

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет (ННІ)** \_\_\_\_\_ **тваринництва та водних біоресурсів** \_\_\_\_\_

**УДК 639.313:639.21**

**ПОГОДЖЕНО**

**Декан факультету (Директор ННІ)**  
**тваринництва та водних біоресурсів**

(назва факультету (ННІ))

**ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ**

**Завідувач кафедри**  
**кафедра Аквакультура**

(назва кафедри)

\_\_\_\_\_ **Кононенко Р.В.** \_\_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20 23 р.

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2023 р.

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**на тему** «Проект індустріального господарства з вирощування товарної продукції цінних видів риб»

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

**Освітня програма** \_\_\_\_\_ **«Водні біоресурси та аквакультура»** \_\_\_\_\_  
(назва)

**Орієнтація освітньої програми** \_\_\_\_\_ **освітньо-наукова** \_\_\_\_\_  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

**Гарант освітньої програми**

\_\_\_\_\_ **К.Б.Н, доцент** \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ **Рудик-Леуська Н.Я.** \_\_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

**Керівник магістерської роботи**

\_\_\_\_\_ **К.с-г.н, доцент** \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь та вчене звання)

\_\_\_\_\_ **Кононенко І.С.** \_\_\_\_\_  
(підпис) (ПІБ)

**Виконала**

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(підпис)

\_\_\_\_\_ **Чепка А.В.** \_\_\_\_\_  
(ПІБ студента)

**КИЇВ – 2023**

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет (НИ) тваринництва та водних біоресурсів

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри  
К.Б.Н., доцент Рудик-Леуська Н.Я.  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ)  
“ ” 2023 року

## ЗАВДАННЯ ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

П Чепкій Анні Василівні  
(прізвище, ім'я, по батькові)  
Спеціальність 207 – Водні біоресурси та аквакультура  
(код і назва)  
Освітня програма «Водні біоресурси та аквакультура»  
(назва)  
Орієнтація освітньої програми освітньо-наукова  
(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської кваліфікаційної роботи «Проект індустріального господарства з вирощування товарної продукції цінних видів риб»  
затверджена наказом ректора НУБіП України від 14 лис. 2022р.  
№ 1698«С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 8 лис. 2023 р.  
(рік, місяць, число)  
Вихідні дані до магістерської роботи Повносистемне осетрове індустріальне  
рибне господарство. Об'єкт осетрової аквакультури – ленський осетер (*Acipenser  
baerii Brandt*). Технологія одержання потомства ленського осетра та  
вирощування рибопосадкового матеріалу і товарної риби в умовах басейнового  
індустріального господарства. Потужність проєктованого господарства – 120  
тонн товарного ленського осетра.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Навести огляд літератури щодо стану популяції ленського осетра у водоймах Світового Океану, дати характеристику їх біологічних особливостей, вимог до умов середовища існування, охарактеризувати основні технологічні процеси щодо їх відтворення та вирощування.
2. Навести основні технологічні процеси у повносистемному індустріальному осетровому рибному господарстві, провести необхідні розрахунки щодо потреб проектного господарства у різновікових групах біологічного матеріалу ленського осетра, матеріально-технічних засобів для інкубацийного неху та для вирощування посадкового матеріалу і товарної продукції об'єкта культивування.
3. Надати економічне обґрунтування проектному господарству

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

Дата видачі завдання «18» листопада 2022 р.

**Керівник магістерської  
кваліфікаційної роботи**

**Кононенко І.С.**

(підпис)

(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

**Чепка А.В.**

(підпис)

(прізвище та ініціали студента)

НУБІП України

НУБІП України

## ЗМІСТ

|  |    |
|--|----|
| <b>РЕФЕРАТ</b> .....   | 5  |
| <b>ВСТУП</b> .....   | 6  |
| <b>РОЗДІЛ 1. СУЧАСНИЙ СТАН, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЇ КУЛЬТИВУВАННЯ ЛЕНСЬКОГО ОСЕТРА У ГОСПОДАРСТВАХ ІНДУСТРІАЛЬНОГО ТИПУ (огляд літератури)</b> ..... | 8  |
| 1.1 Біологічна характеристика ленського осетра, його вимоги до умов середовища.....  | 8  |
| 1.2 Сучасний стан та перспективи розвитку товарного індустриального осетрівництва.....   | 15 |
| 1.3 Хвороби ленського осетра та заходи їх профілактики.....  | 20 |
| 1.4. Закличення з огляду літератури.....   | 24 |
| <b>РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....  | 26 |
| <b>РОЗДІЛ 3. ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЛЕНСЬКОГО ОСЕТРА В ІНДУСТРІАЛЬНИХ ГОСПОДАРСТВАХ</b> .....  | 29 |
| 3.1 Основні вимоги до місця спорудження проєктованого осетрового господарства.....   | 29 |
| 3.2 Технологія відтворення та вирощування ленського осетра.....  | 30 |
| <b>РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА</b> .....  | 57 |
| 4.1. Розрахунки потреб господарства у біологічному матеріалі ленського осетра.....   | 57 |
| 4.2. Розрахунки потреб господарства у ремонтному молодняку ленського осетра для формування маточного стада.....  | 60 |
| 4.3 Водогосподарські розрахунки.....   | 60 |
| 4.4. Розрахунки потреб для обладнання інкубачею.....   | 61 |
| 4.5. Розрахунки потреб кормів.....   | 64 |
| <b>РОЗДІЛ 5. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТУ</b> .....   | 66 |
| <b>РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ</b> .....   | 69 |
| <b>ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ</b> .....  | 75 |
| <b>СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....  | 77 |

## РЕФЕРАТ

# НУБІП України

Магістерська робота «Проект індустріального господарства з вирощування товарної продукції цінних видів риб» викладена на 81 сторінці, і включає 8 таблиць, 11 рисунків.

# НУБІП України

У роботі подано огляд літератури щодо сучасного стану популяції ленського осетра у водоймах Світового Океану, висвітлено його біологічні особливості, зазначено вимоги до умов середовища існування та відображено технологічні процеси з його відтворення та вирощування у контрольованих умовах індустріальних рибних господарств.

# НУБІП України

Надано обґрунтування місця спорудження проектного господарства у на річці Горинь поряд зі скидними теплими водами Хмельницької АЕС під заплановану потужність 120 тонн товарного ленського осетра. У розділі, присвяченому методам досліджень, детально висвітлено основні технологічні процеси, які заплановано використовувати у проектованому господарстві та наведено їх сучасні рибоводно-біологічні нормативи.

# НУБІП України

Проведено необхідні рибоводні розрахунки під задану потужність щодо потреб проектного індустріального господарства у різновікових групах біологічного матеріалу ленського осетра, басейнового фонду, обладнання та матеріальних засобів для потреб інкубаційного цеху, матеріальних засобів для вирощування рибосадкового та товарного матеріалу об'єкта досліджень, зазначено заплановані заходи з охорони праці. Здійснено відповідні економічні розрахунки щодо потенційної рентабельності проектного індустріального господарства, яка становить 33,6%.

# НУБІП України

Розроблений проект пропонується запроваджувати у рибних господарствах різної форми власності.

# НУБІП України

ЛЕНСЬКИЙ ОСЕТЕР, ПОВНОСИСТЕМНЕ ІНДУСТРІАЛЬНЕ ОСЕТРОВЕ ГОСПОДАРСТВО, ПОТУЖНІСТЬ, БАСЕЙНИ, ЦЬОГОЛІТКИ, ДВОЛІТКИ, ТРИЛІТКИ, РЕНТАБЕЛЬНІСТЬ.

## ВСТУП

# НУБІП України

Розвиток аквакультури у світі в останні роки має тенденцію до зростання, середньорічний приріст її продукції становить близько 11%. За таких умов, найближчим часом обсяги вирощування продукції водних живих ресурсів зможуть перевищити об'єми їх вилову в Світовому океані.

# НУБІП України

Індустріальне рибництво є одним з найважливіших чинників раціонального та високоефективного використання біологічних ресурсів внутрішніх водойм при товарному вирощуванні риби. Даний напрямок аквакультури ґрунтується на

# НУБІП України

фізіолого-біохімічних механізмах температурної активації обміну речовин у риб, подовженні періоду їх активного росту, що дозволяє скоротити терміни вирощування товарної рибної продукції та розширити асортимент вирощуваної

# НУБІП України

риби. Індустріальне рибництво має найбільш високі темпи розвитку серед усіх напрямів аквакультури. Розрізняють вирощування гідробіонтів у садках, басейнах, рециркуляційних аквасистемах як способи ведення індустріальної аквакультури [5].

# НУБІП України

При виборі об'єкта для культивування в індустріальних господарствах враховують наступні вимоги: його гастрономічні характеристики, можливість забезпечення якісним рибопосадковим матеріалом, особливості живлення, високі темп росту, толерантність до умов середовища, спроможність витримувати високі щільності посадки та стійкість до захворювань.

# НУБІП України

Вирощування видів, які знаходяться на високому трофічному рівні, таких як осетрові риби, за рахунок коштовності їх делікатесної продукції та можливості одержання її протягом року дозволяє створювати високорентабельні господарства індустріального типу [7].

# НУБІП України

Товарне вирощування осетрових видів риб є актуальним та своєчасним напрямком розвитку рибної галузі. Розвиток товарного осетрівництва на сьогодні потребує розробки нових технологій вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної продукції осетрових видів риб, які можуть бути застосовані в умовах рибогосподарських підприємств нашої держави.

Сьогодні існують добре відпрацьовані технології створення ремонтно-маточних стад плідників осетрових, ранньої діагностики їх статі, методів кріоконсервування статевих продуктів та одержання ікри протягом всього сезону в умовах цехів з регулюванням температурного режиму [10].

Лімітуючими факторами розвитку товарного осетрівництва в Україні є низька купівельна спроможність населення, високі ціни на імпортовані комбікорма, нестача зрілих плідників, складність технології вирощування, одержання статевих продуктів та підрощування молоді осетрових, відсутність інвестицій та достатнього фінансування.

Утримання осетрових в штучно створених умовах має ряд переваг, оскільки дозволяє контролювати та підтримувати на оптимальному рівні гідрохімічний та гідрологічний режими водного середовища, автоматизувати годівлю та проводити моніторинг здоров'я риб [6].

**Мета роботи** – розробити рибоводно-біологічне обґрунтування до проекту господарства індустріального типу з вирощування товарної продукції ленського осетра (*Acipenser baerii Brandt*).

**Актуальність роботи** – розширити асортимент цінної дієтичної рибної продукції для внутрішнього ринку України, запровадити індустріальні технології одержання потомства та вирощування товарної продукції осетрових риб.

**Об'єкт дослідження** – ленський осетр (*Acipenser baerii Brandt*) за його вирощування в індустріальній аквакультурі.

**Предмет дослідження** - технологічні процеси з відтворення та вирощування ленського осетра у басейнах для підготовки рибоводно-біологічного обґрунтування до проекту повносистемного індустріального осетрового рибного господарства.

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

## РОЗДІЛ I

СУЧАСНИЙ СТАН, БІОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ ТА ОСНОВИ  
ТЕХНОЛОГІЇ КУЛЬТИВУВАННЯ ЛЕНСЬКОГО ОСЕТРА У  
ГОСПОДАРСТВАХ ІНДУСТРІАЛЬНОГО ТИПУ (ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ)1.1 Біологічна характеристика ленського осетра, його вимоги до умов  
середовища

Родина осетрових (*Acipenseridae*) – це прохідні, напівпрохідні і прісноводні риби. Вони населяють води північної півкулі, а саме Європи, Північної Азії та Північної Америки. До родини осетрових відносяться чотири роди: білуги, осетри, лопатоноси і псевдолопатоноси [29].

Осетрові риби здавна цінуються як джерело повноцінного м'яса та смачної делікатесної ікри. Завдяки біологічним особливостям вони є цінними та перспективними об'єктами індустріальної аквакультури [31].

Родина осетрових належить до групи хрящових ганоїдів. Скелет осетрів не має кісток і складається з хрящів. Тіло вкрите кістковими відростками, які розташовуються у п'ять повздовжніх рядів та слугують для захисту тіла.

Спинний плавець містить 27-51 променів, анальний – 18-33. Зяброві тичинки використовуються для затримання часточок їжі і не приймають участі в функції дихання. Дихальна поверхня розташована на зябрових пелюстках, які розташовані з боку, зверненої в зяброву порожнину сторони. Як і інші древні риби, осетроподібні мають бризкальце. Череп хрящовий, покритий великою кількістю накладних кісток, деякі з них за наявності гребеня нагадують кісткові жучки [37].

Для раціональної годівлі риб застосовують збалансовані повноцінні корми, за оптимальної технології їх застосування та утримання об'єктів вирощування. Під час формування рецептури комбікормів для риб особливого значення набувають знання вікових особливостей формування травної системи і активності травних ферментів у водних живих організмів [24].



Органи зору і органи бічної лінії у осетрових не відіграють помітної ролі в пошуках їжі. Стравохід осетрових риб містить епідермальні ворсинки, що мають вигляд листоподібних сосочків, які розгалужуються на вершинах. Вони розташовуються поздовжніми рядами і при переході в шлунок поступово змінюються в поздовжні хвилеподібні складки. Шлунок осетра складається з кардиальної та підоричної частини. В ділянці переходу шлунку у кишківник наявний потужний м'язистий сфінктер [1].

Печінка осетрових складається з двох часток. Права частка містить жовчний міхур, жовчний протік якого з'єднаний з дванадцятипалою кишкою.

Підшлункова залоза у осетрових риб розташована дифузно в тканинах печінки. Активність травних ферментів (пепсину, хімотрипсину, трипсину, амілази, ліпази і лужної фосфатази) проявляється в період ембріонального розвитку і досягає піку перед вилупленням. У період жовткового живлення у осетрових з'являється трипсин, його концентрація різко підвищується з переходом молоді на змішане живлення. Підвищення активності лужних ферментів пов'язують не лише з функціонуванням підшлункової залози, але й з розвитком ферментів оболонки кишківника, в тому числі мембранних амінопептидаз [32].

Осетрові належать до риб з тривалим життєвим циклом. Так, білуга може жити до 100 років і більше, російський осетер – до 50, севрюга – до 30 років. Стерлядь як найменш довговічний серед осетрових вид златна досягає граничного віку 20–22 років.

Осетрові (за винятком стерляді і лопатоносів) пізно досягають статевого дозрівання. Різні види навіть одного і того ж виду в різних басейнах мають різний вік статевої зрілості, але в середньому самці прохідних видів осетрових стають статевозрілими не раніше 10–12 років, а самиці – 12–15 років [2].

Осетровим притаманний циклічний вид дозрівання статевих продуктів, тому вони здатні до розмноження не щороку і лише кілька разів протягом життя. Участь у нересті приймає велике число різновікових груп ілдіників. Для відкладання ікри осетрові надають перевагу річкам, а саме ділянкам з тальковим

або гальково-піщаним ґрунтом. Обов'язковою умовою їх нересту є наявність швидкої течії води та сприятливого кисневого режиму, саме тому в морських водах або в стоячих прісноводних водоймах нерест осетрових видів риби не відбувається. Під час здійснення нерестового ходу прохідні види риби не харчуються. Нерестовища осетрових поділяють на два типи – ті, які утворюються

у затоплених весняним паводком ділянках кам'янистої заплави та які розташовані на значних глибинах. Нерест відбувається у весняно-літній період, нерестова температура води складає не нижче 15–20 °С. Ікра осетрових видів є

клейкою. Після того як відбувається процес запліднення, вона міцно прикріплюється до нерестового субстрату (каменів і гальки). Інкубаційний період

є недовготривалим, він становить від двох до десяти діб. Постембріони осетрових, які виклюнулися з ікри, мають досить великий жовтковий мішок і на першому етапі існують за рахунок використання його поживних речовин. У міру

розсмоктування жовткового міхура личинки здійснюють перехід до зовнішнього (екзогенного) харчування. Спочатку основу їхнього живлення складають планктонні ракоподібні, такі як дафнії та циклопи, далі молодь осетрових переходить на споживання мізид, гамарид, олігохет та личинок хірономід.

Молодь прохідних видів осетрових скочується в передгірлові ділянки водойм в літній період після нерестового сезону. За характером живлення осетрові риби є типовими бентофагами. Проте найбільші форми, такі як білуга і калуга є хижаками. Основні запаси осетрових зосереджені в районах їх нагулу на півночі

Каспійського моря, в Азовському морі, північно-західній частині Чорного моря.

Нагул сибірського осетра, амурського осетра та калуги відбувається в дельтових і передгірлових ділянках великих річок, в яких навесні вони розмножуються [1].

Розрізняють озимі і ярі раси у осетрових, біологічне значення яких полягає в довготривалому періоді дозрівання гонад та забезпеченні максимально повного використання наявних в басейні річки нерестовищ, у тому числі тих, які розташовані у верхніх ділянках, до яких плідники не здатні дістатись за один сезон.

Професор М.Л. Гербільський виділив ще дрібніші біологічні групи у деяких видів осетрових, таких як російський осетер, севрюга, білуга, в межах озимої і ярової рас. Дані групи розрізняються за часом міграції і нересту, ступенем зрілості статевих продуктів в період заходу в річки, протяжністю міграційного шляху.

Спадкова закріпленість сезонних рас і біологічних груп у осетрових видів риби потребує досліджень. Певна група дослідників заперечує можливість схрещування особин різних внутрішньовидових форм у осетрових в природі і пропонують розглядати їх як генетично детерміновані. На думку інших дослідників строгої генетичної закріпленості не має і за певних умов можливе здійснення переходу та обміну особинами поміж зазначеними угрупованнями.

