

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки
Кафедра водних біоресурсів та
аквакультури

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: **«ПАТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ РОЗВИТКУ ОСЕТРОВИХ РИБ ПРИ**
ШТУЧНОМУ ВИРОЩУВАННІ»

Виконав: студент 2 курсу, групи МВБ – 19
Спеціальності 207 «Водні біоресурси та
аквакультура»
Зуй Ірина Миколаївна

Керівник старший викладач
Матвієнко Тетяна Іванівна

Консультант док.с-г.н., проф.
Шекк Павло Володимирович

Рецензент Сербов Миколай Георгійович

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської підготовки

Кафедра водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти: магістр

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Шекк П.В.

Д.С.-Г.Н., проф.

“ 26 ” жовтня 2020 року

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Зуй Ірині Миколаївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Патологічні зміни розвитку осетрових риб при штучному вирощуванні

керівник роботи Матвієнко Тетяна Іванівна, старший викладач

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом

вищого навчального закладу від « 16 » жовтня 2020 року № 194-С

2. Строк подання студентом роботи 07 грудня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: джерела наукової інформації з досліджуваної теми

Мета магістерської роботи – є вивчення патологічних змін, які зустрічаються у осетрових риб при штучному вирощуванні

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

Детальний аналіз наявної в літературі інформації, що до особливостей розвитку патологічних змін у осетрових видів риб при штучному відтворенні.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)
Обов'язковими рисунками є ті що ілюструють патологічні зміни у риб, графіки та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються для вирішення поставлених задач.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1	Шекк П.В. Зав.кафедрою Водних біоресурсів та аквакультури		
2	Шекк П.В. Зав.кафедрою Водних біоресурсів та аквакультури		
3	Шекк П.В. Зав.кафедрою Водних біоресурсів та аквакультури		
4	Шекк П.В. Зав.кафедрою Водних біоресурсів та аквакультури		

7. Дата видачі завдання _____ 26.10.2020 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання етапів проекту (роботи)	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Аналіз наукової літератури з досліджуваної теми. Написання першого розділу магістерської роботи	26.10.20 – 11.11.20		
2	Аналіз технології штучного вирощування осетрових риб та патологічних змін при вирощуванні Написання другого і третього розділів магістерської роботи.	12.11.20 – 24.11.20		
3	Рубіжна атестація	16.11.20- 21.11.20		
4	Аналіз аномалій розвитку осетрових риб. Написання четвертого розділу магістерської роботи.	25.11.20 – 04.12.20		
5	Написання висновків магістерської роботи. Оформлення магістерської роботи.	05.12.20 – 06.12.20		
6	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	07.12.20 – 09.12.20		
7	Перевірка роботи зав. Кафедрою			
8	Отримання рецензії			
9	Перевірка роботи на плагіат			
10	Підготовка презентації			
11	Попередній захист роботи на кафедрі			
12	Надання роботи до деканату			
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)			

Студентка _____
(підпис)

Зуй І.М.
(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
(підпис)

Матвієнко Т.І.
(прізвище та ініціали)

Анотація

ПАТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ РОЗВИТКУ ОСЕТРОВИХ РИБ ПРИ ШТУЧНОМУ ВИРОЩУВАННІ

Зуй І.М., магістр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури

Природні запаси осетрових риб в світових ресурсах, скоротилися до критичного рівня, єдиний шлях відновлення і збереження генофонду цих реліктових видів риб - успішний розвиток аквакультури. До основних напрямів аквакультури осетрових риб можна віднести штучне відтворення і товарне вирощування. Відомо, що за рахунок штучного відтворення, були відновлені запаси білуги (майже на 98%), російського осетра (70%), севрюги (56%).

Штучне відтворення осетрових риб, відіграє основну роль у відновленні природних ресурсів після зариблення річок, в останні 10-15 років втрачає свою ефективність з двох основних причин: зростаючий дефіцит виробників природної генерації і невисокий промисловий повернення (не більше 1%). Товарне осетрівництво - вирощування осетрових для виробництва харчової продукції - в останні 20-25 років активно розвивається у багатьох країнах світу. Основними об'єктами товарного осетрівництва є російський і сибірський осетри і їх гібриди, білуга, стерлядь і їх гібрид бестер. Для вирощування осетрових використовуються в основному інтенсивні способи в ставках малої площі, садки, басейни і індустріальний, з використанням установок замкнутого водопостачання.

Структура і обсяг роботи. Магістерська робота викладена на 67 сторінках, містить 21 рисунок, 6 таблиць, 42 літературних джерела.

Ключові слова: аквакультура, товарне осетрівництво, штучне відтворення осетрових риб, установка замкнутого водопостачання.

Summary

PATHOLOGICAL CHANGES IN THE DEVELOPMENT OF STURGEON FISH IN ARTIFICIAL GROWING

**Zui I.M., Master of the Water bioresources and aquaculture
department**

Natural stocks of sturgeon in the world's resources have been reduced to a critical level, the only way to restore and preserve the gene pool of these relict fish species is the successful development of aquaculture. The main areas of sturgeon aquaculture include artificial reproduction and commercial cultivation. It is known that due to artificial reproduction, stocks of beluga (almost 98%), Russian sturgeon (70%), sturgeon (56%) were restored.

Artificial reproduction of sturgeon, plays a major role in restoring natural resources after stocking rivers, in the last 10-15 years loses its effectiveness for two main reasons: the growing shortage of producers of natural generation and low industrial return (not more than 1%). Commodity sturgeon farming - the cultivation of sturgeon for food production - has been actively developing in many countries of the world in the last 20-25 years. The main objects of commercial sturgeon are Russian and Siberian sturgeon and their hybrids, beluga, sterlet and their hybrid bester. For the cultivation of sturgeon are used mainly intensive methods in ponds of small area, gardens, swimming pools and industrial, using closed water supply systems.

The structure and scope of work. The master's thesis is set out on 67 pages, contains 21 figures, 6 tables, 42 literary sources.

Key words: *aquaculture, commercial sturgeon farming, artificial reproduction of sturgeon fish, installation of closed water supply.*

ЗМІСТ

	ВСТУП	6
1	ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ВИБІР ОБ'ЄКТІВ ШТУЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ	9
1.1	Білуга	10
1.2	Російський осетр	12
1.3	Стерлядь	13
1.4	Бестер	15
2	ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ ОСЕТРОВИХ РИБ	17
2.1	Вирощування осетрових риб в УЗВ	17
2.1.1	Температурний та кисневий режими	18
2.1.2	Гідрохімічний режим	19
2.1.3	Вирощування осетрових риб в установках замкнутого водопостачання	21
2.1.4	Годівля осетрових в умовах штучного вирощування	28
3	ПАТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ РОЗВИТКУ ОСЕТРОВИХ РИБ.....	33
3.1	Поширені захворювання риб в системах УЗВ	35
3.2	Профілактика захворювань осетрових риб	39
4	ОСНОВНІ АНОМАЛІЇ РОЗВИТКУ ОСЕТРОВИХ РИБ	45
4.1	Основні аномалії осетрових в ремонтно-маточних стадах	46
	ВИСНОВКИ	53
	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	57

ВСТУП

Природні запаси осетрових риб в світових ресурсах, скоротилися до критичного рівня, єдиний шлях відновлення і збереження генофонду цих реліктових видів риб - успішний розвиток аквакультури. До основних напрямів аквакультури осетрових риб можна віднести штучне відтворення і товарне вирощування. Відомо, що за рахунок штучного відтворення, були відновлені запаси білуги (майже на 98%), російського осетра (70%), севрюги (56%). Активний розвиток товарного осетрівництва дозволяє насичувати споживчий ринок цінною делікатесною продукцією, в умовах відсутності природних популяцій. У зв'язку з тим, що аквакультура осетрових риб отримала свій розвиток порівняно недавно, то невирішених проблем, що вимагають наукового вирішення, більш ніж достатньо. В останні роки природне відтворення осетрових риб практично відсутня в силу багатьох причин, тому особливого значення набуває діяльність осетрових рибзаводів з вирощування і випуску молоді в природні водойми, і до того ж аквакультура осетрових риб успішно вирішує проблему поставок продукції на споживчий ринок. Для вирішення перерахованих вище завдань необхідна наявність високоефективних продукційних стад, сформованих в штучних умовах. Штучне відтворення осетрових риб, відіграє основну роль у відновленні природних ресурсів після зариблення річок, в останні 10-15 років втрачає свою ефективність з двох основних причин: зростаючий дефіцит виробників природної генерації і невисокий промисловий повернення (не більше 1%). Для вирішення проблеми щодо забезпечення виробниками рибоводних процесів зі штучного відтворення необхідно прискорене формування маточних стад осетрових риб на осетрових рибзаводах. [1]

З метою підвищення промислового повернення осетрових риб необхідно повернутися до питання про збільшення навішування вирощеної і випущеної молоді в природні водойми, переходити зі стандартною навішування 2-5 г на

10-20 і більше грам. Безумовно, ця проблема вимагає додаткового вивчення і обговорення вченими і рибоводами-практиками, тому що до сих пір немає єдиної думки з цього питання і, до того ж, знадобиться розробка удосконаленої біотехнології вирощування укрупненої молоді осетрових риб.

Товарне осетрівництво - вирощування осетрових для виробництва харчової продукції - в останні 20-25 років активно розвивається у багатьох країнах світу. Основними об'єктами товарного осетрівництва є російський і сибірський осетри і їх гібриди, білуга, стерлядь і їх гібрид бестер. Для вирощування осетрових використовуються в основному інтенсивні способи в ставках малої площі, садки, басейни і індустріальний, з використанням установок замкнутого водопостачання. За експертними оцінками в даний час в країнах, що займаються товарним осетрівництвом, щорічно проводиться до 35 тис. т товарного м'яса осетрових і близько 650 т харчової чорної ікри. Основна частка припадає на Китай, де продукція аквакультури осетрових становить близько 30 тис. т м'яса понад 500 т чорної ікри на рік. [1]

Подальший розвиток товарного осетрівництва стримується такими факторами, як:

- дефіцит якісного життєстійкого посадкового матеріалу;
- недостатність висококваліфікованих фахівців;
- висока вартість повноцінних, збалансованих, спеціалізованих осетрових комбікормів;
- обмеженість наукових розробок щодо ефективного методу раннього визначення статі риб, за способом прискорення процесів дозрівання самок і скорочення термінів межнерестових циклів та ін.

Особливого значення набувають розробки прискореного формування високоефективних стад самок осетрових риб для гарантовано отримання цінного делікатесного продукту - харчова чорна ікра, світовий ринок, якій задовольняється в даний час лише на 20-25%. Формування продукційних стад осетрових риб в штучних умовах найбільш актуальна проблема в даний

час як для цілей штучного відтворення і товарного вирощування. Цей вид діяльності отримав широкомасштабний розвиток тільки в останні 15-20 років і тому невирішених технологічних питань досить багато. До сих пір не відпрацьовані біотехнології формування продукційних стад існуючими двома методами: від ікри до ікри і доместикації, в тому числі немає рибоводно-біологічних нормативів для кожного виду осетрових риб. Найбільшою мірою це стосується методу від ікри до ікри, тому що всі етапи тривалого розвитку виробників осетрових відбуваються поза природного середовища проживання, тому необхідний науковий пошук оптимальних штучних умов утримання та годівлі риб. Необхідні системні і глибокі біологічні дослідження, що дозволяють вирішувати проблеми прискореного дозрівання риб в стадах, раннього визначення статі і поліпшення репродуктивних показників самок. Крім того, вимагає глибоких наукових досліджень питання: ефективного перекладу диких виробників до штучних умов утримання і особливо годівля невластивими кормами. Ця проблема в першу чергу стосується самок риб, тому що їх адаптують до штучних умов перенесеного стресу - операції по прижиттєвому отримання ікри. Слід також зазначити, що скорочення межнерестових циклів самок осетрових риб в продукційних стад дуже важлива і актуальна задача.[1]

Метою роботи є вивчення патологічних змін, які зустрічаються у осетрових риб при штучному вирощуванні.

