

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та  
аспірантської підготовки  
Кафедра водних біоресурсів та  
аквакультури

**КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

на тему: **«Тестування ефективності використання різних гормональних препаратів для стимуляції дозрівання осетрових риб»**

Виконав: студент 2 курсу, групи МВБ – 61  
Спеціальності 207 «Водні біоресурси та  
аквакультура»

Пецик Денис Сергійович

Керівник док.с-г.н., проф.

Шекк Павло Володимирович

Рецензент к.біол.н., доцент, зав.каф.ЛНУВМБ  
ім. С.З.Гжицького

Божик Володимир Йосипович

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет магістерської та аспірантської 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.

“ 29 ” жовтня 2018 року

**ЗАВДАННЯ**

**НА МАГІСТЕРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Пецику Денису Сергійовичу

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: Тестування ефективності використання різних гормональних препаратів для стимуляції дозрівання осетрових риб

керівник роботи Шекк Павло Володимирович, док.с.-г.н., проф.

Зав. кафедри Водних біоресурсів та аквакультури

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

затверджені наказом

вищого навчального закладу від « 5 » жовтня 2018 року № 271-С

2. Строк подання студентом роботи 10 грудня 2018 р.

3. Вихідні дані до роботи Робота присвячена вивченню можливостей застосування різних гормональних препаратів для дозрівання осетрових риб.

Мета роботи: з'ясувати можливість і ефективності використання

гормональних препаратів та їх синтетичних аналогів для стимулювання дозрівання плідників осетроподібних риб

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Визначення якості та ефективності використання різних гормональних препаратів

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Обов'язкові рисунки графіки та таблиці що ілюструють місце досліджень, характеризують ті чи інші показники.

#### **6. Консультанти розділів роботи**

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання \_\_\_\_\_ 05.10.2018 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 літератури за темою досліджуваної теми. Написання першого розділу магістерської роботи	29.10.18 – 11.11.18	91	відм.
2	Освоєння методик досліджень. Збір і обробка матеріалів дослідження. Написання другого розділу магістерської роботи	12.11.18 – 24.11.18	91	відм.
3	Рубіжна атестація	22.11.18	91	відм.
4	Описання методів визначення активності різних гормональних препаратів та їх дії на статеве дозрівання осетрових риб.	25.11.18 – 8.12.18	91	відм.
5	Написання висновків магістерської роботи. Оформлення магістерської роботи.	9.12.18 – 10.12.18	91	відм.
6	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	11.12.18 – 12.12.18	91	відм.
7	Перевірка роботи зав. кафедрою	13.12.18 – 16.12.18		
8	Отримання рецензії	17.12.18 – 18.12.18		
9	Попередній захист роботи на кафедрі	19.12.18 – 20.12.18		
10	Надання роботи до деканату	21.12.18		
	<b>Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)</b>		<b>91,0</b>	<b>відм</b>

Студент \_\_\_\_\_ Пецик Д.С.  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Шекк П.В.  
 (підпис) (прізвище та ініціали)

**АНОТАЦІЯ**  
**ТЕСТУВАННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ РІЗНИХ**  
**ГОРМОНАЛЬНИХ ПРЕПАРАТІВ ДЛЯ СТИМУЛЮВАННЯ ДОЗРІВАННЯ**  
**ОСЕТРОВИХ РИБ**

**Пецик Д. С., магістр кафедри Водних біоресурсів та аквакультури**

Мета дослідження полягала в з'ясуванні можливості і ефективності використання гормональних препаратів та їх синтетичних аналогів для стимулювання дозрівання плідників осетроподібних риб, а також визначення показників гормональної активності та приведення їх до загальних одиниць вимірювання. В ході дослідження на тест-об'єктах (самцях жаби) визначали гонадотропну активність синтетичних гормональних препаратів “Сурфагон”, “Овопел”, “Нерестин Н5”, “Нерестин Н5А” та гіпофізарних препаратів на виготовлених на основі гіпофізів осетрових риб: суспензії ацетонового гіпофізу осетра та гліцеринової витяжки з гіпофізу осетра. Встановлено вплив термінів зберігання на гормональну активність препаратів. Оцінювалась ефективність використання синтетичних і природних гормональних препаратів для стимуляції дозрівання плідників осетра, стерляді, веслоносу. Були отримані дані, які є доказом того, що якість статевих продуктів, кількість дозрілих плідників та інші рибницькі критерії що визначають основні рибницькі показники штучного відтворення осетроподібних при використанні синтетичних і природних гормональних препаратів практично не відрізняються. Разом з тим синтетичні гормональні препарати мають більший термін зберігання і їх якість та гормональна активність з часом залишається на високому рівні на відміну від природних (гіпофізарних) препаратів. Завдяки цьому синтетичні гонадотропіни мають перевагу у порівнянні з натуральними стимуляторами. Питання використання синтетичних препаратів у рибництві потребує подальшого дослідження оскільки існує ризик отримання нестабільних результатів. Проведені дослідження показали, що найбільш ефективним виявився синтетичний препарат “Нерестин-Н5А” який продемонстрував стабільні результати, а завдяки низькій ціні його застосування може знизити собівартість отримання продукції рибництва. Це загалом довело доцільність застосування синтетичних препаратів на осетрових господарствах, з метою повного заміщення ними стимулюючих препаратів, вироблених з гіпофізів осетрових видів риб.

*Ключові слова:* гормональні препарати, синтетичні, природні, осетрові, стерлядь, осетер, веслоніс, активність, термін зберігання

**SUMMARY**  
**TESTING THE EFFICIENCY OF USE OF DIFFERENT**  
**HORMONAL PREPARATIONS FOR THE EFFECTIVENESS OF**  
**DOWNLOADING ASTERFISH FISH**

**Pecik D.S., Master of the Department of Water Bioresources and Aquaculture**

The purpose of the study was to clarify the possibility and effectiveness of using hormonal drugs and their synthetic analogues to stimulate the maturation of stomatal fish breeders, as well as to determine the indicators of hormonal activity and bring them to the common units of measurement.

During the study on test objects (frog males), the gonadotropic activity of synthetic hormonal preparations Surfagon, Ovopel, Nerestin N5, Nerestin N5A and hypophyseal preparations on sturgeon-based pituitary-based pituitary glands were determined: acetone pituitary sturgeon and glycerine extract from the pituitary sturgeon. The influence of storage time on the hormonal activity of drugs has been established. The effectiveness of the use of synthetic and natural hormonal drugs for stimulation of maturation of the sturgeon, sterlet, and ostrich breeders was estimated. Data were obtained that is evidence that the quality of sexual products, the number of ripe fruit and other fishery criteria that determine the basic fish indicators of artificial reproduction of stool-like when using synthetic and natural hormonal drugs practically do not differ. However, synthetic hormonal preparations have a longer shelf life and their quality and hormonal activity over time remains at a high level in contrast to natural (pituitary) drugs. Due to this synthetic gonadotropins have an advantage over natural stimulants.

The question of the use of synthetic drugs in fish farming needs further research because there is a risk of getting unstable results. The conducted studies showed that the synthetic drug "Nerestin-N5A" proved to be the most effective, which showed stable results, and due to its low cost, its use could reduce the cost of obtaining fish products. This in general has proven the feasibility of the use of synthetic drugs in sturgeon farms, in order to completely replace them stimulating drugs produced from the pituitary gland sturgeon species.

*Key words:* hormonal preparations, synthetic, natural, sturgeon, sterlet, sturgeon, dwarf, activity, shelf life

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	8
2. МІСЦЕ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	21
3. ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	32
4. ВИЗНАЧЕННЯ ГОРМОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ПРЕПАРАТІВ НА ТЕСТ – ОБ'ЄКТАХ.....	35
4.1 Визначення гормональної активності препаратів.....	35
4.2 Вплив строків зберігання на гормональну активність.....	37
5. ГОРМОНАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТІВ В ПРОЦЕСІ СТИМУЛЮВАННЯ ПЛІДНИКІВ ОСЕТРОПОДІБНИХ.....	40
5.1 Морфометричний аналіз плідників осетроподібних.....	40
5.2 Результати випробування препаратів на самицях осетроподібних.....	51
5.3 Результати випробування препаратів на самцях осетроподібних.....	67
5.3.1 Дослідження динаміки спермації на самцях стерляді.....	81
6. ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ.....	85
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....	88
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ .....	89

## ВСТУП

Важливе місце у рибництві займає вдосконалення біотехніки штучного відтворення осетроподібних. Заводські технології штучного відтворення риб, зокрема осетроподібних передбачають гормональне стимулювання дозрівання плідників. Для цього широко використовуються гіпофізарні ін'єкції. Цей метод дав можливість одержувати зрілі статеві продукти цінних видів риб у потрібні терміни під впливом штучно введеного гонадотропного гормону, що міститься в гіпофізі.

