

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факкультет (ННУ) тваринництва та водних біоресурсів

УДК – 639.311.597.423

ПОБОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан факультету (Директор ННУ) Завідувач кафедри
тваринництва та водних біоресурсів аквакультури

(назва факультету (ННУ))

(назва кафедри)

Кононенко Р.В.

Бех В.В.

(підпис)

(ПІБ)

(підпис)

(ПІБ)

2022 р.

2022 р.

МАГІСТЕРСКА РОБОТА

на тему «Рибоводно-біологічне обґрунтування до проекту рибницького господарства з вирощування ленського осетра (*Acipenser baerii stenocephalus*)»

Спеціальність 207 – водні біоресурси та аквакультура

(код і назва)

Спеціалізація виробнича

(назва)

Магістерська програма

«Осетрівництво»

(назва)

Програма підготовки

освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Керівник магістерської роботи

К.Б.Н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

Виконав

Андрощенко А.І.

(ПІБ)

Бурбела Р.М.

(підпис)

(ПІБ студента)

Київ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факкультет (ННІ) тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри аквакультури
д.с.-г.н., професор Бех В.В.
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ІПБ)

« _____ » _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Бурбелі Роману Миколайовичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

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

Спеціалізація виробнича
(назва)

Магістерська програма «Осетрівництво»
(назва)

Програма підготовки освітньо-професійна
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської роботи «Рибоводно-біологічне обґрунтування до проекту
рибницького господарства з вирощування ленського осетра (*Acipenser baeri
stenorrhynchus*)»

Затверджено наказом ректора НУБіП України від 02 грудня 2021 р.,

№ 2044 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 25 жовтня 2022 р.
(рік, місяць, число)

Вихідні дані до магістерської роботи:

Повносистемне осетрове ставове рибне господарство. Об'єкт ставової
осетрової аквакультури – ленський осетер (*Acipenser baeri stenorrhynchus*).
Технологія відтворення та вирощування ленського осетра (далі – ленський
осетер) за трілітнього циклу, нормативи до технології. Потужність

проектованого господарства – 80 тонн товарного осетра. Місце спорудження господарства – Лісостепова зона аквакультури.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Навести огляд літератури щодо стану популяцій ленського осетра у водоймах Світового Океану, його культивування в ставовій аквакультурі, особливостей біології, охарактеризувати основні ланки технологічного процесу відтворення ленського осетра в заводських умовах, вирощування у ставах, навести рибоводно-біологічні нормативи за об'єктом вирощування.

2. За заданою потужністю проектованого повносистемного осетрового ставового рибного господарства провести необхідні розрахунки щодо його потреб у різновіковому біологічному матеріалі ленського осетра, ставовому фонді, матеріально-технічних засобах для інкубаційного цеху та вирощування рибопосадкового матеріалу і товарної риби за трилітнього циклу роботи господарства, необхідного об'єму його водопостачання.

3. Дати економічне обґрунтування проектованому господарству.

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

Дата видачі завдання « 20 » грудня 2021 р.

Керівник магістерської роботи

Андрющенко А.І.

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Бурбела Р.М.

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1.....	9
СУЧАСНИЙ СТАН РОБИТ З ЛЕНЬСЬКИМ ОСЕТРОМ В ОСЕТРОВІЙ АКВАКУЛЬТУРІ.....	9
1.1. Стан запасів популяції ленського осетра у водоймах Світового Океану.....	9
1.2. Рибоводно-біологічна характеристика ленського осетра.....	12
1.3. Технологія відтворення та вирощування ленського осетра.....	16
1.4. Заключення з огляду літератури.....	40
РОЗДІЛ 2.....	42
ОБГРУНТУВАННЯ МІСЦЯ СПОРУДЖЕННЯ ПРОЕКТОВАНОГО ГОСПОДАРСТВА.....	42
2.1. Місце розташування господарства. Природні умови.....	42
2.2. Рибогосподарська, гідрологічна та гідрохімічна характеристика джерела водопостачання.....	43
РОЗДІЛ 3.....	52
МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	52
3.1. Методи досліджень.....	52
3.2. Рибоводно-біологічні нормативи відтворення та вирощування ленського осетра.....	53
РОЗДІЛ 4.....	56
РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА.....	56
4.1. Розрахунки різновікових груп біологічного матеріалу ленського осетра.....	56
4.2. Розрахунки потреб ставового фонду.....	60
4.3. Розрахунки потреб матеріальних засобів для інкубационного цеху.....	65
4.4. Розрахунки потреб матеріальних засобів для вирощування різновікових груп ленського осетра.....	67
4.5. Водогосподарські розрахунки проектного господарства.....	69
РОЗДІЛ 5.....	73
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ПРОЕКТОВАНОГО ГОСПОДАРСТВА.....	73
ОХОРОНА ПРАЦІ.....	79
ВИСНОВКИ.....	85
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	87
ДОДАТОК А.....	94

ВСТУП

Висока харчова цінність осетрових риб зробила їх об'єктами інтенсивного промислу, що в результаті призвело до виснаження світових запасів. До кінця

XX століття промислові запаси осетрових риб, по суті, залишалися лише у басейні Каспійського моря. Становище посилювалося інтенсивним гідробудівництвом на річках Волга, Дон, Кубань, Кура, Дніпро, що призвело до виходу з ладу більшості природних нерестовищ, а в деяких річках до їх повного

зникнення. Утворення водосховищ практично повністю закрило шлях прохідним видам осетрових до місць їх розмноження, тому виникла потреба в організації їхнього штучного відтворення як для підтримки чисельності у природних водоймах, так і для товарного осетрівництва.

Штучне розведення осетрових риб уперше було здійснено понад 130 років тому. Проте його масштаби були незначними. Основна трудність полягала у гарантованому отриманні зрілих плідників з природних водобіом та створенні умов їхнього дозрівання в штучних умовах. Проблеми були повністю вирішені після впровадження в осетрівництво методу гормональної стимуляції за допомогою гіпофізарних ін'єкцій та короткочасного витримування ін'єктованих плідників [25, 43].

Цей спосіб зараз є першою ланкою в рибоводному циклі отримання життєстійкої молоді на осетрових заводах майже всіх видів осетрових риб. Велике теоретичне та практичне значення в організації осетроводних робіт мали дослідження дозрівання стерляді у ставових умовах. Вони показали можливість нормального дозрівання плідників осетрових у штучних, але регульованих умовах, і, тим самим, формування маточних стад цих видів риб із подальшим отриманням придатних для рибоводних цілей статевих продуктів [61, 62].

Ці методичні розробки дозволили організувати повномасштабне штучне відтворення всіх прохідних видів осетрових та зберегти їх у нашій іхтіофауні. У XX ст. в найбільших європейських озерах, Ладозькому та Онезькому, були виявлені особини прісноводної форми атлантичного осетра *A. sturio* і у зв'язку з

цим з'явилася ідея створення прісноводних осетрових господарств у водоймах верхньої та середньої Волги, верхнього Дніпра та озер північно-західної частини, включаючи водосховища. При виборі об'єктів інтродукції необхідно виходити з практичного досвіду акліматизаційних робіт, який показав, що успішна натуралізація найбільш ймовірна, коли риби переселені з менш сприятливих умов проживання у більш сприятливі або з північних районів у південні з підвищеною температурою води та достатньою кормовою базою. Саме з цих рибогосподарських та біологічних передумов виходили вчені, вважаючи, що найбільшу цікавість, як об'єкт акліматизації, представляє сибірський осетер, і особливу увагу було звернено саме на ленську популяцію [9, 17].

Ленський осетер мешкає в дуже суворих умовах, насамперед це стосується кормової бази, що пов'язано з коротким вегетаційним періодом в Якутії (у нижній течії Лени – травень-вересень, а в дельті – кінець червня-серпень), недостатнім прогріванням води (не вище 18-20 °С) та швидкою течією. Суворі загалом умови проживання осетра в Лени за низького показників значно змінюються впродовж річки, від її верхньої течії до заполярної дельти. Це зумовило високу мінливість багатьох морфобіологічних ознак осетра з різних районів басейну. Відомо, що такі мінливі форми характеризуються підвищеною пластичністю та здатністю адаптуватися до зміни умов проживання [56].

Своєрідні умови існування виробили у ленського осетра важливі особливості. На відміну від більшості інших видів осетрових, сибірський осетер, у тому числі і ленської популяції, продовжує жити за низької температури води, а також і під час нерестового ходу та розмноження. Іншою важливою особливістю ленського осетра, в порівнянні з сибірськими осетрами інших популяцій, є досягнення ним статевої зрілості у відносно ранньому віці при мінімальних для цього виду довжині і масі. Важливим пристосуванням за умов короткого якутського літа є стислі терміни нерестового ходу (трохи більше 3-4 тижнів), що слід розглядати як важливу адаптацію, що забезпечує оптимальні умови для розвитку ікри, викльову передличинок і нагулу молоді за умов короткого літа [22].

У ряді водойм, у які ленського осетра випускали протягом кількох років, був отриманий певний ефект. Наприклад, у Токтогульському водосховищі (Киргизія), куди у квітні 1982 р. було випущено 6770 мальків ленського осетра масою 3.5 г, отриманих на Конаківському рибоводному заводі. У вересні 1982 р. було зареєстровано 54 осетри масою 50-160 г; у липні 1983 р. була впіймана одна особина масою 500 г; у листопаді того ж року – 2 особини масою 1200 і 1600 г. Дослідження підтвердили, що у більш сприятливих умовах, ніж у природних місцях перебування, показники темпу росту та статевого дозрівання ленського осетра можуть значно збільшитися. Підсумовуючи все, доводиться відзначити,

що використання ленського осетра в тепловодному осетрівництві, не набуло широкого розвитку.

За даними Управління державного агентства меліорації та рибного господарства у м. Києві та Київській області, внаслідок проведеної інвентаризації, Україна має близько 216 тис. га водойм комплексного призначення, придатних для рибництва, з яких використовується лише половина. Враховуючи кліматичні умови, маючи гарні природні та кліматичні умови для відтворення цих цінних видів риб у природних водоймах, можна досягти успіхів у штучному риборозведенні, створивши сприятливі умови для розмноження та вирощування, та використовуючи наукові надбання з вивчення ленської популяції сибірського осетра. На даний час це не тільки відіграє важливу роль у збереженні та збільшенні рибних запасів, але й забезпечить поліпшення структури біогідроценозу і більш раціональне використання біопродукційних можливостей водойм [26].

Магістерська робота присвячена підготовці рибоводно-біологічного обґрунтування, до проекту повносистемного осетрового рибного господарства з виробництва 80 тонн ленського осетра. Викладена на 101 сторінці комп'ютерного тексту, включає 26 таблиць, 1 рисунок, 69 літературних джерел,

1 додаток.

Мета роботи: на основі аналізу літературних джерел розробити рибоводно-біологічне обґрунтування до проекту повносистемного осетрового господарства потужністю 80 тонн з вирощування ленського осетра.

Актуальність роботи: збереження та збільшення об'єму виробництва ленського осетра для забезпечення населення цінною делікатесною дієтичною рибною продукцією.

Об'єкт дослідження: ленський осетер (*Acipenser baeri stenogynchus*)

Предмет дослідження: біологічні особливості ленського осетра на різних етапах розвитку, технологія його відтворення та вирощування в повносистемному ставовому осетровому господарстві.

Методи розробки проекту: загальноприйняті в тепловодній осетровій аквакультурі. У проєктних розрахунках застосовували зворотний метод з використанням новітніх рибоводно-біологічних нормативів у осетрівництві. У розрахунках потенційної економічної ефективності проєктованого господарства застосовувались показники валового доходу, собівартості продукції та прибутку господарства.

ЛЕНСЬКИЙ ОСЕТЕР, ПЛІДНИКИ, ЦЬОГОЛІТКИ, ДВОЛІТКИ, ТРИЛІТКИ, СТАВИ, ГОДІВЛЯ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ.

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

НУБІП УКРАЇНИ

РОЗДІЛ 1

СУЧАСНИЙ СТАН РОБІТ З ЛЕНСЬКИМ ОСЕТРОМ В ОСЕТРОВІЙ АКВАКУЛЬТУРІ

1.1. Стан запасів популяції ленського осетра у водоймах Світового Океану

Осетрові риби – одні з найдревніших серед хребетних тварин, що нині живуть. За мільйони років осетри практично не змінилися. Незважаючи на давнину походження і примітивність морфології, до порівняно недавнього часу, осетрові займали величезний ареал, що охоплює майже всю Північну півкулю Землі (рис. 1.1) [46].



Рис. 1.1. Области поширення осетрових риб

У наші дні їхній ареал поширення значно скоротився. Однак вони, як і раніше, розповсюджені лише у північній півкулі, причому 90 % світових запасів цих найцінніших риб зосереджено в Каспійському, Азовському та Чорному морях [54]. У водоймах Європейської частини світу проводиться акліматизація сибірського (ленського) осетра. У 70-х роках минулого століття сибірський осетр із річки Лена був привезений у Конаково (Тверська обл., 100 км від Москви) [41]. В басейнах на теплій воді, яку отримували від охолоджувачів місцевої електростанції, цей вид виявив дивовижні показники темпу росту та швидкість дозрівання. У 1981 р. вперше у світовій практиці було отримано потомство ленського осетра від плідників. У господарстві Конаково виростили вже кілька поколінь від завезених із Сибіру осетрів, а їх нащадки розійшлися у світі. У 1980

р. з Конаківського заводу 300 цьоголітків ленського осетра в порядку обміну живим рибопосадковим матеріалом було передано до Франції, де згодом було сформовано його магічне стадо [66].

Це дозволило у подальшому розпочати отримання товарної харчової ікри та продавати рибопосадковий матеріал в інші країни. У 1981 р. з Конаківського заводу цьоголітків осетра було відправлено в Угорщину. Нині ленський осетер є основою осетрової аквакультури у багатьох країнах: його розводять у Росії, Молдові, Чехії, Угорщині, Німеччині, Франції, Італії, Чилі, Уругваї та багатьох інших країнах. У багатьох країн отримують харчову ікру від наявних в аквакультурі стад цього осетра [5, 64].

Положення осетрових риб ленської популяції у систематиці тварин:

Тип: Хордові (Chordata)

Клас: Риби (Pisces);

Підклас: Променепері (Actinopterygii)

Ряд: Осетроподібні (Acipenseriformes)

Родина: Осетрові (Acipenseridae)

Вид: Осетер сибірський (Acipenser baeri)

Підвид: Ленський осетер (Acipenser baeri stenorrhynchus)

Каспій традиційно був основним джерелом осетрини. Вилов осетрів у Каспійському басейні перед Першою світовою війною сягав 20-23 тис. тонн, на початку тридцятих років улови сягали 22 тис. тонн, а до 1940 р. вони знизилися до 7,5 тис. тонн. У міру зниження запасів осетрових їхній промисел почав регулюватися. Було введено ліміт (квота) на вилов осетрових у Каспійському басейні. З середини 1930-х років заходи регулювання промислу стали поєднувати з вивченням біології осетрових та діями щодо відновлення запасів. Було розроблено та здійснено програму вселення в Каспійське море з Азовського та Чорного морів нових кормових об'єктів, таких як багатощетинковий черв'як нереїс та ряд інших придонних видів, що дозволило значно покращити живлення осетрових [8, 23].

Будівництво Волзько-Камського каскаду гідроелектростанцій несло осетровим риbam Каспію нову загрозу: греблі перекрили міграційні шляхи, а

водосховища поглинули нерестові ділянки, які розташовувалися в середній та верхній течії Волги та її притоків [22]. Осетрові риби Каспійського басейну могли б зовсім припинити своє існування, якби одночасно зі спорудженням гребель не почалося будівництво осетрових рибоводних заводів, які забезпечили їхнє штучне відтворення. Для штучного відтворення почали відловлювати риб, що йдуть на нерест і накопичуються під греблями, отримувати від них ікру, вирощувати молодь і випускати її в річку нижче гребель. Це дозволило не тільки зберегти популяції осетрових, а й збільшити обсяги промислу: у 70-х роках минулого століття вилов становив 26-27 тис. тонн, а в середині восьмидесятих вирощеної та випущеної у Волгу молоді – понад 100 млн. екземплярів щорічно. У дев'яності роки минулого століття більше ніж удвічі зменшився випуск молоді осетровими заводами, та зменшилась кількість молоді природного нересту. Легальний промисел на початку двохтисячних років знизився в десять, а до 2011 р. – майже у 200 раз. На даний час державні осетрові заводи на Волзі, що працюють на підтримку осетрових популяцій у природі, не щороку можуть виловити кілька дорослих риб, щоб отримати від них ікру та виростити молодь [30].

Водночас розцвіло та зміцніло браконьєрство. З 2006 р. промисел осетрових на Каспії призупинено і до сьогодні не відновлено. В 2013 р. на п'ятисторонній комісії з водних біоресурсів Каспійського моря (так звана «Каспійська комісія») країни басейну (Азербайджан, Іран, Казахстан, Росія та Туркменістан) домовилися про повне запровадження мораторію на комерційний вилов всіх видів осетрових в Каспійському морі. Дедалі суворіші заборони, на жаль, не зупиняють браконьєрів, і єдиний реальний шлях викорінення комерційного браконьєрства – його витіснення осетровою продукцією, що вироблена в аквакультурних господарствах [7].

В результаті досліджень визначено реакцію у відповідь осетрових на зміни відтворення з метою відновлення та збільшення їх промислових запасів; встановлені висока екологічна пристосованість осетрових до різних умов життя в межах свого ареалу, їх виняткова пластичність та яскраво виражена

внутрішньовидова диференціація. Ці показники свідчать про можливість створення спеціальних умов, відповідних вимог до якості води для життєдіяльності осетрових у період міграції та розмноження. Ленський осетер дуже невибагливий, має великі потенційні можливості росту і в тепловодних індустриальних господарствах росте в 7-9 разів швидше, ніж у природних умовах.

Створення та утримання власних маточних стад на осетрових рибоводних заводах стало справжнім порятунком і для штучного відтворення, і для поповнення природних популяцій. Маточні стада дозволяють щороку випускати молодь у необхідній кількості та у потрібні терміни [19, 56].

1.2. Рибоводно-біологічна характеристика ленського осетра

Ленський осетер – прісноводна річкова та озерна риба. Як показали багаторічні виробничі дослідження, найперспективнішим даний вид осетрових є у тепловодному товарному осетрівництві. Якщо протягом усього циклу вирощування підтримується температура води 20-25 °С, то за 12-14 місяців можна отримувати рибу масою до двох кг. У західноєвропейських країнах (Італія, Франція, Німеччина) [64], які не мають промислових запасів риб, ленський осетер інтенсивно використовується в аквакультурі у промислових масштабах.

Спектр живлення сибірського осетра широкий, включаючи ракоподібних, личинок комах, хробаків, молюсків. Крім того, у їжі дорослих осетрів постійно зустрічається дрібна донна риба. Саме характер живлення сибірського осетра та відсутність природного інстинкту скату в море дають підстави розглядати його як перспективний об'єкт осетрового господарства в прісноводних водоймах. Це створює можливість використання ленського осетра на скидних теплих водах. Товарне вирощування ленського осетра у відкритих басейнах на теплій воді площею 50 м² показало високу ефективність його рибоводних та біологічних показників [49]. На даний час існує маточне поголів'я ленського осетра, який розводиться в чистоті, а також використовується в гібридизації з іншими видами осетрових як батьківської та материнської форм.

Температура води в басейнах влітку досягає 21,8-28,5 °С в окремі періоди температура може підвищуватися до 30-32 °С, а в зимовий період становить 7,5-9,1 °С в окремі періоди – до 4,5 °С. Годівлю осетрів у теплий період року проводять тричі на добу, взимку – раз на добу. Раціон складається з гранульованих кормів, дворічкам у літній період згодовують до 4-5 %, старшим віковим групам – до 3-4%, а в зимовий період – 2-3,5 % від маси осетрів. Витрати корму становлять у середньому у дворічок – 1,6–1,7, а у три-чотирирічок – 3,5–3,6 кг для 1 кг приросту їхньої іхтіомаси [47].

Порівняно з природними умовами проживання даних осетрів у річці Лені інтенсивність росту в тепловодній аквакультурі у них вища у 7,3-8,5 раз. Так, у природних умовах ленські осетри у віці 10 років досягають маси 1,6-1,8 кг, тоді як у басейновій тепловодній аквакультурі – у 2-2,5 роки. За темпом росту та ефективністю використання гранульованих кормів ленські осетри в тепловодних умовах розведення подібні до коропа. Виявлено, що в зимовий період у басейновій аквакультурі досліджуваний вид осетрів інтенсивно споживає корм і приріст може становити до 30-35 % від літнього періоду. Слід зазначити високу виживаність маточного поголів'я осетрів [32].

У дворічному віці ленські осетри досягають маси в середньому 1611 г при ліміті від 1044 до 3050 г. Коефіцієнт мінливості у цій віковій групі становив 28,1%. До п'яти років середня маса риб складала 5860 г, а окремі особи досягали 10670 г при мінливості 23,6 %. Таким чином слід зазначити, що ленський осетр характеризується порівняно інтенсивним приростом з віком [37].