1 ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ВИБІР ОБ'ЄКТІВ ШТУЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ

Різні види осетрових риб значно відрізняються один від одного темпом зростання, швидкістю статевого дозрівання, а також іншими біологічними особливостями. Для вирощування осетрових в умовах індустріальних господарств із замкнутим циклом водопостачання необхідно підбирати види, що відповідають конкретним цілям експлуатації рибоводно підприємства. У разі орієнтації підприємства на виробництво товарної риби доцільно підбирати види і гібридні форми, що мають високу швидкість росту, гарно споживають штучні комбікорми, що володіють кращим виходом продукції по відношенню до маси тіла. На господарствах виробляють посадковий матеріал необхідно вирощувати види, затребувані в товарному осетрівництві або використовуються для штучного відтворення. (Рис. 1.1)

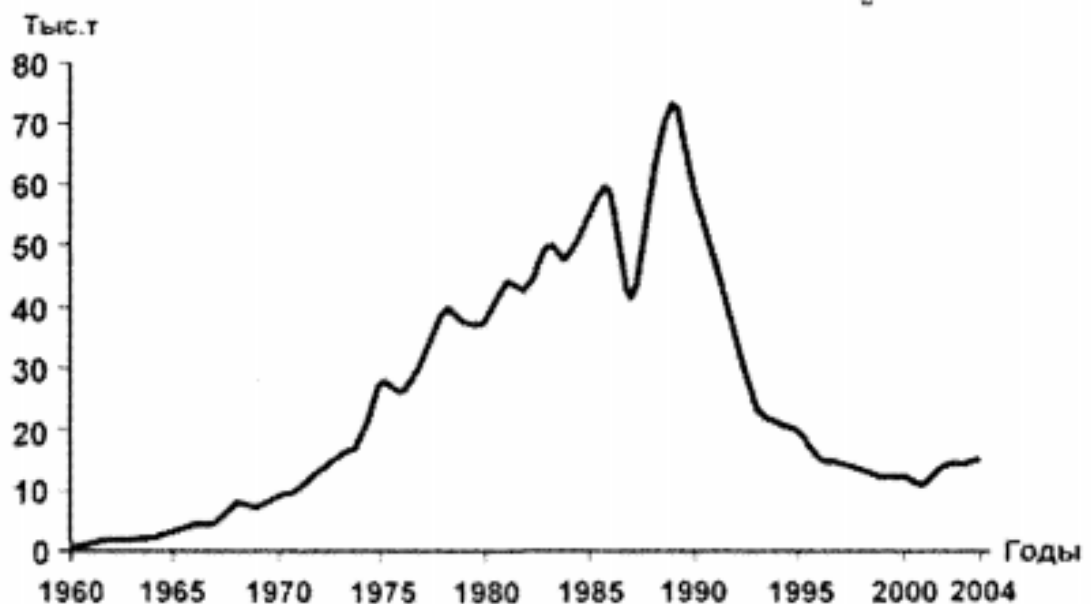


Рис. 1.1 Динаміка вирощування товарної риби в басейні Азовського моря

Підприємства, що виробляють харчову ікру, повинні орієнтуватися на вирощування видів відрізняються скоростиглістю і короткими міжнерестовими інтервалами, при цьому, з огляду на ціни на товарну осетрову ікру, які можуть значно варіювати в залежності від виду риби.[2]

1.1 Білуга

Від інших осетрових риб відрізняється товстим циліндричним тулубом і коротким загостреним рилом. Білугу навіть на ранніх стадіях онтогенезу легко відрізнити від будь-якого виду і роду осетрових за великим роті півмісяцевої форми (рис.1.2). Ця ознака є систематичною для роду.[2]

У спинному плавці 48-81 променів, в анальному 22-41. Спинних жучок 9-17, бічних 37-53, черевних 7-14. Перша жучка в спинному ряду найменша. Зябрових тичинок 36. Вусики листоподібні. Спина і боки тіла сірувато-чорні, черевце біле. Білуга є однією з найбільших прохідних риб, маса її досягає 1 т, довжина - 5 м, а вік - понад 100 років.(рис. 1.2)



Рис 1.2 - Цьоголіток білуги. Голова знизу.

Раніше була широко поширена в басейнах Чорного, Азовського, Каспійського і Адріатичного морів. В Азовському морі до теперішнього часу стала вкрай рідкісним видом. У басейні Азовського моря виловлювалися екземпляри до півтонни і більш. [2]



Рис. 1.3 – Білуга *Huso huso*.

Білуга (*huso huso*) – вид анадромних риб родини осетрових (найбільший вид у осетрових). (Рис. 1.3)

В Україні зустрічається у Північно - Західній і Північній частині Азовського моря, біля берегів Криму та в Північно - Західній частині Чорного моря. Раніше білуга була порівняно чисельнішою, проте з часом її чисельність дуже зменшено. [2]

Тіло довге, високе, товсте. Довжина его может сягати до п'яти метрів, а вага – до 1 000 кг (зазвичай ловлять особин до 2,5 м і до 200-300 кг). Як виняток, за непідтвердженими даними, зустрічались особини до 2 т і 9 м завдовжки, якщо ці відомості вірні, то білугу можна вважати найбільш великою прісноводною рибою земної кулі. Тривалість життя до 100 років. Верхня третина тулубу и голови сірувато-бурого кольору або майже чорного з блакитним чи зеленкуватим відблиском, боки білугі сірувато-білі, а черево - молочно-біле. [2]

За способом живлення білуга - хижак, який живиться в основному рибою. Починає полювати ще мальком у річці. У морі живиться в основному рибою

(оселедець, тюлька, бички тощо), однак не нехтує й безхребетними (молюски, ракоподібні тощо).[2]

Білуга - прохідна риба, яка постійно живе в морі, а на нерест іде далеко у річки (до 1000 км). Нерестові міграції відбуваються двічі на рік: Навесні (друга половина березня - квітень, при температурі води 4 - 5° C) і восени (вересень - листопад) - нерестує навесні наступного року. Після нересту дорослі, а згодом й молодь, скочуються в море.[2]

Самці стають статевозрілими у віці 12-14 років при довжині понад 120 см, самки - у 16-18 років при довжині понад 150 см. Плодючість 360 тис. - 7,7 млн ікринок.[2]

Даний вид риби занесений до Бернської та Боннської конвенцій, Європейського червоного списку та Червоної книги України.[2]

1.2 Російський осетер

Прохідна придонних риба, яка постійно живе в морі, а на нерест заходить у річки. Нерестові міграції двічі на рік: восени, з серпня по січень и Навесні, з березня - качана квітня до травня - качана червня, при температурі води 6-11°C, масово при 15°C. Статевої зрілості самці досягають у віці 8-14 років при довжині понад 90-100 см, самки в 10-17 років при довжині понад 105-110 см. Нерест з кінця квітня - качана травня до середини червня, при температурі води 11-22°C, на глибокий ділянках корінного русла зі швидкою течією и піщано-гальковим або кам'янистим ґрунтом. Плодючість до 800 тис. ікринок. Ікра донна, клейка. Плідники після розмноження, а згодом і молодь, скочуються на місця нагулу. Молодь харчується донними безхребетними (ракоподібними, личинками комах та ін.), дорослі споживають моллюсків, крупних ракоподібних та рибу.(Рис.1.4)



Рис. 1.4 - російський осетер

Тіло довге, веретеноподібне, товсте. Ри́ло коротке, тупе, заокруглене. Вусики розміщені ближче до преднього кінця ри́ла, ніж до рота. Найбільша довжина понад 2 м, маса понад 100 кг, в уловах зустрічаються особини завдовжки 1,3–1,6 м і масою близько 30–40 кг; тривалість життя понад 50 років. Верхня третина тіла темно-сіра, бурувата, часто майже чорна, боки сіруваті, молочно-сірі з блакитним вилиском, зрідка зеленкуваті, черево жовтувате або молочно-біле.[2]

Заборона вилову, створення умов для природного нересту, будування рибоводних заводів у пониззі Дунаю та ін місцях. Занесений до МСОП, Бернської та Боннської конвенцій, CITES та до Європейського червоного списку.[2]

Розмноження та розведення у спеціально створених умовах: Можливе. Біотехніка штучного розведення випробувана на Волзі, Доні, Кубані, Дніпрі.

Господарське та комерційне значення: Цінна промислова риба, чісельність якої в наших водах зараз впала до критичної межі.[2]

1.3 Стерлядь

Прісноводна придонна риба. Тримається поодиночі або невеликими групами на глибоких руслових ділянках річок з чистою прохолодною проточною водою і піщаним або піщаногальковим ґрунтом. Статевозрілими

самці стають у віці 3, переважно 4–6 років, при довжині понад 35 см, самки у 5–9 років при довжині понад 45 см. Нерест у квітні–травні, зазвичай при температурі води 12–17°C. Плодючість до 110–140 тис. ікринок. Ікра донна, клейка, відкладається на глибоких руслових ділянках із швидкою течією і гальковим або кам'янистим ґрунтом. Після нересту плідники і молодь скочуються до місць постійного життя. Живиться ракоподібними, молюсками, личинками комах та іншими тваринами дна, рідше дрібною рибою (рис 1.5).



Рис. 1.5 - стерлядь

Тіло видовжене, веретеноподібне, невисоке. Нижня губа посередині перервана, вусики торочкуваті. Найбільша довжина до 1–1,2 м, маса до 16 кг, зазвичай в уловах траплялися риби завдовжки до 40–60 см і масою 0,4– 1 кг, тривалість життя близько 30 років. Верхня частина тіла темна, сірувато-бура, часто із зеленкуватим чи синюватим вилиском, боки сіруваті, сталєво-сріблясті, черево жовтувате або молочно-біле.[2]

Режим збереження популяцій та заходи з охорони: Заборона вилову, виявлення типових місць перебування і встановлення там заповідного режиму. На Дністрі доцільно створити заказник, а також збудувати рибоводний завод, на базі якого здійснювати штучне відтворення і реакліматизацію виду в Пд. Буг, Дніпро, Сів. Донець та інші ріки. Занесена до ЧКУ (1994), МСОП, Бернської та Боннської конвенцій, CITES та до Європейського червоного списку.[2]

Розмноження та розведення у спеціально створених умовах: Можливе. Біотехніка розведення випробувана на ріках Волзі, Доні, Кубані, Дніпрі.