Донедавна питання забезпечення осетрових господарств якісними гіпофізарними препаратами вирішувалось за рахунок заготівлі гіпофізів від риб з природних водойм. Останнім часом в зв'язку з глобальною заборонаю промислу осетрових заготівля стала майже неможливою. В цій ситуації виключного значення набуває пошук доступних та ефективних препаратів альтернативних природнім гіпофізам, що визначає актуальність проведеного нами дослідження.

Мета та задачі дослідження. Мета дослідження полягала в з'ясуванні можливості і ефективності використання гормональних препаратів та їх синтетичних аналогів для стимулювання дозрівання плідників осетроподібних риб, а також уніфікація показників гормональної активності та приведення їх до загальних одиниць вимірювання.

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні завдання:

- З'ясувати гонадотропну активність синтетичних гормональних препаратів “Сурфагон”, “Овопел”, “Нерестин Н5”, “Нерестин Н5А” на тест-об'єктах.
- Визначити вплив строків зберігання на гормональну активність препаратів.
- З'ясувати можливість і оцінити ефективність використання синтетичних і природних гормональних препаратів для стимуляції дозрівання плідників осетра, стерляді, веслоносу .



## 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Вітчизняне осетрівництво здолало тривалий і складний шлях становлення й розвитку, перед тим як стати, як це було загально визнано, одним з найкращих розділів сучасного світового рибництва. Вже майже два століття вивчаються основні ланки процесу вирощування цих риб, зокрема уточнюються методики роботи з плідниками.

На початку ХХ сторіччя в Росії почали приділяти велику увагу питанню штучного відтворення осетроподібних [1]. Складність процесу відтворення полягала у тому, щоб отримати плідників, у яких статеві продукти досягли стиглості.

На перший погляд, це зовсім не складно: потрібно лише завчасно спіймати плідників, що задовольняють всім вимогам, помістити їх у найбільш сприятливі умови та у відповідний час здобути з них ікру і сперму [2]. Але, як відомо, відтворення можливе тільки при настанні зрілості статевих продуктів. Реальна ситуація виглядає так, що значна кількість плідників не досягає у неволі [3]. У зв'язку із цим плідників доводилось відловлювати лише перед досяганням їхніх статевих продуктів [4,5]. Ця ситуація призводила, в більшості випадків, до погіршення якості статевих продуктів внаслідок дії стресового фактору на плідників при їх заготівлі [6,7].

Для того, щоб зменшити ризик отримання недоброякісних статевих продуктів від плідників осетрових, на господарствах, з 1938 року почали використовувати метод гіпофізарних ін'єкцій, розроблений Н.Л. Гербильским [8]. Принциповою основою цього метода є здатність риб, статеві продукти яких перебувають на останніх стадіях дозрівання, переходити у нерестовий стан не тільки на фоні екологічних факторів, що мають сигнальний характер, а й під дією гонадотропного гормону гіпофізу, який риbam вводять шляхом внутрішньо-м'язових ін'єкцій [9]. Успіх при розведенні з застосуванням

гонадотропних ін'єкцій, у багатьох випадках, залежить від того наскільки плідники підготовані до нересту і наскільки вдало підібрана доза гормону [10].

На сучасних спеціалізованих господарствах з метою стимулювання досягання статевих залоз плідників використовують еколого-фізіологічний метод [11]. Сутність його полягає у витримуванні плідників в екологічних умовах, близьких до природних, із подальшим стимулюванням дозрівання шляхом введення препарату гонадотропного гормону гіпофізу або його синтетичних аналогів на фоні оптимізації головних фізико-хімічних параметрів середовища і використання фізіологічно активної речовини, яка забезпечує бажаний ефект, а саме, досягання статевих залоз [12].

Застосування цього методу на протязі тривалого часу базувалося на стимулюючій дії гонадотропного гормону, отриманого з гіпофізів статевозрілих осетрових, виловлених з місць природного помешкання [13].

Внаслідок різнопланового антропогенного впливу відбулися певні зміни в біології Азово-Чорноморських осетрових. Змінився характер та інтенсивність нерестових міграцій, спостерігається затримка плідників в цей період на морських ділянках, простежуються процеси дегенерації їх статевих залоз, скоротилась тривалість та чіткість періодичності статевого дозрівання, при цьому, що особливо суттєво, спостерігається тенденція до збільшення кількості самиць, що незадовільно реагують на гормональну стимуляцію [14,15,16].

Таким чином, при сталій тенденції значного дефіциту плідників та відсутності достатньої кількості зрілих особин осетрових, яких можливо було б використати для виробництва гіпофізарних препаратів, все частіше для стимуляції дозрівання плідників почали застосовувати штучні аналоги гонадотропного гормону гіпофізу риб – “Сурфагон”, “Нерестин Н5”, “Нерестин Н5А”, “Овопел” та інші препарати [17].

З кожним роком поширюються масштаби робіт на внутрішніх водоймах, пов'язані зі штучним відтворенням цінних видів риб [18].

Використання різних препаратів в конкретних умовах вимагає визначення параметрів застосування (активні дози, режим ін'єктування, час досягання плідників), що є предметом відповідних досліджень в сучасній технології штучного відтворення [19,20]. Вивчаються шляхи вдосконалення виробничих процесів, питання економіки та організації осетрового господарства [21,22].

З фізіологічної точки зору питання гормональної стимуляції висвітлене досить повно [23]. За допомогою багаторічних дослідів вчені з'ясували, майже повністю, роботу всіх органів пов'язаних з відтворенням риб. Змогли розібратися у великому різноманітті речовин залоз внутрішньої секреції, зокрема з тими, що регулюють статеві відносини та досягання статевих залоз риби [24]. Регуляція функції гонадотропних клітин гіпофіза у риб, як і у інших хребетних тварин, знаходиться під контролем гіпоталамуса. Гонадотропін-релізінг гормон регулює синтез і виведення гонадотропінів з гіпофіза, гонадотропін-релізінг інгібіруючий фактор подавляє ці процеси. Дослідження виявило, що один з інгібіруючих факторів має дофамінову природу, при цьому в практиці заводського розведення риб при застосуванні синтетичних аналогів релізінг-гормона рибам вводять блокатори дофамінових рецепторів гіпофіза, якими слугують пімозид, сульпірид, домперідон та інші препарати які подавляють дію гонадотропін-релізінг інгібіруючого фактору. Маються дослідні дані, що деякі риби – осетрові зокрема, досягають під впливом синтетичних аналогів релізінг-гормонів і без введення блокаторів дофаміну. Значна залежність фізіологічних параметрів риб від факторів зовнішнього середовища та знання механізму нейрогуморальної регуляції основних життєвих процесів, дає можливість управляти ними з використанням гормонів та біологічно активних речовин [25,26]. У рибицтві гормони застосовують для підвищення рівня продуктивності і при відтворенні. Введення цих гормонів проводиться за загальними методиками, які наведені у відповідній літературі [27].

Гонадотропні гормони видоспецифічні, тому слід пам'ятати що

препарати, виготовлені з гіпофізів риб – це готові «чужі» гонадотропні та інші гормони. Введення їх рибам може викликати гіпофункцію гіпофізу, підвергнути риб анафілактичному шоку та загибелі від передозування чужинним білком. В роботі треба звертати на це увагу, бо застосування гормонів, які отримано від особин іншого виду, може бути не ефективне. Так, при ін'єктуванні осетра, стерляді, веслонісу користуються гіпофізами родини осетрових [28]. Приймаючи до уваги особливості одержання гіпофізарного препарату, цей метод дуже дорогий. На сучасному етапі рибицтва користуються їх синтетичними аналогами. Їх застосування засноване переважно на стимуляції власної гонадотропної системи фізіологічно підготовлених риб суперактивними рилізінг-факторами й модифікаторами аденогіпофіза [29].

Викликати ланцюг реакцій пов'язаних з досяганням статевих залоз у потрібний термін саме і покликана гормональна стимуляція [30].

Розвиток статевих клітин в організмі риб обумовлений якісною та кількісною наявністю в їх крові гормону гонадотропіну. Під впливом екологічних факторів зовнішнього середовища (включаючи кліматичні, гідрохімічні, гідрологічні тощо), які можна об'єднати терміном «нерестова обстановка», в організмі риби відбувається цілий ряд складних перетворень, що завершується виділенням з гіпофіза гонадотропного гормону [31]. У статевих залозах завершуються останні етапи дозрівання статевих клітин, а сама риба переходить у нерестовий стан і приступає до розмноження [32]. Найменшій вміст гонадотропінів у крові спостерігається після нересту, а найбільший – перед нерестом [33].