Таблиця 1.1

Ріст ленського осетра в тепловодних умовах [37]

Вік	Кількість риб	Маса риб, М±м	Ліміт, L _{lim}	Коефіцієнт варіабельності, CV, %
Цьоголітки 0+	530	11,5±2,4	6,7–15,7	31,4
1+	410	409±37	288–516	24,6
2+	384	1611±21	1044–3050	28,1
3+	356	2794±47	2540–4870	21,8
4+	318	3970±169	3375–6850	18,4
5+	287	5860±143	5290–10670	23,6

Статеве дозрівання самців у басейнах тепловодних господарств настає у 3 роки (до 40 % особин) решта – у 4 роки, а самок у віці 4-5 років, тоді як у природних умовах у 7-10 років відповідно. Ікру від самок отримують прижиттєвим способом при температурі води 12-15 °С. Плодючість самок досягає 42-63,7 тис. ікринок, запліднення сягає 75-83 %. Період інкубації триває 11-12 діб за температури води від 15 до 17 °С [35]. На активне живлення личинки переходять на 12-14-й день після викльову. Рекомендовано годівлю личинок здійснювати кормами тваринного походження, та сухими збалансованими стартовими кормами із вмістом протеїну 50-52 %, жиру 8-12 %, клітчатка 0,5-1,2% [49]. В якості живих кормів застосовують циклопів, дафнії енхітреїди. Засвоєваність циклопів становить 38,7 %, енхітреїд – 76,6 % [2]. Кормові коефіцієнти живих кормів для осетрових риб наведено у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Кормові коефіцієнти живих кормів для молоді осетрових риб, залежно від її маси [2]

Маса молоді осетрових риб, г			
0,1 – 0,2		3 – 3,6	
Вид кормів	Кормовий коефіцієнт	Вид кормів	Кормовий коефіцієнт
Циклопи	2,9	Хірономіди	1,76
Дафнії	1,65	Беззубка	7,9
Енхітреї	1,49	Ставковик	97,44

Слід зазначити, що при вирощуванні молоді ленських осетрів температурний режим води в цеху вирощування має бути на рівні 18-23 °С, а режим годівлі через півтори дві години з моменту активного живлення до двадцятиденного віку, змінюючи набір кормів, що дозволяє отримувати максимальні щоденні прирости та високий рівень виживання молоді [64-66].

Враховуючи можливість отримання статевих продуктів від маточного поголів'я ленських осетрів при прижиттєвому методі, в умовах тепловодної аквакультури протягом ряду років від тих самих особин, можна проводити

індивідуальний облік плодючості, заплідненості ікри, вихід личинок, їх виживання від окремих плідників. На підставі цього проводити відбір та підбір батьківських пар з метою покращення екстер'єрних та репродуктивних показників даного виду осетрів в умовах індустріальної тепловодної технології [13]. Слід також зазначити, що у ленських осетрів висока адаптація та пластичність при їх штучному розведенні, які витримують високу щільність посадки (дорослі особини до 20 екз./м² басейну). Також витримують підвищену температуру води до 30-32 °С, при цьому зберігають інтенсивний темп росту при годівлі сухими гранулами і більш раннє статеве дозрівання, порівняно з природними умовами їх проживання. Розведення цього виду осетрів економічно доцільне як з метою збереження його генофонду, і перспективним для товарного осетрівництва в тепловодних господарствах, що підтверджують останні дані вітчизняних і зарубіжних фахівців [12, 65].

Впровадження ленського осетра в товарне виробництво дозволяє досягати високих рибогосподарських результатів завдяки низці біологічних і технологічних особливостей, що робить його одним із перспективних і найцінніших об'єктів рибицтва. В основному за вирощування осетрів використовують представників ленської популяції, що мешкає в дуже суворих умовах Якутії і має відносно більшу чисельність. Ленський осетер не робить тривалих міграцій, постійно живе у прісній воді, невибагливий, має широкий спектр живлення, живиться цілий рік (включаючи зимовий, і підлітний період), стійкий до паразитарних захворювань [56].

Для нього характерна яскраво виражена мінливість за багатьма морфобіологічними ознаками (як відомо, що такі форми є найбільш пластичними). На відміну від інших, ленський осетер дозріває при мінімальних для цього виду розмірах і в більш ранньому віці (самці при довжині 65-70 см, масі близько 1,5-2 кг та у віці 9-10 років; самки відповідно – 70-75 см, 2-2,5 кг, 12-13 років). Незважаючи на свій повільний ріст у річках (до 15-20 років має довжину 81 см і масу 3-4 кг) даний вид має величезні потенційні можливості росту, що реалізуються в більш сприятливих умовах. Це зробило їх вигідною

формою з великим потенціалом для промислового розведення у ставах. При вирощуванні в басейнах 3-річні особини досягали таких же параметрів, як ті, що виресли до 14 років у природному середовищі. А 4-річні екземпляри, отримані при штучному розведенні, відповідали 16-річним [32].

Головні характеристики, які зробили ленського осетра найбільш перспективним видом – рання статева зрілість та виживання. При штучному утриманні спостерігається вдосконалення цих показників. Якщо в річці самці дозрівають, досягнувши 9-10 річного віку, то в ставах вже 3-4 років. Показники виживання при вирощуванні ленського осетра у рибних господарствах дуже високі. У природних водоймах нерест у цього виду відбувається не щороку. У самців він буває раз на 3 роки, для самок кожні 5 років. Для цього риба вибирає галькове або піщано-галькове дно. Ікру дає протягом травня-червня, при температурі середовища 12-18 °С [6, 55].

1.3. Технологія відтворення та вирощування ленського осетра

Відтворення цінних видів риб – це складний технологічний процес, що включає роботу з плідниками, отримання рибопосадкового матеріалу, формування ремонтного і маточного стада. Кожен етап цього технологічного процесу впливає на успіх наступного етапу і в цілому успіх технології відтворення: успіх отримання життєстійкого рибопосадкового матеріалу залежить від продуктивності, здоров'я і якості плідників з маточного стада; повноцінне ремонтне стадо формується з рибопосадкового матеріалу, який повинен вирощуватися по іншій, відмінній від товарного вирощування, технології; продуктивність робочого маточного стада залежить від ефективності відбору і якості ремонтного стада. Кожен з названих елементів, у свою чергу, залежить від умов і технології вирощування [60].

Схема розведення ленського осетра при повноциклічному виробництві включає наступні етапи технологічного процесу:

1. Підготовка виробничої бази.
2. Утримання плідників.

3. Регулювання статевих циклів, отримання зрілих статевих продуктів.

4. Запліднення та інкубація ікри, витримування та підрощування личинок.

5. Вирощування молоді і цьоголіток (посадковий матеріал).

6. Відбір та вирощування племінного ремонту.

7. Вирощування живих кормів.

8. Вирощування товарної риби.

Підготовка виробничої бази. Для підвищення рентабельності

вирощування осетрових видів риб у ставках необхідно дотримуватись всіх рибоводно-меліоративних заходів, починаючи з моменту підготовки ложа ставів (комплексна попередня обробка) і протягом усього періоду вирощування у вегетативному сезоні. Успішне виконання усіх технологічних процесів полягає,

також, у технічному забезпеченні господарства, тому підготовка виробничої бази передбачає перевірку робочого стану систем водо- та енергозабезпечення, водовідведення, басейнів, інкубаційних апаратів, рибиницького інвентаря, фільтрів та іншого необхідного обладнання та устаткування.

Підготовка плідників осетрових риб до використання включає бонітування (осіннє та весняне) або їхній відбір, визначення температурних режимів та строків передчерестового витримування, тестування плідників перед ін'єкцією гормональних препаратів. При роботі з ними необхідно керуватися як візуально оцінюваними морфологічними ознаками, так і спеціальними методами оцінки функціонального стану репродуктивної системи самок та самців [48, 51].

Для відбору зрілих плідників при **осінньому бонітуванні** здійснюють первинний огляд, тобто вибраковують особин із зовнішніми пораненнями або іншими пошкодженнями тіла. Також здійснюють огляд, який спрямований на виявлення клінічних ознак – симптомів захворювань, до яких відносяться: зміна кольору і стану покриву тіла та його форми, стан м'язової системи, зміна кольору і некроз зябер, визначають стан зрілості гонад.

Визначення стану зрілості гонад оптимально здійснювати за допомогою неінвазивного експрес-методу УЗД. За відсутності УЗД-сканера відбір проводять шляхом біопсійного, оперативного чи ендоскопічного методу визначення, що вимагає значно більшого часу та травмує рибу. Для проведення бонітування необхідно добре знати стадії розвитку гонад осетрових риб. На даний час розроблено кілька їх класифікацій, що відрізняються різним ступенем деталізації, і навіть, числом стадій. Найбільш детальною є класифікація Трусова (1964), у якій виділено як окремі стадії, так і підстадії гонадогенезу. Ця класифікація прийнята за основу при використанні ультразвукової діагностики статі та стадій зрілості осетрових риб [63].

У процесі бонітування у кожній віковій групі риб визначають середню довжину та масу риб (табл. 1.3), оцінюють їхню вгодованість та фізіологічний стан.

Таблиця 1.3

Співвідношення довжини тіла і маси плідників осетрових риб [2]

Показники	Довжина тіла, см									
Маса, кг	106 - 110	111- 115	116 - 120	121 - 125	126 - 130	131 - 135	136 - 140	141 - 145	146 - 150	151 - 155
самки	7	8	9,2	10,5	11,7	13,3	14,9	16,7	18,5	19,8
самці	8,3	9,5	10,8	12,2	13,8	15,4	17,3	19,0	20,5	22,5

За підсумками бонітування риб поділяють на групи за статтю, стадіями зрілості гонад, при необхідності мітять груповими або індивідуальними мітками та розміщують у зимувальних водоймах. Риб відібраних для участі у майбутній нерестовій кампанії утримують у період зимівлі окремо.

Зимівля плідників. Оптимальним режимом переведення плідників у режим зимівлі та виведення з нього є утримання за природного температурного режиму. Оптимальний температурний інтервал утримання риб під час зимівлі становить 4-5 °С протягом 2-3 місяців. Цей елемент технології є обов'язковим під час роботи з усіма плідниками осетрових. При цьому допускаються короткочасне підвищення температури до 7 °С та її зниження до 2 °С. Тривале

перебування риби за межами зазначеного оптимального інтервалу температур призводить до погіршення фізіологічного стану риби і, як наслідок, до зниження якості статевих продуктів. У зимувальних водоймах необхідно підтримувати постійні витрати води, що забезпечує 80-100 % насичення води киснем. Вміст кисню менш ніж 60 % насичення є неприпустимим. У зимувальних водоймах повинен бути забезпечений постійний водообмін, з повною заміною води протягом 8-10 діб. Зимівлю проводять за щільності посадки – 20-25 кг/м³. Протягом усього періоду зимівлі у водоймах необхідно підтримувати оптимальні водообмін та проточність, постійно здійснювати контроль за санітарним (нагромадження суспензій тощо) та гідрохімічним (вміст кисню, оксидів заліза, аміаку, окислюваність, рН) режимами водойм. Також, по можливості, необхідно контролювати стан та поведінку риб. Годування плідників осетрових риб у період зимівлі не здійснюється, що є важливою умовою ефективного завершення дозрівання гонад [39].

Весняне бонітування проводиться до настання нерестових температур. Для використання у нерестовій кампанії у процесі бонітування відбирають лише плідників, гонади яких досягли IV стадії зрілості. При відборі зрілих самців найефективніший метод УЗД-діагностики. Зрілих самців можна відбирати також за зовнішніми, яскраво вираженими, ознаками. Рівень готовності до нересту самок, відібраних восени, визначають з використанням методу біонесії гонад за значеннями коефіцієнта поляризації ооцитів. Під час бонітування, самок, гонади яких не досягли за період зимівлі IV стадії зрілості гонад, а також самок із резорбцією ооцитів, відбраковують та відсаджують на нагуд. Для розрахунку коефіцієнта поляризації не менше 10 ооцитів кожної самки фіксують шляхом кип'ятіння у фізіологічному розчині протягом двох хвилин, фіксовані ооцити розрізають у меридіональному напрямку (посередині) та вивчають під бінокуляром, оснащеним окуляр-мікрометром. Основним показником, що визначається на розрізах ооцитів, є коефіцієнт поляризації ядра ($K_{п}$) (табл. 1.4). Для його обчислення на розрізі вимірюють найбільшу відстань від анімального до вегетативного полюса (L) та відстань від анімального полюса до верхнього

краю ядра (1), після чого розраховують коефіцієнт поляризації (відношення I/L). Товщиною оболонок при цьому нехтують [8, 33, 67]

Таблиця 1.4

Групи самок за показником коефіцієнта поляризації K_p та рекомендації щодо їх використання [66]

№ п/п	K_p	Категорія	Рекомендації щодо використання
I	$K_p < 0,05$	перезрілі	відсаджують на нагул
II	$0,05 < K_p < 0,10$	зрілі 1	при досягненні нерестових температур негайно ін'єкуються будь-яким гормональним препаратом
III	$0,10 \leq K_p \leq 0,12$	зрілі 2	при досягненні нерестових температур можуть витримуватися протягом 2-3 доби, андромні види рекомендується ін'єкувати «GnRHa»
IV	$0,12 < K_p \leq 0,15$	близькі до дозрівання	ін'єкції проводяться після витримування при нерестових температурах 7-14 діб
V	$0,15 < K_p \leq 0,18$	здатні до дозрівання	витримуються при нерестових температурах 20-40 діб перед ін'єкцією
VI	$0,18 < K_p$	незрілі	відсаджують на нагул

Переднерестове витримування підників. Основним критерієм для вибору режиму переднерестового витримування зрілих самок на практиці є значення коефіцієнтів поляризації (K_p), отримані при біопсії гонад. Так, від самок з $K_p \leq 0,09$ можна отримувати ікру при досягненні нерестових температур без попереднього витримування. Параметром тривалості переднерестового витримування інших груп самок (табл. 1.5) є теплозапас, який розраховується в градусо-днях. При цьому чим менш зріла риба витримується, тим нижче повинна бути температура і менше градієнт її підвищення. Недотримання даної умови призводить до десинхронізації дозрівання ооцитів і, як результат – зниження якості отриманої ікри.

Для самців основною вимогою до режиму переднерестового утримання є збереження їхніх репродуктивних якостей. Оскільки самці зазвичай готові до нересту вже за короткочасного витримування при нерестових температурах, найефективнішим прийомом збереження їхніх репродуктивних якостей є утримання їх за невисоких температур. У разі тривалого утримання при

нерестових температурах самці перезривають, і при роботі з останніми партіями самок можуть виникати проблеми з отриманням і якістю енермі [15,32]

Таблиця 1.5

Таблиця переднерестового витримування плідників, залежно від коефіцієнта поляризації ооцитів K_{II} [66]

Кп	Необхідний тепловапас, градусо-дні	Тривалість витримування при різних температурах, днів			
		8-10 оС	12-13 оС	14-16 оС	16-18 оС
0,10	30-50	5-8	3-6	2-5	1-3
0,11	60-70	7-10	4-7	3-6	2-4
0,12	90-100	9-12	5-9	4-7	3-5
0,13	120-150	10-14	9-12	7-8	5-7
0,14	170-200	12-15	10-14	9-12	7-10
0,15	210-250	15-18	12-17	10-14	9-12
0,16	260-300	18-22	15-20	12-16	не реком.
0,17	350-400	21-24	17-22	14-21	-
0,18	410-500	30-40	25-30	20-25	-

Слід зазначити, що коефіцієнт поляризації ооцитів не є єдиним показником щодо оптимальних термінів переднерестового витримування. У практиці витримування плідників на осетрових заводах Азовського та Каспійського регіонів готовність самок до нересту оцінювали на основі дослідження їх фізіологічного стану, що особливо актуально для диких плідників, заготовлених у різні терміни нерестового ходу на різних ділянках нерестової траси. Для таких риб характерна значна мінливість генеративних показників, що потребує індивідуальної оцінки. Дослідження фізіологічного стану плідників дозволяє за допомогою гематологічних методів визначити готовність риб до нересту та оцінити адаптивну функцію жирового обміну на останніх стадіях репродуктивного циклу [40, 60].

Для діагностики в даних умовах використовувалося прижиттєве визначення біохімічних показників крові плідників, які корелюють із вмістом резервного жиру у м'язах та відображають потенційну здатність плідників до відтворення заводським методом. З інструментальних методів визначення

зрілості плідників найоб'єктивнішу відповідь можуть дати вміст гемоглобіну та концентрація білка у крові плідників (табл. 1.6) [7].

Таблиця 1.6

Стан крові плідників осетрових риб, залежно від стадії зрілості [7]

Стан зрілості плідників	Вміст гемоглобіну	Концентрація білку	Характер відповіді на ін'єкцію
Незріла риба	68-71	4,5-5,0	не відповідає
Зріла риба	52-59	3,2-4,0	віддає ікру
Виснажена риба	37-42	2,2-2,7	не відповідає

Існуюча методика прижиттєвого взяття крові для індивідуального аналізу фізіологічного стану риб нетравматична та відповідає сучасним стандартам відтворення осетрових риб промисловим способом. Ця методика дозволяє вести рибний процес диференційовано, з урахуванням вихідного фізіологічного стану плідників.

Різне переохолодження або навпаки більш тривала, ніж оптимальна тривалість витримування плідників при нерестових температурах знижує їх здатність реагувати на гонадотропні ін'єкції та дозрівання. Для відновлення реактивності клітин фоллікулярного епітелію (в випадках утримання самок при нерестових температурах) рекомендується внутрішньом'язове введення препарату трийодтироніну (Т-3), з розрахунку 20 мг на один кг маси на добу (протягом 2-4 діб). Слід зазначити, що ін'єкції трийодтироніну не ефективні у разі тривалої дії несприятливих умов та незворотних змін (атрезії) ооцитів [10].

Для підвищення репродуктивної якості, збільшення плодючості та прискорення синхронізації дозрівання самок і, як наслідок, вищої запліднюваності ікри, запропонований метод ін'єкції вітамінів С (аскорбінова кислота) та Е (α -токоферолу) у період переднерестового утримання плідників.

Для цього використовують фармацевтичні препарати: розчин 10%-ної аскорбінової кислоти (100 мг/мл) та 30%-го α -токоферолу-ацетату (300 мг/мл). Найбільший ефект отриманий при разовому введенні вітаміну С з розрахунку 10 мг на один кг маси самки, та двотижневому курсі введення вітаміну Е

(чотириразове ін'єктування), з розрахунку 15 мг/кг (перед нерестом). Наступного дня після ін'єкції вітамінів Е та С рекомендується здійснювати ін'єкції ціанкобаламіну (вітамін В12) у концентрації 500 мкг/мл або 50 мкг на один кг маси риби, який поряд з покращенням рибоводно-біологічних показників, сприяє посиленню захисних функцій організму, підвищенню стресостійкості самок осетрових риб [50].

Для витримування плідників після гіпофізарних ін'єкцій використовують басейни з пластика або бетону розміром 2 м · 2,5 м · 1 м овальної форми, з похилим до водовипуску дном.

Гормональна стимуляція нересту плідників. Для стимуляції дозрівання осетрових риб, найчастіше використовують такі гонадотропні препарати:

- Ацетонований гіпофіз осетрових або корошових риб (АГП);
- Гліцерина витяжка гіпофізів осетрових риб (ГГП);
- «Сурфагон» (GnRHа) – суперактивний аналог гонадотропінрелізінг-гормону ссавців (des-Gly¹⁰[D-Ala⁶] GnRHетиламід) [1, 25, 43].

Для ленського осетра більш ефективними являються ацетоновані гіпофізи осетрових риб, доза яких визначається залежно від температури води, маси риби та статі. При температурі води 14-16 °С доза гіпофізу на одну особину складає:

для самок – 40 мг, самцям – 30 мг. При температурі 17-20 °С – по 30 мг.

Перевищення дози гіпофізу має негативні наслідки для подальшого розвитку ембріонів, тому у визначенні дозування більш доцільно використовувати

розрахунки враховуючи масу: при температурі води 14-18 °С - 1,5 мг/кг, з 12 годинним інтервалом між ін'єкціями та коефіцієнтом 0,85 для виснажених риб.

Доза для самців встановлюється в два рази нижчою, ніж для самок [43].

Висушені ацетоновані гіпофізи розтирають у порошок. Необхідну дозу гіпофіза зважують на терезах окремо для самок і самців. До зваженої дози додають фізіологічний розчин та обережно перемішують. Ін'єкцію здійснюють у

спинні м'язи. Якщо доза препарату для ін'єкції велика, її ділять на дві частини і вводять у різні боки спини. При гормональній стимуляції нересту гіпофізарними препаратами слід віддавати перевагу подрібненим ін'єкціям. Загальна доза

препарату залежить від температури води та маси риби, а частка попередньої ін'єкції – від ступеня зрілості ооцитів, що оцінюється за значенням коефіцієнту поляризації.

Слід враховувати, що виснажені риби чутливіші до гіпофізарних ін'єкцій, тому в цьому випадку дозування препаратів необхідно знижувати. Перевищення дози гіпофізу спричиняє припинення розвитку зародків на останніх стадіях ембріогенезу. В результаті, передличинки мають слабкий, розм'якшений жовтковий мішок і гинуть протягом п'яти діб після викльову [2].

Зазвичай, самців всіх видів осетрових ін'єктують одноразово, перед ін'єкцією самок. Доза гормональних препаратів, що вводять самцям, вдвічі менша за дозу, розраховану для самок. В експериментах із сибірським осетром встановлено, що найбільша рухова активність спермів відзначається через 36 годин після ін'єкції. Тому рекомендувалося проводити ін'єкція самців за 2-4 години до ін'єкції самок [43].

Отримання зрілих статевих продуктів. Час дозрівання плідників залежить від температури води. Перегляд риб починають відповідно до розрахункового часу дозрівання перших самок. У великих самок періодично пальпують черевце, і за рівнем його м'якості, визначають найбільш зрілих. Також доцільно використати метод УЗД. Відбір статевих продуктів у самців починають після того, як перші самки показали явні ознаки дозрівання. У разі виявлення самок, готових до негайного відбору ікри, спочатку отримують ікру, а потім сперму.