Господарське та комерційне значення: Цінна промислова риба, господарське значення якої через малу чисельність втрачено.[2]

1.4 Бестер

Міжродовий гібрид між білугою і стерляддю, відтворений «в собі». Вперше отримано проф. Н.І.Ніколюкіним і Н.А.Тімофеевой в Тепловський риборозплідників Саратовської області в 1952 р При зворотному схрещуванні гібридів першого покоління (бестер) з одним з батьків виходять відповідно білуговий і чечужна бестер. Є об'єктом аквакультури в багатьох країнах світу. Випуск в водойми, що містять природні популяції осетрових риб, заборонений у зв'язку з небезпекою генетичного забруднення чистих видів осетрових, перш за все білуги.[2]

Характеризується наявністю 5 рядів кісткових жучок: одного спинного, двох бічних і двох черевних. Число бічних жучок 51-52, проміжне між батьківськими формами (білугою і стерляддю). Рило в розрізі закруглене. Дві пари вусиків злегка сплюснені, як у білуги, і можуть бути з легкої хвилястістю або зазубрінками на кінці або без них, без листових придатків і торочкуватих. Зяброві перетинки приращена до міжзяброві проміжку, на місці збільшення намічається складка. Форма рота проміжна між білугою (напівмісячний) і стерляддю (поперечний). Забарвлення варіює від чечужна до ікри і включає всю гаму колірних відтінків - від світло-сірого до чорного, від світло-коричневого до сіро-коричневого і коричневого. Як правило, спостерігається різкий контраст між темною спинний і світлої черевної частинами тіла. Максимальна довжина 170 см, маса до 30 кг, білуговий бестер виростає до 63 кг при довжині в 230 см і чечужна бестер - до 10 кг при довжині 110 см.(Рис.1.6)



Рис. 1.6 - Бестер

У порівнянні з чистими видами бестер проявляє високу пластичність по відношенню до солоності води (від 0 до 18 ‰), при високому насиченні води киснем витримує температуру до 34°C. Температурний оптимум вирощування 20-25 °C.[2]

З моменту переходу на активне живлення личинки перші 3-5 діб. можуть харчуватися зоопланктоном, дрібними хірономід і штучними гранульованими кормами. Дорослі особини харчуються дрібною рибою і гранульованими кормами.[2]

Розведення цілком знаходиться під контролем людини. Отримання статевих продуктів, як правило, проводиться в зимово-весняний період з лютого по червень в залежності від температури води. Ікру і молоки отримують прижиттєвими методами.[2]

2 ТЕХНОЛОГІЇ ШТУЧНОГО ВИРОЩУВАННЯ ОСЕТРОВИХ РИБ

Вирощування риби в установках замкнутого водопостачання вельми перспективне і знаходить все більше поширення, як в нашій країні, так і за кордоном. Це в першу чергу пов'язано з тим, що при будівництві рибоводних замкнутих систем можливо до мінімуму скоротити споживання чистої води, що особливо актуально для регіонів з посушливим кліматом.[3]

2.1 Вирощування осетрових риб в УЗВ

Для вирощування осетра рекомендується використовувати басейни об'ємом від 5 до 10 м³ з шаром води 1,2 м або ємкості силосного типу об'ємом 4 і 10 м³. Вирощування товарного осетра за рік проводиться в режимі зворотного водопостачання, дициклическої технології, коли етапи вирощування і зйом продукції здійснюється періодично через кожних 180 діб. Тривалість одного повного рибоводного циклу (вирощування від личинок до товарної маси 1,5 кг) становить 395 діб. Рибоводний комплекс складається з окремих модулів, кожен з яких має один блок очищення, фільтри-відстійники, блок водопідготовки, адаптаційний і рибоводні басейни.[3, 23]

Поєднання вирощування в одній установці різновікових груп риб, що вимагають різних температурних режимів, а також мають різну стійкість до хвороб, практично неможливо. Тому при експлуатації рибоводного комплексу підрощування молоді здійснюється в окремих, незалежних модулях, що мають автономну систему водопідготовки з регульованим температурним режимом. УЗВ оснащена двома типами басейнів: «вирощувальними», в яких молодь осетра вирощується від 3 г до 500 г, і «нагульними», призначеними для вирощування осетрів масою від 500 до

1500 г. Перехідний період (час виходу виробництва на повну потужність) займає 395 діб і розпочинається із зариблення всіх басейнів личинкового модуля личинками (після проходження етапу витримування) з початковою щільністю посадки 5 тис. екз./м² (15 тис. екз./м³). Цей момент посадки личинок позначають як початок першого рибоводного циклу. 403 Планований вихід становить 80 %. За досягнення молоддю маси 3 г її переводять у «виросщувальні» басейни. Через 180 діб від початку першого циклу, в рибоводні ємкості личинкового модуля, знову проводиться посадка витриманих личинок, з тією ж щільністю і тією ж кількістю, як це було в першому циклі — це буде точкою відліку другого циклу. Через 210 діб від початку першого циклу (через 30 діб від другого) молодь осетра у «виросщувальних» басейнах досягне середньої маси 500 г за щільності посадки 116 екз./м³ (рибопродукція становитиме 58 кг/м³), а у личинковому модулі на даний час молодь осетра виросте до маси 3 г. Рибу масою 500 г пересаджують у «нагульні» басейни, а «виросщувальні» басейни, що звільнилися, зарибляють рибопосадковим матеріалом середньою масою 3 г. Коли до знімання товарної продукції в «нагульних» басейнах залишається 30 діб (від початку першого циклу це буде 360 днів), проводять знову зариблення личинкового модуля. Виживання осетрових риб масою 500 г становить 90 %, масою 1500 г – 95 %. Надалі, через кожних 180 діб операції по пересадженню риби та зйому продукції будуть аналогічними.[3, 4]

2.1.1 Температурний та кисневий режими

Оптимізація температурного режиму, що забезпечує сприятливі умови для продуктивного споживання і використання кормів, становить основу технології вирощування в замкнутому циклі водозабезпечення. Зміна температурного режиму впливає на споживання кисню, швидкість росту і розвитку, а також інтенсивність пошуку, споживання і перетравлення їжі.

Вплив температури на ріст риб тісно пов'язане з іншими факторами навколишнього середовища.[4]

При виборі оптимальної температури для вирощування гідробіонтів в системах із замкнутим водопостачанням необхідно враховувати вплив метаболітів риб, витрата кисню на оксигенацію, швидкість розпаду зважених речовин і умови існування мікроорганізмів в спорудах біоочищення води. Встановлено, що підвищення температури води на 4°C призводить до прискореного зниження вмісту амонію на 50% і нітритів на 12% в порівнянні з вихідним рівнем. При падінні температури води швидкість окислення амонію зменшується. Значні коливання температури пригнічують ріст риб. Таким чином, температурний фактор є одним з найважливіших при вирощуванні в установках замкнутого циклу.[4]

У промислових установках існують спеціальні пристрої для регулювання температури. Підтримка оптимального температурного режиму в приміщенні дозволяє підтримувати оптимальні показники температури води в рибоводних басейнах. Кисневий режим підтримують додатковим аеруванням. [5]

2.1.2 Гідрохімічний режим

Гідрохімічні показники води, що поступає з водозабору відповідають нормам для систем оборотного водопостачання та незначні відхилення від норми не роблять істотного впливу на об'єкти вирощування (табл. 1).

Таблиця 2.1 – Гідрохімічні показники джерела водопостачання

Показники	Поверхня	Дно
1	2	3
pH	7,90	7,83
Жорсткість, мг/дм ³	114,42	114,21
НСО ⁻³ , мг/дм ³	225,40	223,20

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
SO_4^{2-} , мг/дм ³	123,00	122,50
Ca^{2+} , мг/дм ³	78,30	78,70
Mg^{2+} , мг/дм ³	36,12	35,51
Cl^- , мг/дм ³	117,00	122,00
NO^- , мг/дм ³	0,11	0,121
NO^{3-} , мг/дм ³	0,59	0,77
PO_4^{2-} , мг/дм ³	0,13	0,13
P, мг/дм ³	0,17	0,18
Si, мг/дм ³	3,50	3,60
Fe, мг/дм ³	0,06	0,06

Значення рН коливається в межах 7,90 до 8,10, для осетрових риб цей показник повинен знаходитися в межах 7,8-8,0. Гранично допустима концентрація нітритів для води, що поступає нітритів має складати 0,02 г/м³, нітратів 1,0 г/м³. Лужність в оборотній воді повинна становити від 30 до 200 мг/л, так як вода з низькою лужністю має здатність чинити опір змінам рН і, відповідно, змін концентрації вільного аміаку. Сульфати і хлориди не роблять негативного впливу на риб в досить широкому діапазоні. Технологічна норма вмісту хлоридів і сульфатів у воді в басейнах до 10 мг/л, короткочасно допускається до 15 мг/л. Жорсткість води відповідає рибицьким нормам. Для використання придатна вода з жорсткістю 3-10 мг екв/л. Однак жорстка вода краще. У ній завдяки високій забуференності більш стабільний рН, також в жорсткій воді знижена токсичність багатьох речовин.[6]

2.1.3 Вирощування осетрових риб в установках замкнутого водопостачання

Основними об'єктами із осетрових в УЗВ є бестер, стерлядь, білуга, сибірський осетер, стерлядь та інші види і форми. [6]

Головною умовою інтенсивного вирощування рибної продукції в установках замкнутого забезпечення є оптимізація температурного режиму. Оптимальний термічний режим для зростання осетрових риб, який знаходиться в межах від 20⁰С до 22⁰С. При виборі оптимальної температури для вирощування осетрових риб у системах із замкнутим водопостачанням враховують забруднення води метаболітами риб, витрата кисню на насичення води, швидкість розпаду зважених речовин і умови існування мікроорганізмів у системі біологічного очищення води. [6]

Насичення води киснем у рибоводних місткостях знаходиться в межах 78-98 %. Такий кисневий режим є сприятливим не тільки для роботи біологічного фільтра, але і оптимальним для вирощуваних об'єктів. Рівень рН коливається в межах 7,2-7,8, що є оптимальним як для вирощуваних риб, так і для розвитку нітрифікуючих бактерій. [6]

При вирощуванні гібрида стерлядь*білуга при різних щільностях посадки з регулярним сортуванням в першому варіанті щільність посадки осетрових становила 40 кг/м³, в іншій 50 кг/м³. Загальний приріст маси за 12 місяців склав у першому варіанті в середньому 961 г за 24 місяці - 2121 г. За 24 місяці риба досягла маси 2507 г. У іншому варіанті приріст за 12 місяців склав у середньому 723 г, що на 238 г менше, ніж у першому варіанті. За 24 місяці приріст збільшився до 2 312 м, що на 191 г більше, ніж у першому.[6]

Для промисловості слід рекомендувати оптимальні щільності посадки при вирощуванні гібридних форм осетрових риб в басейнах УЗВ до товарної маси. Для вирощування від 500 г до 1500 г рекомендується щільність посадки 40 кг/м³, при вирощуванні від 1500 р. - 50 кг/м³.

За весь період вирощування (16 міс.) проводиться два сортування, на початку риби сповільнюють ріст після сортування, проте вже через 15-20 діб починають харчуватися більш інтенсивно і швидше рости. [6]

Для вирощування осетрових в умовах індустріальних господарств із замкнутим циклом водозабезпечення необхідно підбирати віді, що відповідають конкретним цілям експлуатації рибоводного підприємства - воно орієнтоване на випуск товарної риби, посадкового матеріалу або харчової чорної ікри. [6]

В системі УЗВ показана перспектива використання шипа для вирощування в замкнутих рибоводних системах.

Шип швидко адаптується до індустріальних умов вирощування, добре переходить на харчування сухими гранульованими кормами. Після транспортування та первинної адаптації протягом 2-х тижнів в УЗВ молодь демонструє швидкий ріст. За 18 місяців вирощування риба досягає середньої маси 622 г, максимально - 1110 г. Загальний середній приріст маси за годину вирощування становить 619 г. [6]

Найбільш інтенсивним зростанням в умовах УЗВ володіє білуга, яка швидко адаптується до індустріальних умов вирощування, охоче споживає сухі гранульовані корми.

Білуга за 2 роки і 7 місяців в УЗВ досягає середньої маси +4700 м, максимально - 7170 г. [6]

Задовільні результати отримують при вирощуванні російського осетра. За 2,5 року його середня маса становить 1510 г., максимальна - 3050 г. Загальний середній приріст маси становить 649 г, а максимальний приріст 1700 г. [6]

Порівняльний аналіз росту гібрида і батьківських видів (білуги і стерляді) дозволив виявити деякі особливості росту риб. Відзначено, що білуга володіє найінтенсивнішим темпом росту у порівнянні з гібридом і стерляддю. Однак у деякі періоди гібридні форми випереджають білугу в рості. У перший рік життя білуга уповільнює ріст в серпні-вересні, потім

помітний більш інтенсивний ріст цього виду і він випереджає в рості гібрида стерлядь х білуга. На другому році життя білуга теж уповільнює ріст восени, а ранньостиглий, тривалість в цей час, навпаки, інтенсивно набірає масу.

Порівняння коефіцієнта накопичення маси у різних видів осетрових риб показує, що у білуги і гібрида середні показники коефіцієнта накопичення маси схожі, у російського осетра дещо менше. Проте максимальні показники були у білуги, а у гібрида і російського осетра майже не розрізнялися.

Зміна швидкості росту осетрових риб в УЗВ пов'язана з їх біологічними ритмами, які простежуються в природі. На ріст риб у регульованих умовах впливають такі фактори, як пересадка, зміна кормів, погіршення гідрохімічного режиму та робота біологічного фільтра. [6]

Відомо, що інтенсивність живлення змінюється не тільки протягом доби, а й у зв'язку з сезоном. При зміні температури істотно змінюється активність харчування риб. [6]

За спостереженнями фахівців, найкраще бестер споживає корм в ранкові та вечірні години (7:00 ранку і 19 годин вечора).