У природних умовах осетрові здатні до схрещування між собою та утворення гібридних форм. Відомі і описані приклади гібридизації поміж стерляддю і російським осетром, стерляддю і севрюгою, шипом і севрюгою, калугою і амурським осетром, сибірським осетром і стерляддю. Крім того, збільшення концентрації плідників осетрових на нерестовищах у зв'язку з різким скороченням нерестових площ в ріках внаслідок гідробудівництва, призводить до зростання чисельності їх гібридних форм [29].

Осетрових за кількістю хромосом поділяють на дві групи – 120-хромосомні і 240-хромосомні види. До першої групи належать стерлядь, севрюга, шип, атлантичний осетер; до другої – адриатичний, російський, амурський та сибірський осетри.

#### **Систематичне положення об'єкту досліджень:**

Клас Хрящові риби (*Chondrichthyes*)

Підклас Променепері (*Actinopterygii*),

Рід Ганоїдні (*Ganoidomorpha*)

Ряд Осетроподібні (*Acipenseriformes*)

Родина Осетрові (*Acipenseridae*)

Рід Осетри (*Acipenser*)

Вид Ленецький осетер (*Acipenser baerii* Brandt)



**Рис.1.1 Ленський осетер (*Acipenser baerii* Brandt)**

Сибірський осетер (*Acipenser baerii* Brandt) – населяє сибірські річки від Обі до Коліми. Відноситься до прохідних риб, які здатні утворювати жилі форми (наприклад, в оз. Байкал). Живиться ленського осетра відбувається цілорічно.

Спектр живлення є широким - личинки комах, молюски, черви, ракоподібні, риба. Дорослі крупні особини поїдають рибу, молюсків, бонюплавів та інших безхребетних [1].

Статевої зрілості досягає у природних водоймах досить пізно. Самці стають статевозрілими у віці 11-14 років, самиці – в 17-18 років. Процес розмноження проходить у червні-липні за досягнення температури води нерестового оптимуму - 14-18 °С. Байкальська форма нерестує дещо раніше, в кінці травня - першій половині червня. Нерест проходить за наявності сильної течії води. Нагул ленський осетер здійснює в гирлових ділянках сибірських річок. З метою розмноження піднімається по ним на багато сотень кілометрів, так по річці Обь до гідроспоруди Новосибірської ПЕС мігрує на 2500 км, по річці Єнісей - на 1500 км, а по річці Лена - на 500-700 км. Нерестова міграція триває

більше року і закінчується зимівлею пloidників у річці на ямах. Така нерестова поведінка характерна для озимої раси ленського осетра. Також поряд з мігруючою формою, в більшості річок у даного виду присутні осілі угруповання.

Відмічено, що зрілі напівпрохідні представники осетра, що здійснюють міграцію до нерестовищ, мають сіре димчате забарвлення, а осілі - буро-коричневе. Такі ж відмінності в кольорі цих двох форм спостерігаються також у амурського осетра [3].

Ікру відкладає на кам'янистогальковий ґрунт. Показники абсолютної плодючості ленського осетра становлять понад 100 тис. ікринок. Декілька тисяч років тому з басейну Єнісею через нижню Ангарау сибірський осетер дістався озера Байкал і утворив в ньому унікальну озерно-річкову форму. Дана форма здійснює нагул у прибережних ділянках озера, до глибини 150 - 200 м, а для відтворення мігрує в крупні притоки, такі як Селенга, Баргузин, Верхня Ангара.

Основною нерестовою річкою є річка Селенга, по якій сибірський осетер піднімається вгору на 1000 км [29].

Даний вид осетрових належить до евритермних об'єктів аквакультури, здатен витримувати широкий діапазон температур (до 30 °С). Ленський осетер є оксифільною рибою, тому вміст розчиненого у воді кисню при його вирощуванні повинен бути не нижчим за 6 мг/л. Молодь здатна гинути за вмісту у воді кисню 2 мг/л. Старші вікові групи більш стійкі до несприятливих умов середовища існування. За високого вмісту кисню дорослі особини ленського осетра здатні протягом тривалого часу жити в садках при низьких температурах води під час зимівлі.

Найбільш інтенсивний ріст даного виду спостерігається в межах температур 15 - 25 °С. Проте, його ріст відбувається і за низьких температур в діапазоні 10-11 °С. Ленський осетер при вирощуванні на базі підігрітих вод індустриальних господарств здатен рости у 7-9 разів швидше, ніж у природних водоймах. Так, трілітки, які вирощені на теплій воді, досягають маси 1,5-2 кг. Разом з тим, тривале утримання за підвищення температури води до 29-30 °С призводить до загибелі даного виду осетрових [3].

Таблиця 1.1

## Фізико-хімічні показники води, придатної для відтворення ленського осетра

| Показник                      | Одиниці виміру       | Оптимальні межі |
|-------------------------------|----------------------|-----------------|
| Колір води                    | Градусів             | Менше 30        |
| Прозорість                    | Сантиметрів          | Не менше 30     |
| Розчинений у воді кисень      | мг/л                 | Не менше 6      |
| Вуглекислота                  | мг/л                 | До 10           |
| Сірководень                   | мг/л                 | 0               |
| Активна реакція середовища рН |                      | 7 – 8           |
| Окислюваність перманганатна   | Мг O <sub>2</sub> /л | 5 – 15          |
| Залізо загальне               | мг/л                 | До 1            |
| Хлориди                       | мг/л                 | До 10           |
| Сульфати                      | мг/л                 | До 10           |
| Азот:                         |                      |                 |
| Амонійний                     | мг/л                 | До 0,5          |
| Нітратний                     | мг/л                 | До 1            |
| Нітритний                     | мг/л                 | До 0,1          |
| Фосфати                       | мг/л                 | До 0,2          |

Ленський осетер є дуже обережною рибою. Більшу частину часу він знаходиться у придонних шарах. Характерним для нього улюблена зимівля у садках, які цілком занурені під лід. Перевагу надає живленню біля дна або стінок садків, іноді може харчуватись у товщі води. Як і російський осетер має здатність легко виробляти умовні рефлекси на споживання комбікорму. Найкраще харчується ленський осетер вологими гранульованими кормами, ніж сухими гранульованими [2].

Біологічні особливості ленського осетра, його висока пластичність, здатність витримувати високі температури водного середовища, споживання ним штучних комбікормів роблять його перспективним об'єктом сучасного товарного осетрівництва, як в умовах господарств із звичайним температурним режимом, так і у тепловодних рибних господарствах, що вирощують продукцію

осетрових. За умов сьогодення він набув широкого поширення як об'єкту культивування в різних країнах Європи [39].

## 1.2 Сучасний стан та перспективи розвитку товарного індустріального осетрівництва

Товарне осетрівництво в сучасних умовах успішно розвивається в Німеччині, Болгарії, Франції, Японії, США та ряді інших країн. До основних об'єктів осетрівництва у країнах Схід та Європи належать бестер, сибірський (ленський осетер), веслоніс, атлантичний осетер; в Японії – сибірський осетер; у США – веслоніс, білий каліфорнійський осетер та ін. Крім того, проводяться дослідження в напрямку розведення і вирощування інших видів та гібридних форм осетрових [22, 36, 41].

Перспективними об'єктами товарного осетрівництва вважаються білуга, калуга, атлантичний, сибірський і руський осетри. Крім того, великий інтерес становлять також гібриди білуги зі стерляддю, шипа з севрюгою та ін. Важливим об'єктом осетрівництва також вважається елітний серед осетрових планктонфаг – американський веслоніс [19, 20].

За рахунок високої вартості товарної продукції та можливості організації інтенсивного ведення господарства, вирощування осетрових може мати ефективність навіть при відносно невисоких об'ємах виробництва. При цьому доцільно організовувати господарства колективного та сімейного типів.

Розрізняють високоінтенсивні осетрові господарства, до яких належать басейнові, лотково-басейнові, садкові на теплих водах господарства та УЗВ. Також виділяють в окрему категорію інтенсивні господарства, що здійснюють товарне вирощування в нагульних ставах (земляних садках) в монокультурі та полікультурі. Екстенсивні господарства вирощують осетрові види риб як додаткові в нагульних ставах при вирощуванні коропа і товстолобів, а також в озерах і водоймах комплексного призначення [11, 12].

За структурою рибні господарства поділяють на декілька типів. Зокрема вирізняють господарства, які спеціалізуються на вирощуванні товарної риби та

виробництві риборосадкового матеріалу із формуванням маточних стад. Вони мають назву повносистемних.

Крім того, є господарства які спеціалізуються на вирощуванні риборосадкового матеріалу від власних плідників з 2-3-річним виробничо-технологічним циклом. Можливе також товарне вирощування із

використанням привезеного посадкового матеріалу, а саме ікри, личинки, мальків, цьоголіток, однорічок [4].

У результаті багаторічних досліджень встановлено, що найбільш перспективним є тепловodne товарне осетрівництво. Найбільш вдало його

застосовують на підприємствах, де протягом всього циклу вирощування є можливість підтримувати температуру водного середовища на рівні 20-25 °С. В таких випадках товарну рибу масою 1,5-2 кг отримують протягом 12-13 місяців

вирощування. Крім того, за високих температур води самиці можуть дозрівати у віці 5-6 років. Тепловodne господарства застосовують інтенсивні технології

вирощування і регулювання температури. Слід зазначити, що в багатьох західних країнах, які придбали або отримали в подарунок рибиницький матеріал ленського осетра, рівень технічного оснащення значно вищий. За даними ФАО

відомо, що в 1995 році в Італії і Франції, які не мають промислових запасів осетрових риб, змогли одержати 250 тонн і 150 тонн відповідно їх товарної продукції [21].

Перспективним є і широке розселення сибірського осетра, для якого характерний великий потенціал росту. При його потраплянні в більш південні

водойми з добре розвиненою кормовою базою і довготривалим вегетаційним періодом, сибірський осетер здатен рости значно швидше, ніж одновікові

особини того ж виду, що живуть в річках Сибіру. Ленський осетер, який вважається найтугорослішою формою в умовах природного ареалу, за інших

умов випереджає в темпах зростання такий швидкорослий вид як руський осетер з Дону.

Цінним об'єктом індустріальної аквакультури ленського осетра робить його властивість жити в широкому діапазоні коливання температур, солоності



води, здатність харчуватись різноманітними кормовими організмами. Характерним для ленського осетра є відсутність у нього інстинкту скату в морську воду і тому він здатен легко утворювати стада озernih і озерно-річкових форм. Широкі можливості для нагулу та ікрометання ленського осетра наявні у багатьох водосховищах. З досвіду фахівців Балтійського інституту рибного господарства Нарвського рибоводного заводу відомо, що сибірський осетер успішно харчується штучними кормами, зокрема сумішшю селезінки і рибного фаршу [18].

Ленський осетер є цінним об'єктом акліматизації і вирощування в індустріальними методами, оскільки в р. Лена він мешкає в досить суворих умовах і призвичаївся використовувати бідну кормову базу. Ленський осетер характеризується високим ступенем мінливості морфобіологічних ознак. Завдяки цій характеристиці даний вид має найбільші адаптаційні здатності до існування у нових умовах середовища. Ленський осетер не здійснює довготривалих міграцій та майже не виходить в морські акваторії. Може харчуватись за дуже низьких температур води та невибагливий до характеру їжі [30].

Біотехніка одержання зрілих статевих продуктів ленського осетра на сьогодні є добре відпрацьованою. Ікру відбирають в місці впадіння р. Натари в р. Лена. Оптимальні результати при роботі з цим видом спостерігають за температури 14-16 °С. За таких показників самиці здатні дозрівати в середньому через 28 годин після першого гонадотропного ін'єктування [33].

Ленський осетер здатен швидко зростати в нових для нього водоймах. Зокрема відмічено, що в басейнах Конаковського експериментального рибоводного заводу темпи росту і статевого дозрівання прискорюються. Так, самці починають ставати статевозрілими вже на 4 році життя. Це вказує на перспективи вирощування даного виду на базі теплих скидних вод ТЕС, АЕС [ ].

Басейнові рибницькі господарства поряд зі ставовими садковими мають відповідні переваги. За такого способу вирощування товарної риби з'являється можливість регулювати умови утримання, інтенсивність та характер водообміну

і створення оптимального термічного і хімічного режимів. Можливим стає цілорічне вирощування товарної продукції, застосовується повна механізація й автоматизація рибницьких процесів, створюються додаткові умови для очищення води і впровадження оборотної системи водопостачання, з'являється можливість надійно контролювати умови утримання риби.

Для спорудження басейнів в якості будівельного матеріалу застосовують дерево, метал, скловолокно, бетон, пластмаси. За особливостями форми конструктивних елементів розрізняють такі типи басейнів: круглі, прямокутні, вертикальні (силоси). Розташовують їх як на відкритих майданчиках, так і в закритих приміщеннях, де легше створити належні умови для утримання риби.

Кожен із типів басейнів має свої переваги та недоліки. Зокрема перевагу надають круглим басейнам, оскільки в них немає мертвих зон, де накопичуються продукти обміну і рештки корму. Водночас прямокутні басейни дозволяють ефективніше використовувати корисну площу. Силоси мають форму циліндра з конічною основою, де осідає бруд. Висота їх може сягати кількох метрів, споруджують силоси на відкритих майданчиках і в приміщеннях. З даних конструкцій випускання осаду та виловлення риби відбувається через донний трубопровід. Рибницькі силосні резервуари можна використовувати для вирощування форелі, коропа, рослиноїдних, осетрових [3].

При застосуванні басейнового вирощування здебільшого застосовують високу щільність посадки і годівлю повноцінними комбікормами. Продукти життєдіяльності риб і рештки корму видаляються з басейну з течією водообміну.

Господарства даного типу облаштовують водозабірними спорудами, насосною станцією, водоподавальними та скидними каналами, а також великими спорудами що здійснюють очищення використаної води. Водопостачання здійснюється механічно. У таких господарствах найкращим є здійснення оборотного водопостачання. Відомо про рибогосподарські підприємства, які

здійснюють використання води протягом 10 разів, за таких умов надходження свіжої води становить усього 10% від загального водообміну. Циркуляція води з одночасним збагаченням її киснем забезпечується роботою ерліфтів, при цьому

кожен басейн оснащений самостійною циркуляційною системою, що запобігає поширенню епізотій.

Не дивлячись на те, що витрати на спорудження циркуляційних установок можуть вдвічі перевищувати такі для проточних систем, їх будівництво є виправданим, оскільки такий спосіб водозабезпечення дозволяє раціонально використовувати воду і дає можливість регулювати й контролювати умови середовища, що істотно впливає на ефективність рибориства. Відповідні технології басейнових господарств здатні забезпечити вирощування ремонтного поголів'я й утримання плідників за умов дотримання відповідних нормативів [1].

Таким чином, в басейнових господарствах можна забезпечити всі умови для функціонування повносистемного рибного господарства на базі інтенсивного вирощування рибної продукції із застосуванням раціональної годівлі [28].

Годівлю товарної риби здійснюють гранульованим комбікормом РГМ-5М і ОПК-1 з розміром гранул 4,5-8,0 мм. Добові норми корму залежать від маси риби і температури води та наведені в таблиці 1.2

Таблиця 1.2

#### Добова норма корму товарної риби ленського осетра

| Температура, °С | Маса риби, г |          |             |
|-----------------|--------------|----------|-------------|
|                 | 400-800      | 800-1500 | Більше 1500 |
| 12              | 2,1          | 1,7      | 1,5         |
| 18              | 3,2          | 2,7      | 2,2         |
| 21              | 4,0          | 3,2      | 2,6         |
| 25              | 5,0          | 3,7      | 3,3         |

Добре вживають осетрові і пастоподібний корм, який містить рибний фарш (50%), рибне борошно (13%), м'ясокісткове борошно (7%), кров'яне борошно (5%), дріжджі (8%), лляний і соняшниковий шрот (5%), пшеничне борошно (2%), риб'ячий жир (1%) і вітамінний премікс (1%). Розмір добового раціону

пастоподібного корму в перше літо складає 20-30 % маси риби, на друге 6-10 %, на третє – 4-6 %, зимою – 2-4 % маси риби. Годівлю осетрових здійснюють 4 рази на день в теплий період року та 1-2 рази взимку.

Добова норма корму для цьоголіток масою 5-50 г складає 5-7%, за маси більше 50 г – 3-5%. При вирощуванні бестера і ленського осетра в садках і басейнах добова норма корму повина бути збільшена вдвоє. Тривалість підрощування личинок до маси 1 г складає 50 діб, до 3 г – 70-80 діб при водообміні 2-3 рази на 1 годину і виході молоді 50 %. За досягнення маси 3 г рибопосадковий матеріал пересаджують в садки і басейни площею 10-15 м<sup>2</sup> за щільності посадки 400 шт/м<sup>2</sup>, в садки – 300 шт/м<sup>2</sup>. В кінці періоду вирощування цьоголітки ленського осетра сягають маси 60-100 г при виході 50-60% від молоді масою 3 г. Взимку їх утримання здійснюють за щільності посадки 200 екз/м<sup>2</sup>.

Вирощування товарних дволіток осетрових риб проводять за щільності посадки 50-100 екз/м<sup>2</sup>, триліток – 25 – 50 екз/м<sup>2</sup>. В басейнах щільність посадки повинна бути меншою, оскільки водне середовище сильно забруднене екскрементами і осадженим кормом. Повний водообмін повинен здійснюватись 2-3 рази за годину. Годують риб гранульованими кормами БМ-1А3 і ПБС-4. Добова норма сухих гранульованих кормів складає 5-10% маси риби, вологих – 10-15%. Годівлю здійснюють 2-3 рази в добу. При цьому рибопродуктивність має становити 25-30 кг/м<sup>3</sup> [2, 3].