Нестача плідників, заготовлених у природних водоймах, тривалість та трудомісткість процесу формування маточних стад викликають необхідність прижиттєвого отримання ікри у самок осетрових риб. Існує кілька методів прижиттєвого відбору ікри. Останніми роками найефективнішим способом відбору ікри є метод надрізування яйцеводів (завдовжки 1,5-2,5 см) з подальшим зніжджуванням ікри, що є найменш травматичним для риб. Для більших риб (більше 130 кг) доцільно використовувати метод лапаротомії, – проводиться поздовжній розріз (довжиною 8-14 см, залежно від розмірів самки) у задній

третині черевця, з відступом 1,5–2,0 см від середньої лінії. Після відбору ікри розріз зашивають [14, 48].

Відбір сперми у великих риб (масою понад 7 кг) проводять за допомогою уретрального катетера, сполученого зі шприцем Жане (150 мл), а у невеликих за розміром риб – шляхом згинання самців. У разі затримки використання відібраної сперми, короткочасне її зберігання здійснюють при температурі не вище за температуру води, в якій містилися самці. Зберігання 1-2 доби і більше передбачає використання холодильників чи транспортних контейнерів, при цьому виживання сперми становить 99 %. Під час транспортування необхідно

уникати різких поштовхів та сильної вібрації. Для оцінки якості сперми осетрових риб досліджують рухливість спермій, коли пробу розбавляють водою за співвідношення 1:20–1:50. Температура води має відповідати температурі еякуляту. Бракуються еякуляти, в яких активація спермій спостерігається без

додавання води, і в яких спермії злипаються між собою. Для точної та об'єктивної оцінки якості сперми використовуються сучасні методи потокової цитометрії, що дозволяють вимірювати швидкість та траєкторії руху спермій, концентрацію, кількість живих та мертвих клітин та інші характеристики з використанням комп'ютерних програм та відеомоніторингу. На жаль, у традиційній практиці

осетрівництва ці методи практично не використовуються, але при збереженні рідкісних та зникаючих видів осетрових та при відборі самців при формуванні маточних стад, а також при криоконсервації сперми, їх застосування необхідне [45].

При зберіганні в одній ємності сперми від різних самців здатність до запліднення такої суміші може різко знизитися і, навіть, бути повністю втрачена протягом 20–30 хв.

Якість ікри та її придатність до запліднення визначається візуально, при цьому враховується однорідність забарвлення, правильна форма ікринок, відсутність резорбованих та активованих ікринок, пружність ікринок, здатність їх приклеюватися до субстрату при попаданні у воду тощо.

Штучне запліднення ікри. Традиційно на рибоводних заводах використовується технологічне запліднення ікри, отриманої від однієї самки, сумішшю сперми від кількох самців. Але вона не забезпечує належного рівня генетичного різноякісного одержуваного потомства, оскільки сперма різних самців має різну активність і концентрацію. У разі запліднення ікри від однієї самки спермою різної якості велика можливість переважання в потомстві особин від одного самця. Для отримання генетично-різноякісного потомства осетрових риб, ікру, отриману від однієї самки, доцільно розділяти на 3-5 порцій, та осіменяти кожен порцію спермою одного самця. Потім запліднену ікру можна об'єднати, знеклеюючи та інкубуючи разом [48].

Ікра осетрових швидко втрачає здатність до запліднення у разі контакту з повітрям та під впливом прямих сонячних променів, а також при температурі, що вище нерестової. Тому, ікру перед заплідненням необхідно зберігати, а запліднення слід проводити в тіні. Для запліднення ікру та сперму відбирають у сухі ємності. В ікру додають розчин сперми у воді в концентрації 1:200. Необхідно забезпечити таке співвідношення ікри та розчину, при якому забезпечується контакт всіх ікринок з розчином запліднення та вся суміш легко перемішується. Після додавання запліднюючого розчину ікру інтенсивно перемішують протягом 2 хв. Після 50-60 с запліднення весь запліднюючий розчин з ємності з ікрою виливається та заливається новий розчин зі спермою для завершення запліднення.

У дослідницькій роботі для забезпечення синхронної активації всіх сперматозоїдів застосовували дворазове розведення сперми. Спочатку сперму розвели у співвідношенні 1:20 у розріджувачі з осмотичною концентрацією, близькою до значень спермальної рідини, що не викликає активацію спермій, а потім у активуючому розчині у співвідношенні 1:30. У цьому випадку, при кінцевому розведенні 1:600 досягалася найкраща активація сперми сибірського осетра [66].

Технологічно тривалість перебування ікри в запліднюючому розчині за рекомендаціями, визначається за наступними параметрами.

- тривалість запліднюючої здатності сперми;
- час, протягом якого ікра здатна до запліднення;
- час до придбання ікрою клейкості.

Діючі рекомендації визначають тривалість запліднення для різних видів осетрових риб від 3 до 5 хв, забезпечуючи максимальну реалізацію запліднюючого потенціалу сперми, разом з тим практично вся повноцінна ікра, яка здатна до запліднення, запліднюється протягом 30-60 секунд. Справді, через 30 с після активації спермі суттєво уповільнюють поступальний рух, а через 2 хв кількість активних сперміїв залишається менше 10 %. Зауважимо, що Молер рекомендує перемішувати руками ікру з розчином, що запліднює, лише 1 хв, а потім 1-2 хв не здійснювати жодних рухів [69].

Знеклеєння ікри. Як знеклеювальну речовину традиційно застосовують мінеральний мул або тальк, проте найбільш ефективним знеклеювачем є вулканічна глина. При знеклеюванні в ємність заливають суспензію глини, після чого суміш поміщають в апарат для знеклеєння, потім ікру промивають водою до видалення знеклеювальної речовини. Вода, що використовується для промивання, повинна мати нормативні гідрохімічні показники (високий рівень вмісту кисню та ін.) і мати нерестову температуру [42].

Інкубація ікри. Основним завданням процесу інкубації ікри осетрових риб є створення сприятливих умов для нормального розвитку зародків. Очевидно, що природний нерест забезпечує розвиток ембріонів в умовах, які історично склалися для кожної екологічної групи риб. Саме їх можна вважати в більшості випадків ідеальними. Тому будь-які способи інкубації ікри риб в створених штучних умовах ембріонального розвитку є лише моделями тією чи іншою мірою наближеними до їх природного ідеалу.

Технологічний процес інкубації ікри осетрових риб в штучних умовах був розроблений з метою захисту ембріонів, що розвиваються, від шкідливої дії зовнішнього середовища і, тим самим – збільшення виходу рибопосадкового матеріалу на одній із уразливих стадій розвитку. Іншим завданням цього процесу

було взяття під контроль чисельності риборозсадкового матеріалу, що неможливо реалізувати у природному середовищі.

Основні технологічні вимоги до параметрів технологічної води при інкубації ікри осетрових риб зводяться до таких:

- концентрація водневих іонів (рН) – в межах 7,5-8,0
- перманганатна окиснюваність – не вище 15 мг/л
- вміст розчиненого у воді кисню на виток – не нижче 6-8 мг/л [2].

Сам процес інкубації має як позитивні, так і негативні сторони. До позитивних можна віднести наступні:

- контрольовані умови ходу ембріогенезу на перших стадіях розвитку;
- збільшення виходу риборозсадкового матеріалу в даних контрольованих умовах.

Для інкубації ікри осетрових використовують спеціальні апарати, що забезпечують рівномірне омивання ікри та підйом її в товщу води. Відомо багато апаратів для інкубації ікри осетрових риб (П.С. Ющенко, А.Н. Школкина, В.М. Федченка та Л.Т. Горбачової, АГ Гідрорибпроект, Н.А. Заманова і М.А. Касімова, Б.М. Казанського, І.О. Садова та О.М. Коханської, АЗНДІРГ).

На даний час ікру осетрових риб інкубують в основному в апаратах Ющенко, «Осетр» або Вейса (Мак-Дональдса). Норми завантаження ікри сибірського осетра в інкубаційні апарати становить, тис. ікринок: 210-220, 180, 10 відповідно [2, 56].

В інкубаційному апараті «Осетр» інкубація ікри відбувається у зваженому стані, який забезпечується коливальними рухами рибоводних ящиків за рахунок періодичної подачі води з ковпків, що перекидаються. Після викльову передличинки по зливним лоткам надходять у личикоприймачі. Інкубація ікри в удосконалених безшумних апаратах «Осетр» сприяла більшому виходу передличинок та підвищення їхньої виживання. При повному завантаженні інкубаційний апарат «Осетр» вміщує більше двох мільйонів запліднених ікринок, але останніми роками, особливо на невеликих осетрових господарствах, використовують модифіковані апарати «Осетр», розраховані на 2-4 ящики [66].

Інтенсивність споживання кисню у процесі ембріонального розвитку осетрових зростає у 20-25 раз. Вміст розчиненого у воді кисню не має бути меншим за 7,5 мг/л. Концентрація нижче 6,0 мг/л (80 % насичення) призводить до різних відхилень у розвитку (гіпертрофія серця, водянка перикарду та ін.), концентрація кисню 3,0-3,5 мг/л призводить до повної загибелі ембріонів. Для створення сприятливого кисневого режиму (6,6-9,0 мг/л) необхідно забезпечити витрату води при інкубації на 1 кг ікри – 3,6 л/хв. У ході інкубації ведеться цілодобове спостереження за безперерйним водопостачанням, газовим, гідрохімічним та температурним режимом (добові коливання не повинні перевищувати 2 °С) та своєчасно видаляються ікринки, що не розвиваються.

Для запобігання ураженню ікри використовується ультрафіолетова бактерицидна стерилізація та терморегуляція, а також профілактичне оброблення малими концентраціями фіолетового «К» ($C_{24}H_{28}N_3Cl$) [21,66].

Вирощування личинок та молоді. Початок викльову передличинок характеризується поодиноким появою їх в інкубаційному апараті. Їх переносять у басейни (лотки) площею 2-4 м², щільності посадки – 3-5 тис. екз./м², глибина води в басейні – 20 см, вміст кисню - 7-9 мг/л, витрати води - 8-9 л/хв. При **витримуванні передличинок** в басейнах, необхідно так само, як і в період інкубації ікри, здійснювати постійний контроль за температурним і кисневим режимами. Наступного дня після посадки передличинок у басейнах проводиться відбір оболонки, мертвої ікри та особин з аномаліями. Відбір загиблої ікри і оболонки слід робити за допомогою гумового сифону. У процесі розвитку передличинок відбувається поетапне формування органів та систем, які забезпечують нормальний ріст та розвиток організму. При переході на зяброве дихання і на стадії формування травної системи, (у період, так званого, «роїння»), вони опускаються на дно басейну і утворюють різного роду скупчення або «плями». У випадку, якщо скупчення знаходяться в зонах з низьким водообміном, то можлива їх загибель через нестачу кисню (кисневий поріг за температури води 20-22 °С перебуває в межах від 1,6 до 2,5 мг/л). Інтенсивність споживання кисню до цього періоду зростає у кілька раз у порівнянні з

ембріональним періодом, а на певній фазі екзогенного живлення знижується поступово стабілізуючись у мальковому періоді [27].

Слід зазначити, що поведінка в період «роїння» є одним із показників рибоводної якості передличинок. Передличинки, які у період масового «роїння» плавають поза «плямою» у товщі води або на її поверхні, як правило, мають різні морфологічні аномалії. На цьому етапі також можлива їхня масова загибель, яка може бути спричинена як якістю ікри, так і несприятливими умовами вирощування. Загалом, за період ендогенного харчування смертність передличинок не має перевищувати 5-10 %. У зв'язку з цим, необхідно кожні три доби відбирати проби (у кількості 30-50 екз. живих та загиблих) для спостереження за розвитком та оцінки їхньої якості.

Початок періоду змішаного живлення пов'язаний із формуванням смакових рецепторів. Важливою біологічною особливістю раннього онтогенезу осетрових є формування шлунка із жовткового мішка. Перехід на екзогенне живлення означає завершення передличинкового етапу розвитку та перехід до личинкового етапу та супроводжується зміною інтенсивності дихання, обмінних процесів, швидкості зростання та виживання личинок осетрових. Період переходу на екзогенне живлення, характеризується тим, що передличинки, що були раніше у стані відносного спокою («роїння»), розсіюються до дну басейну у пошуках корму, а також появи на дні басейну одиничних меланінових пробок. Це служить сигналом до початку першого годування, яке здійснюють за викиду меланінової пробки у 2-3 % личинок і може тривати 3-4 доби. Несвоєчасне внесення корму призводить до травмування та загибелі личинок. При переході на екзогенне живлення маса личинок становить 40-46 мг, довжина – 18-23 мм. При температурі води 17-20 °С, розвиток передличинок осетрових до переходу на екзогенне живлення відбувається за 8-10 діб. При цьому необхідно збільшувати витрати води у басейнах до 30 л/хв. та уникати різких коливань температури води [25].

В цей період розвитку зустрічаються функціональні, структурні та механічні аномалії: форми тіла, зовнішніх і внутрішніх органів тощо. Для

нормального росту личинок та формування травної системи у перші дні годування рекомендується використовувати наступні живі корми: науплії артемії (*Artemia*), дафнії (*Daphnia magna*), моїни (*Moina macroscopa*), веслоногі рачки (*Copepoda*), дрібні жаброногі Branchiopoda (*Streptocephalus torvicornis*), коловератки (*Rotatoria*), личинки хірономід (*Chironomus plumosus*), гамариди (*Gammaridae*), олігохети *Oligochaeta* (білі черви *Enchitreus albus*), трубочник (*Tubifex tubifex*) та каліфорнійський черв'як (*Eisenia foetida*). Годування личинок починають з науплій артемії (*Artemia*), дрібно посічених олігохет та невеликої кількості дрібного зоопланктону з розрахунку 3-5 г корму на 1000 екз. личинок.

При вирощуванні личинок у басейнах для подальшого випуску в природні водойми необхідно забезпечувати умови, наскільки можливо максимально наближені до природних, що сприяє формуванню у заводського потомства адаптивних поведінкових реакцій [25, 38].

Вирощування молоді у басейнах для поповнення маточних стад. При вирощуванні молоді для поповнення ремонтно-маточного стада або для цілей товарного осетрівництва живі корми необхідно використовувати лише у перші дні після переходу личинок на активне живлення, потім частка живих кормів у раціоні повинна поступово знижуватися зі 100 % у першу добу до 5-7 % на 12-15 добу годівлі. Для годування молоді використовують корми з вмістом білка 50-60 % і жиру 9-16 % [17]. Для годування молоді використовуються невеликі автоматичні кормороздавачі. Після кожного годування здійснюють контроль за поїданням корму. При виявленні значної кількості нез'їденого корму перевіряють технологію годування, стан риб та уточнюють добовий раціон, усуваючи можливі причини слабкої харчової активності. У процесі підрощування необхідно контролювати щільність посадки та розмірну структуру молоді в кожному басейні. При досягненні молоддю маси 0,2-0,3 г посилюється харчова конкуренція, тому необхідно кожні 10 діб проводити її сортування, для підвищення темпу росту [31, 58].

Щільність посадки молоді в басейни становить 250 екз./м². При таких умов у відкритій прямоочній системі необхідно, щоб подача води в басейни площено

близько 4 м² становила від 20 л/хв при переході на активне живлення до 30 л/хв при вирощуванні від 0,5 до 1,0 г і до 50 л/хв – при вирощуванні до 2-5 г. Вміст кисню при цьому не повинен бути нижчим за 6,0 мг/л. При його концентрації менше 3,0 мг/л молодь гине. Гранична концентрація аміаку має становити трохи більше 0,05 мг/л. Перевищення концентрації вільного (неіонізованого) аміаку в результаті підвищення водневого показника води (рН) протягом всього процесу вирощування молоді призводить до важких аутоксикозів, які проявляються в некрозі зябер, ураженні шкірних покривів і плавників і можуть бути причиною масової загибелі риб [32, 42].

Ставове вирощування молоді осетрових риб. Ставова аквакультура передбачає вирощування об'єктів аквакультури у штучно створених, повністю або частково контрольованих умовах з використанням напівінтенсивної або інтенсивної форм аквакультури, при якому до природної кормової бази добавляють комбікорми. Стави частково удобрюють органічними та мінеральними добривами [11]. При ставовому методі вирощування молоді осетрових, умови докільля, що у ставках, ближче до природних, тому вони більш задовольняють вимогам організму риб [4]. Вирощена в ставках молодь більш життєстійка. Однак при цьому методі важко здійснювати контроль за молоддю, а також збільшується потреба господарства в земельній площі і витраті води. Тому краще використовувати комбінований метод – використовувати рибогосподарські технологічні водойми, руслові, балочні та одамбовані рибницькі стави, штучно відокремлені від материнських водних об'єктів; мати інкубаційний цех, басейни для підрощування молоді, які потім пересаджують до ставів [3, 55].

Вимоги до ставів різних категорій. Ставовий фонд осетрового рибоводного господарства включає відповідно до свого призначення наступні категорії ставів: стави-відстійники, вирощувальні, зимувальні, нагульні і маточні. У цих господарствах відсутні нерестові та малькові стави, тому що технологія одержання статевих продуктів у осетрових риб передбачає їх штучне відтворення і вона відпрацьована досить надійно, а технологія, що контролює

личинковий період розвитку цих видів риби, забезпечує оптимальний режим утримання і не має потреби у коригуванні.

Стави осетрових господарств повинні бути середньою глибиною 2 м, з можливістю під'їзду до них по твердому покриттю. Форма прямокутна, із співвідношенням сторін від 1:1,5 до 1:3. Стави мають бути повністю осушувани, поверхня їх ложа розташована не менше ніж на 0,8 м над рівнем ґрунтових вод. Ложе ставів – переважно це природний ґрунт, у вирощувальних садках це закривається шаром родючого ґрунту.

Підготовка ставів до експлуатації починається після завершення сезону рибоводних робіт. Після промивання та осушення їх очищують від рослинності, вносять органічні та мінеральні добрива та дно переорюють. Навесні боронують та утрамбовують ґрунт. Водоподавальні та скидні споруди повинні забезпечувати наповнення кожного ставу або злив води протягом 1-2 діб.

Необхідно підтримувати оптимальний рівень води в ставах, не допускати її зниження, так як це сприяє швидкому розвитку водної рослинності [20, 34].

Став головний призначений для накопичення води з подальшою подачею її до системи виробничих ставів. Місце розташування головного ставу вибирається з таким розрахунком, щоб горизонт води у ньому був вищим за виробничі стави. Його використовують як нагульний. Якщо він не використовується для водопостачання риборозплідних ставів. **Вирощувальні стави I порядку** необхідні для вирощування цьоголіток осетрових, в яких вони знаходяться до кінця вегетаційного періоду, потім їх пересаджують у зимувальні стави на зиму. Не рекомендується розміщувати вирощувальні стави на надто заболочених ділянках, оскільки вони матимуть низьку природну рибопродуктивність. Для зручності вирощувальні стави слід розміщувати ближче до зимувальних ставів. Площа 2-4 га, середня глибина 1,2 м.

Вирощувальні стави II порядку є більш глибокими (до 1,5 м) та мають більшу оптимальну площу (до 100 га). Вирощувальні стави за різних циклів ведення рибництва повинні бути спускними. **Зимувальні стави** передбачаються для утримання протягом зими пересаджених із вирощувальних ставів цьоголіток.

плідників (зимово-маточні стави) та ремонтної молоді (зимово-ремонтні стави).

Площа 0,2-1 га, глибина 2-2,5 м з непромерзаючим шаром води 1,5-1,7 м.

Розташовують їх поблизу від джерела водопостачання, що дозволяє забезпечити

нормальне водопостачання. **Нагульні стави** призначені для вирощування

товарної риби. Площа їх може бути різною, від 20-50 га до 150 га, глибина від

0,5 до 2 м. Рекомендується використовувати стави, що складаються з двох

частин: мілководної з глибинами від 0,5 до 1,5 м і глибоководної, із глибинами

від 2,5 до 3 м. Нагульні стави повинні плануватись так, щоб при спуску вони

повністю осушувалися. Для кращого їх облову та створення проточності ці стави

повинні бути скидними, із обов'язковим встановленням риболовлювачів у

місцях скидання води. Мілководна частина ставу служить базою для розведення

живого корму. На глибоководній частині ставів у визначених місцях

облаштовують кормові майданчики, де осетрам задають штучні корми та

кормосуміші. У такий спосіб у період нагулу, за ставового вирощування,

осетрові риби споживають як природні, так і штучні корми. Таке поєднання

кормів позитивно впливає на їх ріст та приріст необхідної маси. **Маточні літні**

стави призначені для літнього утримання плідників і ремонтного матеріалу.

Літні маточні стави відповідають вимогам до нагульних. **Карантинні стави**

призначені для тимчасової ізоляції хворих риб та тимчасового утримання

(перевірки) плідників. Площа їх становить 0,25-0,5 га [34, 57].

Схема експлуатації ставів включає такі обов'язкові елементи:

- передсезонна підготовка (внесення комплексних добрив);
- залиття ставів та формування кормової бази для молоді;
- зариблення ставів та вирощування молоді.

Вирощування живих кормів. Природна кормова база в будь-якій водоймі

є складною рівноважною системою, до складу якої входять організми всіх

трофічних рівнів, тісно пов'язаних між собою [36]. Природні корми містять

багатий набір поживних речовин, необхідних для нормальної життєдіяльності

риб та отримання високої рибопродуктивності. У масштабах осетрового

рибоводного господарства для розведення живих кормів використовують зоопланктон (дафнії), олігохети (енхітреї), личинки хіронемід.

У сучасному рибистві застосовується комплекс заходів, спрямованих на раціональне використання та збільшення природних кормових ресурсів ставів, що включає їхню меліорацію та удобрення, розведення водяних рослин і тварин.

Удобрення ставів, як один із ефективних норм інтенсифікації, дозволяє значно збільшити вихід риної продукції з водойми за рахунок максимального розвитку природної кормової бази. Особливо широко застосовують мінеральні добрива.

Меліорація, спрямована на поліпшення стану ставів, передбачає створення необхідних для риби гідрохімічних умов, боротьбу з зайвою водною рослинністю і надмірними муловими відкладеннями та культурно-технічні заходи [20].