У риб, як і у інших хребетних тварин, синтез і екскреція гормонів гіпофіза знаходиться під контролем гіпоталамуса, що здійснює цю функцію за допомогою гонадотропін-рилізінг-гормону, дія якого на гонадотропоцити гіпофіза близька до дії люліберину ссавців чи його синтетичних аналогів. Стан рецепторної системи гонадотропоцитів знаходиться в залежності від їхнього функціонального стану, зв'язаного з моментом репродуктивного

циклу риб, що необхідно враховувати при розробці схем стимуляції дозрівання. Осетрові риби більш чутливі до гонадотропних гормонів, ніж представники різних рядів костистих риб [23].

Гіпофіз – залоза, розміщена в основі головного мозку. Він розташований безпосередньо під гіпоталамусом на вузькій ніжці з нервової тканини і кровоносних судин. Гіпофіз знаходиться посередині поглиблення в парасфеноїдній кістці. Він синтезує гонадотропні гормони, які впливають на зріст і розвиток організму, на досягання статевих продуктів. Біологічна дія гормонів обумовлена їхніми властивостями. Кожний гормон діє лише на певні органи і функції, викликаючи їх специфічні зміни. Клітини, які реагують на дію гормону, мають на своїй мембрані специфічні білки–рецептори. Такі клітини називають клітинами–мішенями. З 7 гормонів, які виробляються передньою долею гіпофіза, три гормони безпосередньої дії, тобто вони діють на клітини або органи – мішені. Це пролактин, соматотропін і меланоцитстимулюючий гормон [13,24].

Пролактин (у риб його називають також паралактином) бере участь переважно в осморегуляції риб у прісній воді й у зв'язку з цим діє на багато органів.

Соматотропін (СТГ) (який називають також гормоном росту) діє як і пролактин, на багато тканин і органів без участі якоїсь проміжної ендокринної залози. Цей гормон в основному стимулює апетит і ріст риб.

Меланоцитстимулюючий гормон (МСГ) надходить із гіпофіза і викликає експансію меланоцитів у шкірі риб, у результаті чого риби темнішають. Крім гормонів безпосередньої дії гіпофіз виділяє ряд кринотропних гормонів, тобто гормонів, що підсилюють активність інших ендокринних залоз. До таких гормонів відносяться: аденокортикотропний (АКТГ), тиреотропний (ТТГ) і гонадотропін. АКТГ стимулює утворення кортизолу та інших кортикостероїдів інтерреналовими клітинами. ТТГ стимулює утворення у щитоподібній залозі або звільнення з неї тироксину. Гонадотропіни (у деяких риб, можливо, один гонадотропін), стимулюють

утворення гамет у гонадах (костистих риб) [12].

Гормони характеризуються дистантною дією, мають порівняно невеличкі розміри молекул, що забезпечує їхнє проникнення через ендотелій капілярів і мембрани клітин та порівняно швидко руйнуються в тканинах. Дія гормонів у клітинах організму здійснюється одним із двох механізмів – або гормон діє на рецепторні білки клітинної мембрани, збудження яких активує фермент аденілатциклазу, що каталізує утворення циклічного аденозин - 3,5,- монофосфату (цАМФ), в свою чергу цАМФ активує протеїнкінази і в подальшому – активує певні ферменти, або відбувається взаємодія між гормоном і цитоплазматичними білковими рецепторами і ядерним апаратом клітини і стимулюється процес біосинтезу певних ферментів. Перший механізм характерний для білкових і пептидних гормонів, другий – для стероїдних гормонів (кортизол, кортикостерон, альдостерон, тестостерон, естрадіол, прогестерон). Процеси дозрівання регулюються гормонами гіпофіза, щитоподібної залози і гонад при загальному контролі гіпофіза [33].

Щитоподібна залоза виробляє один з гормонів – тироксин що впливає на ріст, метаморфоз і розмноження. Взагалі тироксин необхідний для досягання гонад. Підвищення активності щитоподібної залози забезпечується гіпофізом за рахунок виділення тиреотропного гормону. В свою чергу виділення цього гормону гіпофізом знаходиться під контролем гіпоталамусу. У статевих залозах риб утворюються чоловічі (андрогени) і жіночі (естрогени) статеві гормони.

Сім'янинки є основним джерелом андрогенів (тестостерон, дезоксикортикостерон). Основна роль андрогенів полягає у стимуляції розвитку додаткових чоловічих статевих органів і формуванні певного типу поведінки. Вони швидко руйнуються і постійний їхній рівень може підтримуватись тільки за умови безупинної секреції, або накопичуються в організмі риб і мають тривалу дію [23].

Жіночі статеві гормони – естрогени (естрон, 17В-естрадіол). Вони забезпечують репродуктивні функції, статеву поведінку, під їхнім впливом

створюються умови для досягання гонад. Естрогени утворюються в яєчниках [34].

Донедавна традиційно в осетрівництві використовували стимулювання плідників за допомогою гіпофізарних ін'єкцій [8]. Висушений гіпофіз в чистій скляній або фарфоровій ступці розтирають товкачем в порошок, потім зважують необхідну дозу на аналітичних або торсіонних вагах для кожної партії плідників, що ін'єктуються, роздільно для самок і самців.

Зважену дозу вносять у фізіологічний розчин (6,5 г хімічно чистої повареної солі, розчиненої в 1 л дистильованої води) і ще недовго розтирають. Потім до цієї маси додають ще одну порцію фізіологічного розчину в такій кількості, щоб на одного плідника доводилося 2 см<sup>3</sup> суспензії. Потім її кілька разів ретельно збовтують за допомогою шприца і переносять в склянку з широкою шийкою і притертою пробкою.

Перед початком ін'єкції вміст склянки ще кілька разів ретельно перемішують. Суспензію шприцом вводять в м'язи спини. Після ін'єкції голку обережно виймають. Місце проколу шкіри притискують пальцем, а потім недовго масажують. Це потрібно робити щоб уникнути витікання введеного препарату.

Необхідну кількість ацетонованого порошку гіпофіза, узятого від осетрових, яку слід уприскувати одній особині при нерестовій температурі, визначається згідно маси плідників для кожного окремо.

При температурі води нижче за нерестову на 2—3°C дозу гіпофіза збільшують на 30—50%.

Гіпофізарні ін'єкції дають позитивні результати лише при завершенні у плідників IV стадії зрілості статевих продуктів. Показником такого стану яйцеклітин служить зсув їхніх ядер, до каналу (мікропіле), через який сперматозоїд проникає в ікринку [27].

Четверта стадія у самців характеризується завершеністю процесу утворення сперміїв. У таких самців переважають зрілі, цілком сформовані

сперматозоїди.

Добрі результати дають одноразові ін'єкції ацетонованого препарату. Разом з тим іноді вони виявляються недостатньо результативними. Таке положення спостерігається, коли загальний стан плідників погіршений або розвиток ікри повністю не завершений. При такій ситуації іноді доцільно робити повторні ін'єкції невеликих доз препарату. Проте завжди треба пам'ятати, що збільшені в порівнянні з науково обґрунтованими дози препарату гіпофіза приводять до зниження якості одержуваних зрілих статевих кліток. Пояснюється це тим, що в порошок ацетонованого гіпофіза містяться і такі гормони, які не потрібні безпосередньо для дозрівання статевих кліток. В результаті створюються побічні ефекти, організм приходить в стан великої напруги (стресу) [35].

Успішне проведення гіпофізарних ін'єкцій багато в чому залежить від того, як утримуються плідники. На всіх етапах цієї операції — перед, в час і після введення в тіло риби препарату гіпофіза — з самками і самцями слід поводитися дуже дбайливо, не допускати їх травмування. У водоймах, призначених для плідників, повинен бути хороший кисневий режим, самиць і самців слід містити роздільно. Перед ін'єкцією їх переводять в невеликі бетоновані басейни або садки, в яких створюють оптимальні умови для того, щоб гарантувати дозрівання статевих продуктів після введення в тіло гормонального препарату.[7,36].

В осетривництві, яке базується на фізіологічному методі отримання зрілих статевих продуктів, вагоме значення має достовірне та швидке перевірка ефективності гіпофізів. У той самий час, в практиці застосування гіпофізарних ін'єкцій до сьогоденного часу мають місце суттєві недоліки [20]. До них відносяться отримання осетровими підприємствами суміші гіпофізів, не диференційованих по видам, статі та віку використовуваних риб. В результаті застосування гіпофізів нез'ясованого походження значно знижується відсоток досягання, збільшується відхід ікри та личинок. Облік цих та ряду інших факторів дає змогу ставити питання про необхідність



контролю якості гіпофізів на пунктах заготівлі з метою надання рибницьким підприємствам стандартизованих препаратів для стимуляції досягання осетроподібних с попередньо визначеної активністю [37].

Для визначення кількості гормонів, що знаходяться в гіпофізах, і якості одержуваних препаратів здійснюють біологічне тестування, яке зводиться до з'ясування різних реакцій органів тварин, що одержали ін'єкцію досліджуваних препаратів. Звичайно для біологічного тестування використовують в'юна і жаб.