### 1.3 Хвороби ленського осетра та заходи їх профілактики

Зменшення запасів осетрових та зниження обсягів їх вирощування в аквакультурі в значній мірі зумовлені розвитком патологічних процесів в їх організмі, які спричинені хімічним і біологічним забрудненням водою та застосуванням у їх годівлі корму низької якості. При використанні неякісних, слабкотоксичних комбікормів у осетрових видів риб можуть виникати токсикози, які зумовлюють зміни у структурі печінки через дистрофію гепатоцитів, викликають виникнення катаракти та анемії. При значній контамінації комбікорму мікрофлорою можуть з'являтися дисбактеріози

(кандидози), для яких характерними є скупчення газу в шлунково-кишковому тракті. Як наслідок, у осетрових може спостерігатись порушення координації руху, відмова від корму та загибель хворих риб. Найбільш складною ланкою у технології осетрівництва є вирощування молоді, яка чутлива як до якості корму так і до змін газового режиму. Пригнічення росту та розвитку риб, асфіксія та масової загибелі спостерігається при зниженні концентрації розчиненого у воді кисню менше 5 мг/л. Негативний вплив має і перенасичення водного середовища газами [23].

Великі втрати молоді осетрових можуть бути внаслідок газопухирцевої хвороби. У літній період при індустріальному вирощуванні, значному органічному забрудненні та підвищенні температури води до 26-28 °С у молоді осетрових можлива поява некрозу зябер. До зниження загальної резистентності організму осетрових призводять порушення технологічних вимог при їх вирощуванні. Так неякісна невідповідна годівля часто є причиною бактеріальної септицемії, яка супроводжується анемією та загибеллю риб. Вирощування рибопосадкового матеріалу осетрових з низькою життєстійкістю стає причиною виникнення аеромонозів, флексибактеріозу, ієрсиніозу, флавобактеріозу, бактеріальної геморагічної септицемії, апіозомозу, триходинозу, іхтіофтиріозу, дитіостомозу, аргульозу [34].

Найбільш небезпечні для молоді осетрових риб є інвазії, збудники яких є паразитами з прямим циклом розвитку. До них належать костіоз, кілодонельоз, іхтіофтиріоз, триходиноз та апіозомоз. Часто можуть виникати сапролегніоз та поліподіоз ікри. Як наслідок, вихід молоді осетрових риб при одержанні потомства у заводських умовах низький, а втрати сягають 60-80 %.

Хвороби осетрових риб, що є найбільш розповсюдженими можна розподілити на вірусні захворювання, бактеріальні, грибові (мікози), інвазійні (протозоози, гельмінтози та ін.). Зазвичай захворювання риби пов'язані з появою стрес-факторів, таких як порушення температурного режиму, браку кисню, зміни гідролічного режиму. Їх дія на організм риби призводить до зниження резистентності та сприяє розвитку інфекційних захворювань [16].

Паразитарні хвороби рідше вражають осетрові види риб, ніж інші захворювання. Разом з тим, значна кількість зовнішніх паразитів може нашкодити рибі, і особливо її дихальним шляхам. У ленського осетра можуть бути виявлені такі найпростіші як триходина (*Trichodina*), іхтіофтіріоз (*Ichthyophthirius multifiliis*), який викликає утворення білих плям. Всі ці паразити належать до зовнішніх найпростіших паразитів, найбільш чутливим до них є личинки і мальки осетрових. У кишківнику мальків осетра зустрічається гексамітоз (*Hexamita*), які присутні у великій кількості у багатьох видів риб [14].

Зябра та шкіру ленського осетра може вражати сапролегніоз (*Saprolegnia spp.*). Крім того дане грибкове захворювання може вражати ікру осетрових під час її інкубування. Під час тертя між собою осетрові можуть наносити поранення один одному жучками, що призводить до несприятливих наслідків, оскільки уражені ділянки шкіри згодом можуть стати вогнищами грибкових захворювань [69]. Сапролегніоз може проявлятися на фоні інших інвазійних та інфекційних захворювань. Для сапролегнієвих грибів характерними є безстатевий та статевий способи розмноження. Органи безстатевого розмноження (зооспориангії) розміщуються на кінцях гіф. Вони наповнені численними зооспорами, що мають по 2 джгутики для пересування у воді. Дозрілі зооспори виходять у воду, проростають і дають початок новим гіфам. За статевого способу розмноження на коротких відростках гіф утворюються чоловічі (антеридії) і жіночі (оогонії) статеві органи. У оогоніях розвиваються яйцеклітини. Антеридії розростаються, наближаються до оогоній і через особливі пори, наявні в їх оболонці, випускають всередину оогоній відросток, через який в яйцеклітину перетікає ядро антеридія. Як наслідок злиття чоловічих і жіночих ядер утворюється зигота, яка покривається оболонкою і перетворюється в ооспору. По завершенню періоду спокою у воді ооспора може прорости та утворювати нову гіфу. Температурний оптимум росту і розмноження цвілевих грибів лежить в діапазоні 12–20 °C [3].

Сапролегніоз може проявляти себе як ватоподібне розростання гриба на різних ділянках поверхні тіла, плавців, зябер, рідше на внутрішніх органах.

Міцелій має біле забарвлення, але може варіювати від жовтуватого до коричневого, залежно від кольору зважених у воді частинок, які осідають на ньому. Під час перебігу захворювання риба стає млявою, слабо реагує на зовнішні подразники. Присутність на тілі світлих грибкових плям робить її більш помітною, а також може ускладнювати її рух. Зараження здорової ікри, яка нормально розвивається, як правило, відбувається при контакті з мертвою ураженою ікряю. Внаслідок ураження сапротелгніозом відбувається руйнування поверхні оболонки ікри, їх деструкція, вакуолізація ядер. Можливим є і проникнення гіф до внутрішнього вмісту ікринки [2].

Зовнішні бактеріальні захворювання, викликані такими бактеріями як флавобактерія (*Flavobacterium spp.*) можуть вражати шкіру і зябра ленського осетра. Дані хвороби можуть бути причиною значної смертності серед молоді осетрових. Різні бактерії також викликають септицемію у осетрів. Значну небезпеку становлять такі збудники як гідрофільна аеромонада (*Aeromonas spp.*, *A. salmonicida* і *A. hydrophila*) [34]. Вони є гетеротрофними паличкоподібними бактеріями, що найчастіше зустрічаються в районах з теплим кліматом. Її можна виявити як в прісній, так і в солоній воді. Має здатність виживати як в аеробних, так і в анаеробних умовах зовнішнього середовища, руйнує гемоглобін. Є стійкою до більшості поширених антибіотиків і низьких температур [68].

Для багатьох організмів аеромонада через свою структуру є дуже токсичною. При попаданні в організм своєї жертви, вона через кровотік потрапляє в перший доступний орган. При цьому виробляється цитотоксичний ентеротоксин аеролізін, який може пошкоджувати тканини. Патогенний механізм їх дії полягає у використанні особливої системи секреції білка, яка експортує фактори вірулентності безпосередньо в клітини господаря. Ці фактори підривають нормальну роботу функцій клітин господаря, що сприяє вторгненню бактерій. Інфекції *A. hydrophila* найчастіше спалахують під час змін факторів навколишнього середовища, стресів, зміни температурного режиму, в забрудненому середовищі, при зниженні опірних функцій організму. Ця бактерія

також може потрапляти в організм через заражені продукти харчування, такі як морепродукти, м'ясо, і навіть деякі овочі [34].

#### 1.4 Заключення з огляду літератури

Осетрові риби являють собою унікальне з біологічної точки зору явище, це – одні із найдревніших “живих викопних”, еволюційний вік яких відповідає віку динозаврів і які, не дивлячись на таку філогенетичну давність і порівняно примітивні ознаки морфологічної організації, зуміли не лише вижити, але і зайняти великий ареал – майже всю Північну півкулю Землі [38].

Ленський осетр як представник осетрових риб досить стійкий до впливу різноманітних факторів середовища, таких як зміни температури, солоності, вмісту розчиненого у воді кисню та кормової бази. Система кісткових фулькр слугує захистом від хижаків починаючи із ранніх стадій онтогенезу, визначає їх своєрідний спосіб поведінки в ранньому віці та крупні розміри у подальшому. Осетрові проявляють невластиву іншим високорганізованим з філогенетичної точки зору риbam еврибіонтність, що полягає в їх евритермності, евригалінності та еврифагії.

Нові економічні умови змушують тепловодні рибні господарства скорочувати виробництво коропа і збільшувати виробництво цінних об'єктів аквакультури, зокрема осетрових. Особливої актуальності це набуває для індустріальних господарств із замкненим циклом водокористування, оскільки високотехнологічне обладнання і висока енергоємність виробництва призводять до збільшення собівартості продукції у порівнянні з традиційними методами ведення аквакультури. Саме при вирощуванні цінних об'єктів аквакультури, таких як осетрові є можливість проявити всі переваги крупорічного виробництва рибної продукції в замкнених системах. У даному випадку зростання експлуатаційних затрат в 1,5-2 рази порівняно з вирощуванням коропа компенсується зростанням вартості отриманої рибної продукції майже в чотири рази [21].



Результати багаторічних досліджень свідчать, що найперспективнішими видами для товарного вирощування осетрових в замкнених системах з підвищеним фоном азотних забруднень зворотної води є стерлядь, бестер і ленський осетер. У природніх умовах ці риби мешкають в суворих умовах короткого вегетаційного періоду, довготривалої зими, низької забезпеченості кормами. У той же час, при інтенсивному вирощуванні ці об'єкти мають високі потенції росту при температурі 15-25°C. Ленський осетер здатен добре споживати штучні комбікорми. У господарствах на теплих скидних водах може сягати маси 1,5 – 2,0 кг у віці 3-4 років [3].

Результативність робіт по відновленню і поповненню популяції осетрових риб залежить від дотримання технологічних процесів з відтворення та вирощування життєстійкої молоді осетрових риб з метою зариблення нею природних водойм. Поряд з цим, не менш важливим питанням є збереження біологічного різноманіття різних груп осетрових, їх популяційної структури та генофонду. Актуальними є розробка новітніх біотехнологій в товарному осетрівництві та впровадження їх в процес одержання товарної продукції.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 2

## МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## НУВБІП УКРАЇНИ

При виконанні проектних досліджень було враховано наступні етапи:

- вибір місця побудови проектного господарства індустріального типу з вирощування 120 т товарної продукції ленського осетра;
- вибір джерела водопостачання з врахуванням показників якості води, що надходить до інкубаційного цеху та вирощувальних басейнів;
- розрахунки технологічної потреби проектного рибного господарства індустріального типу у сировині, матеріалах, обладнанні, транспортних засобах тощо.

В якості матеріалів досліджень було застосовано планові рибницько-біологічні та економічні показники проектного рибного господарства. Вибір місця побудови проектного господарства базувався на показниках якості води, що використовується в товарному осетрівництві.

Визначення потреб господарства у різновікових групах біологічного матеріалу ленського осетра проводили з використанням таких нормативних показників: планова потужність господарства, відсоток виходу різновікових його груп на різних етапах вирощування, відсоток запліднення ікри, робоча плодючість однієї самиці, співвідношення статі плідників і їх резерв.

Потребу у басейнах для вирощування об'єкту аквакультури визначали з використанням наступних вихідних величин: показники оптимальних щільностей посадки, глибин, вікових груп, статі, відповідного технологічного призначення. Нормативи наведено в таблиці 2.1.

Потребу у матеріальних засобах, а саме кормах для плідників, живих кормах для підрощування личинок, гіпофізі для гонадотропних ін'єктувань плідників, визначали з використанням коефіцієнтів їх продуктивності та нормованого дозування препарату.

НУВБІП УКРАЇНИ

**Рибоводно-біологічні нормативи відтворення та вирощування  
ленського осетра**

| Показник   | Одиниця виміру              | Норма       |
|--|-----------------------------|-------------|
| 1  | 2                           | 3           |
| <b>Плідники. Одержання та інкубація ікри</b>   |                             |             |
| Вік досягнення статеві зрілості  | роки                        |             |
| самці  |                             | 4-5         |
| самки  |                             | 4-8         |
| Тривалість повторного дозрівання   | роки                        |             |
| самці  |                             | 1-3         |
| самки  |                             | 4-8         |
| Співвідношення статі:<br>у зрілих плідників, яких використовують у цьому році<br>для одержання статевих продуктів      |                             | 1:1         |
| у плідників емільного стада (враховуючи самок<br>міжнерестового періоду)   |                             | 3:1         |
| Резерв зрілих самок (крім проін'єктованих )  | %                           | 30          |
| Середня повторність використання   | разів                       |             |
| самців   |                             | 5           |
| самок  |                             | 3           |
| Дозрівання самок після ін'єкції  | %                           | 90          |
| Щорічне оновлення маточного стада  | %                           | 10          |
| Робоча плодючість самок  | ікринок                     | 60 тис.     |
| Запліднення  | %                           | 80          |
| Вихід вільних ембріонів від кількості заплідненої ікри   | %                           | 80          |
| Норма завантаження інкубаційного апарату "Осетер":<br>на 1 ящик (1500 см <sup>2</sup> ),<br>на весь апарат (16 ящиків) | тис.<br>ікринок             | 180<br>2880 |
| Завантаження апарату системи Ющенко, сер. II-IV  | тис.<br>ікринок             | 216         |
| Площа личинкових ємкостей  | м <sup>2</sup>              | 1-4         |
| Щільність посадки вільних ембріонів  | тис.<br>Екз./м <sup>2</sup> | 3-5         |
| Вихід личинок, які перейшли на активне живлення (від<br>кількості вільних ембріонів)                                   | %                           | 60          |
| Середня маса личинок при переході на активне<br>живлення   | мг                          | 35          |
| Тривалість періоду від викльову личинок до початку<br>активного живлення   | днів                        | 10-12       |
| Вихід молоді масою 3г, (від личинок, що перейшли на<br>активне живлення)   | %                           | 50          |

| 1   | 2                   | 3   |
|---|---------------------|-----|
| <b>Вирощування цьоголіток та однорічок</b>      |                     |     |
| Щільність посадки 3-5-грамової молоді у басейни | екз./м <sup>2</sup> | 400 |
| Вихід цьоголіток від 3-г молоді                 | %                   | 50  |
| Середня маса цьоголіток                         | г                   | 100 |
| Вживання однорічок від цьоголіток               | %                   | 90  |
| <b>Вирощування дволіток</b>                     |                     |     |
| Середня маса однорічок                          | г                   | 200 |
| Щільність посадки однорічок у басейни           | екз./м <sup>2</sup> | 40  |
| Вживання дволіток                               | %                   | 90  |
| Середня маса дволіток                           | г                   | 700 |
| <b>Вирощування тріліток</b>                     |                     |     |
| Вживання дворічок                               | %                   | 95  |
| Щільність посадки дворічок                      | екз./м <sup>2</sup> | 20  |
| Вживання тріліток                               | %                   | 95  |
| Середня маса тріліток                           | кг                  | 1,5 |
| <b>Вирощування ремонту та маточного стада</b>   |                     |     |
| Щільність посадки у басейни:                    | екз./м <sup>2</sup> |     |
| 2-річок   |                     | 20  |
| 3-річок   |                     | 10  |
| 4-річок   |                     | 7   |
| 5-річок   |                     | 5   |
| 6-річок   |                     | 4   |
| 7-15-річок                                      |                     | 2-1 |
| Середня маса осетрів:                           | кг                  |     |
| 3-літок   |                     | 1,5 |
| 4-літок   |                     | 2,7 |
| 5-літок   |                     | 4,0 |
| 6-літок   |                     | 5,5 |
| 7-літок   |                     | 7,2 |
| 8-річок   |                     | 8,5 |
| Вживання 4-8-літок                              | %                   | 100 |

Потреби у технічних засобах встановлювали з врахуванням обсягів робіт із залученням відповідних засобів механізації та їх продуктивних характеристик.

Економічну ефективність виробництва товарної продукції ленського осетра у проектованому господарстві визначали із застосуванням загальноприйнятих економічних методів розрахунків.

## РОЗДІЛ 3

## ОСОБЛИВОСТІ ВИРОЩУВАННЯ ТОВАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ ЛЕНСЬКОГО ОСЕТРА В ІНДУСТРІАЛЬНИХ ГОСПОДАРСТВАХ

### 3.1 Основні вимоги до місця спорудження проектного осетрового господарства

Проектоване господарство рекомендовано побудувати на р. Горинь у місці Нетішин неподалік від Хмельницької АЕС. Водоподача на господарстві буде здійснюватись самотоком та за допомогою насосної станції. Для побудови господарства буде обрано рівний майданчик, на якому розмістяться споруди з басейновою системою та адміністративно-господарський комплекс. Аналіз якості води джерела водопостачання вказує на оптимальні його показники для вирощування осетрових риб та його відповідність нормативним вимогам (таб.

3.1).

Таблиця 3.1.