Уповільнення темпу росту відзначаються з середини вересня до листопаду і з кінця травня по кінець червня. Перший період був пов'язаність язаний із зимовим похолоданням води. У природі у осетрових знижується інтенсивність живлення саме в цю пору року. У весняно - літній період уповільнення росту пов'язаність язане з виходом із зимівлі і слабкою забезпеченістю кормами. Знання біологічних ритмів дозволив правильно нормувати годівлю риб в цей час і отримати хороші результати при вирощуванні в регульованих умовах водного середовища. [5]

Гібридні форми осетрових риб мають високий темп зростання і швидко набирають масу при оптимальному температурному режимі.

Вони добре ростуть навіть у зимовий період за температури води 21-22С. Розподіл добової норми годівлі, залежно від ритму харчування, забезпечує високий приріст. За 9-12 місяців риби досягають маси 1,2-1,5 кг.

Білуга і стерлядь мають відмінності від гібрида в динаміці зростання маси в різні пори року. [5]

У результаті біопсійних досліджень самок гібрида стерлядь і білуга було виявлено, що у них у віці 26 місяців ооцити знаходяться на початковій другій стадії розвитку, у віці 30 місяців вони мають ооцити на другій стадії зрілості, у 33 місяці - на третій, 38 місяців - на четвертій завершеній стадії розвитку.[5]

За весь період утримання риб в системі замкнутого водозабезпечення температурний режим підтримують в оптимальних межах (показники температури водного середовища в середньому становлять 21 С з коливаннями від 19 до 22С). Це дозволяє провести розрахунки кількості градусоднів, необхідного самкам для досягнення четвертої завершеної стадії зрілості гонад.[5]

Встановлено, що самкам стерляді для повного завершення процесів гаметогенезу необхідно набрати 24000 градусоднів, що досягається за 38-39 місяців вирощування в УЗВ. При вирощуванні риб у природному термічному режимі дана кількість градусоднів можна набрати за значно більший проміжок часу - за 5,5-6,5 років. [5]

Для створення періоду штучної "зими" в УЗВ рибу вводять в преднерестовий стан відповідно до спеціального графіка зміни температури води .

При дослідженні гонад осетрових риб за допомогою УЗД-сканера значно скорочується час діагностики статі риб, досліджувані особи практично не травмуються.

Використання такого методу дозволяє протестувати все стадо риб і визначити кількість самок і самців. [5]

Слід зазначити, що тривалість вирощування осетрових риб до повного завершення гаметогенезу в природних умовах вимагає в 2-2,5 рази більше часу, ніж при вирощуванні в зарегульованих умовах водного середовища із стабільними показниками температури води, що економічно буває не завжди

виправдано. Розвиток репродуктивної системи осетрових риб (на прикладі стерляді і гібрида стерлядь "білуга) у цілому проходить нормально, при цьому тривалість вирощування до повного завершення гаметогенезу становить 2,5-3 роки для стерляді і 3 роки для гібрида.[5]

Виробництво осетрової продукції в УЗВ активно розвивається в останні роки не тільки в країнах, де осетри живуть (або жили) в природних умовах (США, Канада, Росія, країни Європи). Через стрімке падіння запасів осетрових риб ціни на продукцію зростають. У країнах СНД ринкова ціна на ікру осетрових коливається від 0,5 до 2,0 тис. доларів за 1 кг, а в США і країнах ЄС роздрібні ціни варіюють від 4 до 9 тис. доларів. Ціни на м'ясо осетрових риб в Європі та Америці становлять від 18,0 до 50,0 доларів США за 1 кг. В перспективі на світовий ринок продукції з осетрових риб може бути оцінений величиною близько 25-30 тис. т. риби і близько 150-200 т. ікри в рік. Сучасне виробництво і вилов задовольняють ці потреби не більше ніж на 25-30 %. Тобто продукція з осетрових риб користується широким попитом.

Необхідний набір обладнання для промислових установок із замкнутим циклом водопостачання повинен включати:

- Рибоводні басейни;
- Блок механічного очищення води;
- Біологічний фільтр;
- Блок водопідготовки (знезаражування, регулювання температури, насичення води киснем). [5]

Установка напівзамкнутого типу, складається з басейнів для вирощування риби, механічного фільтра, біофільтра, басейну-відстійника з запасом води 3 м, резервного водяного насоса, скидного каналу. (Рис. 2.1).

Після використання вода з басейну через переливні труби потрапляє у скидний канал, звідки насосом подається в біофільтр. Біофільтр являє собою пластиковий лоток розміром 3х0,75х0,5 м, в якому є поперечні перегородки з отворами, що забезпечують рециркуляцію. При проходженні води через біофільтр відбувається не тільки осадження зважених частинок, але й

біологічна очистка води. В якості робочого компонента біофільтра використовується керамзит.

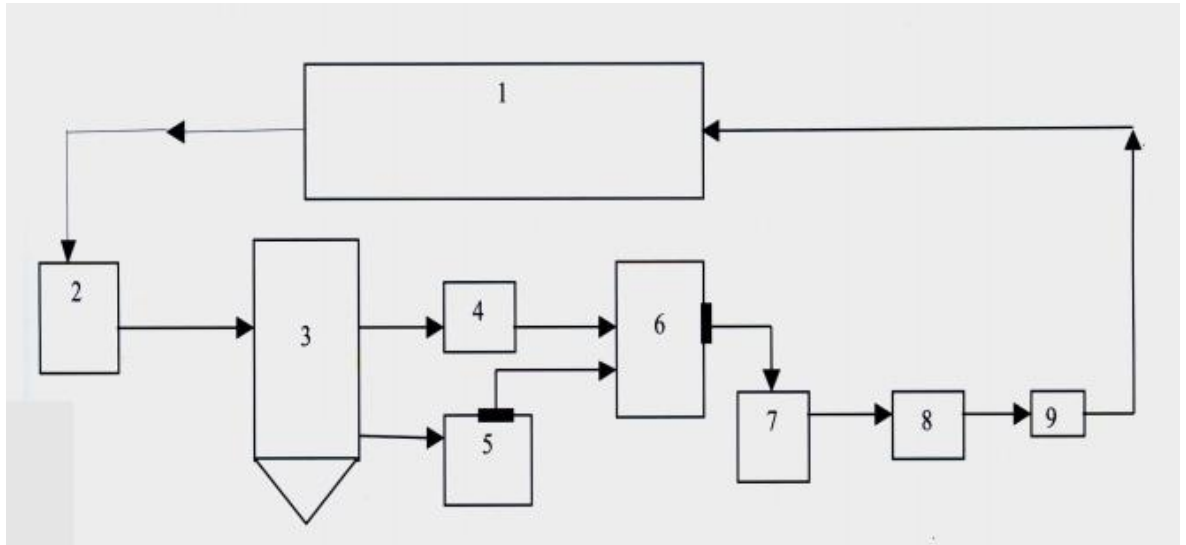


Рис. 2.1 – Принципова схема установки:

1 – рибоводні ємності, 2 – фільтр грубого очищення, 3 – блок біологічного очищення, 4 – блок регуляції рН, 5 – фільтр тонкого механічного очищення, 6 – блок терморегуляції, 7 – бактерицидна установка, 8 – аератор, 9 – озонатор

Для зручності очищення при забрудненні керамзит поміщений в сітчасті мішки, які можна виймати з відсіків фільтра і промивати в проточній воді. Останній відсік біофільтра служить для відстоювання. Очищена вода самотпливом надходить в басейни. У системі передбачена заміна до 5 % води на добу з басейну-відстійника об'ємом 3 м³. Це необхідно для збільшення ефективності роботи установки і зменшення навантаження на біологічний фільтр. Механічний фільтр володіє власною системою очищення і являє собою власне фільтр з завантаженням з кварцового піску, розподільний клапан і водяний насос. Фільтри укомплектовані манометрами, що показують ступінь їх забур'яненості. Промивка фільтра здійснюється автоматично. Процедура промивки займає кілька хвилин і проводиться один або кілька разів на добу залежно від швидкості забруднення. [5]

Чистка басейнів від залишків корму та фекалій необхідне для ефективної роботи системи очистки води. Тому три рази на добу проводиться прибирання дна з допомогою мулозбирача. [5]

Басейни являють собою ємності з армованого скловолокном поліестеру з круговим струмом води, який створюється за рахунок центрального водозливу. Для вирощування риби використовують різні ємності: для великої товарної риби - басейни розміром 2х2х0,7 м, приєднані до головного біофільтра; для молоді - басейни розміром 1х1х0,5 м з автономними біофільтрами. Водообмін в них проходить протягом 30 хвилин. Глибина в великих басейнах складає 30-35 см, в малих - 20 див. Насичення киснем забезпечується за рахунок подачі води через спеціальні насадки ("флейти"). Для підтримки оптимального гідрохімічного режиму можна використовувати фільтри аналогічні фільтрів Hydor Prime 30 і ENEIM 2217. З метою оптимізації роботи фільтра встановлюють додаткову пластикову ємність з завантаженням з керамзиту і дрібнопористий фільтруючого матеріалу об'ємом 50 л. З допомогою цього пристрою вдається продовжити термін служби фільтрів більш ніж в 10 разів. Вартість фірмових фільтрів, що володіють такими ж характеристиками, перевищує вартість виготовленої установки в десятки разів. [5]

Для запобігання аварійних ситуацій при виході з ладу насосів, які здійснюють циркуляцію води, передбачений резервний пристрій.

З метою підтримки оптимальних умов проводиться постійний контроль за наступними параметрами: температурою, активною реакцією середовища і насиченням киснем, а також вмістом нітратів, нітритів і амонійного азоту. Гідрохімічний аналіз води в басейнах і в біофільтрі проводиться щотижня. Температуру, вміст кисню та рН вимірюють три рази на добу. Систему вимірювання і контролю температури води можна автоматизувати: кожен рибоводний басейн поміщають спеціальний термодатчик, який передає сигнал на блок перетворення даних.[7]

2.1.4 Годівля осетрових риб в умовах штучного вирощування

При вирощуванні осетрових риб індустріальними методами в умовах замкнутого водозабезпечення велика увага приділяється годівлі. Оптимізація годівлі дає можливість отримання максимального ефекту за швидкістю зростання і виживання при мінімальних кормових витратах. [7,8]

Годівля бестера і стерляді здійснюється сухим гранульованим продукційним комбікормом ОТ-7 (рис. 2.2).

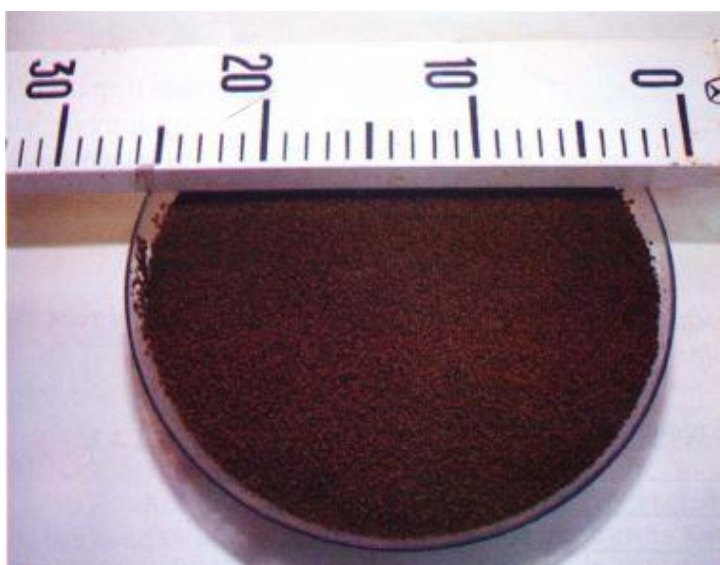


Рис. 2.2 – Гранульований продукційний корм

Кратність годівлі розраховється з урахуванням віку вирощуваних об'єктів, їх потреб і біоритмів харчування. Розмір крупки комбікормів обирають в залежності від маси тіла вирощуваної риби за спеціальними таблицями (табл. 2.2, 2.3).