Представники ряду гіллястовусих ракоподібних Cladocera посідають одне з провідних місць за масштабами їх використання як живого корму для риби.

З багатьох їх видів як об'єкти культивування на практиці використовують дафній (переважно *Daphnia magna*) і моїн (*Moina macrocopa*, *M. rectirostris*), які характеризуються високою плодючістю, швидким ростом і витривалістю до несприятливих умов середовища). В останні роки позитивні результати отримано при культивуванні церіодафнії *Ceriodaphnia reticulata* і хідоруса

Skudorus sphaericus. Оптимальна температура води для утримання рачків становить 15-25 °С, водневий показник рН – 6,8-7,8, вміст кисню – не менше 3-6 мг/л, окиснюваність – 15-26 мг/О₂/л. Для стимулювання розвитку фіто-

бактеріопланктону, які споживаються рачками, вносять сухий кінський чи коров'ячий гній з розрахунку 0,5-1 кг/м³ води, періодично – невеликі дози суперфосфату та аміачної селітри [10, 21, 28].

Найбільш технологічним об'єктом культивування ракоподібних є **зяброний рачок артемія *Artemia salina***, який розвивається у водоймах з підвищеним ступенем мінералізації води. Артемія в осінньо-зимовий період

відкладає величезну кількість яєць, які добре захищені міцними оболонками, легко витримують екстремальні температури, придатні для масової заготівлі і тривалого зберігання. Особливо цінними, як стартовий корм для личинок риби, є

наупліуси артемії, які досить істотно відрізняються від дорослих рачків і мають оптимально доступні розміри для споживання їх личинками риби. Розвиток наупліусів у дорослі особини відбувається упродовж 17-25 діб, що дає змогу тривалий час використовувати їх як стартовий корм для молоді риби. Особлива привабливість артемії полягає у технологічності її як об'єкта культивування.

Для інкубації яєць артемії, яку здійснюють у 3-5 %-му розчині NaCl або Na_2SO_4 , найбільш поширені апарати Вейса різних модифікацій місткістю 50-100 л. Оптимальна температура води в період інкубації має становити 27-29 °C і містити не менше 6-7 мг/л кисню. В інкубаційний апарат на 1 л сольового розчину вносять від 8 до 15 г яєць, для активування яких з метою підвищення виходу наупліусів доцільно додавати 0,1-0,3 мл 33 %-го розчину перексиду водню. Інкубаційні місткості слід обладнати аераційними пристроями (компресор, дифузор), які шляхом барботажу утримують яйця у завислому стані і збагачують розчин киснем. Із 100-літрового апарата в разі інкубації яєць артемії зі схожістю 80 % можна одержати від 0,5 до 1 кг живих наупліїв, які відокремлюють від шкаралупи у місткостях з прісною водою, де вони концентруються скупченим шаром. За допомогою сифону їх вилучають і згодовують личинкам риби [28].

Вирощування олігохет (*Enchytraeus albidus*) здійснюють у дерев'яних ящиках розміром 0,5×0,4×0,12 м. Як субстрат використовують просіяне через 3-5 мм сито та змішану з перегноєм м'який структурований ґрунт (наприклад, садову землю), вологість якого необхідно підтримувати на рівні 22-26 %, а рН - на рівні 6,2-6,8. Норма завантаження маточної культури - 0,2-0,25 кг/м² (40-50 г на ящик) з глибиною ґрунту 3-4 см. Оптимальна температура для зростання, розвитку та розмноження черв'яків становить 16-20 °C. При цій температурі розвиток яєць триває 7 діб, потім вилуплюється молодь, яка через 4 доби виходить із кокона і починає екзогенне живлення. На 21-23-й день черви стають статевозрілими і досягають маси 6-9 мг. На осетрових рибоводних заводах годівлю культури здійснюють сумішами з відходів борошняного виробництва, картоплі, буряків, капусти та інших багатих на вуглеводи овочів, висівок,

кормових дріжджів, рослинної сировини. Суміш варять і пропускають через подрібнювач. Вносять суміші у вигляді рідкого пюре або тіста. Кормові дріжджі вносять як реччин (1 кг дріжджів на 4 л води). Годують один раз на тиждень, закладаючи корми у борозенки, глибиною 4-6 см і засипаючи їх землею. Норму внесення корму розраховують за приростом біомаси червів та кормових коефіцієнтів. Кормовий коефіцієнт овочів становить 6, борошняних відходів – 4,5, кормових дріжджів – 1. Для годування олігохет рекомендується застосовувати наступний кормовий раціон: овочі – 60 %, борошняні відходи – 20 %, кормові дріжджі – 20 %. У перший місяць розведення олігохет приріст їхньої біомаси збільшується в порівнянні з початковою масою у 2 рази, у наступні – у 5 раз. Оптимальна щільність хробаків 750 г/м², максимальна – 1500 г/м². Зняття продукції виробляють при досягненні біомаси 750 г/м², що дозволяє щотижня відбирати 400 г хробаків з 1 м².

Для відбору червів кювети із землею поміщають під яскраве світло та тепло від ламп розжарювання. Ідучи від світла, черв'яки накопичуються на дні кювети, звідки їх збирають, забираючи землю. Середня продукція олігохет становить 420 г/м² на тиждень. Землю, що залишилася після відбору черв'яків, що містить велику кількість коконів з яйцями, висипають назад у ті ж ящики, з яких вона була взята. Разом з тим, останнє десятиліття для годівлі олігохет на осетрових заводах використовують штучні сухі корми [43]. Так, за проведенням експериментом з використанням п'яти різних раціонів, чотири з яких містили вуглеводи, овочі, фрукти, гранульований форель корм, а п'ятий представляв комбінацію перших чотирьох варіантів, встановили, що найбільший приріст біомаси та найкращі репродукційні показники олігохет були відзначені при використанні форельового гранульованого корму [66].

Риби на личинковій стадії розвитку з переходом на екзогенне живлення споживають дрібні зоопланктонні організми. Наявність у личинок риб досить малого ротового отвору, ще меншого просвіту глотки, низька активність травних ферментів, хеморецепторні особливості не дають змоги ефективно використовувати штучні корми. Завдяки наявності дрібних водних безхребетних

(бактерій, інфузорій, коловерток) з високим вмістом низькомолекулярних пептидів і вільних амінокислот відбувається засвоєння цих організмів без істотної обробки їх у травному тракті. Велике значення живих кормів полягає не тільки в їх повноцінності, а й в активній дії на ферментну систему личинок, в активуванні біохімічних процесів в організмі [58].

Внесення мінеральних добрив сприяє збільшенню чисельності організмів зоопланктону за самих різних співвідношень вмісту в них азоту і фосфору. Разом з тим, прямої залежності між середньосезонною біомасою зоопланктону та дозами добрив, що вносяться, не знайдено. Поряд з цим, у ставах, до яких вносили високі дози добрив, біомаса зоопланктону завжди досягала значних величин [2]. Поряд із внесенням мінеральних добрив, для прискорення розвитку фіто- та зоопланктону в прибережну зону ставків вносять кормові дріжджі з розрахунку 10 кг/га та маточну культуру *Daphnia* (5-10 кг/га). Крім кормових дріжджів, розвитку бактерій (корм для зоопланктону) сприяє і внесення органічних добрив як наприклад підв'яленої скошеної рослинності (вноситься один раз протягом періоду підгощування).

Стабільну кормову базу необхідно підтримувати у ставах протягом усього періоду вирощування, тому їх регулярно удобрюють: протягом першого циклу вирощування молоді добрива вносять кожні 8 днів, у другому циклі – кожні 15 днів. Норма внесення добрив розраховується виходячи з фактичного вмісту у воді біогенів та необхідної їхньої концентрації: азот (2 мг/л), фосфор (0,5 мг/л). У середньому норма становить: 3-5 кг селітри та 2-6 кг суперфосфату на 1000 м².

Оптимальна маса бентосу у ставах становить понад 5 г з розрахунку на 1 м² дна водойми. Слід зазначити, що добовий раціон молоді протягом періоду ставового вирощування зростає з 25% від маси риби у 20-добовій молоді до 36% у 40-добовій.

Забезпечення фізіологічно повноцінним кормом личинок і мальків осетрових риб дасть змогу знизити відходи у критичні періоди вирощування й отримати життєспійку молодь для подальшої її інтродукції у природні та штучні водойми. У період вирощування молоді в ставах здійснюється контроль за

станом кормової бази та темпом росту молоді. Рекомендується також проведення іхтіопатологічного контролю. При досягненні молоддю ленського осетра стандартної маси 2-3 г починають скидання води з ставів та випуск молоді у природні водойми. Виживання молоді за 30-40 діб періоду ставового вирощування загалом становить 50 % [17].

Інтенсифікація виробництва. Рибопродуктивність водоймищ, як і родючість сільськогосподарських угідь, не залишається постійною. Вона змінюється в часі і залежить від гідрохімічного і термічних режимів, його замуленості, щільності і характеру розміщення вищої м'якої і жорсткої водної рослинності, а також від водного режиму, що визначає рівень води у і його коливання. Багато в чому вона залежить і від експлуатації водоймищ і форми організації рибного господарства. Для забезпечення високої і стійкої рибопродуктивності здійснюють рибогосподарську меліорацію. Заходи по інтенсифікації можна застосовувати окремо, або в комплексі. За допомогою меліорації, насичення води киснем, удобрення ставів, годівлі риб, вапнування та ін. досягається висока рибопродуктивність. Стави, де планується проводити комплексну інтенсифікацію, повинні бути спускними. Удобрення ставів здійснюють для збільшення кормових водоростей, зоопланктонних та бентосних організмів, які слугують кормом для риб. Внесені органічні та мінеральні добрива поповнюють запаси біогенних речовин в ґрунті і воді. Біогенні речовини використовуються для живлення бактерій та нижчих одноклітинних водоростей (фітопланктону). Бактерії і водорості акумулюють із води частинки азоту, фосфору, калію, кальцію та інших елементів і таким чином є джерелом живлення зоопланктону та частково бентосу [16].

Одним із способів меліорації є вапнування водойми негашаним вапном – хімічний спосіб аерації. Воно використовується для нейтралізації середовища з кислого в нейтральне або слабколужне, в якості добрив для дезінфекції ставів і в якості профілактичних засобів у боротьбі з хворобами риб. Змінюючи рН середовища до нейтрального або слабкокислого, вапно здатне сприяти посиленому розвитку гідробионтів і прискорювати мінералізацію органічних

речовин. Регулярне вапнування сприяє тимчасовому освітленню води завдяки осадженню сестону, частковому пригніченню фітопланктону і бактеріопланктону. Крім того, регулярне вапнування запобігає виникненню інфекційних і паразитарних хвороб риб.

1.4. Заключення з огляду літератури

Біологічні ресурси гідросфери – надзвичайно важливе джерело цінної харчової продукції для людства і у подальшому воно має неухильно зростати. На даний час на долю рибної продукції припадає близько 25 % білка тваринного походження, яке споживає людство, а щорічно у світі виловлюється не менше 100 млн. т риби. В останні десятиліття збереження такого об'єму світового виробництва риби забезпечується не тільки промислом, але і за рахунок інтенсивного розвитку аквакультури – культивування гідробіонтів у контрольованих умовах. За даними фахівців ФАО у перші десятиліття XXI століття аквакультура за об'ємом виробництва продукції буде близькою до об'єму промислу природних популяцій. Розвиток прісноводної аквакультури у внутрішніх водоймах має базуватись на теоретичних основах використання у прісноводній аквакультури цінних гідробіонтів, з врахуванням реконструкції водних екосистем, з метою підвищення їх продуктивності шляхом зміни потоку органічної речовини та енергії в необхідному напрямі для практичних цілей за рахунок збереження довжини трофічних ланок та перетворення кормових ресурсів водойм у кормову базу для риб та харчову продукцію. Природні водойми здатні щорічно продукувати значні обсяги високоякісної продукції гідробіонтів за умови науково-обґрунтованого впливу людини на них та середовище їхнього мешкання. Рациональне використання прісноводних водойм в рибогосподарських цілях є одним із найбільш перспективних напрямків аквакультури. Культивування водних організмів у контрольованих умовах, що базується на сучасних наукових досягненнях, використанні передового практичного досвіду, істотно підвищує біопродуктивність водойм і, власне, складає сутність аквакультури як галузі науки і виробництва. Все це вимагає від

майбутніх фахівців глибоких знань стосовно особливостей відтворення та
вирощування господарсько-цінних гідробіонтів шляхом забезпечення
оптимальних умов для їх інтенсивного розвитку та росту.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 2

ОБГРУНТУВАННЯ МІСЦЯ СПОРУДЖЕННЯ ПРОЕКТОВАНОГО
ГОСПОДАРСТВА

2.1. Місце розташування господарства. Природні умови

При виборі майданчиків для спорудження рибоводних господарств необхідно брати до уваги, що найбільш економічно ефективними є середні та великі господарства, мати ширину від 200 м и більше пологоу заплаву річки чи балки з незначним поперечним уклоном: 0,01 в місцях розміщення невеликих за площею ставів (зимувальних тощо) і 0,003-0,0001 для великих ставів (виромувальних тощо). Рибоводні господарства бажано розмішувати поблизу населених пунктів, а також трас та джерел електрозабезпечення. Рельєф майданчика повинен бути спокійним і рівним з загальним уклоном до річки, щоб було забезпечено самопливне скидання ставів. Кращими ґрунтами для всіх категорій ставів є лучні. Розмістити проєктоване повносистемне осетрове господарство з вирощування ленського осетра слід неподалік від Київського водосховища, найвищого водосховища Дніпровського каскаду за течією Дніпра та поблизу Києва. Це Лісостепова географічна зона, кліматичні, ґрунтові та фізико-географічні ознаки цього району відповідають умовам необхідним для спорудження господарства. Клімат помірно-континентальний, із м'якою зимою і теплим літом. Середньорічна кількість опадів – 649 мм, вологість повітря в середньому за рік становить близько 75 %. Середньорічна температура води на узбережжі в Київському водосховищі становить 11.3 °С, за порами року: взимку 3.3 °С, навесні 9.5 °С, влітку 21.2 °С, восени 11.1 °С. Мінімальною температура води (2.8 °С) буває в січні, максимальної (24.8 °С) в липні. Ґрунти на півночі поширені дерново-підзолисті, у долинах річок – дерново-глеєві, лучні й болотні ґрунти [1, 20].

Рельєф майданчика повинен бути придатний для розташування всіх необхідних будівель та споруд, та забезпечуватиме самопливне скидання води з майбутнього господарства. Площа майданчика повинна бути відповідно до

заданої по ТЕО потужності проєктованого господарства, з урахуванням коефіцієнта щільності забудови. Геологічні та гідрологічні умови майданчика повинні відповідати вимогам, що висуваються до якості ґрунтів з метою їх використання для зведення гідротехнічних споруд та будівель. Їх необхідно розмішувати на слабководопроникних ґрунтах, так як це дозволить уникнути великих втрат води на фільтрацію [34].

2.2. Рибогосподарська, гідрологічна та гідрохімічна характеристика джерела водопостачання

Найбільшою річкою України є Дніпро. Бере початок на Валдайській височині в Смоленській області (РФ), і впадає в Дніпровський лиман Чорного моря. Дніпро – рівнинна річка. Від кордону з Білоруссю тече в південному, а далі в південно-східному напрямі, між містами Дніпром і Запоріжжям річка перетинає Український щит і змінює свій напрям на південно-західний.

На березі Дніпра лежить багато великих міст України – Київ, Черкаси, Кременчук, Дніпродзержинськ, Дніпро, Запоріжжя, Нікополь, Херсон, Довжина річки в межах України – 981 км. Басейн головної річки України охоплює майже половину площі території України. Басейн Дніпра – це русло та її частина з каскадом водосховищ, великі, середні та малі річки, озера і різноманітні лимани. Живлення Дніпра змішане. Основна частина річного стоку формується у верхній частині басейну, де випадає багато опадів, а випаровування мале. У верхній течії Дніпро живиться сніговими (50 %), дощовими (20 %) і підземними водами, у нижній – в основному сніговими (80-90 %). Дніпро є найбільшою судноплавною річкою України та основним джерелом водопостачання. Водний потенціал дозволяє забезпечувати водними ресурсами всі галузі економіки, які у процесі свого виробництва використовують поверхневі і підземні води та стимулює розвиток рибогосподарських підприємств [44].

Головні притоки: праві – Березина, Прип'ять, Тетерів, Рось, Інгулець; ліві – Сож, Десна, Сула, Псел, Ворскла, Оріль, Самара.

Київщина має густу річкову мережу. Її водний фонд представлений 1523

річками загальною довжиною 8,7 тис. км, 177 річок завдовжки понад 10 км. Довжина Дніпра межах Київської області – 246 км. За екологічною оцінкою якості поверхневих вод за специфічними показниками токсичної та радіаційної дії загальний стан характеризується як задовільний. За оцінкою якості води за сольовим складом (мінералізація, сульфати, хлориди) - добра; за інтегральним екологічним індексом – задовільна [44].

Ефективність роботи рибогосподарств визначають ряд важливих факторів гідрологічного і гідрохімічного характеру, від яких залежить життєздатність водних організмів, - температура води, колір, прозорість води, світло, газовий режим, вміст у воді біогенних елементів тощо. **Температура** води у процесі відтворення та вирощування ленського осетра має особливо важливе значення, так як від цього залежить побудова всього технологічного процесу. Якщо в річці, тобто в природному середовищі, самці дозрівають досягнувши 9-10-річного віку, то ставках, при температурі 18 °С – 25 °С вже за 3-4 роки. Особливо великий вплив має температура води на раних стадіях розвитку риб, нормальний ембріональний розвиток можливий у чітко обмеженому діапазоні температур води, а також температура води впливає на інтенсивність обміну та швидкість росту ленського осетра. Слід сказати, що вплив її не обмежується безпосередньою дією, а й позначається опосередковано через інші фактори.

Колір води показує кількість вмісту в ній органічних речовин. Якщо спостерігається їх значна кількість у воді, про що вказує бурий відтінок, то використання такої води значно знизить рибопродуктивність. **Прозорість** води залежить від кількості завислих у воді часток, вмісту розчинених речовин, концентрації фіто- та зоопланктону. Каламутна вода не придатна для інкубаційного цеху, та ставів, так як негативно впливає на розвиток риб. Таку воду слід попередньо витримувати у ставах-відстійниках. **Хімічний склад** води являє собою кількісний та якісний склад сполук, які є у воді у розчиненому стані.

Газовий режим зумовлюється в значній мірі розчинністю газів, яка, в свою чергу, залежить від природи газу, температури, величини мінералізації води та її тиску. Добре розчиняється у воді вуглекислий газ і значно гірше кисень. З

підвищенню температури води розчинність газів зменшується. Підвищення мінералізації води також знижує їх розчинність. **Кисень**, розчинений у воді є також обов'язковою умовою для існування осетрових риб. Концентрація його повинна бути не менше 6 мг/л. За умови низького вмісту розчиненого у воді кисню слід обмежити годівлю риби, а при зниженні його до 2,0–1,5 мг/л (небезпеці задухи) необхідно годівлю риби припинити. **Водневий показник** води (рН), що дорівнює 7, відповідає нейтральному стану розчину, менші її значення – кислотному, більш високі – лужному [1, 68].

Стандарт організацій України (СОУ 05.01-37-385:2006) [59]. Головною метою розробки стандарту є встановлення нормованих фізичних, хімічних та біологічних показників якості води для вирощування осетрових риб (табл. 2.1), форелі та коропа у полікультурі. Значним фактором антропогенного навантаження для рибогосподарських водойм є скидні води промислових та сільськогосподарських підприємств у водні об'єкти, які служать джерелом водопостачання. Тому необхідно визначати придатність води з джерела водопостачання для вирощування риби. Також, необхідність розроблення СОУ викликана тим, що риби у водоймах рибогосподарських підприємств вирощуються з використанням комбікормів, вапна та мінеральних добрив, тому потрібно забезпечувати необхідну якість води для активного розвитку природної кормової бази. Стандарт визначає основні вимоги та показники якості води, яка надходить у зимувальні стави, інкубаційні цехи та інші рибогосподарські водойми.

Таблиця 2.1

Нормовані значення показників якості води джерела водопостачання при вирощуванні осетрових риб [59]

Показники якості води	Нормовані значення
1	2
Температура, °С	не більше 25 °С
Кольоровість (град)	не більше 50
Прозорість, м	0,75–1,0
Завислі речовини, мг/л	не більше 25,0

Розчинений кисень, мг/л O_2	не менше 6,0
Вільний аміак, NH_3 , мгN/л	0,05
Двоокис вуглецю, мг/л CO_2	не більше 10,0
Сірководень, мг/л H_2S	відсутній
Водневий показник (рН) води	7-8
Окислюваність перманганатна, мгO/л	15,0
Окислюваність біхроматна, мгO/л	50,0
БСК ₅ , мг/л O_2	3,0
БСК ₁₀ , мг/л O_2	4,5
Амонійний азот, NH_4 , мгN/л	0,5
Нітрити, NO_2 , мгN/л	0,1
Нітрати, NO_3 , мгN/л	2,0
Фосфати, PO_4 , мгP/л	0,5
Залізо загальне, Fe, мгFe/л	1,0
Гідрокарбонати, HCO_3 , мг/л, мг-екв./л	400 (не більше 6,5)
Сульфати, SO_4 , мг/л, мг-екв./л	200 (не більше 4,16)
Хлориди, Cl, мг/л, мг-екв./л	150 (не більше 4,23)
Кальцій, Ca, мг/л, мг-екв./л	150 (не більше 7,5)
Магній, Mg, мг/л, мг-екв./л	30 (не більше 2,5)
Натрій+Калій, Na+K, мг/л, мг-екв./л	200 (не більше 8,0)
Загальна твердість, мг-екв./л	5-7
Мінералізація, мг/л	2000
Загальна кількість мікроорганізмів, млн.кл./мл	3,0
Чисельність сапрофітів, тис.кл./мл	5,0

Для цюголіток, дволіток та триліток осетрових видів риб немає встановлених стандартів вимог до якості води, тому можна вважати допустимі значення окремих показників технологічної води, що наведені у таблиці 2.2.