Гідрохімічний склад води р. Горинь, що надходить до басейнів

| Гідрохімічний показник                        | Одиниця виміру | Показник |
|---|----------------|----------|
| Загальна мінералізація                        | мг/л           | 372      |
| Концентрація іонів $\text{Ca}^{2+}$           | мг/л           | 51-53    |
| Концентрація іонів $\text{Mg}^{2+}$           | мг/л           | 11-14    |
| Концентрація іонів $\text{Na}^+ + \text{K}^+$ | мг/л           | 9-31     |
| Концентрація іонів $\text{Cl}^-$              | мг/л           | 14-32    |
| Концентрація іонів $\text{HCO}_3^-$           | мг/л           | 169-174  |
| Водневий показник, рН                         |                | 7,2-8,2  |
| Концентрація біогенних елементів:             | мг/л           |          |
| $\text{NH}_4^+$                               |                | 0,494    |
| $\text{NO}_2^-$                               |                | 0,084    |
| P   |                | 0,2      |
| Вміст кисню (не нижче)                        | мг/л           | 6        |

Водозабір здійснюється самотоком з річки Горинь шляхом зарегулювання одного з її рукавів і створення водосховища. Характерним для джерела водопостачання є температурний режим з середньорічною температурою води 12,7 °С. У зв'язку із значним перемішуванням води стратифікація відсутня. На даній ділянці річки згінно-нагінні явища відсутні. Льодостав на р. Горині простежується не щорічно. Зими в даному регіоні характеризуються відносно м'якістю. Так, середньомісячна температура у січні складає -2 °С. Період льодоходу триває до 25 днів і супроводжується заморними явищами. Товщина льодового покриву може складати до 37 см.

Однією з основних характеристик вод р. Горинь на всіх її ділянках є високий, порівняно з іншими річками, вміст завислих речовин, що формує великий потік наносів. Відмічено, що вміст зважених речовин на даній ділянці Горині складає близько 16 г/м<sup>3</sup>. Поряд з цим, висока мутність води у джерелі водопостачання може лімітувати розвиток фітопланктону та бактеріопланктону. Слід зазначити, що ці частинки мають властивість адсорбувати велику частину політантів, таких як важкі метали, пестициди, нафтопродукти, феноли тощо. Донні відклади річки представлені піском (83 %) і мулистими відкладами (17 %). Такі особливості дна впливають на розвиток бентосу на даній ділянці Горині і збіднюють запаси зообентосу.

Гідрохімічний режим джерела водопостачання формується не лише під впливом внутрішнього водного стоку, а й господарської діяльності людини. В останні роки спостерігається динаміка підвищення мінералізації води до 372 мг/л. Значення водневого показника (рН) джерела водопостачання знаходиться на рівні 7,2-8,2. Вміст розчиненого у воді кисню становить не нижче 6 мг/л.

Таким чином, обрана ділянка і джерело водопостачання мають відповідний гідрохімічний та гідрологічний режими, що відповідають нормативам вирощування ленського осетра в індустріальних господарствах [39].

### 3.2 Технологія відтворення та вирощування ленського осетра

Встановлено, що самки осетрових риб заходять в річки з ооцитами, які знаходяться в різних фазах накопичення жовтка під час здійснення нерестових міграцій. Як правило всі вони перебувають в перехідній III-IV або більш пізній

IV стадії зрілості. Вік плідників осетрових риб знаходиться у прямій залежності від рівня резервної жирності м'язів. Так, більш вгодовані самки здійснюють

міграції значно раніше. Самки осінньої генерації відрізняються від ранніх ярих форм меншим ступенем зрілості гонад, підвищеним вмістом жиру у м'язах, загальних ліпідів і білка у сироватці крові. Поряд з цим, самці осетрових можуть

перебувати в II, II-III, III, III-IV і IV завершеній стадіях зрілості статевих залоз.

Для них характерним є стан хвилі сперматогенезу, що наближається. При цьому у сім'яниках найменш зрілих особин ще немає сперміїв, що сформувалися, але у різному співвідношенні представлені статеві клітини більш ранніх фаз розвитку.

Зазвичай сім'яники завершеної IV стадії не містять клітини проміжних фаз, а у каналця сім'яників спостерігається суцільне заповнення сперматозоїдами [25].

Для осетрових риб характерна жирова фаза в розвитку гонад. У озимих форм літнього ходу у гонадах розвинута найбільше жирова тканина, в той же час вона не розвинута у риб із завершеною IV стадією зрілості. Це відбувається

тому що паралельно із дозріванням гонад йде витрачання жиру, як запасного

енергетичного і будівельного матеріалу. Встановлено, що основні рибоводні показники рибопосадкового матеріалу осетрових знаходяться в прямій залежності від фізіологічного стану плідників. В сучасних умовах відзначено

зміни характеру і інтенсивності нерестових міграцій осетрових риб, прискорення гаметогенезу, затримку плідників на морських ділянках нерестового ходу,

дегенерацію статевих залоз, а також патологічні зміни метаболічних процесів у їх організмі.

Найкращими є результати вирощування молоді в басейнах з використанням повноцінних комбінованих кормів. Для оцінки якості самців

спермою кожного з них запліднюють ікру відібрану від двох-трьох самок (по дві порції ікри від кожної самки). Обов'язково здійснюється вирощування і відбір племінного рибопосадкового матеріалу для поповнення ремонтних стад і зміни

ліній поколінь, які підлягають селекції. Нашадків елітних плідників впродовж першого року життя вирощують в ізолюваних селекційних ємкостях. Водночас, здійснюють жорсткий відбір цьоголіток в племінну групу і серійне мічення їх різних ліній. Племінних дволіток дозволяється вирощувати спільно. На другому році життя проводять жорсткий відбір за розмірними і екстер'єрними показниками. Дозволено вибракованих цьоголіток і дволіток передавати у промислові господарства. Як і при роботі з іншими об'єктами, при селекції ленського осетра слід застосовувати сучасні генетичні методи, такі як біохімічне маркування, методи оцінки успадкування кількісних ознак, індукований мутагенез тощо [13].

Підготовка плідників осетрових риб до нересту є одним з найважливіших елементів технології розведення осетрових риб. Сьогодні існує технологія застосування реабілітаційних вітамінних ін'єкцій для плідників осетрових, відповідно до якої рекомендується використання однієї з трьох схем ін'єкції:

- ін'єктування (три- або чотириразове) протягом місяця до отримання статевих продуктів;
  - ін'єктування вітамінами перед зимівлю;
  - ін'єктування вітамінами самок перед зимівлю та повторне ін'єктування ними протягом місяця перед нерестом

З'ясовано, що плідники, проін'єктовані вітамінами, мають кращі рибоводно-фізіологічні показники, ніж ті, що не піддавались вітамінному ін'єктуванню.

Технологічна схема рибоводних процесів розведення сибірського осетра включає повноциклове культивування. До неї входять:

- утримання плідників;
- регулювання статевих циклів і стимуляція дозрівання плідників;
- отримання зрілих статевих продуктів;
- запліднення і інкубація ікри, витримування і підрощування личинок;
- вирощування молоді і цьоголіток (посадковий матеріал);



відбір і вирощування племінного ремонтного матеріалу [3].

Для організації виробничих процесів осетрові господарства обладнують необхідними рибоводними спорудами, устаткуванням (стави, басейни, інкубаційні апарати, вирощувальні ємкості), забезпечують в рибоводних ємкостях і апаратах необхідну проточність, газовий, термічний і світловий режими, застосовують якісні високопродуктивні корми для осетрових риб різного віку, а також пристрої для дозованої роздачі комбикормів.

Басейновий метод вирощування товарної продукції осетрових отримав широкого поширення і може здійснюватись при прямооточному водопостачанні і з використанням установки замкнутого водопостачання (УЗВ). Вирощування риби у басейнах з прямооточним водопостачанням має подібність до садкового методу вирощування, вода подається з природного джерела водопостачання і

скидається до нього ж. За даного способу ріст риби має гарні показники в той період часу, коли температурні умови набувають оптимальних показників для росту і розвитку осетрових видів, а при понижених температурах води темпи їх росту знижуються. За таких умов ріст може навіть зупиняється взагалі і риба може втратити масу. Перевагами такого способу вирощування можна назвати можливість повної механізації і автоматизації процесів вирощування (контроль проточності, температури і гідрохімічного режиму). Крім того, з'являється можливість вирощувати рибу цілорічно. Недоліками цього методу є потреба в насосній станції і очисних спорудах.

За басейнового способу вирощування ленського осетра застосовують високі щільності посадки і годівлю повноцінними гранульованими комбикормами. При прямооточному водопостачанні вода подається за допомогою насосів, що може призводити до появи газопухирцевої хвороби у риб. З метою її уникнення на підприємствах встановлюються дегазатори конструкції П.П. Головіна. Даний спосіб найкраще проявляє себе при використанні геотермальних вод, що мають постійну оптимальну температуру води для росту і розвитку осетрових в межах 18–22°C протягом року і при самоточній її подачі, що знижує затрати на електроенергію. За басейнового способу вирощування

осетрових риб на теплих водах є можливість і необхідність застосовувати високі щільності посадки біологічного матеріалу. Продукти метаболізму при цьому видаляються з басейнів з потоком води, а також затримуються на механічних фільтрах.

З метою знезараження технологічної води застосовують перегрітий пар. Щільність посадки осетрових видів риб визначають залежно від інтенсивності водообміну і ступеня очистки води. Рибопродуктивність може досягати  $100 \text{ кг/м}^3$  і вище. Водообмін повинен здійснюватися за 15–20 хв. для молодших вікових груп осетрових і за 20–30 хв. для старших вікових груп. Товщина шару води в басейнах має становити близько 1 м. Для личинок масою до 1 г щільність посадки складає 5–7 тис. екз/м<sup>2</sup>, для мальків масою 2–3 г – 1 тис. екз/м<sup>2</sup>. Молодь підростає до 2–3 г протягом 40 діб. Показник вмісту розчиненого у воді кисню повинен становити не нижче 7 мг/л. Риба масою 50 г вирощується за щільності посадки до 250–300 екз/м<sup>3</sup>.

Для вирощування товарних осетрових риб використовують басейни, площею від 10 до 30 м<sup>2</sup> при рівні води не менше 1 м. Повний водообмін у таких басейнах повинен здійснюватися за 20–30 хв. Щільність посадки риби, що досягла маси 200 г зазвичай становить до 100 екз/м<sup>3</sup>. Вихід кінцевої товарної продукції ленського осетра за басейнового способу вирощування в середньому складає близько 80–90 кг/м<sup>3</sup>.

Годівлю осетрових риб в індустріальних господарствах басейнового типу здійснюють повноцінними продукційними комбікормами чи кормосумішами, які розроблені спеціально для культивованих видів риб. З'ясовано, що за температури 12–16° С найкраще використовувати суміш живих кормів, а при температурі вище 17° С – штучні корми. Роздача корму риbam здійснюється у районі водоподачі, при цьому основний корм дістається найбільш сильним особинам і у такий спосіб створюються конкурентні відносини у басейні, що може призводити до нерівномірного розвитку вирощуваних риб. У результаті одержують різнорозмірних особин, причому розходження за масою можуть досягати у 2 і більше разів. Це викликає необхідність проведення сортування

риби за масою на 2-3 вагові групи кожні 10-12 днів, з метою забезпечення кращих темпів росту засвоєння кормів [17]



Рис.3.1 Басейни для вирощування осетрових видів риб

Під час весняного бонітуванні для заводського відтворення відбирають плідників пенського осетра, які знаходяться на завершальній IV стадії зрілості гонад, не травмовані, не мають клінічних ознак захворювань. При цьому звертають увагу на те, щоб при згинанні тулуба плідника під шкірою виднілись м'язові сегменти, хвостове стебло було тонше звичайного, рило загострене, черевна стінка м'яка, фулькри не мали тонких граней, а шкіра була достатньо вкрита слизом.

Окрім візуальної оцінки застосовують й інші способи оцінювання якості і ступеня готовності самок до нересту, які засновані на кількісних і якісних показниках ікри, яку дістають за допомогою щупа. Дрібна ікра свідчить про погану якість, велика — про хорошу. Широко розповсюджена оцінка якості статевих продуктів та готовності риби до відтворення за визначенням ступеня поляризації ядра в яйцеклітині. Так, якісними вважаються плідники в ікрі яких

відстань між ядром і краєм оболонки у анімального полюса не перевищує радіуса овоцита. Відбір зрілих самців можна проводити за зовнішніми ознаками Плідників, статеві продукти яких знаходяться на завершній IV стадії зрілості або близькі до такого стану використовують у роботах із заводського відтворення.

Сучасні погляди на розвиток осетрівництва в Україні передбачають використання технологій штучного відтворення об'єктів розведення на основі експлуатації сформованих у контрольних умовах маточних стад, багаторазове використання пладників та прижиттєве отримання ікри від статевозрілих самиць.

Значна тривалість статевого дозрівання осетрових риб зумовлює перспективи формування та експлуатації маточних стад на базі тепловодних господарств. Це дозволяє суттєво прискорити досягнення поставленої мети [7].

При вирощуванні ремонтного поголів'я ленського осетра, поряд зі стабілізацією морфологічних ознак слід рухатись в напрямку покращення й господарської якості вирощуваних риб, а саме швидкості росту, ефективності засвоєння застосовуваних штучних кормів, життєстійкості, стійкості до дії несприятливих чинників середовища та паразитарних і інфекційних захворювань.



Рис.3.2 Бонітування маточного стада

При відборі до маточного стада вибираються риби з вадами плавців, зрошеними або дуже великими фулькрами, надмірно великою головою, надмірно довгим ростром тощо. Формування ремонтно-маточного стада ленського осетра відбувається з крупних цьоголіток (10-15%). Під час осіннього відбору серед дволіток залишають лише найбільших і вгодованих особин (10%).

Зазвичай до маточного стада переводять найбільш скоростиглих самців, інших вибирають в міру дозрівання або визначаючи стать методом біоенії. Під час відбору плідників працюють в напрямку збереження і покращення господарських ознак, зокрема скоростиглості, скорочення тривалості повторного дозрівання самок, збільшення плодючості, підвищення життєстійкості потомства. Якість самок оцінюють за якістю їх ікри і виживаністю ембріонів, личинок, молоді та цьоголіток в басейнах [3].

Ремонтно-маточні стада ленського осетра формують із використанням методів індивідуальної і комплексної селекції. До основних заходів при формуванні маточних стад слід віднести:

→ відбір плідників і ремонтного стада за темпом росту, екстер'єрними і інтер'єрними показниками. Для ленського осетра характерною є висока варіабільність за розмірами і масою. Вибракуванню підлягають риби, що відстають в рості і мають дефекти екстер'єру. Хід гаметогенезу контролюють шляхом відбору проб біопсії гонад, їх гістологічного і цитологічного досліджень;

→ особин, що мають цитологічні порушення вибирають, проводять серійне і індивідуальне мічення плідників і ремонтних особин для позначення їх віку, походження, статі і індивідуального номера риби. Бонітування і паспортизація стад повинна здійснюватись регулярно;

→ застосовують оцінку плідників за скоростиглістю і плодючістю. Найбільш скоростиглі самці здатні до статевого дозрівання вже у трилітньому віці, а у чотирилітньому віці відбувається їх масове дозрівання. Водночас, особливої уваги потребує селекція «скоростиглих самок». При веденні племінної роботи слід використовувати самиць, що дозрівають в найбільш ранньому віці, тобто у 7-9 років. Вивчення потребує питання як відбір на

скоростигність буде позначатись на темні росту і плодючості самиць. При цьому самок, які є пізньостиглими можна передавати у промислові товарні господарства, які не задіяні у племінній роботі;

➤ якість плідників оцінюють за якістю їх потомства. На життєздатність потомства в першу чергу впливає якість ікр.З метою оцінки самок достатньо проведення одного масового запліднення її ікри сумішшю сперми різних самців. При цьому здійснюють визначення відсотку запліднення, розвитку ікри, виживання ембріонів та личинок до моменту їх повного переходу на активне живлення і пересадки у вирощувальні ємності.

Відбір плідників здійснюють восени, під час проведення осіннього бонітування та паспортизації маточного і ремонтного стад. Самці ленського осетра мають «шлюбне вбрання» - сріблястий наліт на голові, рельєфне роговисте потовщення шкірного покриву черепної коробки матово-білого, сріблястого кольору, за яким їх можна відрізнити. У самок подібне забарвлення голови менш виражене. Вони мають опукле черевце, гіперемований генітальний отвір. Черевце посередині має помітну чорну смужку ястика, що пророзвічується. Якщо стан зрілості гонад викликає сумнів, то стан ячника перевіряють методом біопсії.

Висока швидкість росту, оптимальна годівля, утримання в штучних умовах впливають на прискорення дозрівання риби. Так, в умовах індустріальних господарств на теплих водах самці ленського осетра здатні дозрівати у 3-4, а самки – у 6-7 років. Разом з тим, середня абсолютна плодючість самок збільшується, ніж у природних умовах існування. Вона складає в середньому 50 тис. ікринок. Досягнення стану овуляції ікри, як і у інших осетрових риб, відбувається за рахунок гормонального стимулювання препаратами гіпофіза, сурфагона.

Підготовку до гормонального стимулювання плідників розпочинають при досягненні температурою води оптимальних для інкубації ікри ленського осетра значень (14-18°C). З метою стимуляції дозрівання статевих продуктів осетрових риб найчастіше використовують гонадотропні препарати ацетенованих

гіпофізів осетрових риб (АГП), корокових риб (АГП), гліцеринову витяжку гіпофізів осетрових риб (ГГП та синтетичні препарати-аналоги гонадотропін-релізінг-гормону).

У Європі, на осетрових господарствах, плідники сибірського осетра успішно дозрівають при комплексній ін'єкції гіпофізами осетра і коропа, або лише коропа. При застосуванні коропового гіпофіза доза удвічі збільшується.

У залежності від температури води ефективна доза ін'єктування для самок становить 3- 4 мг/кг маси самки, а для самців - удвічі менше. Тривалість дозрівання плідників після гонадотропного ін'єктування залежить головним чином від температури води, яка не має перевищувати 20°C.



**Рис.3.3 Плідники ленського осетра**

Для стимулювання дозрівання плідників ленського осетра використовують фізіологічний метод, який при чіткому дотриманні вимог технології дає стійкий результат, що дозволяє здійснювати роботи у виробничих масштабах.