Таблиця 2.2 – Склад поживних речовин комбікорму ОТ-7

Склад	Вміст
Сирий протеїн, не менше	40,3

Сирий жир, не менше	11,8
Сирі вуглеводи, не більше	21,3
Сира клітковина, не більше	2,0
ПНЖК ω 3	1,3 – 1,8
ПНЖК ω 6	0,8 – 1,0
Волога, не більше	11,0
Мінеральні речовини, не більше	10,0
Загальна енергія, МДж/кг, не менше	17,8

Таблиця 2.3 – Розмір крупки та гранул продукційного комбікорму для осетрових риб

Маса тіла риб, г	Розміри гранул, мм
3-10	1,5-2,5
10-30	3,0-3,5
30-50	3,5-4,5
50-250	6,0-8,0
250-500	6,0-8,0
500-1500	6,0-8,0

Добову норму корму розраховують по кормовим таблицям (табл. 2.4). Добову норму ділять на частоту годівлі і визначають разову норму корму. Внесення кормів в басейни здійснюють вручну, при цьому задають його маленькими порціями і стежать за споживанням.[7]

При підтриманні оптимальної температури води (20-22⁰ С) в басейнах УЗВ в осінньо-зимовий період вдається значно збільшити темп росту бестера на продукційних комбікормах з додаванням аттрактивних речовин.[7]

Таблиця 2.4 - Добові норми годівлі осетрових риб в залежності від маси тіла і температури води продукційними комбікормами

Маса тіла риби, г	Добова норма, %	
	17-20 ⁰ С	20-24 ⁰ С
3-50	10-5	10-8
50-100	5-4	5
150-200	5-4	5
200-250	4-3	4
250-300	4-3	4
350-400	4-3	4
450-500	3	4
500-800	2	3
800-1000	2	3

За 70 діб вирощування середня маса бестера становила 680 г, що на 30 % вища, за контрольну. Середньодобова швидкість росту та коефіцієнту масонакопичення чітко залежать від стабілізації гідрохімічного режиму в установці та ємностях для вирощування риби. (Рис. 2.3)

Добре збалансовані штучні комбікорми сприяють збільшенню зростання об'єктів рибовирощування. Однак харчова привабливість кормів грає важливу роль і введення в них різних аттрактивних речовин сприяє кращому споживанню.[8]

Харчові ароматизатори є смакоароматичні речовини в суміші з наповнювачем. До складу ароматизаторів входить традиційна харчова сировина і харчові добавки. До групи підсилювачів смаку і аромату відноситься також глутамат. Ці речовини підсилюють сприйняття смаку і аромату шляхом стимулювання закінчення смакових нервів, хоча самі по собі не мають ні запаху, ні смаку. Глутамат підсилює м'ясний, рибний і інші

смаки, а в комбікорми для риб рекомендується вводити його для посилення запаху рибного борошна.[8]

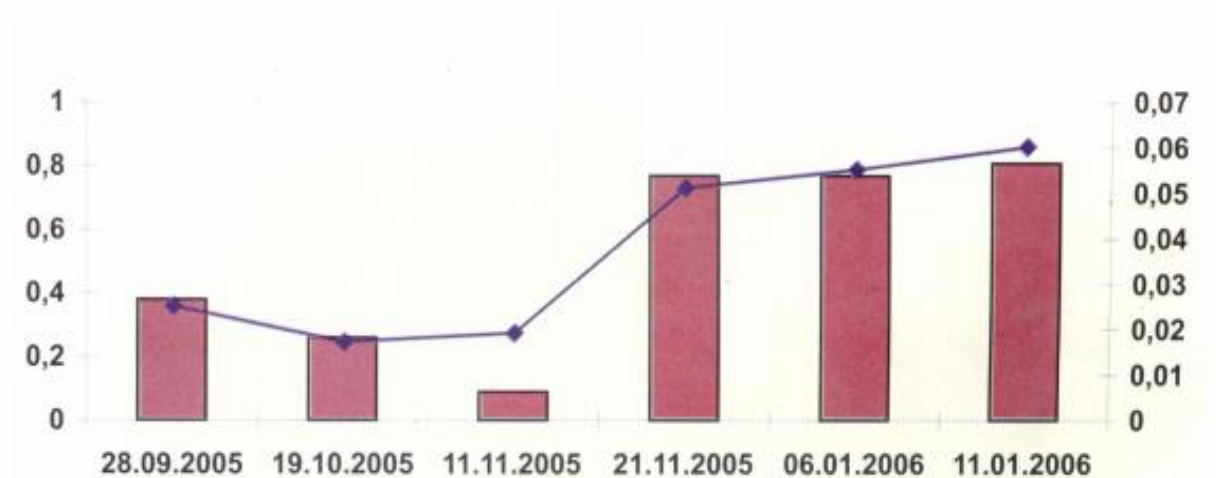


Рис. 2.3 – Показники росту бестера при вирощуванні в УЗВ:

■ середньодобова швидкість росту, % — коефіцієнт масонакопичення



Рис. 2.4 – Живий корм. Маса окремих екземплярів риб 4-10 г.

Для адаптації молоді осетрових риб з природних водойм до індустріальних умов вирощування застосовуються природні корми. Як корм

використовують свіжу річкову рибу. Основу раціону складають малоцінні і сміттєві види риб.(Рис. 2.4)

Перед внесенням в басейни кормову рибу розрізають на шматочки, розмір яких дозволяє адаптуватися рибі легко їх ковтати. Надалі, у міру зростання, годівля здійснюється живою рибою.[8]

3 ПАТОЛОГІЧНІ ЗМІНИ РОЗВИТКУ ОСЕТРОВИХ РИБ

Несприятливі умови навколишнього середовища часто призводять до зниження резистентності організму риб і, як наслідок, реєстрації захворювань різної природи. Сприяють цьому і високі щільності посадки, накопичення органічного забруднення безпосередньо в басейнах і фільтрах, негативні зміни гідрохімічних показників при недостатньому водообміні і ін.[9,10]

Також відбувається концентрація збудників захворювання в замкнутому просторі. При відсутності системи знезараження на водоподачі в УЗВ поширення патогенів може статися стрімко. У завдання профілактичних заходів входить комплекс ветеринарно-санітарних правил, спрямованих на запобігання внесення в систему специфічних патогенів (вірусів, бактерій, грибів, паразитів), які можуть викликати захворювання риб. В першу чергу це досягається ретельним іхтіопатологічним дослідженням і обов'язковим карантинном для риб перед посадкою в УЗВ. Термін карантинізації визначається в кожному конкретному випадку, але повинен бути не менше 30 діб. Важливим фактором підтримки здоров'я риб є контроль за перевезенням рибопосадкового матеріалу. Завозити риб можна тільки з господарств, благополучних щодо інфекційних та інвазійних захворювань. Перед посадкою в УЗВ проводиться профілактична антипаразитарна обробка риби. Для цих цілей використовують різні лікувальні засоби (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Ознаки поширених аліментарних захворювань осетрових риб, пов'язаних з використанням незбалансованих і недоброякісних кормів

Захворювання/симптоми	Дефіцит	Надлишкова кількість/токсичність
1	2	3
Безсилля, в'ялість, гвинтоподібні рухи	Ненасичені жирні кислоти	Окислені жири

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Втрата апетиту	Вітамін В, мінеральні речовини, ділудин	Окислені жири
Гіперемія анусу і вип'ячування слизової		Афлатоксини
Крововиливи на плавцях та шкірі	Вітамін С Вітамін В Вітамін Е Вітамін К	Окислені жири
Конвульсії	Вітамін В	Окислені жири, афлатоксини
Деформація хребта (сколіоз, лордоз)	Вітамін Д Вітамін С Вітамін Е Вітамін К Магній Фосфор Триптофан Необхідні жирні кислоти	Дисбаланс Са-Р-На-К Окислені жири Афлатоксини Вітамін А Вуглеводи Свинець Кадмій
Жирова дистрофія печінки, крововиливи	Вітамін С Вітамін Е	Дисбаланс жирних кислот Окислені жири Афлатоксини Вуглеводи
Водянка	Вітамін В	Вуглеводи
Освітлення окрасу тіла	Вітамін А Каротин	

Продовження таблиці 3.1

1	2	3
Підвищений вміст води у м'язах	Ненасичені жирні кислоти Низькомолекулярні пептиди Амінокислоти	

Ретельний іхтіопатологічний контроль необхідний і при пересадці риб в самій системі УЗВ. Важлива рання діагностика захворювань. Вже з поведінки хворих риб можна відрізнити від здорових. Вони зазвичай піднімаються в поверхневі шари води, починають заковтувати повітря, втрачають координацію рухів, не реагують на наближення людини. Діагноз можна поставити тільки на підставі клінічних ознак. Необхідні аналіз епізоотологічних, патологоанатомічних даних і результатів іхтіопатологічних дослідження. Чим раніше виявлено захворювання, тим швидше можна вжити заходів щодо його лікування. Крім дотримання рибоводних вимог, наявність інформації про те, коли і за яких умов була загибель риб в кожному конкретному випадку, дозволяє виявити фактори, що мають найбільше значення в даний момент.[11]

Заходи з оздоровлення епізоотичної ситуації здійснюються відповідно до розробленого ветеринарною службою плану оздоровлення господарства.

3.1 Поширені захворювання осетрових риб в системах УЗВ

При вирощуванні осетрових риб в індустріальних умовах спостерігаються інфекційні (вірусні, бактеріальні, грибові), інвазійні і незаразні захворювання.[11]

Виробники з природних водойм вважаються головним джерелом збудників інфекції. Риби старшого віку зазвичай не хворіють, але є носіями вірусів. Сприятливими для розвитку вірусних захворювань є температура 17 - 19° С, але вони також можуть проявлятися при температурі від 9 до 23° С. Найбільш вивченим і широко поширеним серед вірусних захворювань осетрових риб є захворювання, що викликається ірідовірусом білого осетра (WSIV). За класифікацією Міжнародного епізоотичного бюро (OIE) WSIV був віднесений до небезпечних захворювань риб. За останні роки збудник був відзначений у багатьох видів риб, у тому числі і російського осетра. В даний час способів лікування вірусних захворювань осетрових риб не розроблено. [11]

Умовно-патогенні мікроорганізми - це велика група мікробів, які можуть співіснувати з макроорганізмом і не завдавати йому шкоди.[11]

При вивченні епізоотичних станів вирощуваних об'єктів у осетрових риб було виділено 67 культур умовно-патогенних мікроорганізмів, в тому числі 42 штами з води і 25 від риб. До складу останніх входить 5 видів: *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sp.*, *Flavobacterium aquatice*, *Plesiomonas shigelloides*, *Plesiomonas sp.*[11]

При ослабленні організму господаря і несприятливих умовах середовища умовно-патогенні бактерії здатні викликати інфекційний процес в латентній і гострої формах. У осетрових риб при вирощуванні в індустріальних умовах при замкнутому циклі водозабезпечення відзначені наступні бактеріальні захворювання: міксобактеріоз, флавобактеріоз, бактеріальна геморагічна септицемія (БГС) (табл. 3.1).