В'юн після введення гіпофіза завжди дає кількісно визначувану чітку реакцію. Визначення одиниці активності гіпофіза риб визначають за допомогою встановленого Б. Н. Казанським поняття в'юнові одиниці (в. о.) [38].

Одиниця в'юна — це така кількість гонадотропного гормону, яка необхідна, щоб викликати через 50—80 г після ін'єкції дозрівання ікри і овуляцію у зимових самок в'юна IV стадії зрілості масою 35-45 г при температурі води 16-18°C в лабораторних умовах.

В цілях з'ясування активності досліджуваного препарату гіпофіза в в'юнових одиницях декільком групам самок одночасно роблять гіпофізарні ін'єкції з різними дозами гіпофіза. Якнайменша доза, що викликала дозрівання, і відповідає в'юнові одиниці. Знаючи її, можна порівнювати вміст гонадотропного гормону в різних гіпофізах.

Використовуванню в'юнів як тест-об'єкти важко у зв'язку з обмеженістю їх розповсюдження в природних водоймищах.

Доступнішим об'єктом є жаби. Їх легко можна одержувати в необхідних кількостях у будь-який час роки. Позитивною реакцією у жаб служить поява рухомих сперматозоїдів в клоаці після введення суспензії гіпофіза в спинні лімфатичні мішки. Ця реакція настає дуже швидко — через 40—50 мін. У цьому полягає друга перевага роботи з жабами в порівнянні з в'юнами.

Жаб-самців заготовлюють пізньою осінню в місцях їх концентрації для зимівлі. Містять їх у воді при температурі 1,5°C, слабкій проточності і

невеликій освітленості.

Тестування препарату слід здійснювати щорічно в одні і ті ж терміни. Так, в дельті Волги це роблять в першій половині березня.

Жаб виводять із зимового стану, поволі підвищуючи температуру води і доводячи її через тиждень до 16—18°C. Тестування дає кращі результати при температурі 18—23°C.

Перевірку роблять таким чином. Спочатку відбирають партії по 8—10 гіпофізів, відмінних кольором і величиною. Потім їх зважують на аналітичних вагах з точністю до 0,1 міліграм. Зважений препарат розтирають в ступці, поступово зволожуючи до отримання однорідної сметаноподібної консистенції. Потім в препарат додають фізіологічний розчин, і суспензія готова для ін'єкції.

Ін'єкцію роблять одночасно 5 жабам. Всього випробовують 3 групи жаб. Кожну групу ін'єктують певною дозою: 0,2; 0,3 і 0,4 міліграм сухого препарату гіпофіза.

Показником біологічної активності випробовуваного препарату гіпофіза є мінімальна вагова доза, що викликає реакцію спермації більш ніж у половини проін'єктованих жаб. Біологічну активність препарату розраховують шляхом розподілу одиниці на ваговий показник мінімальної ефективної дози.

Одна жаб'яча одиниця (ж. о.) — це активність мінімальної вагової дози препарату, що викликає спермацію у самця жаби.

Ацетонований препарат гіпофіза повинен мати стандартну, наперед відому активність, яка рівна 3 – 4 жаб'ячі одиниці [39].

Використовування препарату дозволить витратити заготовлені гіпофізи економніше. Крім того, в тих випадках, коли після проведення гіпофізарної ін'єкції дозрівання плідників не спостерігається, полегшується аналіз причин цього явища.

Слід також мати на увазі, що дозу препарату, що вводиться, на одиницю маси плідників потрібно розраховувати з урахуванням біологічної активності кожної даної партії гіпофізів [27].

Окрім вищевикладеної методики визначення активності ацетонованих гіпофізів існує декілька інших методів такої перевірки. Зокрема, Б. Ф. Гончаров запропонував для визначення якості гіпофізів використовувати систему дозрівання ікринок поза організмом. Перевірка здійснюється таким чином. Щупом береться проба ікри і поміщається у фізіологічний розчин з 0,1%-ним розчином кристалічного альбуміну. Туди ж додається суспензія гіпофіза. Якщо самка підготовлена до дозрівання, то зародковий міхур розчиняється. Переваги пропонованого методу полягають у тому, що він є чутливим, дає можливість одержувати великий цифровий матеріал і його можна використовувати безпосередньо на рибницьких заводах в сезон проведення робіт з плідниками.

При цьому методі доза гіпофіза, що вводиться, розраховується в міліграмах ацетонованого гіпофіза на 1 кг маси виробника або в міліграмах на одного самця або одну самку [40].

Правильне дозування багато в чому зумовлює якість одержуваних статевих продуктів. Якщо доза виявиться недостатньою, дозрівання плідників не відбудеться. При збільшеній дозі гормонального препарату знижується якість ікри або сперми. При нижчих температурах (в межах діапазону нерестових температур) для дозрівання плідників необхідні вищі дози препарату, при температурах, близьких до верхньої межі нерестових температур, кількість гормонального препарату знижується. Для дозрівання самців в порівнянні з самками потрібно вводити менше гормонального препарату.[41]

Осетрові рибоводні заводи - одержують ацетоновані гіпофізи з наперед визначеною гонадотропною активністю. Проте вона не завжди залишається постійною. При зберіганні гіпофізів більше року їх гонадотропна активність знижується. Процес погіршення якості гіпофізів сповільнюється при їх зберіганні в герметично закритому посуді в сухому приміщенні при низькій температурі.

Наявні у сучасний період синтетичні аналоги гонадотропних гормонів

за своєю активністю в декілька разів перевищують активність природних стимулюючих речовин, але їх вплив на різні об'єкти не однаковий. Ефективність від введення різних модифікацій синтетичних аналогів гонадотропних гормонів залежить від механізму дії стимулюючої речовини, дози препарату, способу його введення і часу початку ін'єкцій у зв'язку з циркадною ритмікою виділення гонадотропіну гіпофізом [28].

В останні роки досить широке застосування набули препарати, які не є аналогами гонадотропних гормонів і їх дія пов'язана із стимуляцією вивільнення власного ендогенного гонадотропіну у плідників риб. Одним з таких препаратів є «Овопел» – штучний аналог гонадотропного гормону для стимуляції овуляції у риб. Позитивною відмінністю цього препарату від гіпофізарних препаратів є те, що він не має сторонніх речовин які негативно впливають на плідників, має нормативну активність та дозований вміст препарату. Має видоспецифічність – для осетрових синтезована особлива над активна форма.

Такий препарат як “Нерестин”, наприклад, діє тільки як стимулятор на гонадотропоцити аденогіпофіза і за допомогою специфічних рецепторів запускаючи синтез і секрецію власних видоспецифічних гормонів і більше не які інші гормони. Цей експериментальний препарат випускається з 1989 року. Він продається во флаконах, ємністю по 20+1 мл речовини. “Нерестин” не має білкових та інших імуноактивних продуктів, не дає ризику анафілаксії, не послаблює імунну систему риб в гострий період фізіологічної перебудови їх організму на репродукцію, не знижує його захисно-встановчих і компенсаторних можливостей. Препарат не дає негативної побічної дії, до котрих відносять “викид” ікри та утворення тромбів, а вже через декілька годин після ін'єкції всі його компоненти виводяться з організму риби. Також передозування препарату навіть у два рази не призводить до загибелі плідників.

У працях з осетроподібними, по ряду показників, вважаємо за доцільне приділити увагу “Сурфагону” - одному із сучасних фізіологічно-активних

препаратів, який забезпечує досягання статевих залоз у процесі штучного відтворення. “Сурфагон” - суперактивний гонадотропін-релізінг гормон. Випускається у стандартних концентраціях по 5 або 10 мкг/мл, во скляних колбах с гумовими пробками, ємністю 10 мл. Розчин “Сурфагону” – гормональний препарат готовий до введення, містить “Сурфагон” (аналог гонадотропін-релізінг гормона) в 0,9 % розчині хлориду натрію. Являє собою прозору рідину, не має кольору, рН 5,0 – 7,5. “Сурфагон“ стимулює виділення гонадотропінів гіпофіза в кров з максимумом за 2 – 3 години після введення. Підвищений вміст гонадотропінів в крові зберігається протягом 4 – 5 годин після введення. Питання освоєння “Сурфагону” вимагає розробки ще і в плані визначення оптимальних доз, оскільки в літературних джерелах спостерігається велика різниця між мінімальними дозами, при яких спостерігається чітка реакція, та рекомендованими для застосування [17]. В зв’язку з тим, що деякі аналоги досить дешеві, цей метод набуває все більше розповсюдження в усьому світі, витісняючи метод традиційних гіпофізарних ін’єкцій, який використовувався на протязі десятиріч.