Вода в інкубаційних цехах (табл. 2.3) та зимувальних ставах (табл. 2.4) за якістю повинна забезпечувати оптимальні умови інкубації ікри, підрощування личинок та зимівлі риби. Встановлені нормативні значення для температури води, газового режиму, органічних речовин та біогенних елементів виключають можливість виникнення передзаморних та заморних явищ.

Таблиця 2.2

Орієнтовні нормативи якості технологічної води за товарного вирощування осетрових риб різного віку [2]

Показник	Цьоголітки		Дволітки		Трилітки	
	нормат.	допуст.	нормат.	допуст.	нормат.	допуст.
Розчинений у воді кисень (%) насич.	60-70	39-200	70	50-300	80	50-300
Водневий показник води (рН)	5,8-7,5	8,5	5,5-7,8	8,5	5,5-7,8	8,0
Вільний діоксид вуглецю, мг/л	8-10	до 40	15-20	до 80	20-30	до 80
Перманганатна окислюваність, мгО/л	5	10	5-7	до 12	5-8	до 12
Азот амонійний, мгN/л	0,1	0,1	0,5	до 1	0,5	до 0,1
Азот нітратний, мгN/л	0,05	0,2	0,1	0,3	0,2	до 0,4
Азот нітритний, мгN/л	0,01	0,1	0,1	0,3	0,1	до 0,3

Таблиця 2.3

Нормовані значення показників якості води для осетрових риб, яка надходить до інкубаційних цехів [1]

Показники якості води	Нормовані значення
Температура для інкубації ікри, °С:	14-16
Температура для підросування личинок, °С:	17-22
Прозорість, м	не менше 2,0
Завислі речовини, мг/л	не більше 5,0
Водневий показник (рН) води	7,0-8,0
Розчинений кисень, мг/л O ₂	9-11
Сірководень, мг/л H ₂ S	відсутній
Двоокис вуглецю, мг/л CO ₂	не більше 10,0
Вільний аміак, NH ₃ , мгN/л:	не більше 0,03
Окислюваність перманганатна, мгО/л	не більше 10,0
БСК ₅ , м/л O ₂	не більше 2,0
БСК ₁₀ , мг/л O ₂	не більше 3,0
Амонійний азот, NH ₄ , мгN/л	0,75
Залізо загальне, Fe, мг Fe/л)	0,1

Таблиця 2.4

Нормативні значення показників якості води для осетрових риб, яка надходить до зимувальних ставів [1]

Показники якості води	Нормовані значення
Температура, °С	не більше 4 °С
Прозорість, м	не менше 1,5
Завислі речовини, мг/л	не більше 10,0
Водневий показник (рН) води	6,58,0
Розчинений кисень, мг/л O ₂	не менше 6
Двоокис вуглецю, мг/л CO ₂	не більше 15,0
Окислюваність перманганатна, мГО/л	не більше 10,0
БСК ₅ , м/лO ₂	не більше 3,0
БСК ₁₀ , м/лO ₂	не більше 4,5
Амонійний азот, NH ₄ , мгN/л	0,0
Вільний аміак, NH ₃ , мгN/л	0,05
Нітрити, NO ₂ , мгN/л	0,1
Нітрати, NO ₃ , мгN/л	не більше 1,0
Сірководень, мг/л H ₂ S	відсутній
Залізо загальне, Fe, мг Fe/л	0,3

За результатами проведених досліджень поверхневих вод у контрольних створах каскаду Дніпровських водосховищ та основних водотоків басейну

Дніпра, Державне агентство водних ресурсів України, Міжрегіональний офіс

захисних масивів Дніпровських водосховищ надає наступну характеристику

якісного стану вод басейну Дніпра протягом лютого 2022 року: гідрохімічний стан води протягом лютого знаходився на задовільному рівні з показниками,

характерними для поверхневих вод зимового періоду. Загалом у межах

контрольованої території басейну Дніпра продовжували знижуватися показники

вмісту амонію та фосфатів до середніх величин зимових значень. Органічне

забруднення води залишилося без суттєвих змін і складало за показником ХСК в

середньому 18,0-22,0 мГО/дм³ у верхніх водосховищах, 28,2-46,0 мГО/дм³ у

середніх водосховищах, 22,0-29,0 мГО/дм³ у нижніх водосховищах [44].

Завдяки помірно-прохолодній погоді місяця та відсутності суцільного

льодоставу, значення вмісту розчиненого у воді кисню протягом цього річного

лютого (як і січня) мали задовільні значення та в середньому складали:

- від 8,0 до 8,5 мгО₂/дм³ у верхніх водосховищах та їх притоках;

- від 8,0 до 10,7 мгО₂/дм³ у середніх водосховищах та їх притоках;

- від 9,8 до 12,2 мгО₂/дм³ у нижніх водосховищах та гирловій частині

Дніпра.

Київське водосховище: показник ХСК мав значення 18,0 мгО/дм³, вміст заліза загального - 0,38 мг/дм³, амонію - 0,20 мг/дм³, марганцю - 0,05 мг/дм³, вміст розчиненого кисню складав 8,5 мгО₂/дм³.

Загалом, якість води Дніпровського каскаду протягом лютого 2022 року відповідала характерним середнім значенням якісних показників вод зимового періоду, а у порівняльних значеннях за основними показниками в середньому складала:

- з відповідним місяцем лютим 2021 року - покращеного стану;

- з попереднім місяцем січнем 2022 року - аналогічного стану.

Результати виконаних протягом січня - лютого 2022 року лабораторних досліджень за основними показниками представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

Інформація про стан води у басейні Дніпра протягом січня-лютого 2022 р. [44]

Назва створу	Дата відбору	Темп-ра, °С	Фактичні величини основних показників якості води						
			Р-ний кисень, мгО ₂ /дм ³	Прозорість, см	Амоній-іон, мг/дм ³	ХСК, мгО/д	Залізо заг, мг/дм ³	Марганець, мг/дм ³	Фосфат-іон, мг/дм ³
Норматив СанПін №4630-88 (2017-втратили чинність)			≥6,0		2,5	15,0	0,30	0,10	3,50
Нормативи ЕБВО від 30.07.12			-		0,5-1,0 (мгN/л)	50,0			0,70 (мгP/л)
р. Прип'ять, притока р. Дніпра	26.01.22	0,0	7,6	24,0	0,58	40,0	0,86	0,10	0,13
Київське водосховище (м.Вишгород-водозабір м. Києва)									
Водосховище - н/б Київської ІЕС	17.01.22	0,0	11,7	29	0,41	20,0	0,15	0,05	0,22
	07.02.22	0,5	8,5	29	0,20	08,0	0,38	0,05	0,21

Проаналізувавши представлені дані можна сказати, що вода за хімічними та органічними показниками відповідає вимогам державних та галузевих стандартів. Ці показники досить мінливі, тому для досягнення необхідних гідрологічних та гідрохімічних показників джерела водопостачання та їх

відповідності встановленим стандартам вживають необхідний комплекс інтенсифікаційних та рибоводно-меліоративних заходів [59].

Наприклад, за умови пониження у ставах розчиненого у воді кисню за межі 4 мг/л, проводять примусове аерування води або збільшують водообмін у ставах, шляхом вапнування підтримують лужну реакцію водного середовища.

Ведення регулярного контролю за показниками забезпечує можливість оперативно реагувати на зміни водного середовища та своєчасно коригувати їх, шляхом застосування індивідуальних режимів ведення інтенсифікаційних та рибоводно-меліоративних заходів, спрямованих на оптимізацію умов

середовища - спеціальна підготовка ставів, заходи запобігання заростання водойм, внесення органічних та мінеральних добрив та ін. Необхідні для розвитку солі фосфору, кальцію, натрію в організм риби поступають з кормом і водою. Їх концентрація у водному середовищі рибогосподарських водойм повинна бути оптимальною.

Азотні добрива (N). Основний елемент N входить до складу білків, амінокислот, РНК і ДНК, пептонів, полінектидів і вітамінів, що становлять основу клітини і відіграють велику роль у обміні речовин. Фосфорні добрива (P).

Фосфор у організмі використовується на побудову скелета риб, витрачається за м'язової та нервової діяльності. Калійні добрива (K). Калій сприяє росту риб.

Мікродобрива. Відсутність мікроелементів негативно позначається на стані рибосадкового матеріалу. Бор впливає на розмноження клітин, на

вуглеводний та білковий обміни, марганець – на синтез амінокислот, білків та вітамінів, є регулятором окисно-відновних процесів; кобальт стимулює ріст риб

і кровотворення. Органічні добрива включають речовини рослинного і тваринного походження. В них містяться всі необхідні елементи живлення.

Гідрохімічний та газовий режими значною мірою залежать від санітарного стану водойм. При експлуатації рибоводних ставів на дні накопичується значна

кількість органічної речовини, що призводить до збіднення води киснем, порушення процесів мінералізації, закислення ґрунту. Тому необхідно звернути увагу на очищення та меліорацію лежачих ставів, профілактику забруднення водойм

та заходи, що сприяють трансформації накопиченої органічної речовини у легкодоступні неорганічні сполуки, знати методи боротьби з заростанням водойм водною рослинністю. Особлива увага відводиться періодичному профілактичному літуванню нагульних і вирощувальних ставів, які проводяться з метою поліпшення зоогігієнічних умов при вирощуванні осетрової риби, підвищення природної рибпродуктивності та знищення збудників хвороб [26].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Методи досліджень

Розробка проекту повносистемного ставового осетрового рибного господарства потужністю 80 т з вирощування та утримання ленського осетра передбачає проведення пошукових досліджень з вибору місця розташування, визначення та дослідження джерела водопостачання, розрахунків потреб господарства в технічному, рибоводному та біологічному забезпеченні, а також визначення економічної ефективності проєктованого господарства.

Були проведені пошукові дослідження для вибору місця розташування, що включають збір, вивчення та аналіз загальних географічних, кліматичних, геологічних та гідрологічних даних для забезпечення вимог в необхідній площі та необхідним умовам для ведення господарства, в тому числі господарсько-економічним (близькість до населених пунктів, наявність електроенергії, доріг тощо). Дослідження джерела водопостачання виконані для визначення водозабезпеченості ставів майбутнього господарства, а також проведені роботи гідрохімічного аналізу по визначенню якості води відповідно стандарту СОУ 05.01-37-385:2006.

Визначення потреб різновікового матеріалу, необхідного обладнання та матеріальних засобів проєктованого господарства проведено шляхом зворотного методу розрахунку від планової потужності господарства з використанням новітніх рибоводно-біологічних нормативів розведення і вирощування ленського осетра.

Розрахунки включають визначення таких складових проєкту:

- кількість різновікових груп біологічного матеріалу ленського осетра;
- потреби ставового фонду;
- матеріальних засобів для інкубаційного цеху;
- матеріальних засобів для вирощування різновікових груп ленського осетра;

водогосподарські розрахунки.

Для визначення економічної ефективності роботи проєктованого господарства застосовані економічні методи розрахунків, які включають показники витрат, прибутку та рентабельності виробництва.

3.2. Рибоводно-біологічні нормативи відтворення та вирощування ленського осетра

Для розрахунків величини різновікових груп ленського осетра, визначення виробничих потужностей, площі ставів і басейнів, потреби в кормах тощо користуються нормативами, викладеними в таблиці 3.1.

Рибоводно-біологічні нормативи

розведення та вирощування ленського осетра [2].

Показник	Одиниця виміру	Норматив
Вік настання статеві зрілості:		
самки	років	6-7
самці		3-4
Тривалість повторного дозрівання:		
самки	років	3
самці		1
Середня повторність використання:		
самок	раз	5
самців		5
Співвідношення самок і самців	екз.	1:1
Середня маса плідників:		
самок	кг	20
самців		9
Робоча плодючість самок	тис. ікринок	60
Вихід з нагулу триліток		95
Вихід з зимівлі дворічок		95
Вихід з нагулу дволіток		90
Вихід з зимівлі одnorічок		90
Вихід з нагулу цьоголіток	%	50
Вихід молоді масою 3г від личинок		50
Вихід личинок від вільних ембріонів		60
Вихід вільних ембріонів із заплідненої ікри		80

1	2	3
Запліднення ікри		80
Резерв самок	%	30
Резерв самців		10
Середня маса тріліток	кг	1,5
Середня маса дволіток		0,7
Середня маса цьоголіток		0,1
Щільність посадки вільних ембріонів	тис. екз./м ²	3-5
Щільність посадки 3-5-грамової молоді у басейни	екз./м ²	400
Щільність посадки цьоголіток на зимівлю	тис. екз./га	150
Щільність посадки одиричок	тис. екз./га	5
Щільність посадки дволіток на зимівлю	тис. екз./га	30
Щільність посадки дворічок в стави	тис. екз./га	3
Щільність посадки тріліток в стави	тис. екз./га	3
Площа вирощувальних ставів I порядку	га	2-4
Площа вирощувальних ставів II порядку	га	до 4
Площа зимувальних ставів	га	0,2-0,5
Площа нагульних ставів	га	10
Площа санітарних ставів	га	0,1-0,25
Площа літньо-маточних ставів	га	0,5-3
Площа зимово-маточних ставів	га	0,5-1,5
Площа санітарних ставів від площі вирощувальних ставів	%	1
Площа літньо-маточних ремонтних ставів		0,5-3
Площа зимово-маточних ремонтних ставів	га	0,5-1,5
Щільність посадки ремонту всіх вікових груп у літньо-маточні ремонтні стави	кг/га	5000
Щільність посадки ремонту всіх вікових груп у зимово-маточні ремонтні стави	кг/га	6000
Середня маса вікових груп ремонту:		
тріліток	кг	1,5
чотириліток	кг	2,7
п'ятиліток	кг	4,0
шестиліток	кг	5,5
семиліток	кг	7,2
восьмиліток	кг	8,5
Норма завантаження інкубаційного апарату "Осетер":		
на 1 ящик (1500 см ²)	тис. ікринок	180
на весь апарат (16 ящиків)		2880
Об'єм басейну для п'ядників	м ³	5
Щільність посадки п'ядників у басейни	екз./м ³	5
Площа басейну для личинок	м ²	1-4

1	2	3
Щільність посадки личинок на підгодування	тис. екз./м ²	3,5
Доза АГП для самки	мг/кг	1,5
Доза АГП для самців	мг/кг	0,8
Витрати води при інкубації на 1 кг ікри	л/хв.	80
Водообмін в басейні для плідників	л/хв.	30
Водообмін в басейні для личинок	л/год	200
Рівень води у басейнах для личинок	м	0,5
Рівень води у нагульних ставах	м	1,8
Рівень води у вирощувальних ставах	м	1,5
Рівень води у зимувальних ставах	м	2,2
Рівень води у карантинних ставах	м	1,5
Коефіцієнт сезонних витрат води на випаровування і фільтрацію	квв	1,5
Інтенсивність водообміну в ставах (ІВ):		
Нагульних ставів	раз/місяць	1р./3
Вирощувальних ставів	раз/місяць	0,67р./1
Карантинних ставів	раз/місяць	1р./1
Зимувальних ставів	раз/місяць	1р./1
Кормовий коефіцієнт стартового корму		0,9
Кормовий коефіцієнт штучних кормів для щоголіток		1,5
Кормовий коефіцієнт штучних кормів для дволіток		1,5
Кормовий коефіцієнт штучних кормів для триліток		2
Норма внесення перегною ВРХ	т/га	3
Норма внесення вапна на оброблювання ложа ставу	т/га кг/га	2,5
Норма внесення вапна на місяць	кг/га	150
Кількість раз внесення вапна у вирощувальні і нагульні стави за сезон	кг/га	4
Норми внесення мінеральних добрив:		
Суперфосфат простий	кг/га	50
Аміачна селітра	кг/га	75

РОЗДІЛ 4

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

В основу розрахунків покладена потужність осетрового рибного господарства та рибоводно-біологічні нормативи розведення і вирощування ленського осетра. Товарне вирощування проводиться за тритітного циклу, потужність господарства – 80 тонн.

Розрахунки включають визначення таких складових:

- різновікових груп біологічного матеріалу ленського осетра;
- ставового фонду;
- матеріальних засобів для інкубаційного цеху;
- матеріальних засобів для вирощування різновікових груп ленського осетра;
- водогосподарські розрахунки проектного господарства.

4.1. Розрахунки різновікових груп біологічного матеріалу ленського осетра

Розрахунки, пов'язані з визначенням чисельності різновікових груп ленського осетра, необхідних для одержання 80 т товарної риби, ведуться у зворотньому напрямі від заданої потужності господарства з використанням таких рибоводно-біологічних нормативів утримання та відтворення ленського осетра:

- середня маса товарного осетра (1500 г);
- вихід з нагулу триліток (95 %);
- вихід з зимівлі дворічок (95 %);
- вихід з нагулу дволіток (90 %);
- вихід з зимівлі однорічок (90 %);
- вихід з нагулу цьоголіток: (50 %)
- вихід молоді масою 3г від личинок (50 %);
- вихід личинок від вільних ембріонів (60 %);
- виходу вільних ембріонів із заплідненої ікри (80 %);

• запліднення ікри (80 %);

• робочої плідності самок (60 тис. ікринок);

• співвідношення самок та самців у стаді (1:1),

• резерву самок (30 %);

• резерву самців (10 %).

Для визначення необхідної кількості кожної вікової групи ленського осетра проводяться такі розрахунки:

1. Потребу у трилітках визначаємо, виходячи з потужності господарства та

нормативу середньої маси триліток:

$$80\,000 \text{ кг} : 1,5 \text{ кг} = 53\,333 \text{ екз.}$$

2. Потребу у дворічках визначаємо, виходячи з кількості триліток та

нормативу виживаності триліток з нагулу:

$$53\,333 \text{ екз.} : 0,95 = 56\,140 \text{ екз.}$$

3. Необхідну кількість дволіток визначаємо, виходячи з кількості дворічок та нормативу виживаності дворічок із зимівлі:

$$56\,140 \text{ екз.} : 0,95 = 59\,095 \text{ екз.}$$

4. Потребу у однорічках також визначаємо, виходячи з кількості дволіток та виживаності дволіток з нагулу:

$$59\,095 \text{ екз.} : 0,90 = 65\,661 \text{ екз.}$$

5. Необхідна кількість цьоголіток визначається, виходячи з кількості однорічок з використанням нормативу виходу за нагулу цьоголіток:

$$65\,661 \text{ екз.} : 0,90 = 72\,957 \text{ екз.}$$

6. Необхідна кількість підрощеної до 3 г молоді визначається, виходячи з кількості цьоголіток та виживаності цьоголіток від молоді масою 3г:

$$72\,957 \text{ екз.} : 0,50 = 145\,914 \text{ екз.}$$

7. Потреба у личинках визначається, виходячи з кількості підрощеної до 3г молоді і нормативу виходу молоді масою 3 г від личинок:

$$145\,914 \text{ екз.} : 0,50 = 291\,828 \text{ екз.}$$

8. Необхідна кількість вільних ембріонів визначається, виходячи з кількості личинок та нормативу виходу личинок від вільних ембріонів:

$$291\ 828 \text{ екз.} : 0,60 = 486\ 380 \text{ екз.}$$

9. Потреба у заплідненій ікрі визначається, шляхом використання кількості вільних ембріонів та нормативу виходу вільних ембріонів із заплідненої ікри:

$$486\ 380 \text{ екз.} : 0,80 = 607\ 974 \text{ ікринок.}$$

10. Необхідна кількість незаплідненої ікри визначається, виходячи з кількості заплідненої ікри та нормативу запліднення ікри:

$$607\ 974 \text{ ікринок} : 0,80 = 759\ 968 \text{ ікринок}$$

11. Необхідна кількість самок визначається, виходячи з кількості незаплідненої ікри та робочої плодючості 1 самки:

$$759\ 968 \text{ ікринок} : 60\ 000 \text{ ікринок} = 12,6 \text{ екз} = 13 \text{ екз.}$$

12. Необхідна кількість самців визначається, виходячи з кількості самок та нормативу співвідношення статі:

$$13 \text{ екз.} \cdot 1 = 13 \text{ екз.}$$

13. Необхідна кількість плідників, з урахуванням резерву, визначається виходячи з кількості самок та самців і нормативу резерву:

$$\text{Самок: } 13 \text{ екз.} + (13 \cdot 0,3) = 13 + 3,9 = 16,9 = 17 \text{ екз.}$$

$$\text{Самців: } 13 \text{ екз.} + (13 \cdot 0,1) = 13 + 1,3 = 14,3 = 15 \text{ екз.}$$

Потребу різновікового біологічного матеріалу ленського осетра для проектованого господарства наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Потреби різновікового біологічного матеріалу ленського осетра

Вікові групи осетра	Кількість, екз
1	2
трилітки	53 333
дворічок	56 140
дволіток	59 005
однорічок	65 661
цьоголіток	72 957
молоді масою 3 г	145 914
підрослених личинок	291 828

вільник ембріонів	486 380
запліднена ікринок	607 974
Загальна кількість ікри, ікринок	759 968
Кількість самок	13
з урахуванням резерву	17
Кількість самців	13
з урахуванням резерву	15
Кількість профієктованих самок	004
Загальна кількість плідників	32

Розрахунки необхідної кількості ремонтного молодняка ленського осетра для формування маточного стада.

Вихідними даними для розрахунків є 32 екз. плідників, у т.ч. 17 екз. самок і 15 екз. самців. Розрахунки ведуться у зворотному напрямі, виходячи з кількості плідників, з урахуванням рибоводно-біологічних нормативів виживання ремонтного молодняка та його відбору у процесі вирощування. Враховується, що розподіл за статтю здійснюється у чотирилітньому віці; до стада плідників самців переводять у віці 3-4 років, самок – у віці 6-7 років (табл. 4.2, 4.3).