Міксобактеріоз осетрових риб внесено до переліку карантинних і особливо небезпечних хвороб риб. Захворювання викликають бактерії рр. *Flexibacter*, *Cytophaga* і *Sporocytophaga*. Клінічними ознаками захворювання є крововиливи на поверхні тіла і біля основи жучок, поліморфні пошкодження на поверхні тіла, руйнування епітелію зябрових пелюсток, міжпроменевої

перетинки і опорних елементів плавників. Захворюванню піддаються всі вікові групи осетрових риб, але найбільше молодь.[12]

Бактеріальна геморагічна септицемія (БГС) вражає всі види осетрових риб в будь-якому віці при порушенні технології вирощування. Захворювання викликають бактерії р. *Aeromonas*, що виділяються з посівів паренхіматозних органів в монокультурі або асоціації з іншими мікроорганізмами (рр. *Bacillus*, *Micrococcus*, *Plesiomonas* і ін.). Загібель риб може бути високою (<70%). Клінічними ознаками захворювання є точкові крововиливи на поверхні тіла, бліді, анемічні зябра, екзофтальм.[12]

Незважаючи на велику різноманітність клінічних проявів бактеріальних захворювань, їх діагностика в достатній мірі розроблена. Боротьба з ними на сьогоднішній день представляє досить серйозну проблему. Зазвичай для цих цілей використовують хлорамін Б, марганцевокислий калій, перекис водню, тетрациклін, окситетрациклін, нітрофуразон і ін.[13]

Стрес-фактори можуть викликати мікози осетрових риб, збудниками яких є гриби порядку *Saprolegniales*. Зазвичай сапролетніоз розвивається на тлі іншого захворювання або різкого зниження захисних сил організму. Клінічними ознаками є білий ватообразний наліт на поверхні тіла. Збудник цього захворювання широко розповсюджений в природі.[13]

Це захворювання було діагностовано в 2005 р. у осетрових риб після їх пересадки з природних водойм. Однак проведена вчасно обробка метиленовим синім дозволила лікувати захворювання і не дати поширитися. Крім того, риби в цей період були забезпечені повноцінними кормами, вітамінами, гідрохімічні показники відповідали нормі. В умовах УЗВ можуть становити небезпеку і паразитарні захворювання. З 92 видів паразитів, зазначених у осетрових рибах, абсолютна більшість складають паразити, що зустрічаються у широкого кола риб.[13]

При вирощуванні осетрових риб в УЗВ спостерігається збіднення паразитофауни, яка представлена окремими видами класів - *Parasitomonada* (*Mastigophora*), *Cyrtostomata*, *Hymenostomata* (*Ciliophora*), *Coelenterata*,

Amphilinida (Plathelminthes), *Nematoda* (Nemathelminthes), *Acanthocephala* (Acanthocephales), *Hirudinea* (Annelida). Найбільш патогенними, нерідко викликають загибель риби, є *Trichodina nigra*, *T. rectangli*, *T. pediculus*, *T. acuta*, *Trichodinella epizootica*, а також *Polypodium hydriforme*, *Diclybothrium armatum*, *Diplostomum spathaceum*, *D. paracaudum*, *Piscicola geometra*, *Ergasilus sieboldi*, *Argulus foliaceus*. Більшість з перерахованих вище видів паразитів зустрічаються у багатьох видів риб, а специфічними для осетрових є тільки 2 види: *Polypodium hydriforme* і *Diclybothrium armatum*. [13]

В УЗВ захворювання найчастіше викликають найпростіші (pp. *Costia*, *Ichthyophthirius*, *Epistylis*, *Apiosoma*, *Trichodina*, *Trichodinella*) моногенне (р. *Diclybothrium*), ракоподібні (pp. *Ergasilus*, *Argulus*). Цикл розвитку цих паразитів прямий (без участі проміжних господарів). Зараження риб може відбуватися від риби до риби, через воду, рибоводне обладнання. Клінічні ознаки паразитарних захворювань представлені в таблиці 3.1. За оптимальних умов навколишнього середовища і стабільному стані господаря паразити відзначаються одинично. У ослаблених особин інвазія може наростати в лічені дні. Діагноз захворювання ставлять на підставі клінічних ознак, епізоотологічних даних і безпосереднього виявлення великої кількості паразитів. Профілактикою паразитарних захворювань є оптимізація умов вирощування, недопущення контакту з хворими рибами. [14]

Корм також може бути джерелом збудників захворювань. Через заморожені або живі корми можуть передаватися віруси, бактерії, гриби або паразити. Крім того, використання сухих кормів, що зберігаються в неналежних умовах, може стати джерелом бактерій або мікотоксинів, продуктів життєдіяльності різних грибів. Недолік специфічних елементів в кормах риб збільшує їх сприйнятливість до захворювань. [14]

3.2 Профілактика захворювань риб при вирощуванні в УЗВ

В Україні в останні роки спостерігається сплеск розвитку УЗВ, в яких керівники рибогосподарських підприємств бачать своє світле безхмарне майбутнє.[15]

Успішний розвиток вирощування осетрових в установках із замкнутим водопостачанням (УЗВ) в значній мірі гальмується різними захворюваннями і пов'язаними з ними втратами.[16]

Необхідність оцінки епізоотичної обстановки і правильна організація протиепізоотичної роботи в сучасному товарному осетрівництві всім очевидна, так як перевірена неодноразово на власному досвіді рибоводів зі стажем.[16]

Паразитофауни осетрових риб при вирощуванні в басейнах УЗВ практично відсутня. Однак, це стосується тільки тих господарств, які проводять регулярно профілактичні ветеринарні заходи.[16]

Своєчасне проведення антипаразитарної обробки риби технічним барвником (*фіолетовим «К»*) в сольових ваннах (*до 40 %*) завжди буде мати позитивний профілактичний ефект.[16]

У осетрових риб часто реєструють сапролегнія як вторинне захворювання, викликане в першу чергу шкірними ушкодженнями, поганою водою УЗВ і ослабленим імунітетом.[16]

Обробка риби фіолетовим «К», проведена вчасно і з дотриманням інструкції по його застосуванню дає позитивний лікувальний ефект.

При вирощуванні осетрових риб в УЗВ (якщо вона зроблена правильно) небезпечних бактеріальних захворювань, як правило, не спостерігається.

В результаті ослаблення імунітету через погану бактерицидної обробки технологічної і води, яка надходить в УЗВ для щоденного відшкодування втрат при промиванні біофільтрів, поганої якості корму, не дотримання загальних санітарно-ветеринарних вимог, до рибницьким господарствам та

іншого з'являється ймовірність різного роду захворювань в тому числі і неспецифічного септичного процесу.[17]

При бактеріальній септицемії молоді осетрових позитивний ефект дає лікувальна годівля риб флукбактіном, антибактеріальним препаратом «антибак» та іншими. Також хороший ефект дає купання в ваннах з біопрепаратами рослинного походження, сумішами з лікарських трав та інше за приписом ветеринарного лікаря.[17]

Паралельно в корм вводять окситетрациклин, пробіотики, вітаміни, вітамінно-амінокислотні комплекси, мінерали.

У ремонтної молоді осетрових риб іноді виявляють спорадичний зябровий некроз. Причина захворювання - тривала дія на риб, обумовлена погіршенням якості технологічної води УЗВ (низькі або високі параметри температури, рН, критичні рівні вмісту заліза, нітритів, хлоридів, сульфатів та інших хімічних речовин).[18]

Часто в УЗВ з осетрами спостерігається газобульбашкова хвороба, викликана пересичення води азотом.

Останнім часом в деяких господарствах України у осетрових риб, отриманих з ікри, яка була завезена з Польщі, спостерігається скупчення папілом розміром $4 \div 8$ см. В районі грудних і анальних плавників.

Мікроскопічно пухлина була розростання шкіри, що формують бородавчасті нарости. Хоча відходи поки не спостерігаються, такі риби втрачають товарну цінність.[18]

Корми низької якості можуть сприяти виникненню хронічного аліментарного токсикозу з ураженням органів кровотворення. При цьому відзначаються ознаки порушення обміну речовин, патологічні зміни в печінці, велика кількість жиру в порожнині, погіршення параметрів крові та інше на тлі зниження маси тіла.[19]

Для поліпшення фізіологічного стану осетрових риб необхідно регулярно збагачувати корми пробіотиками, вітамінами групи А, В, С, Е, D, а

також мікроелементами і мінералами. Відсутність в кормі мінералів і мікроелементів призводить до деформації плавників.[20]

При вирощуванні осетрових риб в УЗВ необхідно:

1. Виконувати профілактичні ветеринарно-санітарні заходи.
2. Застосовувати імуностимулюючі препарати (пробіотики, вітаміни), які дають стійкий позитивний ефект в плані профілактики і лікування незаразних захворювань у осетрових риб.
3. Використовувати антибіотики (тільки з метою лікування, а не профілактики).

Правильне використання лікарських препаратів та дезінфекційних засобів є складовою частиною успішного вирощування риб в УЗВ. Більшість інфекцій та інвазій можуть лікуватися за допомогою антибіотиків, органічних барвників, медикаментів або дезінфектантів.[20]

Таблиця 3.2 – Захворювання осетрових риб при вирощуванні в УЗВ

Захворювання	Збудник	Клінічні ознаки	Лікування
1	2	3	4
Бактеріальні			
Міксобактеріоз	<i>pp.Flexibacter</i> , <i>Cytophaga</i> , <i>Sporocytophaga</i>	Крововиливи, некроз поверхні тіла, плавців, основ жучок, руйнування зябер	Окситетрациклін, хлорамін Б, марганцевокислий калій, перекис водню, тетрациклін, окситетрациклін, нітрофуразон, антибак
Флавобактеріоз	<i>Flavobacterium</i> <i>columnare</i>	Жовті плями на поверхні тіла	Окситетрациклін

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4
Бактеріальна геморогчна септицемія (БГС)	<i>Aeromonas spp.</i>	Зябра бліді, анемічні, екзофтальмія, точкові крововиливи на поверхні тіла	Кормові антибіотики, пробіотики
Грибкові			
Сапролегніоз	Порядок <i>Saprolegniales</i>	Білий ватоподібний наліт на поверхні тіла риб	Органічні барвники
Паразитарні			
Іхтіободоз (костіоз)	<i>Ichthyobodo necatrix</i> (<i>Costia necatrix</i>)	Сірий наліт на поверхні тіла, пошкоджує шкіру, плавці, зябра	Формалінові, сольові ванни, органічні барвники
Іхтіофтиріоз	<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>	Білі горбки на поверхні тіла	сольові ванни, органічні барвники
Викликані сидячими інфузоріями	Рід <i>Apiosoma</i> , <i>Epistylis</i>	Білий наліт, почервоніння поверхні тіла, посилене слизовідділення	сольові ванни, органічні барвники
Триходиніоз	Представники сім. <i>Trichodinidae</i>	Посилене слизовідділення,	сольові ванни, органічні

Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4
		потемніння шкірних покривів, анемічні зябра	барвники
Дикліботріоз	<i>Diclybothrium armatum</i>	Зябра вкриті товстим шаром слизу, в тяжких випадках некроз зябрових пелюсток	Амміачні ванни
Аргульоз	<i>Argulus foliaceus</i>	Поситенне слизовідділення, крововиливи, виразки на поверхні тіла	Сольові ванни, в крайньому разі ванни з фосфор- органічними сполуками

Важливі питання, на які необхідно звернути увагу при вирощуванні риби в УЗВ:

1. Перед посадкою риби в систему УЗВ необхідно провести ретельне іхтіопатологічне обстеження, включаючи проведення необхідних профілактичних заходів (карантин, профілактична обробка, дезінфекція та ін.).

2. УЗВ може стимулювати розвиток захворювань різної етіології (вірусні, бактеріальні, грибкових, паразитарних). Необхідно визначити як саме і звідки ці візбудителі можуть проникнути в УЗВ і розробити систему профілактичних заходів.

Збудники захворювань можуть перебувати на рибі, в воді, навколишньому середовищі (навіть на підлозі), на поверхні басейнів,

рибоводно обладнання, інвентарю, фільтрі, а так само можуть поширюватися через воду, від риби до риби, через корм і ін.

3. Для УЗВ характерно поширення паразитів з прямим циклом розвитку. Де зінфекція води на водоподачі в УЗВ зможе запобігти внесенню збудників захворювань риб.

4. При використанні лікарських препаратів в УЗВ необхідно дотримуватися інструкції щодо їх застосування, запобіжні заходи для того, щоб не знищити культуру мікроорганізмів біофільтра. Тому при проектуванні УЗВ необхідно передбачити можливість тимчасового виведення біофільтра з системи циркуляції води.

5. Вкрай важливим є контроль рибопосадкового матеріалу. Проникнення інвазій і інфекцій легше не допустити, ніж вести боротьбу з епізоотією, що вже почалася.[21]

4 ОСНОВНІ АНОМАЛІЇ РОЗВИТКУ ОСЕТРОВИХ РИБ

Нераціональне використання біологічних ресурсів, прогресуюча деградація екосистеми морів пов'язана зі збільшенням масштабів експлуатації нафтових родовищ, браконьєрський вилов привели до того, що чисельність осетрових знизилася до критичного рівня. Деякі види осетрових риб знаходяться під загрозою зникнення. [1].