Багато вчених займались та займаються вирішенням проблеми отримання повноцінних статевих продуктів [44]. Існують дані про ряд позитивних, стабільних результатів при застосуванні синтетичних аналогів гормонів гіпофізів. Наші дослідження також спрямовані на визначення ефективності використання заміників гіпофізарних препаратів, а також порівняння реакції риб на синтетичні стимулятори досягання полових залоз. Аналіз літературних даних показав, що питання підбору і оцінки ефективності застосування різних гормональних препаратів досліджено недостатньо. Необхідно додаткове дослідження пошуку шляхів покращення технологічних аспектів штучного відтворення осетроподібних [45].

## 2 МІСЦЕ, МАТЕРІАЛ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ

Дослідження були проведені на базі Виробничо-експериментального Дніпровського осетрового риборозплідного заводу в період 2006-2007 років. Матеріалом досліджень виступали гормональні препарати: гліцерінова витяжка гіпофізу, сухий ацетонований гіпофіз, “Сурфагон”, “Нерестин Н5”, “Нерестин Н5А” та “Овопел”, які випробовувалися на самцях жаб (*R. ridibunda*), плідниках стерляді, російського осетра та веслоносу. Дослідження проводилися з використанням виробничих потужностей підприємства: басейнів для утримання плідників, інкубаційного цеху та лабораторії. Головна увага приділялась визначенню можливості практичного застосування синтетичних аналогів гонадотропних гормонів в умовах півдня України.

Напрямки досліджень передбачали наступні пункти:

1. Визначення гормональної активності препаратів на тест-об'єктах з метою з'ясування ефективних доз.
2. Визначення впливу строків зберігання препаратів на їх гормональну активність.
3. Визначення ефективності використання препаратів на плідниках основних об'єктів культивування (осетер, стерлядь, веслоніс).

При цьому з'ясовувалось: ефективність використання препаратів, вплив строків зберігання на дію препаратів, термін досягання плідників під впливом препаратів, що досліджувалися.

Загальна схема досліджень складалася з ряду експериментів, які зображені на рисунку 1 та наведені нижче. В ході проведення дослідів контролювалися показники зовнішнього середовища, що впливали на процес досягання статевих залоз. Контроль за станом навколишнього середовища здійснювався за кількома головними пунктами: вміст кисню у воді, її температура, концентрація хлоридів, показник рН [46].

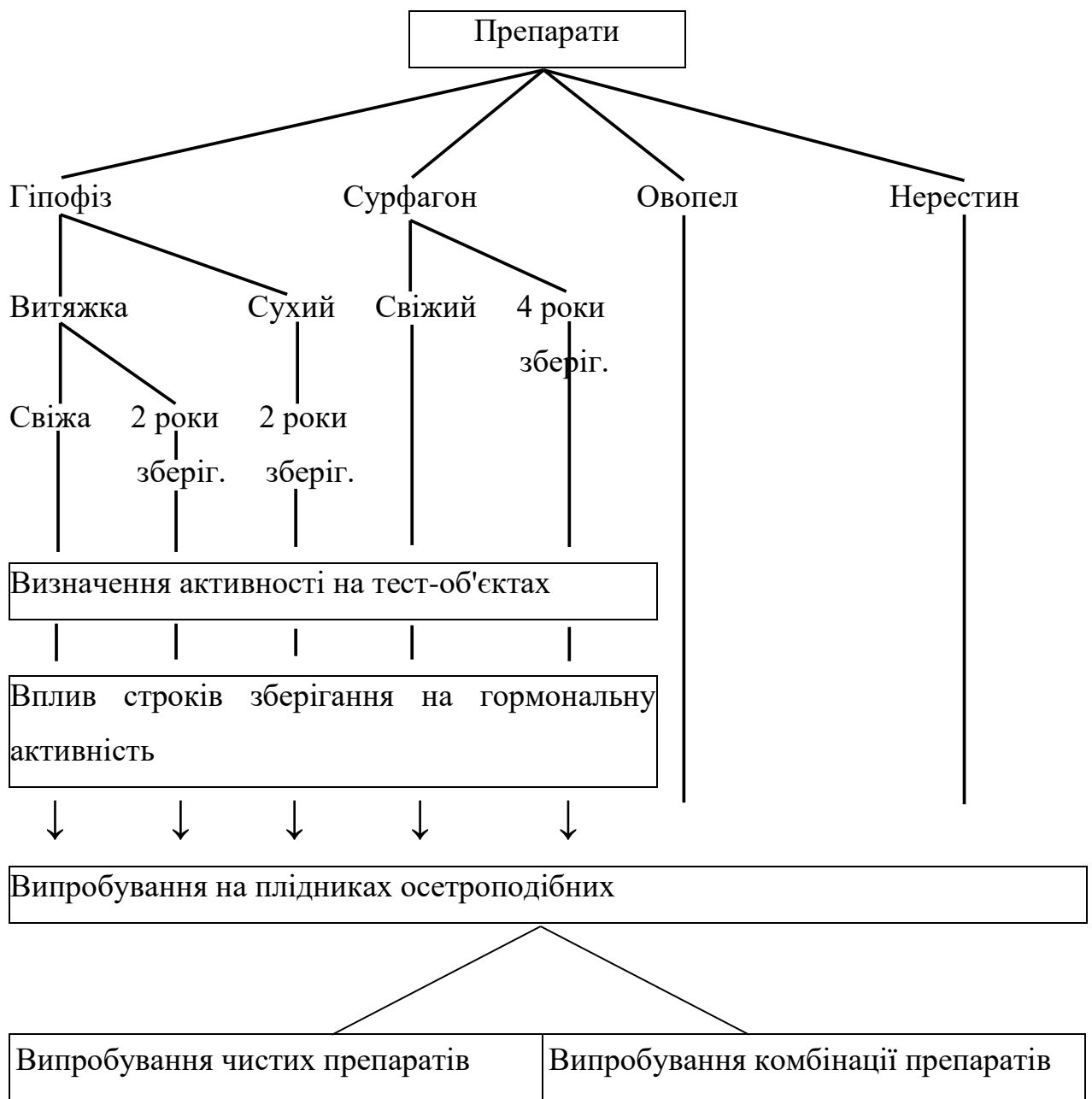


Рисунок 2.1 – Схема дослідження

Вимірювання температури води являє собою невід'ємну частину аналізу. Температуру води в басейнах цеху тривалого витримування та садках Куринського типу визначали за допомогою ртутного термометру з ціною поділу  $0,1^{\circ}\text{C}$ , один раз на три години з виведенням середньодобових показників [47].

Відбір та аналіз гідрохімічних проб здійснювалися за методиками,

загальноприйнятими в рибогосподарських дослідженнях [48]. Приймаючи до уваги специфіку експериментальних робіт, цілі та задачі досліджень, головна увага приділялася саме цим показникам. Контроль кисневого режиму басейнів здійснювався три рази на добу. Вміст кисню визначали у лабораторії методом Вінклера [49].

Дослідження по випробуванню гонадотропної активності окремих гіпофізарних препаратів та їх синтетичних аналогів на тест-об'єктах здійснювалися до початку робіт з відтворення риб. Гіпофізарні препарати – (сухі ацетоновані гіпофізи та гліцерінова витяжка гіпофізів двох термінів зберігання), а також препарати «Сурфагон» двох строків зберігання, «Овопел», «Нерестин Н5» та «Нерестин Н5А» для тестування та подальшого застосування були надані керівництвом підприємства. Дози по кожному препарату визначались, виходячи з рекомендацій, наданих виробником разом з ним [20].

В лабораторії інкубаційного цеху ВЕДОРЗ відбулося тестування гонадотропної активності гіпофізарних препаратів. Самців жаб відловлювали вночі за допомогою ліхтаря. Заготівлю проводили при донерестових температурах (8 – 10<sup>0</sup>С), з подальшим виведенням на нерестові (17 – 20<sup>0</sup>С), з добовим градієнтом 2<sup>0</sup>С [37]. Плідники осетроподібних, це дуже цінний матеріал. Саме тому, як зазначено у розділі, всі дослідження в цьому напрямку проводились на жабах. Формування експериментальних та контрольних варіантів проводилося за методом груп-аналогів. В кожній дослідній та контрольній групі використовували по два самці. Жаб тримали у пластикових тазах або пляшках-контейнерах.

Кожна пара самців була відокремлена від іншої. В ємності з жабами була невелика кількість води, яка періодично замінювалась, що дало змогу підтримувати певну постійну температуру. Суспензію гіпофізів готували перед проведенням досліду, всі інші препарати застосовувалися в заводській формі (у вигляді розчинів в ампулах).

Середня маса самців жаби складала 40 – 50 грамів. Ін'єктування



проводили у лімфатичні мішечки по 0,1 – 1,0 мл розчину препаратів. Реакцію на спермацію перевіряли через 45 – 60 хвилин після ін'єкції. За допомогою щупа з клоаки жаби брали пробу, яку наносили на предметне скло та розглядали під мікроскопом [37].