Дотримання технології відтворення осетрових риб передбачає оптимізацію умов утримання і повне виключення травматизму в період, що передусе отримання статевих продуктів. За таких умов особливого значення набуває вибір дозування

стимулюючих препаратів і термічний режим водного середовища. При температурі води нижче на 2-3°C за нерестову дозу стимулюючого препарату варто підвищити на 30-50%. Одним із популярних синтетичних замінників гіпофізу, що має широке застосування є препарат сурфагон.

Для ін'єкцій використовують медичні шприци із довжиною голки 2,5-3,8 см та об'ємом 1-3 мл залежно від розміру плідників та дози і типу препарату. При використанні ацетонованих гіпофізів необхідно використовувати голки більшого діаметра. Під час приготування розчину і суспензії ацетонованих гіпофізів необхідно, щоб об'єм готового препарату для риби масою до 5 кг не перевищував 2 мл, на кожні наступні 5 кг маси риби об'єм розчину збільшується на 1 мл [25].

Ін'єктують плідників у спинні м'язи між спинними і бічними фулькрами на рівні 3-5 спинної фулькр. Введення препаратів в м'язові тканини здійснюють з обережністю та стежать за тим, щоб риба при стисненні м'язів не виштовхнула препарат. При цьому препарат не повинен вводитися підшкірно, а також занадто глибоко. Якщо доза препарату для ін'єктування велика, то її ділять на дві частини і вводять в різні боки спини. Приготування і набір в шприці суспензії ацетонованих гіпофізів проводиться за 30-40 хвилин до початку ін'єкцій. При застосуванні гіпофізарних препаратів слід віддавати перевагу подрібненим ін'єкціям.

Загальна доза препарату залежить від температури води і маси риби. При цьому частка попередньої ін'єкції буде залежати від ступеня зрілості ооцитів, оцінку якої здійснюють за значенням коефіцієнта поляризації. При цьому потрібно пам'ятати, що виснажені риби мають більшу вугливість до гіпофізарних ін'єктувань, тому для них дозування препаратів необхідно зменшувати. Перевищення дози гіпофіза здатне спричинити зупинку розвитку ембріонів на останніх стадіях ембріогенезу. Як наслідок, відбувається викльов передличинок, які мають слабкий, пом'якшений жовтковий мішок, що призводить до їх загибелі протягом перших п'яти діб після викльову [25].



Самців ленського осетра ін'єктують одноразово, перед вирішальною ін'єкцією самиць. Доза ін'єкції для самців вдвічі менше дози, визначеної для самок. Час дозрівання плідників залежить від температури води. Огляд риб на дозрівання починають відповідно за розрахунковим часом. У великих самок періодично пальпують черевце, і за ступенем його м'якості, визначають найбільш зрілих з них. Плідників, які не мають ознак дозрівання статевих продуктів по закінченню граничного часу дозрівання піддають вибракуванню. З метою зниження стресового впливу в ході огляду плідників слід розділяти самок на групи за ступенем готовності до овуляції і розсаджувати їх в окремі басейни

[35]

Крупні екземпляри плідників доцільно розміщувати по одному або два екземпляри на басейн аби уникнути зниження втрат ікри від довільного вибою.

Взяття статевих продуктів у самців розпочинають після того, як перші самки показали явні ознаки дозрівання. У разі виявлення самок, готових до негайного відбору ікри, спочатку отримують ікру, а потім сперму. При проведенні огляду самок необхідно уникати факторів стресового впливу, таких як шум і різкі зміни освітленості. В осетрівництві прийнято застосовувати анестезуючі речовини для короткочасного знерухомлення риб на 1-5 хв, з метою пересадки з однієї ємності в іншу, для проведення ін'єктування та для штучного одержання статевих продуктів коли потрібне тривале зниження активності особин протягом кількох годин. У аквакультури прийнято використовувати такі анестезуючі речовини як трікаїн метансульфонат або MS222 (0,13-0,26 г/л), хінальдин (5-12 мг/л), бензокаїн. Ці препарати належать до групи місцевих анестетиків. Припинення дії анестезії відбувається після пересадки риб в свіжу воду. При цьому температура її повинна бути на 1-5 °С нижче попередньої. Риби з різною видовою активністю і різними розмірами вимагають різних концентрацій анестетика [37].

Статеві продукти у ленського осетра отримують різними методами. У самців застосовують метод відщипування, а у самок, враховуючи особливості будови і розмноження – хірургічним втручанням (методом Бурцева або методом Подушки). З метою багаторазового використання самок застосовують метод

прижиттєвого взяття ікри. Для цього самку з овульованою ікрою поміщають у спеціальний лоток, скальпелем і ножицями розтинають черевну стінку. При цьому довжина розтину становить 10-13 см, на відстані 1,5-2,0 см від середньої лінії черевця і паралельно їй, навпроти 4-5 останніх черевних фулькр.

За другого і подальших нерестів спайки, що утворились після попередньої операції обережно розтинають. Після цього ікру вибирають рукою. На розріз накладають шов нитками з хірургічного шовку або кетгута, роблячи стібки через кожних 1,5 см. Прооперованих самок краще утримувати в окремому басейні протягом доби, аби переконатися в їх задовільному післяопераційному стані, після чого випускають у загальний басейн. Шов у осетрових заростає через 20-30 днів після проведення операції.



Рис.3.4 Ікра осетрових, одержана прижиттєвим методом

Найбільш ефективним способом відбору овульованої ікри в сучасних умовах є метод подрізання яйцепроводів з подальшим зніджуванням ікри, що призводить до меншої травматизації риби. Після надрізу каудальної ділянки одного з яйцепроводів овульована ікра може надходити до генітального отвору

безпосередньо з порожнини тіла, обминаючи яйцепроводи. В такому випадку зціджування ікри може відбуватись звичайним шляхом. При використанні даної технології самку поміщають на спеціальний похилий столик, який відповідає

розміру риби, в положенні на спині головою вгору, так щоб хвіст звисав. Через статевий отвір вводиться скальпель, спрямований ріжучою поверхнею вгору,

роблять надріз довжиною 1-2 см в каудальній частині стінки одного або обох яйцепроводів, відкриваючи тим самим невеликий отвір в черевній порожнині.

Через отриманий розріз ікру зціджують. Для утримання зробленого розрізу у відкритому стані можна використовувати ручку скальпеля або шпатель.

Зціджування продовжують до того часу, поки ікра вільно витікає з порожнини тіла. Як правило, цей процес триває від 2 до 20 хв, залежно від розміру самок.

Відбір сперми у крупних риб (масою вище 7 кг) здійснюють за допомогою уретрального катетера, з'єданого зі шприцом Жане (150 мл), а у дрібних риб – шляхом згинання самців, направляючи струмінь еякуляту в сухі чашки.

Короткочасне зберігання сперми здійснюють за температури не вище температури води, в якій утримувались самці. Якість сперми самців оцінюють за об'ємом еякуляту, тривалістю руху сперматозоїдів, співвідношенням живих та мертвих сперміїв, їх концентрацією, запліднюючою здатністю, яку визначають

за коефіцієнтом запліднення та візуальною оцінкою. Якісна сперма має консистенцію вершків, помірну густину та білий колір. Сперма поганої якості є рідкою та має блакитний колір. Якість сперми оцінюють за п'ятибальною шкалою Г.М. Персова, визначаючи рухомість сперміїв.

Тривалість руху сперміїв за п'ятибальною системою Персова визначають наступним чином:

- балл 5 – всі спермії рухливі, рухи тільки поступальні, рухливість дуже висока;

- балл 4 – добре виражені поступальні рухи, але зустрічаються спермії із зигзагоподібними коливальними рухами;

- балл 3 – зигзагоподібні рухи переважають над поступальними, зустрічаються нерухомі спермії; -

балл-2 поступальних рухів майже немає, є лише коливальні, зрідка зустрічаються зигзагоподібні, до 75 % спермії нерухомі, бали 1 всі спермії нерухомі

Сперма осетрових риб має здатність зберігати рухливість протягом 2 годин. Виділену без активації сперму, так звану "суху" можна зберігати за температури 4-5 °С. Водночас вона може зберігати свої заплідні якості до 5 діб і більше [3].

Концентрація сперми – це кількість сперміїв в 1 мм<sup>3</sup>. Її визначення здійснюють під мікроскопом у камері Горяєва. З цією метою на поверхню камери поміщають змішану з водою сперму. Кількість сперміїв підраховують в п'яти великих квадратах лічильної камери та у великих квадратах, розміщених по діагоналі сітки (збільшення сперміїв у 280-400 разів). Концентрацію сперміїв (у млн.кл./мм<sup>3</sup>) підраховують за формулою:

$$C = nD/Nv \cdot 1000000, \text{ де}$$

C – концентрація сперміїв;

n – число підрахованих малих квадратів (80);

D – ступінь розведення (200);

v – об'єм малого квадрата (1/4000 мм<sup>3</sup>);

N – число великих квадратів;

1000000 – множник для отримання результатів, млн./мм<sup>3</sup>.

Сперму для запліднення ікри отримують від декількох самців. У 1 мл сперми осетрових видів риб зазвичай міститься до 10 млн. кл. сперматозоїдів.

Сперматозоїд має гаплоїдний набір хромосом та паличкоподібну головку, яка містить ДНК. Його довжина становить до 0,05 мм, ширина головки – до 0,001 мм. Під час потрапляння в воду відбувається активація сперматозоїдів і вони здійснюють поступальні рухи, які дозволяють їм здійснювати процес запліднення. Час активності сперматозоїдів у осетрових, порівняно з іншими рибами, більш тривалий та становить 10-15 хв (для порівняння, час активності сперматозоїдів білорибци – 45-70 с), після чого вона дещо знижується.

Отриману від самок денського осетра ікру зважують, підраховують число ікринок у двох-трьох наважках об'ємом 1 г, після якого загальну масу ікри ділять на середнє число ікринок в 1 г. Запліднюють ікру напівсухим методом. Для цього сперму розводять у 100-200 разів, залежно від концентрації спермійів в еякуляті.

На 1 кг овульованої ікри використовують 2-3 л води, доливаючи в таз одночасно воду і сперму. Знеклевнення ікри здійснюють протягом 50-60 хв в суспензії тонкого мулу, тальку або розведенням (1:2 - 1:5) милом, використовуючи апарати АЗІ або подібні до них, перемішуючі ікру шляхом барботажу повітрям, що подається від компресора. Після цього ікру відмивають від мулу за допомогою невеликих решіт або коробочок з металеві сітки з діаметром вічка 1-1,5 мм.



**Рис.3.5 Зважування овульованої ікри осетрових**

Запліднення ікри являє собою процес зіткнення сперми з яйцеклітинами. Водночас сперматозоїд, який потрапив на ікринку, по мікропілярному каналу проникає через її оболонку всередину ооцита, де і відбувається злиття жіночої та чоловічої статевих клітин. Таке злиття започатковує розвиток нової клітини – зиготи, яка через поділ перетворюється на багатоклітинний зародок. Оболонка ікринки на перших стадіях розвитку відокремлюється і набухає. В цей же час утворюється перивітелліновий простір. Поряд з цим оболонка яйцеклітини стає

клеюкою. Саме тому, головним завданням штучного запліднення в аквакультури є створення умов, за яких забезпечується проникнення сперматозоїда у кожну яйцеклітину.

Слід пам'ятати, що для осетрових видів риб характерним є те, що кожна яйцеклітина має багато мікропілярних каналів, через які може проникнути водночас декілька сперматозоїдів. Відомо, що у білуги кількість мікропілярних каналів може становити від 10 до 120, у руського осетра – від 5 до 85, у персидського осетра – від 2 до 23, а у севрюги – від 3 до 7 мікропіле. У природних умовах така велика кількість мікропілярних каналів забезпечує найбільший відсоток запліднення ікринок. Але при штучному заплідненні, коли концентрація ікри і сперми в одному об'ємі є достатньо високою, ця особливість будови яйцеклітин може призводити до поліспермного запліднення. Як наслідок, зародок втрачає здатність розвиватись в межах норми і в кінцевому результаті гине [40].

Мікропілярні канали знаходяться на анімальному полюсі яйцеклітин, на дуже обмеженому просторі. Під час проникнення всередину осцита одного сперматозоїда відбувається кортикальна реакція, яка за 1-2 секунди розповсюджується на всю дану область і закриває все мікропіле. З метою зниження можливості поліспермного запліднення і, як наслідок, втрати молоді осетрових, слід неухильно дотримуватись рибоводних нормативів під час здійснення цього технологічного процесу. Час запліднення повинен тривати не більше 3 хвилин.

Аномальний розвиток ембріонів осетрових риб може викликатись механічною дією, а також під впливом води, яка активізує яйцеклітину. При цьому запліднення може і не відбутися. Зазначені партеногенетичні яйцеклітини втрачають спроможність до запліднення, тому що вони виділяють речовини, які перешкоджають проникненню до них сперматозоїдів.

Для запліднення ікри використовують сперму від декількох самців. Через порційне дозрівання сперми самці можуть бути використані декілька разів. Осіменіння ікри ленського осетра проводять напівсухим способом. Даний метод

дозволяє уникнути прояву поліспермії, зумовленої наявністю в яйцях осетрових риб великого числа мікропіле. Після цього переходять до знеклеювання

ікри осетрових видів риб набуває клейкості одразу після запліднення у процесі дроблення ядра. В природних умовах існування даних видів завдяки клейкості забезпечується прикріплення ембріона, що розвивається, до нерестового субстрату. В штучних умовах ця система адаптації сприяє склеюванню окремих ікринок і утворенню грудок з ікри, як наслідок це може призводити до загибелі ембріонів через відсутність кисню всередині цих грудок.

З метою уникнення подібних негативних явищ, ікру перед тим як помістити до інкубаційного апарату необхідно знеклеїти. Зазвичай, знеклеєння ікри проводять вручну. В якості знеклеюючої речовини використовують чистий річковий мул з розрахунку 0,5 л густої наважки мулу і 4 л води на 1 кг або в спеціальних апаратах (АЗІ). Також як знеклеюючі речовини застосовують суспензію крейди, таніну, тальку.



Вис.3.6 Знеклеєння ікри осетрових риб у апараті знеклеювання ікри (АЗІ)

Дозрілу ікру, одержану від різних самок, не змішують. У емкість, об'ємом 12-15 л поміщають не більше 2 кг ікри. Після закінчення процесу відщипування дозрілої ікри рекомендується ще раз перевірити ступінь її зрілості. Для цього використовують здатність ікри знебарвлювати розчин метиленової сині, концентрацією 0,05 %, яку розводять у 10 см<sup>3</sup> води. Швидкість знебарвлення залежить від готовності ікри до запліднення.

Інкубацію ікри ленського осетра проводять в апаратах «Осетер», «Ющенка», Вейса. Найбільш поширене використання апарату «Осетер». Норма завантаження на один інкубаційний ящик – близько 2 кг знеклеєної ікри.

Інкубація проводиться в умовах розсіяного денного світла, пряме попадання сонячних променів категорично заборонено, тому що це призводить до відхилень у розвитку ембріонів.



Рис. 3.7 Інкубація ікри осетрових риб у апараті Вейса

Протягом інкубації відбирають періодично проби ікри, з'ясовуючи відсоток загиблих ікринок. Середній відсоток ембріонів за період інкубації становить 30-35 % з метою запобігання ураження ікри сапролегніозом



використовують ультрафіолетову бактерицидну стерилізацію і терморегуляцію, а також профілактичне оброблення відповідними препаратами.

Тривалість періоду інкубації ікри різних видів осетрових залежить від температури води, яку необхідно підтримувати в межах середніх значень діапазону, оптимального для кожного виду. Інкубація ікри за температури,

близької до верхнього діапазону нерестових температур, несприятливо впливає на розвиток ембріонів, приводячи до збільшення числа аномалій і вилуплення передличинок з меншими значеннями жовткового ресурсу. За температур,

близьких до нижніх значень діапазону, період інкубації триває довше,

збільшується число профілактичних оброблень, проте викльовуються передличинки, які мають велику масу, довжину і об'єм жовткового мішка, а

також відрізняються наступними вищим темпом росту в період ендоемного

живлення. Ембріональний розвиток сибірського осетра відбувається як і у інших

осетрових риб. Його тривалість і терміни викльову личинок, залежно від

температури води, можна визначати по графіках, розроблених для російського осетра.

На стадії другого дроблення визначають відсоток запліднення ікри ленського осетра і відбирають загиблу, поліспермну та партеногенетичну ікру.

З метою більш точного визначення часу взяття проб використовують графіки, які є видоспецифічними. Проби ікри відбирають безпосередньо з інкубаційних апаратів. Кількість ікринок у пробі зазвичай складає 150-200 штук. Відібрану

пробу розбирають у чашці Петрі, при цьому визначають кількість ембріонів, які мають нормальний, партеногенетичний та поліспермний розвиток. Зазвичай

нормальні моноспермні яйцеклітини мають чотири яскраво виражені бластомери, а поліспермні - від 6 і більше. У активованій партеногенетичній ікрі дроблення відсутнє.