Таблиця 4.2

Склад ремонтно-маточного поголів'я ленського осетра

Вік риби	Стать	Кількість, екз.	Вихід, %	Відбір, %
1	2	3	4	5
Семирічки (7)	♀	17	97	90
Семилітки (6+)	♀	20	97	-
Шестирічки (6)	♀	20	97	90
Шестилітки (5+)	♀	23	97	-
П'ятирічки (5)	♀	24	97	85
П'ятилітки (4+)	♀	29	97	-
Чотирирічки (4)	♂	30	97	85
Чотирилітки (3+)	♀	15	97	-
Трирічки (3)	♂	36	97	-
Трилітки (2+)	-	18	97	70
	-	56	97	-
	-	83	97	-

	2	3	4	5
Дворічки (2)	-	85	97	60
Дволітки (1+)	-	146	97	-
Однорічки (1)	-	151	92	40
Цьоголітки (0+)	-	409	70	
Личинки (0)	-	585		

Таблиця 4.3

Склад ремонтно-маточного молодняка ленського осетра для

щорічної заміни у маточному стаді

Вік риби	Стать	Кількість, екз.	Вихід, %	Відбір, %
Семирічки (7)	♀	4	97	90
Семилітки (6+)	♀	5	97	-
Шестирічки (6)	♀	5	97	90
Шестилітки (5+)	♀	6	97	-
П'ятирічки (5)	♀	6	97	85
П'ятилітки (4+)	♀	7	97	-
Чотирирічки (4)	♀	7	97	85
	♂	2		
Чотирилітки (3+)	♀	9	97	-
	♂	3		
Трирічки (3)	-	12	97	70
Трилітки (2+)	-	48	97	
Дворічки (2)	-	18	97	60
Дволітки (1+)	-	31	97	-
Однорічки (1)	-	32	92	40
Цьоголітки (0±)	-	88	70	
Личинки (0)	-	25		

4.2. Розрахунки потреб ставового фонду

Розрахунки, пов'язані з визначенням потреби у ставовому фонді для різновікових груп ленського осетра та їх плідників, необхідному для одержання

80 т товарної риби, ведуться з урахуванням кількості різновікових груп осетра за заданою потужністю господарства та рибоводно-біологічними нормами щільності посадки, відсоткового відношення площі спеціальних категорій ставів до вирощувальних.

Вихідні дані до розрахунків:

- Щільність посадки підрощених до маси 3-5 г личинок у стави – 30 тис. екз./га
- Щільність посадки цьоголіток на зимівлю – 150 тис. екз./га;
- Щільність посадки однорічок – 5 тис. екз./га;
- Щільність посадки дволіток на зимівлю – 30 тис. екз./га;
- Щільність посадки дворічок – 3 тис. екз./га;
- Площа вирощувальних ставів I порядку – від 2 до 4 га;
- Площа вирощувальних ставів II порядку – до 4 га;
- Площа зимувальних ставів – 0,2-0,5 га;
- Площа нагульних ставів – 10 га;
- Площа санітарних ставів – 0,1-0,25 га;
- Площа літньо-маточних ремонтних ставів – 0,5-3 га;
- Площа зимово-маточних ремонтних ставів – 0,5-1,5 га;
- Площа санітарних ставів від площі вирощувальних ставів – 0%;
- Щільність посадки ремонту всіх вікових груп у літньо-маточні стави – 5000 кг/га;
- Щільність посадки ремонту всіх вікових груп у зимово-маточні ремонтні стави – 6000 кг/га;
- Середня маса вікових груп ремонту (вказано в нормативах розведення та вирощування ленського осетра – табл. 3.1)

1. Потреби у вирощувальних ставах I порядку визначають, з урахуванням кількості м'ясоді, необхідних господарству для виконання планової потужності та нормативної щільності посадки їх у стави

$$145\ 914 \text{ екз.} : 30\ 000 \text{ екз./га} = 4,9 \text{ га}$$

Рекомендована площа одного ставу – від 2 до 4 га. Для вирощування цього літоку ленського осетра необхідно мати у господарстві 2 стави площею 2,5 га.

2. Потреби у вирощувальних ставах II порядку визначають, виходячи із кількості вирощених однорічок, які перезимували, та їх нормативної щільності посадки.

$$65\,661 \text{ екз.} : 5\,000 \text{ екз./га} = 13,1 \text{ га}$$

Рекомендована площа одного ставу – до 4 га. Для вирощування дволіток ленського осетра необхідно 4 стави площею по 3,5 га кожний.

3. Потреба у зимувальних ставах для цього літоку і дволіток ленського осетра визначається, виходячи з нормативів їх середньої маси, щільності посадки у зимувальні стави та кількості вирощених вікових груп риби відповідно:

$$72\,957 \text{ екз. (0+)} : 150\,000 \text{ екз./га} = 0,49 \text{ га}$$

$$59\,095 \text{ екз. (1+)} : 30\,000 \text{ екз./га} = 1,97 \text{ га}$$

Рекомендована площа зимувальних ставів – від 0,2 до 0,5 га. Для зимівлі цього літоку необхідно 2 стави площею по 0,25 га; для дволіток – 4 стави площею по 0,5 га.

4. Потреба у нагульних ставах розраховується, виходячи із кількості дворічок, які перезимували та нормативної щільності їх посадки на нагул:

$$56\,140 \text{ екз.} : 3\,000 \text{ екз./га} = 18,71 \text{ га}$$

Рекомендована площа одного нагульного ставу для ленського осетра – 10 га. Оскільки потужність господарства не дуже висока то необхідності в великій площі немає. Для вирощування товарної риби необхідно мати 2 стави площею по 10 га.

5. Потреба у санітарних ставах визначається, виходячи з нормативу, яким передбачено, що вона повинна складати 1 % від площі вирощувальних ставів.

Загальна площа вирощувальних ставів I та II порядку у господарстві становить 18 га. Необхідна площа санітарних ставів, таким чином, становить.

$$18 \text{ га} \cdot 0,01 = 0,18 \text{ га}$$

Рекомендована їхня площа становить 0,1-0,25 га. Виходячи з наведеного, господарству необхідно 2 санітарних стави площею по 0,1 га.

6. Потреба у літніх та зимувальних ремонтно-маточних ставах визначається, виходячи з кількості вікових груп ленського осетра, нормативної щільності посадки та рекомендованої площі ставів. Дані зведені у таблицях 4.4-4.7.

Таблиця 4.4

Необхідна площа літніх маточних ставів

Вік риби	Стать	К-ть вікових груп риби, екз.	Середня маса риби, кг	Щільність посадки, кг/га	Необхідна розрахункова площа ставів, га	Рекомендована площа ставів, га	Необхідна кількість ставів, шт
3	-	56	1,5	5000	0,0168	0,5-3	1
4	♀+♂	45	2,7	5000	0,0243	0,5-3	1
5	♀	24	4	5000	0,0192	0,5-3	1
6	♀	20	5,5	5000	0,0220	0,5-3	1
7	♀	17	7,2	5000	0,0249	0,5-3	1
Разом					0,1072		

Необхідна фактична площа ставів 0,1072 га. = 0,11 га

Таблиця 4.5

Необхідна площа літніх ремонтних ставів

Вік риби	Стать	К-ть вікових гр. риби, екз.	Середня маса риби, кг	Щільність посадки, кг/га	Необхідна розрахункова площа ставів, га	Рекомендована площа ставів, га	Необхідна кількість ставів, шт.
3	-	12	1,5	5000	0,0036	0,5-3	1
4	♀+♂	9	2,7	5000	0,0049	0,5-3	1
5	♀	6	4	5000	0,0048	0,5-3	1
6	♀	5	5,5	5000	0,0055	0,5-3	1
7	♀	4	7,2	5000	0,0058	0,5-3	1
Разом					0,0246		

Необхідна фактична площа ставів 0,0246 га. = 0,03

Таблиця 4.6

Необхідна площа зимувальних маточних ставів

Вік риби	Стать	К-ть вікових груп риб, екз.	Середня маса риби, кг	Щільність посадки, кг/га	Необхідна розрахункова площа ставів, га	Рекомендована площа ставів, га	Необхідна кількість ставів, шт.
3+	♀+♂	54	2,7	6000	0,0243	0,5-1,5	1
4+	♀	29	4	6000	0,0193	0,5-1,5	1
5+	♀	23	5,5	6000	0,0211	0,5-1,5	1
6+	♀	20	7,2	6000	0,0240	0,5-1,5	1
Разом					0,0887		

Необхідна фактична площа ставів 0,0887 га. = 0,09 га

Таблиця 4.7

Необхідна площа зимувальних ремонтних ставів

Вік риби	Стать	К-ть вікових груп риб, екз.	Середня маса риби, кг	Щільність посадки, кг/га	Необхідна розрахункова площа ставів, га	Рекомендована площа ставів, га	Необхідна кількість ставів, шт.
3+	♀+♂	12	2,7	6000	0,0054	0,5-1,5	1
4+	♀	7	4	6000	0,0047	0,5-1,5	1
5+	♀	6	5,5	6000	0,0055	0,5-1,5	1
6+	♀	5	7,2	6000	0,0060	0,5-1,5	1
Разом					0,0216		

Необхідна фактична площа ставів 0,0216 га. = 0,02 га

Потреби ставового фонду повносистемного осетрового господарства з вирощування 80 т товарного ленського осетра наведено в таблиці 4.8.

Таблиця 4.8

Ставовий фонд повносистемного ставового осетрового господарства з вирощування 80 т товарного ленського осетра

Категорії ставів	Розрахункова площа ставів, га	К-ть ставів, шт.	Площа одного ставу, га	Співвідношення категорій ставів, %
1	2	3	4	5
Вирощувальні порядки	4,9	2	2,5	12,38

	1	2	3	4	5
Вирощувальні Н порядку	13,1	4	3,5	33,09	
Зимувальні I порядку	0,49	2	0,25	1,24	
Зимувальні II порядку	1,97	4	0,5	4,98	
Нагульні	18,71	2	10	47,26	
Літні ремонтно-маточні	0,13	1	0,2	0,33	
Зимувальні ремонтно-маточні	0,11	1	0,2	0,28	
Санітарні	0,18	2	0,1	0,46	
Разом	39,6 га	18		100	

4.3. Розрахунки потреб матеріальних засобів для інкубаційного цеху

У розрахунках використовуються рибоводно-біологічні нормативи для визначення потреб матеріально-технічних засобів для інкубаційного цеху господарства (табл. 4.9): у гонадотропній речовині ацетоніваних пілофізів осетрових риб (АГП), кількості інкубаційних апаратів «Осетер», басейнах для утримання плідників та підрощування молоді леньського осетра до життєздатних стадій:

- Кількість плідників – 32, самок – 17; самців – 15;
- Середня маса плідників: самок – 20 кг, самців – 9 кг;
- Норма завантаження інкубаційного апарату «Осетер» на один ящик – 180 тис. ікринок;
- Кількість незаплідненої ікри – 759 968 ікринок;
- Об'єм басейна для плідників – 5 м³;
- Щільність посадки плідників у басейн – 5 екз./м³;
- Кількість личинок - 486 380 екз.;
- Щільність посадки личинок у басейни – 4 тис. екз./м²;
- Об'єм басейна для підрощування личинок – 4 м²;
- Доза препарату АГП: для самок – 1,5 мг/кг, для самців – 0,8 мг/кг.

1. Розрахунки необхідної кількості інкубаційних апаратів ведуться, виходячи з необхідної кількості господарству незанліднених ікринок ленського осетра та норм завантаження ікри в один ящик апарату:

$$759\,968 \text{ ікринок} : 180\,000 \text{ ікринок} = 4,2.$$

Господарству потрібно 1 апарат «Осетер»

2. Розрахунки необхідної кількості басейнів для утримання плідників при проведенні гонадотропних ін'єкцій визначаються на основі даних щодо кількості плідників, об'єму басейнів та щільності посадки плідників у басейни.

$$17 \text{ екз.} : (5 \text{ екз./м}^3 \cdot 5 \text{ м}^3) = 0,68 \text{ бас.}$$

$$15 \text{ екз.} : (5 \text{ екз./м}^3 \cdot 5 \text{ м}^3) = 0,6 \text{ бас.}$$

Для витримування плідників в інкубаційному цеху необхідно мати 2 басейни об'ємом по 5 м³.

3. Розрахунки необхідної кількості басейнів для підрощування личинок проводяться шляхом використання кількості личинок, щільності посадки личинок у басейни та об'єму басейна:

$$486\,380 \text{ екз.} : 4\,000 \text{ екз./м}^2 \cdot 4 \text{ м}^2 = 30,4 \text{ бас.}$$

Для підрощування личинок господарству необхідно мати 31 басейн.

4. Розрахунки витрат препарату АГП для ін'єктування плідників проводиться, виходячи з кількості плідників, середньої маси плідників та нормативу витрат АГП:

$$(17 \text{ ♀} \cdot 20 \text{ кг} \cdot 1,5 \text{ мг/кг}) + (15 \text{ ♂} \cdot 9 \text{ кг} \cdot 0,8 \text{ мг/кг}) = 510 \text{ мг} + 108 \text{ мг} = 618 \text{ мг}$$

Таблиця 4.9
Потреби матеріальних засобів для інкубаційного цеху

Назва обладнання	Одиниці виміру	Потреби
Інкубаційний апарат «Осетер»	шт.	1
АГП	мг	618
Басейни для витримування плідників	шт.	2
Басейни для підрощування личинок	шт.	31

4.4. Розрахунки потреб матеріальних засобів для вирощування різновікових груп ленського осетра

Розрахунки потреб матеріальних засобів (органічні і мінеральні добрива, комбікорми, вапно) для вирощування різновікових груп ленського осетра в ставах проводили з використанням таких вихідних нормативних даних:

- Кормовий коефіцієнт стартового корму «Aller Aqua» – 0,9;
 - Кормовий коефіцієнт штучних кормів «Aller Aqua» для щоголіток – 1,5;
 - Кормовий коефіцієнт штучних кормів «Aller Aqua» для дволіток – 1,5;
 - Кормовий коефіцієнт штучних кормів «Aller Aqua» для товарних тріліток – 2;
 - Норма внесення перегною великої рогатої худоби (ВРХ) – 3 т/га;
 - Норма внесення вапна на оброблення ложа ставу 2,5 т/га;
 - Норма внесення вапна на місяць – 150 кг/га;
 - Кількість раз внесення вапна у вирощувальні і нагульні стави за сезон – 4;
 - Норми внесення мінеральних добрив: суперфосфат простий – 50 кг/га/місяць;
- аміачна селітра – 75 кг/га/місяць.

1. Потребу у органічних добривах перегною ВРХ для вирощувальних та нагульних ставів визначаємо, шляхом використання площі вирощувальних і нагульних ставів та норми внесення добрив на га:

$$36,71 \text{ га} \cdot 3 \text{ т/га} = 110,13 \text{ т}$$

2. Потребу у мінеральних добривах для вирощувальних і нагульних ставів визначаємо, виходячи з площі вирощувальних і нагульних ставів та норми внесення добрив на га:

Потреба у аміачній селітрі для вирощувальних ставів:

$$18 \text{ га} \cdot 75 \text{ кг/га} \cdot 3 \text{ місяці} = 4 \text{ 050 кг}$$

Потреба у аміачній селітрі для нагульних ставів:

$$18,71 \text{ га} \cdot 75 \text{ кг/га} \cdot 4 \text{ місяці} = 5 \text{ 613 кг}$$

Загальна потреба у аміачній селітрі:

$$4\,050 \text{ кг} + 5\,613 \text{ кг} = 9\,663 \text{ кг}$$

Потреба у суперфосфаті простому для вирощувальних ставів:

$$18 \text{ га} \cdot 50 \text{ кг/га} \cdot 3 \text{ місяці} = 2\,700 \text{ кг}$$

Потреба у суперфосфаті простому для нагульних ставів:

$$18,71 \text{ га} \cdot 50 \text{ кг/га} \cdot 4 \text{ місяці} = 3\,742 \text{ кг}$$

Загальна потреба у суперфосфаті простому:

$$2\,700 \text{ кг} + 3\,742 \text{ кг} = 6\,442 \text{ кг}$$

3. Потреби вапна для вирощувальних ставів розраховуємо з

урахуванням норми внесення вапна, щомісячного внесення вапна у стави,

кількості раз внесення вапна за вегетаційний сезон та площі вирощувальних ставів:

$$(2500 \text{ кг/га} \cdot 18 \text{ га}) + (150 \text{ кг/га} \cdot 4 \cdot 18 \text{ га}) = 55,8 \text{ т}$$

4. Потреби вапна для нагульних ставів визначаємо з урахуванням

норми внесення вапна, щомісячного внесення вапна у стави, кількості раз внесення його за вегетаційний сезон та площі нагульних ставів:

$$(2500 \text{ кг/га} \cdot 18,71 \text{ га}) + (150 \text{ кг/га} \cdot 4 \cdot 18,71 \text{ га}) = 58 \text{ т}$$

5. Потреба у стартовому комбікормі визначається, виходячи із

кількості молоді масою 3 г, їх маси, та кормового коефіцієнту стартового корму

«Aller Aqua»:

$$145\,914 \text{ екз.} \cdot 3 \text{ г} \cdot 0,9 = 394 \text{ кг}$$

6. Потреба у комбікормі для цьоголіток визначається, виходячи із

кількості цьоголіток, приросту їх маси від молоді 3 г та кормового коефіцієнту

комбікорму «Aller aqua» для цьоголіток:

$$72\,957 \text{ екз.} \cdot (100 \text{ г} - 3 \text{ г}) \cdot 1,5 = 10,615 \text{ т}$$

7. Потреба у комбікормі для дволіток визначається, виходячи із

кількості дволіток, приросту їх маси від цьоголіток та кормового коефіцієнту

комбікорму «Aller aqua» для дволіток:

$$59\,095 \text{ екз.} \cdot (700 \text{ г} - 100 \text{ г}) \cdot 1,5 = 53,186 \text{ т}$$

8. Потреба у комбікормі «Алгераква» для тріліток, виходячи із кількості тріліток, приросту їх маси від дволіток та кормового коефіцієнту комбікорму для тріліток:

$$53\,333 \text{ екз.} \cdot (1\,500 \text{ г} - 700 \text{ г}) \cdot 2 = 85,333 \text{ т}$$

Потреби матеріальних засобів для вирощування різновікових груп ленського осетра в ставах для проєктованого повнесистемного осетрового ставового господарства наведено у таблиці 4.10.

Таблиця 4.10

Потреби матеріальних засобів для вирощування різновікових груп ленського осетра в ставах

Матеріальні засоби	Одиниці виміру	Необхідна кількість
Перегній ВРХ	т	110,13
Суперфосфат	т	6,442
Аміачна селітра	т	9,663
Вапно	т	55,8
Комбікорми: стартові	кг	394
продукційні для цьоголіток	т	10,615
продукційні для дволіток	т	53,186
продукційні для тріліток	т	85,333

4.5. Водогосподарські розрахунки проєктованого господарства

Водогосподарські розрахунки для проєктованого господарства проводять за необхідною кількістю технічних засобів інкубаційного цеху (інкубаційні апарати, басейни для витримування плідників та підрощування молоді риби), площі основних категорій ставів та відповідних рибоводно-біологічних нормативів:

- Витрати води на 1 кг ікри – 2,6 л/хв
- Загальна кількість ікри - 759 968 ікринок / 15,8 кг.
- Водобмін в басейні для плідників – 30 л/хв.
- Водобмін в басейні для підрощування личинок – 9 л/хв.

- Глибина шару води у басейні для підрощування личинок – 0,2 м.
- Коефіцієнт компенсації витрат води на випаровування та фільтрацію – 1,5.

- Глибина ставів:

вирощувальних – 1,5 м;

нагульних – 1,8 м;

зимувальних – 2,2 м;

санітарних – 1,5 м.

- Інтенсивність водообміну у ставах:

вирощувальних – 20 діб;

нагульних – 30 діб;

зимувальних – 15 діб;

санітарних – 30 діб.