Позитивна чи негативна реакція жаб на стимулювання визначалась за наявністю спермій в пробі та їх активністю. Дані отримані в результаті цього тестування заносилися до журналу, а потім робилися висновки, щодо активності та якості гормональних препаратів. Визначення гормональної активності препаратів повинне було дозволити точніше розрахувати ефективні дози для плідників осетроподібних та користуватися висновками експертизи в подальшій роботі.

Після проведення попередніх, підготовчих робіт, була розпочата робота з плідниками. Проводили весняне бонітування плідників. Стадію розвитку статевих залоз (яєчників) самиць визначали шляхом біопсії, за загальною методикою вживаною в осетрівництві [6]. Визначали стадію зрілості за положенням ядра [51]. Плідників витримували до настання нерестових температур, а потім проводили ін'єктування [8]. Для запобігання запаленню риbam, також робили укол відповідної дози пеніциліну [43].

Всі роботи по ін'єктуванню плідників проводились таким чином, щоб терміни отримання статевих продуктів прийшлися на денний час доби [3].

Схеми ін'єктування, кількість ін'єкцій, вид речовини та дози наведені нижче у таблиці 2.1.

Роботи по відтворенню російського осетра розпочали при досягненні температури води 12<sup>0</sup>С. Ін'єктування проводили витяжкою гіпофізу осетрових риб з розрахунку загальної дози 7,5-8,8 ж.о./кг.

За запропонованою схемою ін'єктування планувалося у 2016 році розділити самиць Російського осетра на три партії, для забезпечення почергового залучення потужностей заводу в процесі відтворення. Це потрібне для того, щоб не перевищувати норми закладки ікри на інкубацію та посадки личинок на підрощування.

Таблиця 2.1 – Схема ін'єктування самиць осетроподібних

Препарат	Вид риби	Партія	Попередня, ж.о.,мл/кг	Перерва, години	Вирішальна, ж.о.,мл/кг
2016 рік					
Сухий ацетонований гіпофіз	Російський осетер	I	2 ж.о.	13	20 ж.о.
		II	2 ж.о.	12	20 ж.о.
		III	2 ж.о.	12	20 ж.о.
Гліциринова витяжка	Веслоніс	I	0,7 ж.о.	13	7,5 ж.о.
	Стерлядь	I	0,8 ж.о.		8 ж.о.
“Сурфагон”	Веслоніс	I	0,5 ж.о.	13	5 ж.о.
	Стерлядь	I	2,5 ж.о.		7,5 ж.о.
2017 рік					
Гліциринова витяжка	Російський осетер	I	0,7 ж.о.	14	6,5 ж.о.
	Стерлядь	I	0,9 ж.о.	12	8,8 ж.о.
Сухий ацетонований гіпофіз	Веслоніс	I	0,8 ж.о.	13	8 ж.о.
“Нерестин Н5”	Стерлядь	I	0,7 ж.о.	12	7 ж.о.
“Нерестин Н5А”	Російський осетер	I,II,III	0,6 ж.о.	13	6 ж.о.
	Веслоніс	I	0,6 ж.о.	13,5	6 ж.о.

Дози однакові для всіх трьох партій. Тривалість перерви між ін'єкціями, для першої групи, вважаємо за потрібне трохи збільшити тому, що температура під час роботи з нею нижча за нерестову. Готовність самиць до

нересту почали перевіряти за три години до закінчення строку відведеного після вирішальної ін'єкції, періодично проводячи огляд самиць у басейнах. Проміжок часу між появою окремих зрілих ікринок в пробі шланг-катетера до повного дозрівання складає від 1 до 3 годин. Самців перевіряли за допомогою введення катетера у генітальний отвір (сперма повинна активно текти) [18].

Оптимальну дозу препаратів визначали за відповідними рекомендаціями [37]. Враховуючи те що веслоніс дуже цінний вид, йому давали антизапальний засіб – бензілпеніцилін з розрахунку 5000 од/кг [52].

У 2016 році були проведені дослідження по впливу комбінації гонадотропних препаратів, метою яких було дослідити вплив чистих препаратів та їх комбінації на досягання статевих залоз плідників стерляді. Ін'єктування плідників проводилось за схемою наведеною нижче.

### 3 ЕКОЛОГІЧНІ УМОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Водопостачання ВЕДОРЗ здійснюється з ріки Дніпра, а також з р. Кошової, бічного відгалуження Дніпра. Вода відноситься до гідрокарбонатного класу кальцієвої групи, м'яка. Визначення фізико-хімічних параметрів води дає змогу виявити оптимальні значення для проведення нерестової кампанії, а також для ембріонального та постембріонального росту та розвитку осетроподібних в умовах даного господарства.

В господарстві мається досвід потрапляння в систему водопостачання високо мінералізованої води (до 3-5 ‰) внаслідок згінно-нагінних явищ в гирлі Дніпра. Таке явище свого часу викликало масову загибель ікри, що на той час знаходилася в інкубаційних апаратах. В зв'язку з цим певна увага була приділена спостереженню за концентрацією хлоридів [54].

Окремий інтерес викликають певні (головні) фізико-гідрохімічні показники цеху тривалого витримування плідників у безпосередньому зв'язку з відтворенням, зокрема температура води, вміст кисню, рівень хлоридів та інші. Це спонукало нас на здійснення відповідних спостережень під час всієї нерестової кампанії. Дані цих спостережень наведені у таблиці 3.1. З неї видно, що значення показника температури води в ємностях витримування плідників перебували в межах 7,4 – 18,5<sup>0</sup>С, тобто, в межах, в яких знаходиться сприятливий діапазон для здійснення відтворення осетра, стерляді та веслонісу. В сезоні 2016 року нерестові температури для осетра настали дещо пізніше і спостерігалися в другій декаді травня, а для веслоноса – наприкінці травня. Вміст кисню в процесі виконання експериментальної частини досліджень був в межах 6,2 – 10,8 мг/л., що не виходить за межі нормативів, які існують. Окислюваність була достатньо низькою – 7,8 – 10,4 мг О/л з тенденцією до зростання [55]. Активна реакція середовища рН в переважній більшості спостережень характеризувала воду як слабо лужну.

Вміст хлоридів знаходився на достатньо низькому рівні [49].

Таблиця 3.1 – Провідні абіотичні параметри середовища в 2016 році при витримуванні плідників та отриманні статевих продуктів

Місяць	Дата	Показники					
		t <sup>0</sup> C	O <sub>2</sub> , мг/л	Окислюваність , мгО/л	pH	Cl <sup>-</sup> , мг/л	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л
Садки куринського типу							
04	11-20	6,1-7,5	8,2-10,5	7,9	7,7	-	-
04	21-30	7,2-9,8	8,0-10,5	8,4	7,9	-	-
Цех тривалого витримування							
04	11-20	7,4-9,6	9,0-10,2	9,0	7,8	-	-
04	21-30	7,5-11,2	9,3-10,8	8,7	7,7	-	-
05	01-10	10,4-13,2	8,0-9,4	7,6	7,9	-	-
05	11-20	12,2-13,8	8,2-9,6	8,8	8,0	-	-
05	21-31	13,0-15,9	8,4-9,2	10,4	7,9	90	0,09
06	01-10	15,8-18,5	6,2-7,3	10,0	7,9	101	0,2

З вище наведених даних можна зробити висновок, що в 2016 році термічний, кисневий режими та рівень хлоридів при проведенні робіт із штучного відтворення знаходилися у межах оптимальних величин.

В 2017 році фізико-хімічний режим садків куринського типу та цеху тривалого витримування плідників суттєво не відрізнявся порівняно із попереднім роком спостережень. Як бачимо з таблиці 3.2, температура води була в межах 6,0 – 23,0<sup>0</sup>C, що свідчить про більш різке коливання значень порівняно з попереднім роком. Вміст кисню в процесі виконання експериментальної частини досліджень був в межах 6,0 – 12,4 мг/л., окислюваність – 8,7 – 12,7 мг О/л, активна реакція середовища (pH) – 7,7–8,0. Вміст хлоридів, як й у попередньому році був на достатньо низькому рівні,

близько 90 мг/л. Термічний та кисневий режими при проведенні робіт із штучного відтворення знаходилися у межах оптимальних величин.