Основною задачею процесу інкубації заплідненої ікри ленського осетра є створення сприятливих умов для нормального розвитку ембріонів. Відомо, що за

умов нересту в природних умовах існування забезпечується розвиток ембріонів в таких умовах, які склалися історично відповідно до кожної

екологічної групи риб. У більшості випадків вони є ідеальними для відтворення риб. Таким чином, будь-які способи інкубації ікри риб у штучно створених умовах ембріонального розвитку є лише спробою змодельовати ситуацію

максимально наближену до їх природного ідеалу. Технологічний процес інкубації ікри осетрових риб у штучних умовах має на меті захист ембріонів, які

розвиваються, від шкідливої дії зовнішнього середовища, що в свою чергу підвищує вихід рибопосадкового матеріалу на одній із критичних стадій розвитку. Іншим завданням цього процесу є контролювання чисельності

рибопосадкового матеріалу, що неможливо здійснити в умовах природного

середовища. Сам процес інкубації має як позитивні, так і негативні сторони. До

позитивних належать контрольованість умов процесу ембріогенезу на перших стадіях розвитку, збільшення виходу молоді у контрольованих умовах. До

негативних відноситься виключення можливості природного відбору, за якого

виживає найсильніший, адаптований та пристосований організм. Природний

вихід осетрових видів риб становить 70 %, тоді як в штучних умовах він знижується до 30 %.

Інкубація ікри осетрових риб повинна проводитись в умовах розсіяного

денного світла. Недопускається пряме попадання сонячного світла на ікру, що

розвивається, тому що це призводить до негативного розвитку ембріонів.

Параметри технологічної води при інкубації ікри осетрових риб повинні відповідати наступним технологічним вимогам:

- концентрація водневих іонів (pH) - не вище 7,5-8,0;
- перманганатна окислюваність - не вище 15 мгО/л;
- вміст розчиненого у воді кисню на витісті - не нижче 6-8 мг/л.

Коливання умов зовнішнього середовища у інкубаційному цеху не повинно перетинати межі нерестових умов та досягати критичних значень. За

підтримання оптимальних умов у доброякісній ікри на всіх стадіях розвитку

зародки розвиваються нормально. Враховувати чутливість ембріонів та особливо

звертати увагу на розвиток необхідно у першій половині інкубації та на останніх стадіях розвитку перед викльовом. Інкубаційний цех потребує доброго

технічного оснащення. Воно має ретельно перевірятись та готуватись до початку робочого нерестового сезону



Рис.3.8 Стадії розвитку заплідненої ікри лещького осетра

Початок вилльову поетембріонів характеризується появою в інкубаційному апараті одиничних плаваючих екземплярів. Довжина і маса передличинок лещького осетра при вилушленні становить 10-12 мм і 16-21 мг відповідно.



Рис.3.9 Вилльов вільних ембріонів

Вільні ембріони після вилучення потрапляють у накопичувач, звідки їх переносять в басейни для витримування до настання личинкової стадії. На наступний день після посадки передличинок в басейнах проводиться відбір оболонок, мертвої ікри і особин з аномаліями. Відбір загиблої ікри і оболонок слід проводити за допомогою гумового сифона.

Викльов вільних ембріонів відбувається неодноразово. Першими з'являються поодинокі передличинки. З часом їхня кількість зростає. Наступним етапом є їх масовий викльов. Предличинки, які виклюнулися в різний час, мають відмінності поміж собою. У перших передличинок присутні ледь помітні зачатки грудних плавців, вони мають безбарвну кров, пігментні плями на очах відсутні. У передличинок масового викльову наявні чітко виражені зачатки грудних плавців, рожева або червона кров та добре виражена пігментна пляма в очах. Предличинки, які виклюнулися, по спеціальних жолобах потрапляють до личинкових садків.



Рис.3.10 Басейн для вирощування молоді осетрових

Предличинки, які виклюнулися, на посаткових етапах їхнього розвитку харчуються за рахунок вмісту їх жовткового міхура. Коли відбувається його резорбція на 2/3 вільні ембріони переходять у личинкову стадію. Змішане живлення складається частково за рахунок жовткового міхура, а частково за

рахунок кормових організмів. Після повного розсмоктування жовткового міхура личинки переходять на активне живлення. По мірі зростання личинок концентрація доступних їм за розміром кормових організмів теж підвищується.

Адаптація молоді осетрових риб до швидшого переходу на живлення більш крупними гідробіонтами відбувається за рахунок скорочення тривалості початкових етапів розвитку, ранньої еврифагії та зростання швидкості росту на початкових етапах личинкового розвитку риб, для яких характерним є споживання кормові організми обмеженого розміру.

Одразу після переходу личинок ленського осетра на змішане живлення їх починають годувати природним кормом. Для нормального росту і формування травної системи личинок в перші дні годівлі рекомендується здійснювати годівлю живими кормами, а саме наупліями артемії (*Artemia*), дафнії (*Daphnia magna*), моїни (*Moina macroscopa*), веслоногими рачками (*Copepoda*), дрібними зяброногими (*Streptocephalus torvicornis*), коловертками (*Rotatoria*), личинками хірономід (*Chironomus plumosus*), гаммарідами (*Gammaridae*), олігохетами, трубочником (*Tubifex tubifex*) і каліфорнійським черв'яком (*Eisenia foetida*).

Тривалість підрощування становить зазвичай 7-10 діб, залежно від температури води, до маси 2,5-3 г. Молодь ленського осетра досягає маси 1 г у віці 50 днів, 3 г у віці 70 днів. Після досягнення маси 3 г молодь із лотків пересаджують на вирощування у басейни площею 10-15 м<sup>2</sup> за щільності посадки 400 екз./м<sup>2</sup>. Для годівлі використовують осетровий продукційний корм ОЧК-1 або форелевий корм РГМ-6М. Рекомендований розмір гранул для молоді та цьоголіток масою від 3 г до 100 г складає 2,5-6 мм. Можливе використання тістоподібного корму на основі рибиного фаршу.

Аби уникнути потрапляння личинок до стоку басейну застосовують різні пристосування у вигляді переливних стаканів із сітчастими стінками, а також різні конструкції периферійних сітчастих стоків. Проте вирощування личинок у басейнах таких конструкцій не позбавлене недоліків. Бетон як матеріал, з якого виготовляли басейни, не відповідає структурі дна природних водоем, тому за тривалого утримання личинок у них можуть спостерігатись пошкодження

шкірних покривів. Крім того, забарвлення бетону не відповідає спектру освітлення зовнішнього середовища, це призводить до гальмування розвитку зорової рецепції у молоді осетрових видів риби. Крім того, це є причиною того, що рибоводи під час очищення басейнів не бачать наявності зависей у воді. Як наслідок їх надмірна частка може пагубно впливати на рибопосадковий матеріал.

Відомо, що концентрація зависей у воді близько 33 г/л призводить до загибелі личинки у віці до 10 діб протягом 6 годин. У личинок відбувається порушення структури дихального епітелію, рогівки очей і зовнішніх покривів внаслідок високої чутливості епітелію до різних зовнішніх впливів на даному етапі їх розвитку.

Процес підрощування личинок до переходу на активне живлення дотепер ще залишається однією із слабких ланок у технології осетрівництва. Висока смертність рибопосадкового матеріалу на цьому етапі розвитку все ще є високою

не зважаючи на значну кількість пропозицій щодо вдосконалення цієї технології та їх практичне впровадження у виробництво. Особливо небезпечними та недослідженими на даний час є раптові "спалахи" смертності частини молоді, у той час як решта особин за однакових умов утримання почувається в межах норми. Найбільш небезпечним періодом вважається перехід молоді на активне

живлення. Основною причиною масової загибелі личинок в даний період онтогенезу є висока чутливість пов'язана з особливостями розвитку їх травної системи та недостатньою функціональною зрілістю шлунку.

В осетрівництві прийнято використовувати три способи вирощування молоді осетрових риби: басейновий, комбінований, ставовий. За басейнового методу для підрощування личинок використовують бетонні басейни різної конструкції (наприклад, басейни ВВДПРО, Улановського, АЗНДІРГ). В сучасних умовах підрощування личинок здійснюють у пластикових басейнах чи у садках на спеціалізованих вирощувальних базах. При використанні бетонних басейнів дотримуються режиму проточності. Затрати води у таких басейнах становлять 44 тис. літрів на добу на один басейн. При використанні пластикових басейнів проточність відсутня, що призводить до суттєвого зниження водоспоживання.

Як правило, садкову базу розміщують у ставу, що має площу 1-2 га. Він заповнюється водою один раз з періодичним підживленням у розмірі 10-15 % від загального об'єму ставу за один цикл роботи. Водоподавання на вирощувальні

бази відбувається із ставів-відстійників та інкубаційного цеху. Вирощувальні стави для осетрових риб зазвичай прямокутної форми площею 2-4 га. Від

насосної станції (без очищення) по магістральних каналах, трубопроводах та лотоках вода подається до вирощувальних ставів. Далі вона розподіляється по

сітках водоподавальних каналів (самопоточні або напірні). Максимальна

швидкість течії води при цьому має складати 0,5 м/с на муловому ґрунті та до

1,8 м/с на глинистому ґрунті. На магістральний канал встановлюють рибосміттєвловлювач, який недопускає потрапляння до каналу сторонніх риб та

інших водяних організмів, а також сміття та рослинність. На дно ставу у місці

надходження води з метою попередження розмивання його ложа викладається

велике каміння та дрібна галька. Всі стави оснащують водоскидними спорудами, які виконують функцію випускання надлишкової води. Залежно від конструкції

розрізняють: щитові, свайні та трубчаті водоспуски. За принципом дії

водоспуски поділяють на донні та сифонні. Донний водовипуск чи "монах" - це

гідротехнічна споруда, яка забезпечує всі осетрові стави. Він призначений для скидання води, переміщення риби до рибовловлювача чи скидного каналу, регулювання рівня води та забезпечення водообміну

Скидати воду із ставів можна за допомогою скидних каналів частково

самотічно, або із застосуванням відкачувальних насосів. Скидні канали оснащені

різними системами затворів (щитами, шандорами, плоскими щитами, сегментними щитами тощо). Скидні канали також оснащують рибоходами. Це

рибопропускні споруди у вигляді дотока чи каналу, в яких швидкість течії на всій протяжності менша за величину зносячої швидкості для осетрових риб. У той же

час скидні канали можуть бути у вигляді ставового рибоходу ступінчасто

розміщених ставів, які з'єднані між собою короткими лотоками. Швидкість течії

в них не перевищує так звану ривкову швидкість для осетрових риб. Перед виходом із ставу до скидного каналу встановлюють рибовловлювач. Це споруда,

яка є розширеною частиною водоскидного каналу, що розташований нижче лежача донного водоспуску. Він слугує для перепускання та видову риби із ставів

Іхтіологічну ділянку розташовують у кінці скидного каналу. Вона потрібна для підрахунків та мічення молоді осетрових риб при випусканні їх у річку. За

рибоводний сезон водопідживлення ставів становить 15-20 % за робочого його об'єму – 30 тис. м<sup>3</sup>. Загальне водоспоживання вирощувальної бази осетрових риб складає 252 тис. м<sup>3</sup> на 1 млн. екз. молоді за один цикл.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України



## РОЗДІЛ 4 РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

# НУБІП України

Потреби у біологічному матеріалі, виробничій площі, плідниках, кормах та водогосподарські розрахунки для проєктованого рибного господарства проведено шляхом зворотних розрахунків виходячи з планової потужності господарства з використанням рибицько-біологічних нормативів.

# НУБІП України

### 4.1. Розрахунки потреб господарства у біологічному матеріалі ленського

осетра

# НУБІП України

Розрахунки потреб рибного господарства з вирощування трилітки товарного ленського осетра потужністю 120 тонн у біологічному матеріалі проводилося з використанням рибоводно-біологічних нормативів.

# НУБІП України

Потреби у товарних трилітках визначаються виходячи із планової потужності господарства, середньої маси різнорікових груп ленського осетра та відсотку його виживаності на кожному з етапів вирощування.

1) Потреби господарства у трилітках ленського осетра становлять:

# НУБІП України

$$120000 \text{ кг} : 1,5 \text{ кг} = 80000 \text{ екз.}$$

2) Потреби господарства у дворічках становлять:

$$80000 \text{ екз.} : 0,95 = 84211 \text{ екз.}$$

3) Потреби господарства у дволітках становлять:

# НУБІП України

$$84211 \text{ екз.} : 0,9 = 93568 \text{ екз.}$$

4) Потреби господарства у однорічках становлять:

$$93568 \text{ екз.} : 0,9 = 103964 \text{ екз.}$$

6) Потреби господарства у мальках становлять:

$$103964 \text{ екз.} : 0,5 = 207929 \text{ екз. (молодь 3г)}$$

# НУБІП України

7) Потреби господарства у личинках становлять:

$$207929 \text{ екз.} : 0,5 = 415858 \text{ екз.}$$

8) Потреби господарства у вільних ембріонах становлять:

$$415858 \text{ екз.} : 0,6 = 693097 \text{ екз.}$$

9) Потреби господарства у заплідненій ікрі становлять:

$$693097 \text{ екз.} : 0,8 = 866371 \text{ ікринок}$$

10) Потреби господарства у незаплідненій ікрі становлять:

$$866371 \text{ ікринок} : 0,8 = 1082964 \text{ ікринок}$$

Потреби індустріального господарства, що проектується у рибопосадковому матеріалі наведено у таблиці 4.1.

**Таблиця 4.1.**

**Потреби господарства у біологічному матеріалі**

| Показник                                  | Норматив виживаності, % | Загальна кількість, екз |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Незапліднена ікра                         | 80                      | 1082964                 |
| Запліднена ікра                           | 80                      | 866371                  |
| Вільні ембріони                           | 60                      | 693097                  |
| Личинки, що перейшли на зовнішнє живлення | 50                      | 415858                  |
| Молодь (3 г)                              | 50                      | 207929                  |
| Однорічки                                 | 90                      | 103964                  |
| Дволітки                                  | 90                      | 93568                   |
| Дворічки                                  | 95                      | 84211                   |
| Трилітки                                  | 95                      | 80000                   |

Потреби проектного індустріального господарства по одержанню товарної продукції ленського осетра у племінному поголів'ї для введення його до маточного етапа за досягнення статевої зрілості наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

## Чисельність племінного поголів'я за віком

| Посадка      |                            | Вихід        |                   |  |                                       |                        | Примітки                |
|--------------|----------------------------|--------------|-------------------|--|---------------------------------------|------------------------|-------------------------|
| Вікові групи | Кількість ремонтних особин | Вікові групи | Всього, %<br>Екз. | Дозрілі і переведені в плідники, %<br>Екз. | Залишені на до вирощування, %<br>Екз. | Вибракувані, %<br>Екз. |                         |
| 1-річки      | 103964                     | 2-літки      | 80                | -  | 5                                     | 95                     |                         |
|              |                            |              | 83171             |  | 4158                                  | 79012                  |                         |
| 2-річки      | 4158                       | 3-літки      | 95                | -  | 80                                    | 20                     |                         |
|              |                            |              | 3950              |  | 3326                                  | 832                    |                         |
| 3-річки      | 3326                       | 4-літки      | 100               | -  | 80                                    | 20                     |                         |
|              |                            |              | 3326              |  | 2660                                  | 665                    |                         |
| 4-річки      | 2660                       | 5-літки      | 100               | 1  | 80                                    | 20                     | Починають відбір самців |
|              |                            |              | 2660              | 27   | 2128                                  | 505                    |                         |
| 5-річки      | 2128                       | 6-літки      | 100               | 3  | 80                                    | 19                     | Починають відбір самок  |
|              |                            |              | 2128              | 64   | 1702                                  | 362                    |                         |
| 6-річки      | 1702                       | 7-літки      | 100               | 47   | 47                                    | 48                     | Починають відбір самок  |
|              |                            |              | 1702              | 800  | 800                                   | 817                    |                         |
| 7-річки      | 800                        | 8-літки      | 100               | 24   | 76                                    | 76                     | Починають відбір самок  |
|              |                            |              | 800               | 192  | 608                                   | 608                    |                         |

#### 4.2. Розрахунки потреб господарства у ремонтному молодняку ленського осетра для формування маточного стада

1) Визначаємо потребу господарства в плідниках, застосовуючи показник робочої плодючості однієї самки ленського осетра - 60 000 ікринок:

$$108\ 2964\ \text{ікр.} : 60\ 000\ \text{ікр.} = 18\ \text{екз. самок}$$

2) Визначаємо кількість самок з врахуванням тих, які матимуть ікру незадовільної якості:

$$(18\ \text{екз.} \text{♀} * 100\%) : 85\% = 21\ \text{екз. самок}$$

3) Визначаємо кількість самок враховуючи відсоток їх реакції на гонадотропне ін'єктування:

$$(21\ \text{екз.} \text{♀} * 100\%) : 85\% = 25\ \text{екз. самок}$$

4) Визначаємо кількість зрілих самок з врахуванням 30% резерву:

$$33\ \text{екз.} \text{♀} \text{ повинно утримуватись на господарстві}$$

5) Визначаємо потребу в самцях:

Співвідношення статі у зрілих плідників, яких використовують в цьому році для одержання статевих продуктів становить  $\text{♀}:\text{♂}=1:1$ . У загальному стаді плідників, враховуючи самок міжнерестового періоду співвідношення складатиме  $\text{♀}:\text{♂}=3:1$

$$33\ \text{♀} : 33\ \text{♂}$$

$$33\ \text{♀} : 33\ \text{♂} * 0,1 = 3\ \text{♀} : 3\ \text{♂}$$

10% - щорічна заміна плідників.

#### 4.3 Водогосподарські розрахунки

1) Визначаємо потужність джерела водопостачання інкубаційного цеху: Водозабезпечення інкубаційних апаратів „Осетр”

$$1\ \text{апарат} \times 4\ \text{м}^3/\text{год} = 24\ \text{м}^3/\text{год}$$

2) Потреби для утримання молоді:

$$207929\ \text{екз.} : 5000\ \text{екз./м}^2 = 41,5\ \text{м}^2$$

$$V = 41,5\ \text{м}^2 * 0,2\ \text{м} = 8,3\ \text{м}^3$$

Витрати води становитимуть:  $8,3\ \text{м}^3 * 1,08\ \text{м}^3/\text{год} \approx 8,964\ \text{м}^3/\text{год}$ .