1. Потреби води для інкубаційного апарату «Осетер» визначали з урахуванням необхідної маси ікри, та витрат води на 1 кг ікри:

$$15,8 \text{ кг} \cdot 2,6 \text{ л/хв} = 41,08 \text{ л/хв.} = 2,5 \text{ м}^3/\text{год} \cdot 24 \text{ год} = 60 \text{ м}^3/\text{добу.}$$

2. Потреби води для басейнів, які використовуються для утримання підників осетра, визначали з урахуванням їх необхідної кількості, робочого об'єму басейна та нормативної витрати води у ньому:

$$2 \text{ бас.} \cdot 5 \text{ м}^3 \cdot 30 \text{ л/хв} = 18 \text{ м}^3/\text{год} \cdot 24 \text{ год} = 432 \text{ м}^3/\text{добу.}$$

3. Потреби води для басейнів, які використовуються для підрощування личинок осетра, розраховували з урахуванням їх необхідної кількості, робочого об'єму одного басейна та нормативної витрати води у ньому:

$$9 \text{ л/хв} \cdot (4 \text{ м}^2 \cdot 0,2 \text{ м}) \cdot 31 \text{ бас.} = 13,4 \text{ м}^3/\text{год} \cdot 24 \text{ год} = 321 \text{ м}^3/\text{добу.}$$

4. Загальні потреби господарства у воді для інкубаційного цеху

складатимуть:

$$(2,5 \text{ м}^3/\text{год} + 18 \text{ м}^3/\text{год} + 13,4 \text{ м}^3/\text{год}) \cdot 1440 \text{ год} = 48\ 816 \text{ м}^3/\text{міс.}$$

5. Потреби господарства у воді для вирощувальних ставів визначали з урахуванням площі вирощувальних ставів, їх нормативних глибин, коефіцієнта

компенсації витрат води на випаровування та фільтрацію та інтенсивності водообміну у вирощувальних ставах:

$$(180\,000\text{ м}^2 \cdot 1,5\text{ м} \cdot 1,5 \cdot 1,5/\text{міс}) \cdot 7\text{ міс} = 4\,252\,500\text{ м}^3.$$

6. Потреби господарства у воді для нагульних ставів – з урахуванням площі нагульних ставів, їх нормативних глибин, коефіцієнта компенсації витрат води на випаровування та фільтрацію а також інтенсивності водообміну у нагульних ставах:

$$(187\,100\text{ м}^2 \cdot 1,8\text{ м} \cdot 1,5 \cdot 1/\text{міс}) \cdot 7\text{ міс} = 3\,536\,190\text{ м}^3.$$

7. Потреби господарства у воді для зимувальних ставів розраховували з урахуванням площі зимувальних ставів, їх нормативних глибин, коефіцієнта компенсації витрат води на випаровування та фільтрацію та інтенсивності водообміну у зимувальних ставах:

$$(24\,600\text{ м}^2 \cdot 2,2\text{ м} \cdot 1,5 \cdot 0,5/\text{міс}) \cdot 5\text{ міс} = 202\,950\text{ м}^3.$$

8. Потреби господарства у воді для санітарних ставів – з урахуванням їхньої площі, нормативних глибин, коефіцієнта компенсації витрат води на випаровування та фільтрацію та інтенсивності водообміну у санітарних ставах:

$$1\,800\text{ м}^2 \cdot 1,5\text{ м} \cdot 1,5 \cdot 1/\text{міс} = 4\,050\text{ м}^3.$$

9. Загальна потреба господарства у воді для ставового фонду становитиме:

$$4\,252\,500\text{ м}^3 + 3\,536\,190\text{ м}^3 + 202\,950\text{ м}^3 + 4\,050\text{ м}^3 = 7\,995\,690\text{ м}^3$$

Потреби води для проектованого повносистемного ставового господарства наведено у таблицях 4.11-4.12.

Таблиця 4.11

Потреби води для інкубаційного цеху

Матеріально-технічні засоби	Одичний виміру	Потреби води
Інкубаційний апарат «Осетер»	м ³ /добу	60
Басейни для утримання плідників	м ³ /добу	432
Басейни для підросування личинок	м ³ /добу	321
Разом	м ³ /добу	813

Таблиця 4.12

Потреби води для ставового фонду

Категорія ставів	Одиниці виміру	Потреби води
Вирощувальні стави	м ³ /рік	4 252 500
Нагульні стави	м ³ /рік	3 536 190
Зимувальні стави	м ³ /рік	202 950
Санітарні стави	м ³ /рік	4 050
Разом	м ³ /рік	7 995 690

РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ ПРОЕКТОВАНОГО ГОСПОДАРСТВА

Економічна ефективність виробництва означає його результативність, рівень використання ресурсів чи віддачу витрат, що визначається співвідношенням досягнутих результатів і використаних ресурсів чи здійснених витрат за виробництво, тобто економічна ефективність виробництва визначається відносною величиною.

Сутність підвищення економічної ефективності зводиться до того, щоб у розрахунках на одиницю продукції скоротити витрати і цим, при даному обсягу ресурсів (трудових, матеріальних, фінансових), збільшити прибуток підприємства. Критерієм економічної ефективності виробництва на рівні підприємства є максимізація прибутку на одиницю використовуваних виробничих ресурсів [24]. До елементів основних витрат належать:

- витрати на матеріальні засоби,
- амортизація;
- витрати на закупівлю плідників;
- витрати на енергоносії та паливо-мастильні матеріали;
- витрати на оплату праці;
- інші операційні витрати.

До матеріальних витрат належить продукція, що використовується підприємством в процесі рибогосподарського виробництва. До них належать витрати на корми, рибопосадковий матеріал та витрати на закупівлю плідників, паливно-мастильні матеріали, біопрепарати, добрива і ветеринарні препарати, запасні частини, придбання інструменту, пристроїв й інших засобів і предметів праці, на забезпечення працівників спеціальним одягом, взуттям, захисними засобами.

Розрахунки витрат на закупівлю плідників леневого осетра проєктованого господарства проводяться з урахуванням необхідної кількості маточного поголів'я у господарстві та ціни на плідників: самок – 1 400 грн/кг, самців – 1 000 грн/кг.

$$(17 \text{ екз. } \text{♀} \cdot 20 \text{ кг} \cdot 1\,400 \text{ грн/кг}) + (15 \text{ екз. } \text{♂} \cdot 9 \text{ кг} \cdot 1\,000 \text{ грн/кг}) = \\ = 476\,000 \text{ грн.} + 135\,000 \text{ грн.} = \mathbf{611\,000 \text{ грн.}}$$

Розрахунки витрат на матеріальні засоби проводяться з урахуванням необхідної кількості матеріальних засобів (препарату АГП, комбікормів, органічних і мінеральних добрив, вапна) для розведення та вирощування леневого осетра і сучасних ринкових цін на них.

Витрати на закупівлю **препарату АГП** проводяться з урахуванням необхідної кількості дози препарату (618 мг) та його ціни (5 900 грн/г).

$$5\,900 \text{ грн/г} \cdot 0,618 \text{ г} = \mathbf{3\,646,2 \text{ грн.}}$$

Витрати на закупівлю **комбікормів «Алер Аква»** проводяться з урахуванням необхідної кількості комбікормів для годівлі молоді, цьоголіток, дволіток та триліток осетра і їх ціни. Стартовий комбікорм - 120 грн/кг, продукційний комбікорм – 60 грн/кг:

$$\text{Витрати на стартовий комбікорм: } 394 \text{ кг} \cdot 120 \text{ грн/кг} = \mathbf{47\,280 \text{ грн.}}$$

Витрати на продукційний комбікорм:

$$(10,615 \text{ т} + 53,186 \text{ т} + 85,333 \text{ т}) \cdot 60\,000 \text{ грн/т} = \mathbf{8\,948\,040 \text{ грн.}}$$

$$\text{Загальні витрати на комбікорми: } 8\,948\,040 \text{ грн.} + 47\,280 \text{ грн.} = \mathbf{8\,995\,320 \text{ грн.}}$$

Витрати господарства на закупівлю **мінеральних добрив** проводяться з урахуванням необхідної кількості аміачної селітри і суперфосфату та їх ціною 8,5 тис. грн./т і 14 тис. грн/т відповідно:

$$\text{Аміачна селітра: } 9,663 \text{ т} \cdot 8\,500 \text{ грн/т} = \mathbf{82\,135,5 \text{ грн.}}$$

$$\text{Суперфосфат: } 6,442 \text{ т} \cdot 14\,000 \text{ грн/т} = \mathbf{90\,188 \text{ грн.}}$$

Загальні витрати на мінеральні добрива:

$$82\,135,5 \text{ грн.} + 90\,188 \text{ грн.} = \mathbf{172\,323,5 \text{ грн.}}$$

Витрати господарства на закупівлю **перегною ВРХ** проводяться з урахуванням необхідної кількості гною та його ціни 400 грн./т:

$$110,13 \text{ т} \cdot 400 \text{ грн/т} = \mathbf{44\ 052 \text{ грн}}$$

Витрати господарства на закупівлю **вапна** проводяться з урахуванням його необхідної кількості та ціни – 2 тис. грн./т:

$$55,8 \text{ т} \cdot 2\ 000 \text{ грн/т} = \mathbf{22\ 320 \text{ грн}}$$

Загалом витрати на матеріали складатимуть:

$$3\ 646,2 \text{ грн} + 8\ 995\ 320 \text{ грн} + 172\ 323,5 \text{ грн} + 44\ 052 \text{ грн} + 22\ 320 \text{ грн} =$$

$$= \mathbf{9\ 237\ 661,7 \text{ грн}}$$

Розрахунки витрат господарства на енергоносії включають витрати на електроенергію та паливо-мастильні матеріали.

Розрахунки витрат на електроенергію проводяться на основі споживання електроенергії насосом інкубаційного цеху. Потреба в електроенергії для насоса, за умов потужності насоса 70 кВт/год, тривалості роботи інкубаційного цеху у 60 днів (квітень-травень), складатиме:

$$70 \text{ кВт/год} \cdot 24 \text{ год} \cdot 60 \text{ діб} = 100\ 800 \text{ кВт/сезон} = 100,8 \text{ МВт}$$

Потреба в електроенергії для освітлення інкубаційного цеху і території господарства, роботи електрообладнання, опалення побутових приміщень і т. д., умовно складатиме 4 кВт/год. Тоді загальна потреба в електроенергії складатиме:

$$4 \text{ кВт/год} \cdot 24 \text{ год} \cdot 365 \text{ діб} = 35\ 040 \text{ кВт/рік} = 35,04 \text{ МВт}$$

Витрати господарства на електроенергію (передача та розподіл за 2 класом напруги для підприємств), за умови 1 МВт = 941,232 грн (784,36 + 156,872 грн ПДВ) складатимуть:

$$100,8 \text{ МВт} + 35,04 \text{ МВт} = 135,84 \text{ МВт/рік} \cdot 3 \text{ роки} = 407,52 \text{ МВт}$$

$$407,52 \text{ МВт} \cdot 941,232 \text{ грн} = \mathbf{383\ 570,9 \text{ грн}}$$

Розрахунок витрат господарства на паливо-мастильні матеріали включає в себе: розрахунок витрат палива для роботи власного автотранспорту та витрат дизельного палива для дизель-генератора.

Розрахунок витрат палива на роботу власного автотранспорту проводиться з урахуванням того, що на господарстві буде 2 машини ГАЗ-53А. Потреба у паливі, за умов витрати палива на 100 км 27 л, умовний пробіг за сезон становитиме 10000 км:

$$2 \cdot 0,27 \text{ л} \cdot 10\,000 \text{ км} = 5\,400 \text{ л/сезон.}$$

Витрати на паливо для автотранспорту господарства, за умови, що 1 л бензину коштує 50 грн, становитимуть:

$$5\,400 \text{ л} \cdot 50 \text{ грн/л} = 270\,000 \text{ грн.}$$

Дизельний генератор в інкубаційному цеху проектованого господарства виконуватиме роль резервного джерела водопостачання, на випадок вимкнення електроенергії. Потреба у дизельному паливі для дизель генератора потужністю 5 кВт, за умов витрати палива 2,3 л/год і тривалості роботи (умовно) 15 діб становитиме:

$$2,3 \text{ л/год} \cdot 24 \text{ год} \cdot 15 \text{ діб} = 828 \text{ л.}$$

Витрати господарства на дизельне паливо для дизель-генератора, за умови, що 1 л дизельного палива коштує 53 грн, становитимуть:

$$828 \text{ л} \cdot 53 \text{ грн/л} = 43\,884 \text{ грн.}$$

Витрати господарства на паливо-мастильні матеріали складатимуть:

$$270\,000 \text{ грн.} + 43\,884 \text{ грн.} = 313\,884 \text{ грн.}$$

Загалом витрати господарства на енергоносії становитимуть:

$$313\,884 \text{ грн.} + 383\,570,9 \text{ грн.} = 697\,454,9 \text{ грн.}$$

Розрахунки витрат на амортизацію формуються за умови якщо стави експлуатуються 10 років, амортизаційні витрати господарства складатимуть 5% від ціни будівництва ставів. Розраховуємо амортизаційні витрати якщо будівництво 1 га ставу коштує 60 000 тис. грн.

$$39,6 \text{ га} \cdot 60\,000 \text{ грн} = 2\,376\,000 \text{ грн}$$

$$2\,376\,000 \text{ грн} \cdot 0,05 = 118\,800 \text{ грн}$$

Розрахунок витрат на оплату праці та категорії основних працівників проектованого господарства наведено у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

Фонд заробітної плати проєктованого рибного господарства

Посада	Кількість штатних працівників	Кількість відпрацьованих місяців на рік	Місячний оклад, грн	Фактична з/п (1,5% + 18% на військ. збір і ПДФО), грн	Загальний фонд оплати праці, грн/рік
Директор	1	12	40 000	32 200	480 000
Бухгалтер	1	12	30 000	24 150	360 000
Головний рибовод	1	12	35 000	28 175	420 000
Рибовод	1	12	28 000	22 540	336 000
Водій-інженер	2	12	20 000	16 100	480 000
Сторож-робітник	4	6	18 000	14 490	432 000
Сезонні працівники	4	3	16 000	12 880	192 000
Разом ФЗП					2 700 000
Нарахування на ФЗП – 22%					594 000
Разом					3 294 000

Інші витрати господарства становитимуть умовно 5% від загальної суми витрат: $611\,000 + 9\,237\,661,70 + 697\,454,90 + 118\,800 + 3\,294\,000 =$

$$= 13\,958\,916,60 \text{ грн} \cdot 0,05 = 697\,945,83 \text{ грн.}$$

Валові витрати проєктованого рибного господарства наведено у табл. 5.2

Таблиця 5.2

Зведені дані валових витрат

Вид витрат	Сума витрат, грн
Витрати на закупівлю підників	611 000,00
Витрати на матеріальні засоби	9 237 661,70
Витрати на енергоносії	697 454,90
Витрати на амортизацію	118 800,00
Витрати на оплату праці	3 294 000,00
Інші витрати	697 945,83
Разом	14 656 862,43

Рентабельність розраховуємо за формулою:

$$R = P/V \cdot 100 \%,$$

де P – чистий прибуток, V – валові витрати.

Виручка з продажу товарних тріліток осетра по ціні 300 грн/кг,

становитиме:

$$80\,000 \text{ кг} \cdot 300 \text{ грн/кг} = 24\,000\,000 \text{ грн}$$

Чистий прибуток складає:

$$24\,000\,000 \text{ грн} - 14\,656\,862,43 \text{ грн} = 9\,343\,137,57 \text{ грн}$$

Рентабельність господарства становитиме:

$$9\,343\,137,57 \text{ грн} : 14\,656\,862,43 \text{ грн} \cdot 100\% = 63,75 \%$$

Отже, рибне ставовове господарство є рентабельним і вирощування
ленського осетра за даним проектом буде приносити прибуток.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

Вимоги до охорони праці на підприємстві, що проєктується викладено відповідно правил охорони праці на рибоводних підприємствах внутрішніх водойм [52] затверджені наказом № 1352 від 26.11.2012 Міністерства надзвичайних ситуацій України (з 24 грудня 2012 Державна служба України з надзвичайних ситуацій), відповідно до статті 28 Закону України «Про охорону праці», підпункту 41 пункту 4 Положення про Міністерство надзвичайних ситуацій України, затвердженого Указом Президента України від 6 квітня 2011 року № 402. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 14 грудня 2012 р. за № 2074/22386

6.1. Правила охорони праці на рибоводних підприємствах внутрішніх водойм, загальні положення

6.1.1. Ці Правила поширюються на всіх суб'єктів господарювання незалежно від форм власності та організаційно-правової форми, які здійснюють діяльність з прісноводного рибництва.

6.1.2. Ці Правила встановлюють вимоги до охорони праці під час розведення і природного відтворення цінних видів водних живих ресурсів та товарної риби.

6.1.3. Ці Правила є обов'язковими для роботодавців та працівників, які виконують роботи з розведення і природного відтворення цінних видів водних живих ресурсів та товарної риби, а також з експлуатації гідротехнічних споруд рибогосподарських водних об'єктів.

6.2. Загальні вимоги

6.2.1. Роботодавець повинен забезпечити безпечні і нешкідливі умови праці відповідно до Загальних вимог стосовно забезпечення роботодавцями охорони праці працівників, затверджених наказом МНС України від 23 січня 2012 року № 67, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 14 лютого 2012 року за № 226/20539 (далі - ННАОП 0.00-7.11-12).

6.2.2. Роботодавець зобов'язаний забезпечити працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту (діа ЗІЗ) відповідно до вимог Положення про порядок забезпечення працівників спеціальним одягом, спеціальним взуттям та іншими ЗІЗ, затвердженого наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 24 березня 2008 року № 53, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 21 травня 2008 року за № 446/15137.

ЗІЗ повинні відповідати вимогам Технічного регламенту засобів індивідуального захисту, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 27 серпня 2008 року № 761.

6.2.3. Забороняється залучення жінок до робіт, визначених у Переліку важких робіт та робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці жінок, затвердженому наказом Міністерства охорони здоров'я України від 29 грудня 1993 року № 256, зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 30 березня 1994 року за № 51/260.

Підймання та переміщення важких речей жінками необхідно здійснювати з дотриманням вимог Граничних норм підймання і переміщення важких речей жінками, затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 10 грудня 1993 року № 241, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 22 грудня 1993 року за № 194.

6.2.4. Забороняється залучення неповнолітніх до робіт, визначених у Переліку важких робіт і робіт із шкідливими і небезпечними умовами праці, на яких забороняється застосування праці неповнолітніх, затвердженому наказом Міністерства охорони здоров'я України від 31 березня 1994 року № 46, зареєстрованому в Міністерстві юстиції України 28 липня 1994 року за № 176/385.

Підймання та переміщення важких речей неповнолітніми необхідно здійснювати з дотриманням вимог Граничних норм підймання і переміщення важких речей неповнолітніми, затверджених наказом Міністерства охорони

здоров'я України від 22 березня 1996 року № 59, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 16 квітня 1996 року за № 183/1208.

6.2.5. Роботодавець зобов'язаний створити службу охорони праці відповідно до вимог Типового положення про службу охорони праці, затвердженого наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці України від 15 листопада 2004 року № 255, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 1 грудня 2004 року за № 1526/10125 (далі - НПАОП 0.00-4.21-04).

6.2.6. Роботодавець зобов'язаний за власні кошти організувати проведення медичних оглядів працівників під час прийняття на роботу (попередній медичний огляд) та протягом трудової діяльності (періодичні медичні огляди) згідно з такими нормативними актами:

Порядком проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженим наказом Міністерства охорони здоров'я України від 21 травня 2007 року № 246, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 23 липня 2007 року за № 846/14113;

Наказом Міністерства охорони здоров'я України, Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 23 вересня 1994 року № 263/121 «Про затвердження Переліку робіт, де є потреба у професійному доборі», зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 25 січня 1995 року за № 18/554.

6.2.7. Працівники повинні проходити навчання і перевірку знань з питань охорони праці відповідно до вимог Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці та Переліку робіт з підвищеною небезпечністю, затверджених наказом Державного комітету України з нагляду за охороною праці від 26 січня 2005 року № 15, зареєстрованим у Міністерстві юстиції України 15 лютого 2005 року за № 231/10511 (далі - НПАОП 0.00-4.12-05).

6.2.8. Роботодавець повинен забезпечити стан пожежної безпеки відповідно до вимог Правил пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій від 19 жовтня 2004 року

№ 126, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 4 листопада 2004 року за № 1410/10009 (далі - НАПБ А.01.001/2004).

6.2.9. Роботодавець повинен одержати дозвіл на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки відповідно до вимог Порядку видачі дозволів на виконання робіт підвищеної небезпеки та на експлуатацію (застосування) машин, механізмів, устаткування підвищеної небезпеки, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26 жовтня 2011 року № 1107.

6.2.10. Роботодавець зобов'язаний опрацювати і затвердити нормативні акти про охорону праці, що діють на підприємстві, відповідно до вимог Порядку опрацювання і затвердження власником нормативних актів про охорону праці, що діють на підприємстві, затвердженого наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 21 грудня 1993 року № 132, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 7 лютого 1994 року за № 20/229 (далі - НПАОН 0.00-6.03-93).

6.2.11. Роботодавець зобов'язаний організувати проведення атестації робочих місць за умовами праці відповідно до вимог Порядку проведення атестації робочих місць за умовами праці, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 1 серпня 1992 року № 442.

6.2.12. Роботодавець повинен організувати розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій відповідно до вимог Порядку проведення розслідування та ведення обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30 листопада 2011 року № 1232.

6.2.13. Роботодавець повинен забезпечити проведення гігієнічної регламентації та державної реєстрації небезпечних факторів відповідно до вимог Положення про гігієнічну регламентацію та державну реєстрацію небезпечних факторів і Порядку оплати робіт із проведення гігієнічної регламентації та

державної реєстрації небезпечних факторів, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 13 червня 1995 року № 420.

6.2.14. Роботодавець повинен забезпечити проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи технологій, продукції та сировини відповідно до вимог Тимчасового порядку проведення державної санітарно-гігієнічної експертизи, затвердженого наказом Міністерства охорони здоров'я України від 9 жовтня 2000 року № 247, зареєстрованого в Міністерстві юстиції України 10 січня 2001 року за № 4/5195.

6.2.15. Роботодавець повинен забезпечити встановлення знаків безпеки для позначення небезпечних зон відповідно до вимог ДСТУ ISO 6309:2007 «Противопожежний захист. Знаки безпеки. Форма та колір».

6.2.16. Усі роботи, пов'язані з використанням вантажопідіймних і транспортних машин, механізмів й устаткування (вантажопідіймальних кранів, електричних візків, ручних та електричних тельферів, лебідок тощо), необхідно здійснювати відповідно до вимог:

Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів, затверджених наказом Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 9 січня 1998 року № 4, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 10 лютого 1998 за № 93/2533 (далі - НПАОП 01-1.21-98);

Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів, затверджених наказом Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці від 18 червня 2007 року № 132, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 9 липня 2007 року за № 784/14051 (далі - НПАОП 0.00-1.01-07);.

6.2.17. Виконання робіт, пов'язаних з транспортуванням риби та інших гідробіонтів, необхідно здійснювати з дотриманням вимог Правил транспортування тварин, затверджених постановою Кабінету Міністрів України від 16 листопада 2011 року № 1402.