Дані з фізико-гідрохімічних показників у наступному році наведені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Провідні абіотичні параметри середовища в 2017 році при витримуванні плідників та отриманні статевих продуктів

Місяць	Дата	Показники					
		t <sup>0</sup> C	O <sub>2</sub> , мг/л	Окислюваність , мгО/л	pH	Cl <sup>-</sup> , мг/л	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/л
Садки куринського типу							
03	20-30	6,0-8,0	7,8-11,2	7,5	7,8-7,9	-	-
04	01-10	6,0-8,5	7,9-11,0	8,7	7,9	-	-
04	11-20	7,5-8,0	7,7-10,2	9,4	7,9	-	-
04	21-30	8,7-13,5	8,0-13,5	9,5-9,7	7,9	-	-
Цех тривалого витримування							
04	11-20	6,0-7,5	9,4-12,4	9,0-9,7	7,8	-	-
04	21-30	7,5-11,0	7,2-8,7	8,7	7,7	-	-
05	01-10	10,0-12,8	6,3-9,7	10,2	7,9	92	0,1
05	11-20	11,9-16,8	7,5-7,8	11,0	8,0	-	-
05	21-31	16,7-19,0	7,5-7,8	10,2	7,9	-	-
06	01-10	19,0-21,0	6,5-7,7	12,7	7,9	87	0,3
06	11-20	21,0-23,0	6,0-6,8	12,3	7,9	-	-

Спостереження за абіотичним станом басейнів в період проведення експериментальних робіт протягом 2016 – 2017 рр. вказали на те, що головні хімічні та фізичні фактори середовища не виходили за межі існуючих у рибництві норм і не могли впливати суттєво на хід експерименту в межах варіантів.

## 4 ВИЗНАЧЕННЯ ГОРМОНАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ПРЕПАРАТІВ НА ТЕСТ – ОБ'ЄКТАХ

### 4.1 Визначення гормональної активності препаратів

Для досліджу по визначенню гонадотропної активності гіпофізарних препаратів та їх аналогів ми використовували самців жаб *R. ridibunda*. Вони виявились найбільш підходящим матеріалом для тих умов, в яких нам довелось працювати.

За запропонованою схемою були проведена перевірка гонадотропних препаратів та їх синтетичних аналогів. По реакції жаб робились висновки щодо використання препаратів на плідниках осетроподібних. Висока чутливість та швидкість реакції самців жаб та досяжність їх, як піддослідного об'єкту, дозволяють використовувати її в рибицтві в якості тест-об'єкта.

З усього вище сказаного виходить, що жаба *R. ridibunda* придатна для встановлення активності гіпофізів та його синтетичних аналогів.

Визначення гормональної активності в ракурсі наших досліджень, передбачало перевірку всіх препаратів на реакцію по заданому показнику очікуваної активності. Якість реакції жаб на стимулювання визначалась масовою появою сперміїв в їх клоаці.

Спермії самців, які добре відреагували, були жвавими, а їх кількість за візуальною оцінкою, була досить високою. Позитивна реакція відзначалась знаком « + », а негативна – знаком « - ».

Результати перевірки гліцеринової витяжки отриманої в поточному році засвідчили її відповідність даним сертифікату (вказана активність 80 ж. о./мг). Це дозволило дуже активно використовувати її у роботі з плідниками.

Результати перевірки по свіжим гіпофізарним препаратам та їх синтетичним аналогам наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Реакція жаб на досліджувані препарати

Препарат, од. виміру	Доза	Очікувана активність	Реакція
Гліцеринова витяжка гіпофізів, мл	0,13	80	(+)(+)
	0,15	70	(+)(+)
	0,17	60	(+)(+)
“Сурфагон”, мкг	0,4	2,5	(+)(+)
	0,2	5	(+)(+)
	0,1	10	(+)(+)
	0,05	20	(+)(+)
	0,025	40	(+)(+)
	0,02	60	(-)(+)
	0,013	80	(-)(+)
	0,010	100	(+)(+)
	0,007	150	(+)(+)
0,005	200	(-)(-)	
Сухий ацетонований гіпофіз, мг	0,25	4	(-)(-)
	0,33	3	(-)(+)
	0,50	2	(-)(+)
	1,0	1	(-)(-)
	2,0	0,5	(+)(+)
	4,0	0,25	(+)(+)
“Овопел”, мг	14	0,07	(+)(+)
	5	0,2	(+)(+)
	2,5	0,4	(+)(+)
	1	1	(+)(+)
	0,5	2	(-)(+)
	0,2	5	(+)(+)
Випробування у 2007 році			
“Нерестин Н5”, мл	0,2	5	(+)(+)
	0,1	10	(+)(+)
	0,065	15	(-)(-)
“Нерестин Н5А”, мл	0,1	10	(+)(+)
	0,05	20	(+)(+)
	0,03	30	(-)(+)
Гліцеринова витяжка гіпофізів, мл	0,15	70	(-)(+)
	0,17	60	(-)(+)
	0,20	50	(-)(+)
	0,22	40	(+)(+)
	0,25	30	(+)(+)



Сурфагон 2016 року показав дуже високу гонадотропну активність – на рівні 100 – 150 ж. о./мкг, що орієнтує на подальші дослідження в напрямку зменшення ефективної дози. Невелика кількість препаратів: «Овопел», «Нерестин Н5» та «Нерестин Н5А» не дозволила провести широкі дослідження, втім, випробування на 12 групах самців з послідовним зменшенням дози дозволило визначити активність: для «Овопелу» на рівні 5 ж. о./мг; «Нерестин Н5» та «Нерестин Н5А» - 10 та 30 ж. о./мг відповідно. Таким чином, проведені дослідження показали високу активність препаратів «Суфагон», «Овопел», «Нерестин Н5» та «Нерестин Н5А» при тестуванні на самцях жаби. Наступним етапом досліджень було з'ясування впливу строків зберігання на стимулюючу дію препаратів.

#### **4.2 Вплив строків зберігання на гормональну активність**

Результати випробувань на визначення гормональної активності у зв'язку зі строками зберігання наведені в таблиці 4.2.

З таблиці видно, що ацетоновані гіпофізи продемонстрували недостатню активність, при очікуваній активності у 2 – 4 ж. о. (активність доброякісних гіпофізів – 3 – 4 ж. о.). Подальші дослідження в напрямку збільшення дози виявили нестабільну активність на рівні 2 – 3 ж. о./мг. Стабільні результати були отримані при очікуваній активності 0,5 та 0,25 ж. о./мг, що вимагало відповідного збільшення дози гіпофізарних препаратів при стимулюванні досягання плідників риб приблизно в 8 разів. Таке збільшення дози може призвести до появи виразок на шкірі, а в гіршому випадку до перенасичення організму риб чужинним білком, анафілактичного шоку та загибелі плідників, що не припустимо. Порівняльних досліджень старого та свіжого гіпофізів проведено не було, оскільки в наявності був лише осетровий гіпофіз з невизначеним терміном зберігання.

Наведені данні свідчать про погану стимулюючу дію старого гіпофізу. Перевірка залишкової витяжки вказала на відсутність гонадотропної активності і, відповідно, на недоцільність її застосування, оскільки збільшення дози витяжки, також призводить до появи виразок на місці ін'єкцій у плідників, що в окремих випадках викликає їх загибель. Навпаки витяжка отримана в поточному році показала відповідні результати, на що вказують позитивні реакції.

Таблиця 4.2 – Аналіз дії препаратів за строками зберігання

Випробування в 2016 році			
Препарат, од виміру	Доза	Очікувана активність	Реакція
Гліцеринова витяжка гіпофізів попередніх років, мл	0,13	80	(-)(-)
	0,17	60	(-)(-)
Гліцеринова витяжка гіпофізів (свіжа), мл	0,13	80	(+)(+)
	0,15	70	(+)(+)
	0,17	60	(+)(+)
“Сурфагон” 2014 року, мкг	1,0	1	(+)(+)
	0,1	10	(+)(+)
	0,05	20	(+)(+)
“Сурфагон” 2016 року, мкг	0,4	2,5	(+)(+)
	0,2	5	(+)(+)
	0,1	10	(+)(+)
	0,05	20	(+)(+)
	0,025	40	(+)(+)
	0,02	60	(-)(+)
	0,013	80	(-)(+)
	0,010	100	(+)(+)
Сухий ацетонований гіпофіз, мг	0,25	4	(-)(-)
	0,33	3	(-)(+)
	0,50	2	(-)(+)
	1,0	1	(-)(-)
	2,0	0,5	(+)(+)
	4,0	0,25	(+)(+)
Випробування в 2017 році			
“Сурфагон” 2014 року, мкг	0,02	60	(-)(+)
	0,013	80	(-)(+)
	0,010	100	(-)(-)
	0,007	150	(-)(-)

Випробування в 2016 році “Сурфагону” 2014 року випуску вказало на його достатньо високу гонадотропну активність, однак для визначення значення цієї активності потрібне було продовжити дослідження у напрямку зменшення дози та відповідного збільшення очікуваної активності, що і було зроблено. Отримані данні свідчать про деяку залежність препаратів від строків зберігання. Випробування “Сурфагону” 2014 року в 2017 році вказало на відсутність реакції починаючи з очікуваної активності в 100 ж. о./мкг. “Сурфагон” 2016 року в 2016 році давав позитивний результат не тільки на активність в 100 ж. о./мкг., а навіть в 150 ж. о./мкг. З цього зробили висновок, що строк збереження вплинув на його якість. Взагалі, як бачимо з результатів перевірки дія препаратів демонструє деяку залежність від строків їх зберігання та потребує подальшої деталізації у відповідних дослідженнях.