Таблиця 4.3.

| Вихідні нормативні дані |                |                          |                           |                       |   |
|-------------------------|----------------|--------------------------|---------------------------|-----------------------|---|
| №                       | Вагова група   | V,<br>водообмін,<br>л/хв | Кількість<br>особин, екз. | Глибина<br>басейну, м | Щільність<br>посадки,<br>екз/м <sup>2</sup> |
| 1                       | Молодь 3-100 г | 18- 20                   | 207929                    | 0,2                   | 5000  |
| 2                       | 100-500 г      | 20- 25                   | 103964                    | 0,25                  | 3000  |
| 3                       | 500 - 1500     | 25 - 30                  | 93568                     | 0,3                   | 2000  |

3) Потреби для однорічок:

$$103964 \text{ екз.} : 3000 \text{ екз/м}^2 = 35 \text{ м}^2$$

$$V = 35 \text{ м}^2 * 0,25 \text{ м} = 8,75 \text{ м}^3$$

Витрати води становитимуть:  $8,75 \text{ м}^3 * 1,2 \text{ м}^3/\text{год} = 10,5 \text{ м}^3/\text{год}$ .

4) Потреби для двуліток:

$$93568 \text{ екз.} : 2000 \text{ екз/м}^2 = 47 \text{ м}^2$$

$$V = 47 \text{ м}^2 * 0,3 \text{ м} = 14,1 \text{ м}^3$$

Витрати води складуть:  $14,1 \text{ м}^3 * 1,5 \text{ м}^3/\text{год} = 21,15 \text{ м}^3/\text{год}$ .

5) Інтенсивність водозабезпечення басейнів для витримування

проектованих підників визначаємо за формулою:

$$X = K * V * 60 \text{ хв.}, \text{ дс}$$

X – інтенсивність водопостачання м<sup>3</sup>/год;

K – площа басейнів м<sup>2</sup>;

V – швидкість водообміну з розрахунку на 1годину.

$$X \text{ для самок} = 7 \text{ м}^2 * 100 \text{ л/хв} = 14,7 \text{ м}^3/\text{год}$$

$$X \text{ для самців} = 8 \text{ м}^2 * 100 \text{ л/хв} = 16,8 \text{ м}^3/\text{год}$$

6) Загальна потужність джерела водопостачання складе:

$$55,5 \text{ м}^3/\text{год.}$$

#### 4.4. Розрахунки потреб для обладнання інкубачею

1) Визначаємо необхідну кількість басейнів для переднерестового утримання плідників за формулою:

$$X = K : H, \text{ де}$$

X – необхідна кількість басейнів;

K – кількість плідників ;

H – щільність посадки плідників в басейни.

Щільність посадки плідників в басейн на  $1 \text{ м}^2$  становить:

$$X = 33 \text{ екз. } \text{♀} : 5 \text{ екз. } \text{♀} / \text{м}^2 = 7 \text{ м}^2 \text{ для витримування самок};$$

$$X = 33 \text{ екз. } \text{♂} : 4 \text{ екз. } \text{♂} / \text{м}^2 = 8 \text{ м}^2 \text{ для витримування самців.}$$

2) Визначаємо необхідну кількість апаратів для знеклеювання ікри (АЗІ) за формулою:

$$X = K : H, \text{ де}$$

X – необхідна кількість апаратів АЗІ;

K – кількість ікри, кілограмів;

H – норма завантаження на один апарат.

Норма завантаження на один апарат АЗІ становить 3 кг ікри

$$X = 19,7 \text{ кг} : 3 \text{ кг/апарат} = 7 \text{ апаратів АЗІ.}$$

Враховуємо, що знеклеювання проходить в 3 тури:

$$7 \text{ апаратів} : 3 = 2 \text{ апарати АЗІ.}$$

3) Визначаємо необхідну кількість інкубаційних апаратів „Осетер” за формулою:

$$X = K : H : N, \text{ де}$$

X – необхідна кількість інкубаційних апаратів, шт.;

K – кількість ікри, кілограмів;

H – норма завантаження ікри на 1 апарат, тис. шт.;

N – кількість лотків в одному інкубаційному апараті.

Визначаємо масу ікри отриманої від однієї самки, застосовуючи показник кількості ікри в наважці 1г - 55 ікринок.

4) Маса ікри складатиме:

$$60\,000 \text{ ікр./} \text{♀} : 55 \text{ ікр./гр} = 1090,9 \text{ г або 1 кг}$$

Норма завантаження одного лотка інкубаційного апарату становить 2,5 кг, кількість лотків в одному інкубаційному апараті складає 16 шт.

5) Загальна маса ікри становитиме:

$$33 \text{♀} \times 1 \text{ кг/♀} = 33 \text{ кг ікри}$$

$$X = 33 \text{ кг ікри} : 2,5 \text{ кг/лоток} : 16 \text{ лотків/апарат} = 1 \text{ апарат «Осетр»}$$

6) Необхідну кількість басейнів для підрощування личинок ленського осетра визначаємо за формулою:

$$X = K : H : V, \text{ де}$$

X – необхідна кількість басейнів для підрощування личинок;

K – кількість вільних ембріонів;

H – щільність посадки вільних ембріонів в басейни на  $1 \text{ м}^3$ ;

V – об'єм басейну.

$$X = 693097 \text{ екз.} : 35 \text{ тис. екз./м}^3 : 2 \text{ м}^3 = 10 \text{ басейнів}$$

7) Визначаємо необхідну кількість препарату «Сурфагон» для стимуляції нерестового стану:

Дозування для самок - 2 мг / кг;

дозування для самців - 1 мг / кг;

$$X = K \times D$$

X – необхідна кількість препарату;

K – кількість плідників;

D – доза препарату з розрахунку на одного плідника.

Визначаємо об'єм препарату для самок ленського осетра:

$$X = 33 \text{♀} \times 2 \text{ мл/кг} \times 25 \text{ кг} = 1650 \text{ мг препарату}$$

Визначаємо кількість препарату для самців ленського осетра:

$$X = 33 \text{♂} \times 1 \text{ мл/кг} \times 21 \text{ кг} = 693 \text{ мг препарату}$$

Загальна потреба становитиме 2343 мг препарату «Сурфагон»

8) Визначаємо площу басейнів для вирощування молоді ленського осетра за формулою:

$$S = K : H$$

$S$  – площа басейнів;  
 $K$  – кількість підрослених личинок екз.,  
 $N$  – щільність посадки.

$$S = 415858 \text{ екз.} : 3000 \text{ екз./ м}^2 = 138,6 \text{ м}^2:$$

Враховуючи, що об'єм 1 басейну становить 12 м<sup>2</sup>, потреба складе 12 басейнів.

9) Потреба в басейновій площі для вирощування однорічок становитиме:

$$103964 \text{ екз.} : 40 \text{ екз./ м}^2 = 2599 \text{ м}^2 = 52 \text{ басейни.}$$

10) Потреба в басейновій площі для вирощування дворічок складатиме:

$$84211 \text{ екз.} : 20 \text{ екз./ м}^2 = 4678 \text{ м}^2 = 84 \text{ басейни об'ємом } 50 \text{ м}^2.$$

## 4.5/ Розрахунки потреб кормів

1) Потреба в кормах для маточного стада ленського осетра в кормах визначається за формулою:

$X = \Pi \times K_k$ , де  
 $X$  – потреба в комбікормах ;  
 $\Pi$  – приріст маси за сезон ;

$K_k$  – кормовий коефіцієнт.

2) Приріст маси самок ленського осетра за сезон складає 2 кг, загальний приріст маси становитиме:

$$33 \text{ екз.} \times 2 \text{ кг/екз} = 66 \text{ кг}$$

3) Потреба в сухих гранульованих комбікормах для самок складе:

$$66 \text{ кг} \times 1,2 = 79,2 \text{ кг}$$

4) Приріст маси самців становить 1,4 кг, загальний приріст самців за вегетаційний сезон становитиме:

$$33 \text{ екз.} \times 1,4 \text{ кг/екз} = 46,2 \text{ кг}$$

5) Потреба в сухих гранульованих комбікормах для самців складе:

$46,2 \text{ кг} \times 1,2 = 55,4 \text{ кг}$   
 6) Потреба в живих кормах для підроснування личинок ленського осетра в басейнах:



$$X = K \times N, \text{ де}$$

Х – кількість живих кормів за період підгодування 10 днів, кг;  
 К – загальна кількість корму спожитого однією личинкою за період підгодування мг;

N – загальна кількість личинок.

Вага олігохет становитиме:

$$X = 272 \text{ мг/екз} \times 693097 \text{ екз} = 188,5 \text{ кг олігохет}$$

Вага дафній становитиме:

$$X = 747 \text{ мг/екз} \times 693097 \text{ екз} = 517,7 \text{ кг дафній}$$

7) Приріст товарної риби складе:

- для дволіток  $1500 \text{ г} - 700 \text{ г} = 800 \text{ г}$
- для цьогоріток  $800 \text{ г} - 100 \text{ г} = 700 \text{ г}$
- для личинок  $100 \text{ г} - 3 \text{ г} = 97 \text{ г}$

Отже, потреба в кормах становитиме:

$$0,8 \text{ кг} * 1,2 * 93568 = 89,8 = 90 \text{ т}$$

$$0,7 \text{ кг} * 1,2 * 103964 = 87,3 \text{ т}$$

$$0,097 \text{ кг} * 1,2 * 207929 = 24,2 \text{ т}$$

8) Загальні потреби у кормах становитимуть: 201 635 кг комбікорму Aller aqua.

## РОЗДІЛ 5

## ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЕКТУ

Згідно з розробленим проектом повносистемного індустріального господарства об'єктами вирощування та реалізації є товарні трилітки ленського осетра. Визначення економічної ефективності виробництва продукції аквакультури у запроєктованому рибному господарстві здійснювалось за загальноприйнятими економічними методами розрахунків з врахуванням доходу, витрат, прибутку, рентабельності виробництва. Реалізація риби може здійснюватись на продовольчих ринках, оптовим організаціям, в продовольчих крамницях, торгових мережах.

1) Надходження коштів від реалізації товарної продукції:

Товарний ленський осетр буде реалізовано по оптовій ціні 280 грн/кг

$120000 \text{ кг} \cdot 280 \text{ грн/кг} = 33\,600\,000 \text{ грн}$  планується одержати за рахунок продажу товарної продукції.

2) Вартість матеріалів, використаних у технологічному процесі складє:

- витрати господарства на придбання комбікормів фірми «Aller Aqua»:

$$201\,635 \text{ кг} \times 100 \text{ грн/кг} = 20\,163\,500 \text{ грн.}$$

- препарат «Сурфагон» (1 ампула-10 мл): 2343 м (3 ампули) x 32 грн/ампула = 96 грн.

Всього: 20 163 596 грн

3) Фонд оплати праці персоналу проектного індустріального господарства з вирощування товарної продукції ленського осетра обчислювали шляхом врахування посадового окладу за місяць та кількості робочих місяців, оскільки серед працівників можуть бути сезонні робітники. Після підсумку заробітної плати усіх працівників, враховували відрахування на соціальне страхування і пенсійний фонд. Згідно розрахунків, чисельність працівників проектного господарства становитиме 27 осіб. Орієнтовний фонд заробітної плати господарства наведено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1

## Фонд заробітної плати проєктованого господарства

| №<br>п/п                     | Посада                                      | Кількість<br>працівників | Термін<br>роботи,<br>міс. | Середньо-<br>місячна<br>заробітна<br>плата, грн. | Річна<br>заробітна<br>плата, грн. |
|------------------------------|---|--------------------------|---------------------------|--|-----------------------------------|
| 1.                           | Директор                                    | 1                        | 12                        | 9000   | 108 000                           |
| 2.                           | Головний рибовод                            | 1                        | 12                        | 8500   | 102 000                           |
| 3.                           | Рибоводи                                    | 3                        | 12                        | 8000   | 288 000                           |
| 4.                           | Бухгалтер                                   | 1                        | 12                        | 8000   | 96 000                            |
| 5.                           | Іхтіолог                                    | 1                        | 12                        | 8000   | 96 000                            |
| 6.                           | Менеджер                                    | 1                        | 12                        | 8000   | 96 000                            |
| 7.                           | Охорона                                     | 2                        | 12                        | 6700   | 160 800                           |
| 8.                           | Водій                                       | 2                        | 12                        | 7000   | 168 000                           |
| 9.                           | Робочі<br>інкубаційного<br>цеху             | 4                        | 6                         | 7500   | 180 000                           |
| 10.                          | Робочі<br>байсенового<br>комплексу          | 4                        | 6                         | 7500   | 180 000                           |
| 11.                          | Слюсар                                      | 1                        | 12                        | 7000   | 84 000                            |
| 12.                          | Механік                                     | 1                        | 12                        | 7500   | 90 000                            |
| 13.                          | Завідувач складу<br>матеріальних<br>засобів | 1                        | 12                        | 7500   | 90 000                            |
| 14.                          | Завідувач<br>лабораторії                    | 1                        | 12                        | 7500   | 90 000                            |
| 15.                          | Лаборанти                                   | 1                        | 12                        | 7000   | 84 000                            |
| 16.                          | Прибиральниця                               | 1                        | 12                        | 6700   | 80 400                            |
| Разом                        |   |                          |                           |  | 1993200                           |
| Відрахування на ФЗП (36 %)   |   |                          |                           |  | 717 552                           |
| Фонд заробітної плати всього |   |                          |                           |  | 2710752                           |

4) Інші витрати (вимірювальні прилади, ваги, контейнери для перевезення і т.д.) складають 5% від загальних матеріальних витрат на вирощування товарної продукції:

$$20\,163\,596 \text{ грн} \times 0,05 = 1\,008\,179 \text{ грн}$$

5) Також враховуються витрати на:

- електроенергію – 400 000 грн.
- транспортування матеріально-технічних засобів – 100 000

грн.

- комунальні послуги – 300 000 грн.
- паливно-мастильні матеріали – 200 000 грн.

- амортизаційні відрахування – 200 000 грн.
- проведення профілактичних заходів – 60 000 грн.

Загальна сума витрат проектного господарства становитиме 25 142 527 грн.

6) Визначаємо отриманий прибуток від реалізації продукції ленського осетра у проектованому господарстві:

$$33\,600\,000 \text{ грн} - 25\,142\,527 \text{ грн} = 8\,457\,473 \text{ грн}$$

7) Розрахункова рентабельність господарства складе:

$$(8\,457\,473 \text{ грн} : 25\,142\,527 \text{ грн}) \times 100\% = 33,6 \%$$

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ

# НУБІП України

Відповідно до Закону України "Про охорону праці", дія якого поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які згідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх робітників, на роботодавця покладається обов'язок зі створення на робочих місцях у кожному структурному підрозділі умов праці, які відповідають вимогам нормативно-правових актів.

Крім того, забезпечується додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці [15].

На виконання цих вимог роботодавець повинен забезпечити функціонування системи управління охороною праці, яка створюється суб'єктом господарювання і має включати у свою структуру підготовку, прийняття та реалізацію завдань, пов'язаних із здійсненням організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, що спрямовані на збереження життя, здоров'я та працездатності найманих працівників у процесі їх трудової діяльності [15].

Завдання з організації охорони праці в проектованому господарстві буде покладатись на керівника господарства і його заступника. Господарством не передбачено окрему посаду з охорони праці. Контроль за забезпеченням охорони праці в кожному виробничому підрозділі здійснюватиме керівник підприємства.

На нього також буде покладено обов'язок щодо перевірки стану техніки безпеки і виробничої санітарії у відділеннях, виконання інструкцій правил техніки безпеки, своєчасної видачі працівникам спецодягу і засобів захисту. Крім того, на господарстві має бути організовано забезпечення інструкціями і правилами з охорони праці, вестись облік нещасних випадків та розслідування.

Особою, що прийматиме рішення щодо управління охороною праці на підприємстві буде керівник підприємства; по цехах – керівники цехів, а на робочих місцях – керівники робіт. Забезпечення охорони праці є невід'ємною складовою частиною виробничої діяльності усіх посадових осіб підприємства.

# НУБІП України

Роботодавець несе відповідальність за стан умов праці, безпеку виробничих процесів, життя та здоров'я працівників, дотримання вимог чинного законодавства про охорону праці в цілому на підприємстві. У межах роботи цих

підприємства та його підрозділів створення безпечних та нешкідливих умов праці покладається на їх керівників та головних спеціалістів. До їх компетенції

відноситься раціональне планування та організація виробничих процесів та робіт; встановлення оптимального режиму праці та відпочинку працівників;

забезпечення дотримання прав працівників на охорону праці, гарантованих чинним законодавством; впровадження у виробництво сучасних технологічних

процесів, машин, обладнання, інструментів; створення належних санітарно-гігієнічних умов для працівників, здійснення контролю за охороною праці на

робочих місцях. Безпосередньо відповідальність за забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці, безпеку виробничих процесів на робочих місцях

покладається бригадирів, майстрів, завідуючих, які керують виконанням робіт.

Вони зобов'язані надати працівнику робоче місце, забезпечити технічно справними засобами для виконання робіт, засобами індивідуального захисту,

мийними засобами, створити належні санітарно-побутові умови праці, проінструктувати працівників з питань охорони праці [9].