Для компенсації скорочення кількості осетрових, збереження і збільшення їх промислових запасів залишається єдиний шлях - форсований розвиток штучного відтворення або заводського розведення осетрових [2, 3].

Протягом тривалого часу вирішення питання про необхідність створення маточних стад осетрових на діючих осетрових риб у заводах по відтворенню представлялось надзвичайно складним в біологічному плані і витратним - в економічному.

Однак катастрофічне падіння природних запасів осетрових змусило спеціалістів переглянути свою думку з питання формування маточних стад, оскільки на осетрових риб у заводах став відчуватися гострий брак виробників [4].

Формування маточних стад може здійснюватися різними способами: як із використанням користуванням методів одомашнення диких виробників або незрілих особин, так і вирощуванням від ікри, цьоголіток або дволіток. Використання риб старших вікових груп для формування ремонтно-маточних стад не рекомендується, однак таких риб можна включати в уже сформоване стадо при його поповненні, з урахуванням генетичних характеристик цих риб.[5]

4.1 Основні аномалії осетрових в ремонтно-маточних стадах

Об'єктами дослідження служили виробники осетрових риб всіх видів, в тому числі і гібриди, різних вікових груп. У зв'язку з відсутністю в умовах аквакультури більшості факторів природного відбору, вплив яких відчують природні популяції (конкуренція в харчуванні, прес хижаків, умови середовища та ін.), деяка частина риб в ремонтно-маточних стадах має різні аномалії будови.

Аномалії нюхових органів можуть служити критерієм, за яким можна розрізняти риб природного і заводського походження. Характерна для заводської молоді осетрових аномалія в будові органу нюху - відсутність перемички, що розділяє первинну нюхову ямку. Риби з такою аномалією замість подвійного ніздрєвого отвору з кожного боку голови мають одинарне (рис. 4.1).

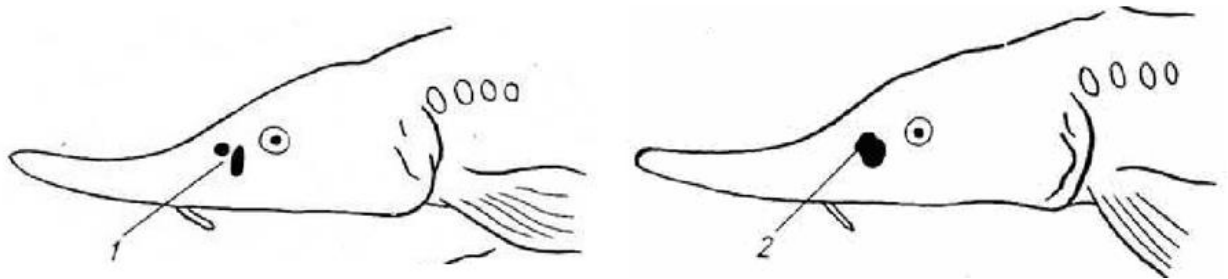


Рис. 4.1. – Ліва сторона голови севрюги, нюхові отвір:

1 - з перемичкою; 2 - без перемички

Використовувати цю ознаку в якості природної мітки заводської молоді запропонував М. І. Пироговский [6].

За спостереженнями цього автора, в поколіннях осетрових, які народилися до початку масового випуску молоді рибоводними заводами, аномалії органів нюху майже відсутні. Значна кількість риб з каліцтвами

ніздрів при штучному відтворенні (десятки відсотків) і незначне - при природному (частки відсотка) відзначали багато дослідників.

Аномалії нюхових органів є аномаліями розвитку (рис. 4.2). Вони включають: незрощення перегородки нюхового органу, порушення будови нюхових розеток, а також відсутність нюхового епітелію. Можливо, що основною причиною виникнення цих аномалій є коливання температури води в період ембріонального і постембріонального розвитку, тому ці аномалії найбільш часто зустрічаються у риб, вирощених на рибоводних господарствах, і є свого роду міткою їх штучного походження.



Рис. 4.2. – Аномалія нюхових органів російського осетра

Аномалії органів зору виражаються в недорозвиненні або відсутності одного або обох очей (рис. 4.3). При індустріальному вирощуванні (в замкнених системах, садках або басейнах) наявність даної аномалії, як правило, не знижує виживаність, так як органи зору осетрових не мають вирішального значення в харчовій конкуренції. Однак були випадки, коли у осетрових ознака відсутності очей передавалася потомству. Наприклад, в 1997 р. потомство сліпої самки білуги на 30% складалося з особин, що мають один недорозвинених очей або не мають очей [27-33].

Щоб уникнути подібних проблем такі особини повинні відбраковуватися на ранніх етапах. Часто це каліцтво супроводжується загальним освітленням забарвлення.



Рис. 4.3. – Відсутність очей

Недорозвинені грудні плавці (або повна їх відсутність) з однієї або обох сторін найчастіше є наслідком травмування личинки іншими рибами при переході на активне харчування. (рис. 4.4).



Рис. 4.4. – Недорозвинені грудні плавці

Укорочені зяброві кришки не закривають повністю зяброву порожнину і зябра залишаються відкритими (рис. 4.5). Деякі автори відносять недорозвинення зябрових кришок до наслідків одомашнення. Вирощування

риб з недорозвиненими зябровими кришками не є доцільним, так як їх виживання знижується. Особи з цією аномалією погано переносять будь-які рибальські маніпуляції при дуже низькій або високій температурі повітря, а також при підвищенні температури води до критичного рівня.[34-36]



Рис. 4.5. – Укорочені зяброві кришки

Фенодевіанти (наявність додаткової пари плавників, недорозвинення черевних плавників (аж до повної їх відсутності) мають зовсім інший характер (рис. 4.6) [40].



Рис. 4.6. – Фенодевіанти: відсутні нормальні черевні плавники, є додаткові парні плавники в рудиментарному стані

Це відхилення, що виникають внаслідок особливого поєднання генів. Ці аномалії дуже мінливі за проявом і частоті, відхилення від норми і є показником ослаблення генетичної конституції. Поява фенотипів свідчить про необхідність коригування селекційної роботи і встановлення більш суворого контролю за підбором пар виробників.[21-26]

Водянка - скупчення надмірної кількості рідини в черевній порожнині (рис. 4.7). До появи водянки у осетрових риб призводять несприятливий стан навколишнього середовища (погана якість і невідповідний хімічний склад води), іммуносупресія (зазвичай викликана тривалим стресом), погане харчування; генетична слабкість, старість. Спалахи бактеріальної водянки нерідко пояснюються присутністю вірулентного штаму бактерій в поєднанні з несприятливими умовами навколишнього середовища.[26]



Рис. 4.7. – Водянка у російського осетра

Аномалії ротової порожнини виражаються в розростанні тканини при отриманні рибою травми губи. В пошкоджену ділянку потрапляють частинки корму і екскременти, в результаті чого відбуваються зараження і розростання покривної тканини (рис. 4.8).



Рис. 4.8. – Аномалії ротової порожнини російського осетра

Відсутність хвоста у осетрових риб може виникати з двох причин: порушення умов інкубації та канібалізм. Ця аномалія не позначається на якості потомства, отриманного від такої риби, і не тягне за собою ніяких генетичних змін (рис. 4.9).



Рис.4.9. – Відсутність хвоста

Сколіоз у осетрових риб виникає на етапі виходу личинки з ікри або формування малька (рис. 4.10).



Рис. 4.10. - Сколіоз у осетрових риб

За спостереженнями багатьох вчених, сколіоз виникає при бідній і однообразній годівлі риб – батьків - ікра формується неправильно, так як в організмі риб недостатньо мікро- і макроелементів, мінеральних солей.[40-41]

Відсутність жучок, можливо, пов'язано з нападом на осетрових в садках щурів і виїданням ними м'яса риб в спинній області (що спостерігалось неодноразово). Рана згодом затягується шкірою, але жучки не відновлюються (рис. 4.11).



Рис. 4.11. – Відсутність жучок

У цьому випадку сфотографована риба весь час містилася в басейнах, тобто ця аномалія є ознакою порушення умов перевезення ікри.

ВИСНОВКИ

Природні запаси осетрових видів риби Азово-Чорноморського басейну та континентальних водойм України знаходяться на межі повного зникнення. Їх загибель – це всього лише справа часу. Зупинити повне зникнення цих реліктових риб наших водойм можливо допоможе ще не розроблений і не прийнятий Закон України *«Про збереження осетрових видів риби»*.

Товарне вирощування осетрових риб – це далека зірка, але недосяжна з причини відсутності інформації та допомоги з боку держави. Вже 90 років природне відтворення осетрових риб в Північно-західній частині Чорного моря відсутнє. Штучне відтворення не проводиться вже 12 років.

Щоб вирішити проблеми відтворення осетрових видів риби в природних водоймах та проблеми розвитку товарного осетрівництва необхідно:

1. *Сформувати* перш за все екологічний Світогляд керівництва держави, Міністерства енергетики та захисту довкілля України» та галузі рибного господарства.

2. *Прийняти* Закон України *«Про збереження осетрових видів риби»*, який законодавчо забезпечить можливість рибоводних маніпуляцій з червонокнижними видами риби, а саме:

- вилов осетрових риб з водойм України для формування з них державного ремонтно-маткового поголів'я;
- закупівлю осетрових риб з Волго-Каспійського та інших регіонів;
- проведення доместикації;
- утримання в умовах осетрового заводу осетрових видів риби;
- реалізація осетрового зарибку комерційним рибогосподарським підприємствам;
- вдосконалення нормативно-правових актів щодо зміни видового складу, утримання, інкубації, вирощування зарибку та зариблення осетровими видами риби водойм України;

- ДНК – тестування та створення єдиного інформаційного каталогу;
- інше..

3.Знайти бюджетні кошти для реалізації програми збереження осетрових видів риб. Кошти можуть бути також з приватних комерційних джерел на підставі Закону України «Про державно-приватне партнерство».

Розвиток товарного осетрівництва в Україні стримується наступними факторами:

- дефіцит якісного життєстійкого посадкового матеріалу;
- недостатність високо кваліфікованих фахівців, які розуміються на УЗВ, садковому вирощуванні, виготовлені повнораціонних осетрових комбікормів;
- висока вартість повноцінних, збалансованих, спеціалізованих осетрових комбікормів;
- обмеженість наукових розробок щодо ефективного методу раннього визначення статі риб, за способом прискорення процесів дозрівання самок і скорочення термінів міжнерестових циклів;
- відсутність достатньої кількості коштів на будівництво індустріальних осетрових господарств (УЗВ і садкові господарства);
- інше.

Особливого значення набувають розробки прискореного формування високоефективних стад самок осетрових риб для гарантованого отримання цінного делікатесного продукту – чорної ікри.

Світовий ринок чорної ікри задовольняється в даний час лише на 20 %. Ринок якісної по всіх параметрах чорної ікри мабуть зовсім відсутній. Але потреба в ньому зростає щорічно.

Формування продукційних стад осетрових риб в штучних умовах є актуальна проблема в даний час. До сих пір не відпрацьовані біотехнології формування продукційних стад: від ікри до ікри і доместикації, в тому числі немає рибоводно-біологічних нормативів для кожного виду осетрових риб.

Найбільшою мірою це стосується методу від ікри до ікри, тому що всі етапи тривалого розвитку виробників осетрових відбуваються поза межами природного середовища проживання, тому і необхідний науковий пошук оптимальних штучних умов утримання та годування риб.

Необхідні системні глибокі біологічні дослідження, що дозволять вирішувати проблеми прискореного дозрівання риб в стадах, раннього визначення статі риб та поліпшення репродуктивних показників самок.

Крім того, наукові дослідження повинні спрямовуватися на ефективну domestикацію диких плідників з розробкою оптимальних штучних умов утримання і особливо годування штучними кормами, які не відповідають їх природній фізіології.