6.2.18. Влаштування та експлуатацію електричних установок та електричних мереж необхідно здійснювати відповідно до вимог:

Правил безпечної експлуатації електроустановок, затверджених наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 6 жовтня 1997 року № 257, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 13 січня 1998 року за № 11/2451 (далі - НПАОП 40.1-1.01-97);

Правил безпечної експлуатації електроустановок споживачів, затверджених наказом Комітету по нагляду за охороною праці Міністерства праці та соціальної політики України від 9 січня 1998 року № 4, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 10 лютого 1998 року за № 93/2533 (далі - НПАОП 40.1-1.21-98);

ГОСТ 12.1.030-81 «ССБТ. Електробезпека. Захисне заземлення».

(скасований згідно наказу від 10.07.2017 № 169, термін скасування чинності в Україні 01.01.2019)

6.2.19. Експлуатацію устаткування, що працює з використанням газу, необхідно здійснювати відповідно до вимог Правил безпеки систем газопостачання України, затверджених наказом Державного комітету України по нагляду за охороною праці від 1 жовтня 1997 року № 254, зареєстрованих у Міністерстві юстиції України 15 травня 1998 року за № 318/2758 (далі - НПАОП 0.00-1.20-98) (наказ втратив чинність на підставі Наказу Міністерства енергетики та вугільної промисловості № 285 від 15.05.2015)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

Аквакультура є контрольованим процесом вирощування риби – цінного й часто незамінного продукту харчування, що забезпечує потребу людини, насамперед, у білках тваринного походження, широкій гамі вітамінів, різноманітні мікроелементів і біологічно активних речовин. За темпами розвитку аквакультура випереджає рибальство, що пояснюється багатьма факторами, насамперед економічними. Всі економічні показники інтенсивного рибоводного господарства в декілька раз вище показників екстенсивного господарства.

1. Проектоване рибне господарство потужністю 80 т ленського осетра передбачено розташувати на правому березі Дніпра в Київській області біля Київського водосховища.

2. Водозабір для проєктованого господарства буде здійснюватися з Дніпра, скид води – нижче за течією. За результатами гідрохімічного аналізу вода Дніпра є придатною для вирощування ленського осетра.

3. Для виконання проєктної потужності осетрового господарства необхідно мати:

плідники – 32 екз.;

ікринок – 759 968;

підрощена до 3 г молодь – 145 914 екз.;

цьоголіток – 72 957 екз.;

дволіток – 59 095 екз.;

триліток – 53 333 екз.;

4. Потреби матеріально-технічних засобів для проєктованого господарства становлять:

інкубаційний апарат «Осетер» – 1;

басейни об'ємом 4 м³ для витримування плідників осетра – 2;

басейни площею 4 м² для підрощування личинок – 31;

гонадотронний препарат АГП – 618 мг;

стартовий комбікорм – 394 кг;

продукційний комбікорм – 149,1 т;

5. ~~Проектоване повносистемне господарство має бути забезпечене щорічно водопостачанням об'ємом – потреби водопостачання 7 995 690 м³. Загальна площа ставового фонду становить 39,59 га.~~

6. Розрахункова рентабельність повносистемного ставового осетрового господарства з виробництва 80 т ленського осетра становить 63,8% – що вказує на доцільність його створення.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Андрущенко А.І., Вовк Н.І., Базасва А.В. технології виробництва риби в ставовій аквакультурі та схеми основних ланок технологічних процесів. Методичний посібник. – К., 2014. – 273 с.
2. Андрущенко А.І., Вовк Н.І., Кондратюк В.М. Осетрівництво. Том I. Ставове осетрівництво. Підручник. – К., 2018. – 789 с.: іл.
3. Андрущенко А.І., Вовк Н.І., Кондратюк В.М. Осетрівництво. Том II. Індустріальне осетрівництво. Підручник. – К., 2018. – 612 с.: іл.
4. Арсан О.М., Давидов О.А., Дьяченко Т.М. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод // Київ: Логос. – 2006. – 408с.
5. Артюхин Е.Н. Осетровые (экология, географическое распространение и филогения). – С-Пб.: Изд-во С-Пб ун-та, 2008. – 137 с.
6. Ахундов М.М. Пластичность дифференцировки пола у осетровых рыб. – Баку. ЭЛМ, 1997. – 197 с.
7. Баденко Л.В. Эколого-физиологические основы повышения эффективности заводского разведения азовских осетровых. Воспроизводство рыбных запасов Каспийского и Азовского морей. / Баденко Л.В., Дорошева А.В., Корниенко Г.Г. и Чихачёва В.П., под ред. И.Б. Буханевич. – М.: ВНИРО, 1984. – С. 88-101.
8. Бахарева А. А. Научно-обоснованные методы повышения продуктивности ремонтно-маточных стад осетровых рыб за счет оптимизации технологии кормления и содержания в условиях рыбоводных хозяйств Волго-Каспийского бассейна: дис. доктора с/х наук 06.02.08, 06.02.10 / ФГБОУ ВПО «Астраханский государственный технический университет». – Астрахань, 2016 – 323 с.
9. Берг Л.С. Рыбы пресноводных вод СССР и сопредельных стран. т 1. – М.: Изд-во АН СССР, 1948. – 468 с.
10. Биотехнологии в аквакультуре: теория и практика. М.: ФГИУ «Росинформагротех», 2006. – 232 с.

11. Богатова И. Б. Об обосновании норм внесения в пруды минеральных удобрений / И. Б. Богатова // Об. науч. тр.: Вопросы интенсификации товарного рыбоводства. – 1987. – Вып. 51. – С. 193–195.

12. Богерук А. К., Луканова И. А. Мировая аквакультура: опыт для России. М.: Росинформагротех, 2010. 364 с.

13. Бурлаченко И.В., Бычкова Л.И. Способ клинической оценки состояния осетровых рыб при их культивировании в установках с замкнутым циклом водообеспечения. – М.: Рыбное хозяйство, 2005. №6. С. 70-72.

14. Бурцев И.А. Метод получения икры от самок рыб: Авторское свидетельство СССР, № 244793. 1969.

15. Бурцев И.А. Рекомендации по повышению эффективности искусственного воспроизводства осетровых видов рыб // Труды ВНИРО, Том 153, 2015 г.

16. Васильева Л.М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья. – Астрахань.: «Нова». 2000 – 189 с.

17. Васильева Л.М., Яковлева А.Л., Щербатова Т.Г. и др. Технология и нормативы по товарному осетроводству в IV рыболовной зоне /под редакцией Н.В. Судаковой. М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 100 с.

18. Вдовенко Н. М., Давиденко Н. М., Гечбаия Б. Н. Фінансова діяльність рибогосподарських підприємств: підручник. К.: Кондор-Видавництво, 2015. 538 с.

19. Вдовенко Н. М. Формування та функціонування Спільної рибної політики Європейського союзу та шляхи її реалізації в Україні: монографія / за ред. д.е.н., проф. Вдовенко Н. М. Київ: Видавничий дім «Кондор», 2018.

20. Вишневський В.І., Сташук В.А., Сакевич А.М. Водогосподарський комплекс у басейні Дніпра. К.: Інтерпрес ЛТД, 2011.

21. Гігієна вирощування і профілактики хвороб риби у ставах, озерах, річках. Методичні вказівки до проведення лабораторно-практичних занять зі студентами екологічного факультету (денної та заочної форми навчання) / В.А. Гришко, В.В. Малина. – Біла Церква, 2015. – 32 с.

22. Горбачёва Л.Т. О повышении эффективности работы осетровых заводов Дона. Воспроизводство рыб Азовского и Каспийского морей. М.: Труды ВНИРО, Т СХХVII А. 1977. С. 124-131.

23. Горбачева Л.Т., Чихачева В.П., Воробьева О.А., Казакова Н.М., Горбенко Е.В., Панченко М.Г. Функциональная разнокачественность производителей осетра осеннего нерестового хода и результаты их рыболовного освоения // Современные проблемы Каспия: Материалы Международной конференции посвященной 105-летию КаспНИРХ. – Астрахань, 2002 – С. 77-83.

24. Гришкевський М.В, Пекарський А.В. Економічна ефективність вирощування товарної риби за трилітнього циклу. – К.: "Світ", 2000. – 166 с.

25. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.Н. Развитие осетровых рыб. – М.: Наука, 1981. – 224 с.

26. Офіційний сайт Державного агентства меліорації та рибного господарства України. – Режим доступу : <https://darg.gov.ua/>

27. Жукинский В.Н.. Влияние абиотических факторов на разнокачественность и жизнеспособность в раннем онтогенезе. – М.: Агропомиздат, 1986. – 245 с.

28. Заикина А.И. Повышение продуктивности прудов осетроводных заводов. – М. Пищевая промышленность, 1975 – 111 с.

29. Закон України «Про аквакультуру» // Відомості Верховної Ради (ВВР), 2013, № 43, ст.616. – Режим доступу : zakon.rada.gov.ua/laws/show/5293-17#Text

30. Иванов В.П. Биологические ресурсы Каспийского моря. – Астрахань, 2000. – 100 с.

31. Інноваційні технології в рибництві / О.М. Маменко, С.В. Портянник, О.В. Щербак. – Харків: РВВ Харківської державної зооветеринарної академії, 2017. – 320 с.

32. Інтенсивні технології в аквакультури: навч. посіб. / [Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко]. – К.: «Центр учбової літератури», 2016. – 410 с.

33. Казанский Б.Н., Феклов Ю.А., Подушка С.Б. и Молодцов А.Н. Экспресс-метод определения степени зрелости гонад у производителей осетровых. // Рыбное хозяйство. 2, 1978. С. 24-27

34. Каспий, Б.А., Киппер, З.М., Михалченков, Г.Н., Морев, А.Н., Чернов, И.Г., Шорков, В.П. Проектирование и строительство рыбоводных хозяйств и заводов. – М.: Пищевая промышленность, 1964. – 365 с.

35. Кокоза А.А. Искусственное воспроизводство осетровых рыб. – Астрахань: АГТУ, 2004. 208 с.

36. Кражан С.А., Хижняк М.І. Природна кормова база ставів // Науково-виробниче видання. – Херсон: Олді-Плюс, 2009. – 328 с.

37. Кривошеин В.В. Разведение ленского осетра в тепловодной аквакультуре. // Вестник КГУ им. П.А. Некрасова. № 9, 2006. С. 23-24

38. Купинский С.Б. и Янченко Ю.К. Расчёт плотности посадки личинок осетровых в лотки при подращивании. // Рыбоводство и рыболовство. 1. 2001. С. 67-68.

39. Лукьяненко В.И., Касимов Р.Ю., Кокоза А.А. Возрастно-весовой стандарт заводской молоди каспийских осетровых. – Волгоград, 1984. – 229 с.

40. Лукьяненко В.И., Кулик П.В. Физиолого-биохимическая и рыбоводная характеристика разновозрастных производителей Волго-каспийских осетровых рыб. – Рыбинск, 1994. – 266 с.

41. Малютин В.С., Рубан Г. И. К истории рыбоводного освоения сибирского осетра *Acipenser baeri* реки Лена для целей акклиматизации и товарного выращивания // Вопросы ихтиологии. Том 49 № 3. – 2009. - С. 389 – 395

42. Матишов Г.Г., Матишов Д.Г., Пономарева Е.Н., Лужняк В.А., Чипинов В.Г., Коваленко М.В., Казарникова А.В. Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водобеспечения для фермерских хозяйств. – Ростов-на-Дону, 2006. – 72 с.

43. Мильштейн В.В. Осетроводство. – М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. – 152 с.

44. Мониторинг якості води. // Державне агентство водних ресурсів України. Міжрегіональний офіс захисних масивів дніпровських водосховищ. – Режим доступу : <https://www.mozmdv.gov.ua/monitoring-yakosti-vodi/>.

45. Павлов Д.С., Сабуренков Е.Н. Скорости и особенности движения рыб. Основные особенности поведения и ориентации рыб. М.: Наука, 1974. С. 155-187.

46. Палатников Г.М., Касимов Р.Ю. Осетровые – современники динозавров. – Баку, 2008. – 70 с.

47. Версов Г.М. Дифференцировка пола у рыб. – Л.: ЛГУ, 1975. – 148 с.

48. Подушка С.Б. Формирование и эксплуатация маточных стад осетровых рыб с целью получения посадочного материала для выпуска в естественные водоемы // Первый Конгресс ихтиологов России: Тез. докл. – М., 1997.

49. Пономарев С.В., Иванов Д. И. Осетроводство на интенсивной основе. – М.: Колос, 2009. – 312 с.

50. Пономарев С.В., Сорокина М.Н., Пономарева Е.Н., Говорунова В.В., Хаустов А.А., Душов В.Е., Грозеску Ю.Н., Бахарева А.А., Чипинов В.Г. Технология применения реабилитационных витаминных инъекций для производителей осетровых рыб. – Астрахань: Новая линия, 2003. – 13 с.

51. Портная, Т. В. Воспроизводство водных биоресурсов. Инкубация икры и подращивание молоди : метод. указания / Т. В. Портная. – Горки : БГСХА, 2019. – 71 с.

52. «Правила охорони праці на рибоводних підприємствах внутрішніх водойм». Наказ МНС України від 26.11.2012 № 1352. – Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z2074-12#Text>.

53. «Про затвердження Порядку штучного розведення (відтворення), вирощування водних біоресурсів та їх використання». Наказ Міністерства

аграрної політики та продовольства України від 07.07.2012 № 414. –

Режим доступу : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1270-12#Text>

54. Решетников Ю.С. Атлас пресноводных рыб России в 2 т. Т.1. – М.: Наука, 2002. – 379 с.

55. Сабодаш В. М. Эффективное прудовое рыбоводство. – Тверь.: 2006. – 176

56. Сборник инструкций и нормативно-методических указаний по промышленному разведению осетровых рыб в Каспийском и Азовском бассейнах. – М.: ВНИРО, 1986. – 272 с.

57. Середина В.П., Спирина В.З. Показатели и методы оценки кислотности основных и катионообменных свойств почв. Учебное пособие. – Томск: Томский государственный университет, 2009. – 130 с.

58. Скляр В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Кормление рыб. – М.: Агропромиздат, 1985. – 384 с.

59. СОУ–05.01-37-385:2006. Вода рибогосподарських підприємств. Загальні вимоги та норми. Київ: Міністерство аграрної політики України, 2006. 15 с.

60. Строганов Н.С. Акклиматизация и выращивание осетровых рыб в прудах. – М.: МГУ, 1966. – 378 с.

61. Строганов Н.С. Экологическая физиология рыб. Том I. – М.: МГУ, 1962. – 444 с.

62. Сытина Л.А. и Тимофеев О.Б. Периодизация развития осетровых и проблема изменчивости организмов. //Вопросы ихтиологии, 13. 2(79), 1973. –С. 275-291.

63. Трусов В.З. Метод определения степени зрелости половых желез самок осетровых. //Рыбное хозяйство. 1. 1964.С.26-28.

64. ФАО. 2021. Состояние мировых земельных и водных ресурсов для производства продовольствия и ведения сельского хозяйства. Системы на пределе. Сводный доклад 2021. Рим. Режим доступу : <https://doi.org/10.4060/eb7654ru>

65. ФАО. 2020. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры – 2020. Меры по повышению устойчивости. Рим, ФАО. Режим доступа : URL: <https://doi.org/10.4060/ca9229ru>

66. Чебанов, М.С.; Галич, Е.В. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. Технические доклады ФАО по рыбному хозяйству и аквакультуре. № 558. Анкара, ФАО. 2013. 325 с.

67. Шерман І.М., Євтушенко М.Ю. Теоретичні основи рибництва: підручник – К., 2011. – 499 с.: іл.

68. Юрасов С.М., Сафранов Т.А., Чугай А.В. Оцінка якості природних вод: Навчальний посібник. – Одеса, 2011. – 164 с.

69. Mohler, J.W. 2003. Culture manual for the Atlantic sturgeon, *Acipenser oxyrinchus*. Hadley, MA, Region 5 United States Fish & Wildlife Service Publication. 68 pp.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Основні технологічні процеси відтворення ленського осетра



Ленський осетер

НУБІП України

НУБІП України

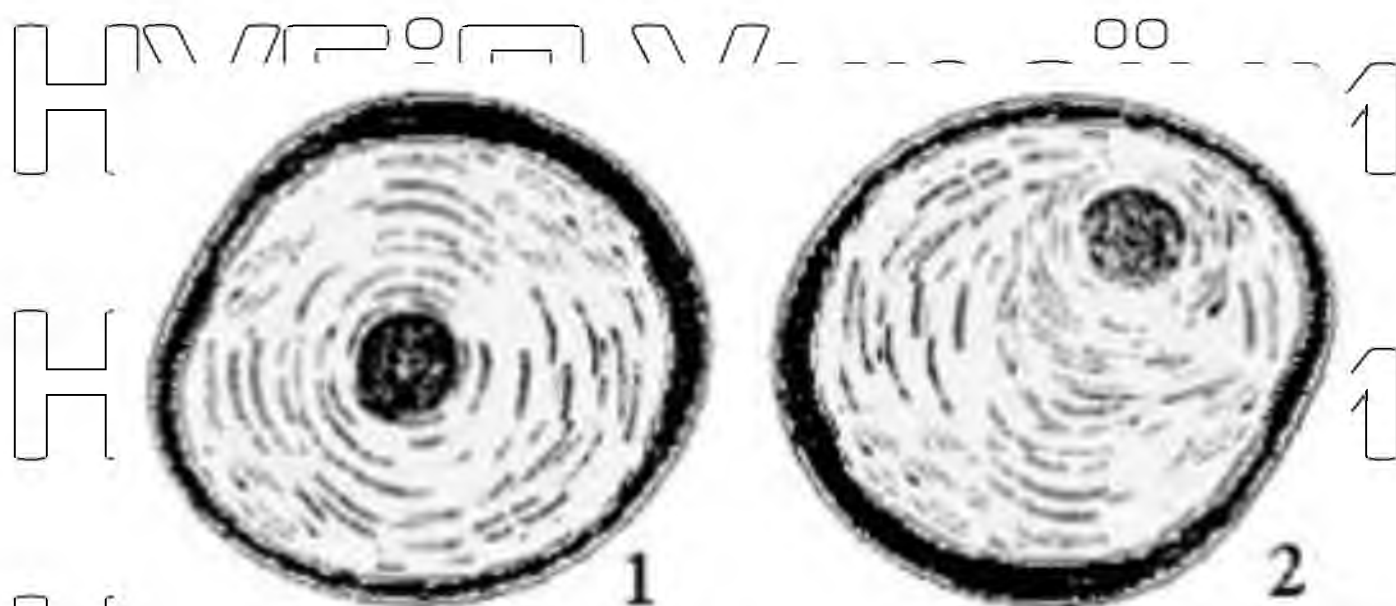
НУБІП України



Щуп з іхрою



Проведення біопсії



Ооцит:

1 – не готовий до запліднення

2 – готовий до запліднення (поляризований)



Підрізання яйцеводів (метод Подушки С.Б.)



Зізджування нерв

НУБІП України



Відбір сперми за допомогою шприца



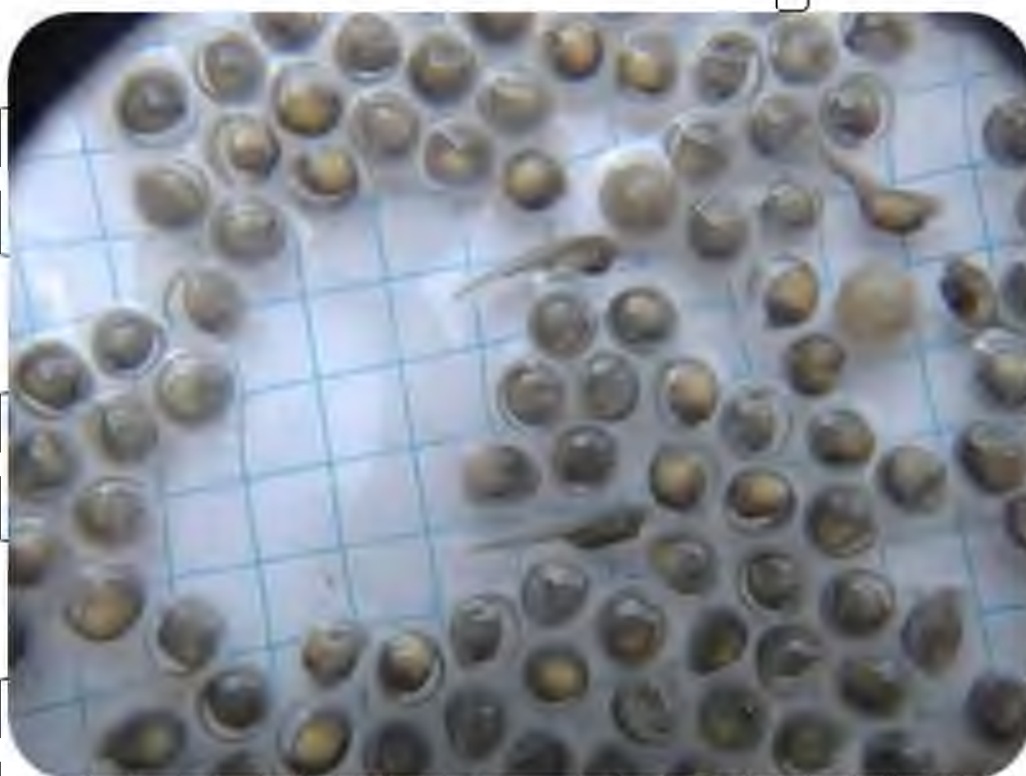
Відбір сперми за допомогою катетера



Апарат для знеклеювання ікри (АЗІ)



Інкубаційний апарат «ОСЕТР»



Початок вкльову ембріонів



Масовий викльов ембріонів

НУБІП України



«Рішня» пестеморіонів

НУБІП України



Життєстійка молодь ленського осетра

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України