Законом України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», передбачено

загальнообов'язкове страхування роботодавцем усіх працівників від нещасних випадків та професійних захворювань. Так, страхуванню підлягають усі

працівники, що працюють за умовами трудового договору чи контракту. На роботодавця покладено обов'язок зареєструвати своє підприємство у

представництві Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань за місцем розташування підприємства

і своєчасно сплачувати встановлений розмір страхового внеску. При настанні нещасного випадку, пов'язаного з виробництвом, або професійного

захворювання Фондом соціального страхування від нещасних випадків на

виробництві та професійних захворювань відшкодуватиметься потерпілому чи членам його сім'ї заподіяні матеріальні збитки [9].

Законом України «Про колективні договори та угоди» на підприємстві визначається порядок укладання колективного договору та перелік питань, що ним регулюються. Метою укладання колективних договорів на підприємствах є регулювання соціально-економічних, трудових відносин та узгодження інтересів між адміністрацією і трудовим колективом. Практика укладання подібних договорів існує на усіх підприємствах, незалежно від форм власності, видів діяльності та кількості працівників.

«Типовим положенням про навчання з питань охорони праці» на проєктованому підприємстві з виробництва товарної продукції ленського осетра буде встановлено організацію та порядок проведення навчання посадових осіб і спеціалістів з питань охорони праці, порядок проведення спеціального навчання працівників, зайнятих на роботах з підвищеною небезпекою, порядок проведення інструктажів з охорони праці та стажування працівників на робочому місці. Працівники підприємства, які виконують роботи, що належать до «Переліку робіт з підвищеною небезпекою», повинні будуть перед початком виконання роботи проходити спеціальне навчання й перевірку знань правил безпеки та раз на рік проходити перевірку знань правил безпечного виконання робіт. Крім того, посадові особи, які керують виконанням робіт підвищеної небезпеки, обов'язково повинні проходити раз на три роки перевірку знань правил безпечного виконання цих робіт [15].

З працівниками підприємства планується також проводити навчання у формі інструктажів з охорони праці, а саме вступного, первинного, повторного, позапланового та цільового. Знання під час проведення інструктажів перевіряється усним опитуванням. Повторний інструктаж проводять керівники робіт з усіма працівниками періодично раз у 6 місяців, а на роботах підвищеної небезпеки – один раз на 3 місяці за програмою первинного інструктажу в цілях поновлення знань працівників. Проведення інструктажу повинно бути зареєстроване у «Журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці» з

обов'язковими підписами працівників, яких інструктували та керівника робіт, який проводив інструктаж.

Позаплановий інструктаж на проєктованому господарстві будуть проводити керівники робіт при порушенні працівником вимог нормативних актів з охорони праці, трудової дисципліни; при перерві у виконанні роботи

більш як на 60 днів, а для робіт підвищеної небезпеки більш як на 30 днів; при зміні машин, обладнання, технології виробництва; на вимогу органів державного нагляду. Цільовий інструктаж проводитимуть при виконанні працівниками

разових робіт, які не пов'язані з трудовими обов'язками або робіт, на які

видається дозвіл чи оформляється наряд-допуск. Інструктаж проводиться

безпосереднім керівником робіт. Передбачається, що з працівниками, які вперше починають виконувати роботу на новому робочому місці, проводиться

стажування, що являє собою виконання роботи під наглядом досвідченого

працівника упродовж 2–15 робочих змін. Стажування проводиться за наказом

керівника підприємства, в якому вказуються його термін та наставник [9].

Оперативний облік і аналіз порушень вимог техніки безпеки дозволяє уникати шкідливих наслідків до яких відносять виробничий травматизм, загальні

і професійні захворювання. Для кількісної характеристики виробничого

травматизму застосовують такі показники: коефіцієнт частоти травматизму,

коефіцієнт важкості травматизму, коефіцієнт витрат робочого часу.

Під час проведення робіт на водоймі забороняється виконувати діяльність

під час дощу, на незміцнілому льоді (коли товщина льоду становить менше 10

см), при видимості менше 25 метрів, силі вітру вище чотирьох балів.

Забороняється вихід на плавальних засобах одному працівнику. Плавальні

засоби повинні бути обладнані рятівними засобами, а також аптечками першої

медичної допомоги., З метою уникнення переохолодження організму під час

роботи на водоймі працівникам необхідно уважно слідкувати за своїм

самопочуттям і при проявах ознак охолодження миттєво сапити водне

середовище. Дії в надзвичайних ситуаціях Перша допомога при відмороженнях.

Ушкодження тканин в результаті дії низької температури називається



відмороженням. Перша допомога при виявленні переохолодження полягає в негайному зігріванні потерпілого, особливо відмороженої частини тіла. З цією метою необхідно як можна швидше перемістити постраждалого в тепле приміщення, зігріти відморожену частину тіла та спробувати відновити в ній кровообіг. Найкращий ефект в таких випадках досягається за допомогою теплових ванн. Протягом 20-30 хвилин температуру води поступово у ванні збільшують від 20 до 40 °С. Кінцівки необхідно ретельно відмити від забруднення. Після ванни ушкодженні частини висушують, закривають накладенням стерильної пов'язки та вкривають. Відморожені частини тіла

забороняється розтирати снігом, змащувати жиром або мазями. Велике значення при наданні першої допомоги мають заходи по загальному зігріванню потерпілого. З цією метою йому дають випити гарячий чай, каву, молоко

Застосовують всі заходи, аби якомога швидше доставити до лікарні. При транспортуванні слід прийняти всі заходи щодо попередження повторного охолодження [10]

В сонячні дні при високих температурах повітря обов'язково потрібно мати захист від сонячного проміння, слідкувати за самопочуттям для запобігання сонячного і теплового ударів, а також сонячного опіку.

Обов'язковим є періодичний огляд гідротехнічних споруд. Всі помічені дефекти і несправності негайно повинні бути усунені. Підмости, понтони, пішохідні мости та інші робочі місця, які розміщуються над водою, повинні бути достатньо міцними і стійкими.

Вилов риби з використанням плавзасобів необхідно здійснювати за висоти хвилі у водоймі менше 0,5 м. Дозволено здійснювати вилов риби з човнів на водній гладі лише працівникам, які вміють плавати. При виконанні цих робіт працівники повинні бути в корковому нагруднику або рятувальному жилеті [10].

У цілях запобігання травматизму та нещасним випадкам робітники, які обслуговують обладнання для приготування кормів, повинні розуміти на його будові і правилах експлуатації, мати допуск на обслуговування електрообладнання не нижче II групи. Вищезазначене обладнання повинне бути

із захисним огороженням виступаючих частин, валів і шпонок, зубчастих коліс та маховиків, швидкість обертання яких складає більше 20 об./хв.кщо роботи в цеху кормів виконуються в нічний час він повинен добре освітлюватись.

Пожежна безпека на проектованому господарстві буде організована згідно «Правил пожежної безпеки в Україні». Обов'язковою є протипожежна профілактика. Для цього утворюють протипожежні формування, які мають необхідні засоби для гасіння пожеж. Всі приміщення господарства повинні відповідати вимогам пожежної безпеки. Кожне приміщення обладнується пожежним щитом, на якому розміщують первинні засоби пожежегасіння, а саме лопати, відра, багри, вогнегасники. Усі вогнебезпечні місця оснащують попереджувальними написами і правилами поводження з вогнем та легкозаймистими речовинами та матеріалами. З метою захисту будівель від блискавок кожне приміщення оснащують блискавкозахистом [9].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

НУБІП України

1. На основі даних наукової літератури проведено аналіз сучасного стану штучного відтворення осетрових, зокрема ленського осетра, у Азово-Чорноморському басейні, визначено основні напрями підвищення його ефективності.

НУБІП України

2. Ленський осетер є тепловодним прохідним видом риб, для якого характерними є тривалий період життя, пізнє статеве дозрівання і нещорічний нерест. Даний вид серед осетрових риб має цінне промислове значення, використовується як об'єкт відтворення і товарного вирощування в умовах індустриальних господарств.

НУБІП України

3. Проектоване господарство рекомендовано побудувати на р. Торинь у місті Нетішин неподалік від Хмельницької АЕС.

НУБІП України

4. Швидкість росту і дозрівання ленського осетра в індустриальному господарстві дасть змогу випереджати аналогічну вікову групу в природних популяціях. Повносистемне господарство дозволить замкнути цикл виробництва і таким чином контролювати якість вирощеної рибопродукції.

НУБІП України

5. Для отримання 120 т товарної продукції ленського осетра потреби проектового господарства складуть:

- 33♀: 33♂ середньою масою 25 і 21 кг відповідно;
- 2343 мг препарату «Сурфагон»;
- басейни для витримування плідників, площею 7 м<sup>2</sup> ♀ і 8 м<sup>2</sup> для ♂;
- 12 басейнів для вирощування молоді;
- 1 інкубаційний апарат «Осетер»;
- 201 635 кг комбікормів «Aller aqua».

НУ

6. Загальна розрахункова рентабельність підприємства становитиме 33,6

НУБІП України

%. Розроблений проект повносистемного індустриального господарства з вирощування товарної рибної продукції ленського осетра можна

запроваджувати як у державній рибницькій галузі, так і у господарствах приватної форми власності.

# НУБІП України

*Пропозиції:*

➤ В подальшому господарство може перейти на вирощування продукції в УЗВ, що дозволить у більшій мірі керувати перебігами всіх технологічних процесів;

# НУБІП України

➤ Доцільно здійснювати паралельне вирощування ленського осетра в садках на теплих скидних водах Хмельницької АЕС, таким чином поєднуючи два ефективні методи вирощування в індустріальному господарстві;

# НУБІП України

➤ З метою «вливання свіжої крові» за потреби можна здійснювати обмін плідниками з іншими господарствами;

➤ Використовувати альтернативні джерела енергії, дбати про навколишнє середовище;

# НУБІП України

➤ Мул як органічне добриво може застосовуватись для вирощування овочів;

➤ Необхідно здійснювати маркетингові дослідження, акції та забезпечити успішний вихід вирощеної товарної продукції на ринок.

# НУБІП України

# НУБІП України

# НУБІП України

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алимов С.І. «Осетрівництво» / С.І. Алимов, А.І. Андрющенко, Харків. 2008. - 502 с.

2. Андрющенко А. І., Алимов С. І., Захаренко М. О., Вовк Н. І. Технології виробництва продукції аквакультури. – К. 2006 – 335 с.

3. Андрющенко А.І., Вовк Н.І. Індустріальна аквакультура. К.: Наука, 2014. 586 с.

4. Білик Г.В., Н. О. Грудко, І. М. Шерман Вплив початкової маси мальків на ефективність вирощування цьогеліток стерляді та веслоноса в умовах півдня України // Вісник аграрної науки Причорномор'я. – 2018. – Вид. 2. – с. 72-77.

5. Борщевський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщевський, М. Стасишен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. – № 1-2. – С. 370-388.

6. Брайнбалле Я. Керівництво по аквакультурі в установках замкнутого водопостачання / Я. Брайнбалле - Копенгаген, 2010 - 13 с.

7. Васильєва, Л. М. Тенденції розвитку осетрівництва в країнах Центральної та Східної Європи / Л. М. Васильєва // Водні біоресурси та аквакультура. – 2010. – С. 171-177.

8. Войналович О. В., Марчишина Є. І. Охорона праці у рибному господарстві. Навчальний посібник для студентів спеціальності «Водні біоресурси» - К: Основа 2013. – 464с.

9. Геврик Є. О. Охорона праці. - К. Ельга, Ніка-Центр, 2003. - 280 с.

10. Дворецький А.І., Сидоров М.А., Байдак Л.А. Індустріальна аквакультура Дніпропетровської області: історія, досягнення, перспективи // Рибогосподарська наука України. 2009. №4. С. 4-10.

11.Лагуткіна Л. Ю., Лагуткін О. Ю. Аквакультура: пріоритети, ресурси, технології // Вісник АГТУ. Сер. Рибе господарство. 2010. № 1. С. 69-76.

12.Матішов Г.Г. Досвід вирощування осетрових риб в умовах замкнутої системи водозабезпечення для фермерських господарств, / Д.Г. Матішов, Е.П. Пономарьова, В.А. Лужняк, В.Г. Чіпінюв // Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. - 72с.

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

14.Рудь Ю.П., Л.П. Драган, Г.М. Цапєнко, І.І. Грициняк Молекулярна діагностика патогенних та умовно-патогенних бактерій в популяціях цінних видів риб // Тваринництво, ветеринарна медицина, 2017. с. 28-32.

15.Русаловський А. В. Правові та організаційні питання охорони праці: Навч. посіб. 4-е вид., допов. і пер. – К.: Університет «Україна», 2009. – 295 с.

16.Симон М. Ю. Особливості окисних процесів у осетрових видів риб (Acipenseridae) // Рибогосподарська наука України. 2016. № 4. С. 131–153.

17.Симон М.Ю. Особливості переходу ранньої молоді осетрових (Acipenseridae) риб на годівлю штучними кормами в УЗВ // Рибогосподарська наука України 1(35). 2016.С. 106-126.

18.Тарасюк Є. І., Дворецький А. І., Дерень О. В. Біологічні основи годівлі риб: монографія. Д.: Адверта, 2015. 180 с.

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

20.Третяк О.М., Грициняк І.І., Коцюба В.М., Ганкевич Б.О. Біологічна характеристика та технологічні прийоми культивування додаткових і нетрадиційних об'єктів рибництва // Фермерське рибництво. — К.: Герб, 2008. — С. 333–361.

21.Третяк О.М., Б.А. Ганкевич, О.М. Колос, Т.В. Яковлева. Стан запасів осетрових риб та розвиток осетрової аквакультури в Україні // Рибгосподарська наука України .№ 4.2010. С. 4-22.

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

23.Хижняк С. В. Вміст жирних кислот у печінці та серці стерляді (*Acipenser ruthenus*) за гіпоксигіперкапічного впливу / Хижняк С. В., Мідик С. В., Сисолятин С. В., Войничкий В. М. // Гідробіологічний журнал. 2017. № 5. С. 88-95.

24.Худий О.І., Л. В. Худа, М. І. Голубєв, В. О. Бабин, Ю. Ю. Джуравець Лабораторне виготовлення гранульованих кормів- основ для вивчення ефекту біологічно активних добавок при вирощуванні осетрових риб // Біологічні системи. Т. 8. Вип. 1 / 2016, с. 15-19.

25.Чебанов М.С., Галич Е.В. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. Анкара: ФАО, 2013. – 325 с.

26.Шевченко В.Ю. Удосконалення технології вирощування життєстійкої молоді осетроподібних в умовах півдня України // Автореф. на здоб. ступеня канд. с.-г. наук. – Херсон. – 1997, С. – 14 – 22.

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

28.Шерман І. М. Ставове рибництво / І. М. Шерман. – К. : Урожай, 1994. – 336 с.

29.Шерман І.М., Корнієнко В.О, Шевченко В.Ю. Осетрівництво: підручник. – Херсон: Олді-Плюс, 2011. – 356 с.

30.Шерман І. М. Рибництво / І. М. Шерман, Г. П. Краснощок, Ю. В. Пилипенко. – К. : Урожай, 1992. – 192 с.

31.Шерман І.М. Стан і перспективи осетрівництва в Азово - Чорноморському басейні // Таврійський науковий вісник. Херсон. 1998, С. – 107-113.

32. Age-related changes phospholipids of sterlet in liver and dorsal muscles / Suleimanova R. R. et. al. // The Ukrainian Biochemical Journal. 2017. Vol. 89, Issue 1. P. 71–75.

33. Bahram Falahatkar , Samaneh Poursaeid , Mark A. Sheridan. Repeated intraperitoneal injection of ovine growth hormone accelerates growth in sub-yearling Siberian sturgeon *Acipenser baerii*. Heliyon Volume 8, Issue 6, June 2022.

34. Serik Bakiyev , Izat Smekenov , Irina Zharkova , Saidina Kobegenova, Nurlan Sergaliyev, Gaisa Absatirov , Amangeldy Bissenbaev. Isolation, identification, and characterization of pathogenic *Aeromonas hydrophila* from critically endangered *Acipenser baerii*. Aquaculture Reports. Volume 26, October 2022. 101293.

35. Barannikova I., Bayunova L., Semenkova T. 2005. Serum sex steroids and their specific cytosol binding in the pituitary and gonads of Russian sturgeon (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt) during final maturation. Journal of Applied Ichthyology, 22: 331-333.

36. Beer K. Commercial aquaculture of sturgeon in North America. /K. Beer // Technical Compendium to the Proceedings of the 4th International Symposium on Sturgeon, Oshkosh, Wisconsin, USA, July 8–13, 2001. P. 162.

37. FAO «Sturgeon» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.fao.org/docrep/006/Y5261E/y5261e06.html>.

38. Grande L. , Hilton E. J. An exquisitely preserved skeleton representing a primitive sturgeon from the Upper Cretaceous Judith River Formation of Montana (*Acipenseriformes: Acipenseridae: n. gen. and sp.*) Memoir of the journal of paleontology, 65. - 2006 - P. 39-45.

39. Jones A. The commercial farming of sturgeon in Europe. Technical Compendium to the Proceedings of the 4th International Symposium on Sturgeon, Oshkosh, Wisconsin, USA, July 8–13, 2001. P. 160

40. Psenicka M., Rodina M., Linhart O. Ultrastructural study on the fertilisation process in sturgeon (*Acipenser*), function of acrosome and prevention of



polyspermy. *Animal Reproduction Science*. Volume 117, Issues 1–2, January 2010, Pages 147–154.

41. Steven A. Serfling and Heather Hamlin. Culture of beluga-hybrid «bester» sturgeon (*H. huso* x *A. ruthenus*) in closed-cycle culture systems in Florida / A.

Steven // Extended Abstracts. *Aquaculture /General Biology: 4th International symposium on sturgeon*. Oshkosh, Wisconsin, USA, 2001. AQ. 51

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України