Ця проблема в першу чергу стосується самок риб, тому що їх адаптують до штучних умов після перенесеного стресу. Скорочення міжнерестових інтервалів самок осетрових риб в продукційних стадах дуже важлива і актуальна проблема у зв'язку з економічної точки зору.

Аквакультура осетрових риб в Україні активно розвивається. Вирощування осетрових риб в штучних умовах (УЗВ, садках, басейнах, ставках) повинна сприяти вирішенню найважливіших питань щодо відновлення природних ресурсів і збереження генофонду та розвитку осетрового ринку на тлі відсутності природних запасів.

Комерційні осетрові рибогосподарські підприємства по договору з Держрибагентством повинні утримувати державні ремонтно-маткові стада осетрових риб, які пройшли ДНК-тест на приналежність до диких популяцій Українських водойм.

Інкубація зрілої ікри та вирощування молоді на комерційних осетрових підприємствах для зариблення природних водойм України повинно відбуватися під наглядом державних фахових спостерігачів.

Для успішного здійснення зазначених завдань слід удосконалювати технологічні процеси, розробляти нові ефективні методи роботи за допомогою системних наукових досліджень.

Так, в правильно зробленому УЗВ, при кваліфікованій експлуатації, на якісних кормах осетри ростуть більш жваво, але виробничі можливості УЗВ обмежені, а собівартість значно вище.

Крім того є величезні ризики втрати всього стада по різних причинах (немає світла, якісного корму, грошей на підігрів технологічної води, її якісної дегазації, аварії обладнання, зміна рН води, нестача O_2 , людського фактору та інших).

Щорічне вирощування осетрів у ставках на протязі семи-восьми місяців у відносно сприятливому температурному режимі при наявності кваліфікованих кадрів від ікри до ікри сприяє розвитку високорентабельного бізнесу.

В індустріальному садковому рибництві використовуються імпортні стартові та продукційні корми, а також корми для плідників. Іноді використовують спеціальні лікувальні корми.

Для виробництва харчової ікри використовують ікру сирець прижиттєвого способу отримання. Але тільки ікра після забою має вищі смакові якості.

Рециркуляційні системи (УЗВ) для вирощування осетрових риб слід розглядати як технології майбутнього і не більше. Сьогодні доцільно лише на малих об'ємах вдосконалювати технологію формування ремонтно-маткових стад, технології вирощування риб, інкубації ікри, вирощування рибопосадкового матеріалу та товарної риби.

Науковим організаціям галузі необхідно удосконалювати технологію кожного етапу виробничого процесу, що дозволяють знизити собівартість продукції і створити осетрові підприємства високорентабельними та інноваційно привабливими.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Електронний ресурс:
<http://aquacultura.org/upload/files/pdf/library/conf/.pdf>
2. Електронний ресурс: <https://rivnefish.com/fish/39/oseter>
3. Козлов В.И., Никифоров-Никишин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура. - М.: МГУТУ, 2004. - 433 с.
4. Фёдоров Е. В. Экономическая эффективность выращивания двухгодовиков и трехлеток русского осетра в условиях рыбоводных хозяйств Южного Казахстана / Е. В. Фёдоров, Н. С. Бадрызлова, Т. А. Диденко, Г. Б. Ахметова // Вестн. Астрахан. гос. техн. ун-та. Сер.: Рыбное хозяйство. 2015. № 1. С. 71–78.
5. Лукьяненко В. И. Возрастно-весовой стандарт молоди Каспийских осетровых / В. И. Лукьяненко, Р. Ю. Касимов, А. А. Кокоза. М.: ВНИИПРХ, 1984. 228 с.
6. Пономарёв С. В. Технологии выращивания и кормления объектов аквакультуры Юга России / С. В. Пономарёв, Е. А. Гамыгин, С. И. Никоноров, Е. Н. Пономарёва, Ю. Н. Грозеску, А. А. Бахарева. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2002. 263 с.
7. Васильева Л. М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья / Л. М. Васильева. Астрахань: Изд-во КаспНИРХ, 2000. 189 с.
8. Чебанов М. С. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич. Анкара: Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН, 2013. 558 с.
9. Чебанов М. С. Производство пищевой икры осетровых рыб в аквакультуре: от экспериментов к ускоренному промышленному производству / М. С. Чебанов, Е. В. Галич, В. А. Остапенко, Ю. Н. Чмырь // Рыбоводство. 2004. № 3–4. С. 20–23.

10. Чебанов М. С. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб / М. С. Чебанов, Е. В. Галич, Ю. Н. Чмырь. М.: Росинформагротех, 2004. 136 с.
11. Подушка С. Б. «Лишняя» пара плавников у сибирского осетра / С. Б. Подушка, В. М. Шебанин // Рыбоводство и рыболовство. 1996. № 3–4. С. 16.
12. Російсько-Українська програма розвитку осетрового господарства в басейні Азовського моря, схвалена на засіданні XIV сесії Російсько-Української комісії з питань рибальства в Азовському морі, 31.10.–01.11.2002 р., м. Керч.
13. Современное развитие эстуарных экосистем на примере Азовского моря / Кольский научный центр. — Апатиты, 1999. — 366 с.
14. Воспроизводство рыбных запасов в бассейне Азовского моря (1986–1990 гг.): Стат.-экон. сб. — Ростов-на-Дону: 1992. — 29 с.
15. Воспроизводство рыбных запасов в бассейне Азовского моря (1990–1995 гг.): Стат.-экон. сб. — Ростов-на-Дону: Молот, 1997. — 40 с.
16. Грибанова С.Э., Зайдинер Ю.И. Воспроизводство рыбных запасов в Азово-Черноморском бассейне как важная компонента рационального использования водных биоресурсов // Проблемы сохранения экосистем и рационального использования биоресурсов Азово-Черноморского бассейна: Материалы междунар. науч. конф., г. Ростов-на-Дону, 8–12 октября 2001 г. — Ростов-на-Дону: АЗНИИРХ, 2001. — С. 55–58.
17. Макаров Э.В., Баландина Л.Г., Корниенко Г.Г., Реков Ю.И. Пути развития осетрового хозяйства в бассейне Азовского моря // Основные проблемы рыбного хозяйства и охраны рыбохозяйственных водоемов Азово-Черноморского бассейна: Сб. науч. тр. АЗНИИРХ (1996–1997 гг.). — Ростов-на-Дону, 1998. — С. 192–207.
18. Fedorov E. V., Badryzlova N. S., Didenko T. A., Akhmetova G. B. Tovarnaia akvakul'tura i iskusstvennoe vosproizvodstvo ryb [Economic efficiency of breeding two and three year Russian sturgeon in the

fisheries of the Southern Kazakhstan]. *Vestnik Astrakhanskogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta. Seriya: Rybnoe khoziaistvo*, 2015, no. 1, pp. 71–78.

19. Luk'ianenko V. I., Kasimov R. Iu., Kokoza A. A. *Vozrastno-vesovoi standart molodi Kaspiiskikh osetrovyykh* [Age-weight standard of Caspian sturgeon fry]. Moscow, VNIIPRKh, 1984. 228 p.

20. Ponomarev C. B., Gamygin E. A., Nikonorov S. I., Ponomareva E. N., Grozesku Iu. N., Bakhareva A. *Tekhnologii vyrashchivaniia i kormleniia ob"ektov akvakul'tury Iuga Rossii* [Technologies of breeding and feeding the objects of aquaculture in the South of Russia]. Astrakhan, Izd-vo AGTU, 2002. 263 p.

21. Vasil'eva L. M. *Biologicheskie i tekhnologicheskie osobennosti tovarnoi akvakul'tury osetrovyykh v usloviakh Nizhnego Povolzh'ia* [Biological and technological peculiarities of the commercial aquaculture of sturgeon in the Lower Volga]. Astrakhan, KaspNIRKh, 2000. 189 p.

22. Chebanov M. S., Galich E. V. *Rukovodstvo po iskusstvennomu vosproizvodstvu osetrovyykh ryb* [Guidelines on artificial sturgeon breeding]. Ankara, Prodovol'stvennaia i sel'skokhoziaistvennaia organizatsiia OON, 2013. 558 p.

23. Chebanov M. S., Galich E. V., Ostapenko V. A., Chmyr' Iu. N. *Proizvodstvo pishchevoi ikry osetrovyykh ryb v akvakul'ture: ot eksperimentov k uskorennomu promyshlennomu proizvodstvu* [Production of sturgeon caviar in aquaculture: from experiments to fast commercial production]. *Rybovodstvo*, 2004, no. 3–4, pp. 20–23.

24. Chebanov M. S., Galich E. V., Chmyr' Iu. N. *Rukovodstvo po razvedeniiu i vyrashchivaniiu osetrovyykh ryb* [Guidelines on breeding and earing of sturgeon]. Moscow, Rosinformagrotekh, 2004. 136 p.

25. Биологическое обоснование зарыбления Азовского моря молодью осетровых рыб для воспроизводства естественных популяций: Отчет АЗЮгНИРО, № госрегистрации 0105V007438. 2006. — 113 с.

26. Алимов С.И., Яковлева Т.В., Кулик П.В. РИБОГОСПОДАРСЬКА

27. Кулик П.В. Анализ работы осетровых рыбоводных участков в Северном Приазовье // Рыбное хозяйство Украины. — 1999. — № 2. — С. 3–5.
28. Тимошенко Н.А. Азовскому морю быть богатым уловами // Рыбное хозяйство Украины. — 2000. — № 2. — С. 8–10.
29. Shlyakhov V.A., Daskalov G.M. Chapter 9. The state of marine living resources // State of the Environment of the Black Sea (2001–2006/7) / Ed. by Temel Ogus. — Publication of the Commission on the Protection of the Black Sea Against Pollution (BSC), Istanbul, Turkey. — 2008. — Vol. 3. — P. 321–364.
30. Яновский Э.Г. Рыбы Азовского моря. — Бердянск–Дрогобыч: Добре серце, 2001. — С. 32–37.
31. Fopp-Bayat D., Kolman R., Tretyak A.M., Woznicki P. Microsatellite DNA analysis of sterlet (Microsatellite DNA analysis of sterlet (*Acipenser ruthenus* Brandt) from five European river drainage areas // International scientific conference “Actual status and active protection fish populations endangered by extinction”. — Olsztyn, 2008. — P. 223–234.
32. Третьак 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.
33. Червона книга України. Тваринний світ / За ред. І.А. Акімова. — К.: Глобалконсалтинг, 2009. — 600 с.
34. Третьак О.М. Система науково обґрунтованого розвитку аквакультури веслоноса в Україні // Рибогосподарська наука України. — 2010, № 2. — С. 3–25.
35. Виноградов В.К., Ерохина Л.В., Мельченков Е.А. Биологические основы разведения и выращивания веслоноса (*Polyodon spathula* (Walbaum)). — М.: ФГНУ “Росинформагротех”, 2003. — 344 с.
36. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. — М.: Изд-во

ВНИРО, 1998. — 448 с.

37. Васильева Л.М. Биологические и технологические особенности товарной аквакультуры осетровых в условиях Нижнего Поволжья. — Астрахань: ФГУП НПЦ “Биос”, 2000. — С. 139–148.

38. Лунеев Д.Е., Брусованский Р.Б., Теркулов М.А. и др. Икорное направление товарного осетроводства // Материалы IV междунар. науч.-практ. конф. “Аквакультура осетровых рыб: Достижения и перспективы развития”. — Астрахань, 2006. — С. 88–90.

39. Харченко О.А., Чертова Е.Н., Сколков С.А. Рациональные технологии переработки выращенных осетровых рыб // Тез. докл. междунар. конф. “Осетровые на рубеже XXI века”. — Астрахань, 2000. — С. 323–324.

40. Электронный ресурс: <https://studfile.net/preview/5611222/>

41. Электронный ресурс: <https://oldiplus.ua/downloads/238.pdf>

42. Электронный ресурс: <http://fishindustry.com.ua/osnovni-problemi-vidtvorennya-osetrovix-rib-v-prirodnix-vodojmax-i-v-akvakulturi/>