## 5 ГОРМОНАЛЬНА АКТИВНІСТЬ ПРЕПАРАТІВ В ПРОЦЕСІ СТИМУЛЮВАННЯ ПЛІДНИКІВ ОСЕТРОПОДІБНИХ

### 5.1 Морфометричний аналіз плідників осетроподібних

Плідники російського осетра, що використовувалися для цілей штучного відтворення, були виловлені великочарунковими ставними сітками у пониззі Дніпра на шляхах їх нерестової міграції. Плідники веслоносу та стерляді, відібрані для досліджень, склали власне маточне стадо, яке витримується в ставах підприємства [56].

Враховуючи значимість продуктивних показників плідників осетроподібних, в процесі бонітування плідників осетроподібних були визначені їх головні морфометричні показники.

Морфометричні показники плідників російського осетра, відібраних для відтворення у 2016 – 2017 році, представлені в табл. 5.1.

Для відтворення в 2016 – 2017 році були залучені також і самці російського осетра. Екологічні умови 2017 року, які обумовили надходження на завод плідників на завершальних стадіях розвитку статевих залоз, викликали необхідність термінового початку робіт з відтворення російського осетра, що не надало можливості провести морфометричні дослідження в повному обсязі. Більш пізнє зняття морфометричних показників не проводилось, щоб уникнути дії додаткового стресу та можливого відходу плідників у подальшому, під час роботи з ними у нерестову кампанію. Окремі морфометричні показники самців 2017 р. представлені нижче в таблиці 5.2.

Як бачимо самці осетра, за своїми розмірно-ваговими показниками були дещо менші за самиць. Їх повна довжина в середньому складала  $142,76 \pm 2,51$  ( $Cv = 7,26 \%$ ) см, а маса  $19,26 \pm 0,96$  ( $Cv = 20,54 \%$ ) см. Це цілком можливо, оскільки для риб цього виду притаманний статевий диморфізм. Окремі морфометричні показники плідників веслоносу, яких

було використано в цілях штучного відтворення у 2016 – 2017 році, представлені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.1 – Морфометричні показники самиць осетра

Морфометричні показники самиць осетра у 2016 році		
№ Риб	L,см	m,кг
1	148	25
2	189	48
3	166	27
4	140	28
5	139	26
6	143	24,2
7	135	23
8	123	19,2
М	147,88	27,55
±m	7,28	3,07
Cv,%	13,93	31,56
Морфометричні показники самиць осетра у 2017 році		
1	122	18
2	138	26
3	141	31
26	136	27
86	139	26
77	129	17
72	137	27
10	124	16
85	142	31
5	188	46
6	135	26
М	144,08	29,17
±m	6,87	3,55
Cv,%	16,52	42,19

Таблиця 5.2 – Морфометричні показники самців осетра

№ Риб	L,см	l,см	C,см	H,см	B,см	O,см	m,кг
1	149	128	25	21	26	60	24,2
2	130	116	22	13,5	24	51	18
3	149	124	25	21	27	59	22,4
4	149	123	23	20,5	25	57	21,8
5	154	132	26	21	28	60,5	24,8
6	135	123	22	15	24	54	18,1
7	136	125	23	16,5	25	52	12
8	139	131	25	17	28	57	20,9
9	134	122	23	14,5	25	55,5	14,5
10	140	125	25	18	26	59,5	20,2
11	133	117	22	16,5	24	57,5	17,3
12	135	120	26	15,5	27	56	17,5
13	167	152	24	17	27	53,5	26
14	159	150	24	19	26	52	21,8
15	141	130	23	18,5	24	58,5	18
16	133	121	25	19	28	52	14,5
17	144	130	26	20	25	58	15,5
M	142,76	127,59	24,06	17,85	25,82	56,06	19,26
±m	2,51	2,42	0,35	0,59	0,36	0,76	0,96
Cv,%	7,26	7,81	5,96	13,53	5,68	5,56	20,54

Таблиця 5.3 – Морфометричні показники самиць веслоносу

2016 рік									
№ Риб	L,см	l,см	C,см	H,см	h, см	B,см	r, см	O,см	m,кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
8	144	1329	51	23,5	5,5	16	23,3	69	20,5
38	134	119	44	22,5	6,0	14	23,8	62	16
25	143	127	48	25	5,8	16	24,5	69	19
24	141	130	47	24,5	5,7	17,5	23,0	73,5	23
45	145	131	49	24	6,3	16,5	24,0	72	22
79	140	128	46	23,5	6,0	16	24,2	68,5	20
17	141	129	48	22,5	5,9	15,5	23,9	65,5	19
31	148	133	54	23	6,1	15,5	24,4	66,5	20
97	142	122	50	21	6,5	16	24,1	62,5	19
M	142,00	127,56	48,56	23,28	5,98	15,89	23,91	67,61	19,83
±m	1,29	1,47	0,97	0,40	0,10	0,31	0,16	1,30	0,67
Cv,%	2,73	3,46	6,01	5,16	5,07	5,84	2,05	5,77	10,17
2017 рік									
№ Риб	L,см	l,см	C,см	H,см	h, см	B,см	r, см	O,см	m,кг
113	136	121,5	45	23,5	5,8	16,5	28,5	68	21
81	133	120,8	46	21,5	5,5	17,2	29	69	21
66	136,5	124,5	47	22	5,2	16,7	28,7	69	22
26	138,4	122	45	24	5,0	17,5	30,5	67,5	26
80	135,5	123,6	44	23,5	6,0	17,5	29,5	71	26
1	136,2	122,5	45,5	23	5,1	15,4	28,8	70,5	20
43	139,7	125	44,5	25,5	5,8	16	30	68	23
100	131	121	46,5	23,5	5,3	15,0	28,5	69,5	23
9	137	123,5	47	24	5,6	17,3	30	69,8	25
10	145	124,5	47	22,8	5,5	18	31	70,5	27
99	133,4	123,8	46,5	23,6	6,0	16,5	28,6	68,8	21
M	136,06	122,97	45,82	23,35	5,53	16,69	29,37	69,24	23,18

Продовження табл. 5.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\pm m$	0,84	0,45	0,33	0,32	0,11	0,28	0,27	0,34	0,74
$C_v, \%$	2,05	1,21	2,35	4,55	6,32	5,60	3,00	1,65	10,53

Як видно з таблиці 5.3, для відтворення в 2016 році були відібрані самиці веслоносу із оптимальними, щодо їх розмірно-вагових показників, величинами. Повна довжина самиць веслоносу складала в середньому  $142,00 \pm 1,29$  см при масі тіла в середньому  $19,83 \pm 0,67$  кг. Середній показник варіабельності складав 2,73 % за величиною повної довжини та 10,17 % за величиною маси тіла.

Морфометричні показники самців веслоносу, відібраних для відтворення у 2016 – 2017 році, представлені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Морфометричні показники самців веслоносу

№ Риб	L,см	l,см	C,см	H,см	h, см	B,см	r, см	O,см	m,кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2016 рік									
94	133	122	46	20	5,5	14	26,5	60	14,5
93	134	122	44	19,5	5,7	14	28	58	14
115	118	108	40	20	5,1	14	27,3	55	13
80	131	118	44	18	5,6	12,5	29,5	52	12
124	136	124	45	19	6,1	13	27,5	56	15
18	129	117	41	20	5,4	13,5	29,5	57	15
55	126	116	41	19	5,9	14	29	56	13



Продовження табл. 5.4									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
52	128	116	43	20	5,5	13	28,5	55	14
60	129	118	40	19,5	5,2	13	31	58	14,5
67	136	124	48	21	5,5	14	30	61	14,5
105	138	123	46	21	5,8	13,5	26,6	58	17
120	135	124	45	20	6,0	14,5	27,5	59	16
M	131,08	119,33	43,58	19,75	5,61	13,58	28,41	57,08	14,38
±m	1,60	1,38	0,75	0,24	0,09	0,17	0,41	0,71	0,39
Cv,%	4,23	4,02	5,99	4,25	5,45	4,39	4,97	4,32	9,39

Самці веслоносу мали дещо менші розміри ніж самиці, що притаманно для цього виду риб. Як видно з таблиці 5.4, для інкубації в 2016 році були відібрані самці веслоносу із оптимальними розмірно-ваговими показниками.

Середній показник повної довжини самців складав  $131,08 \pm 1,60$  ( $Cv = 4,23\%$ ) см, а середня величина маси  $14,38 \pm 0,39$  ( $Cv = 9,39\%$ ) кг.

В 2017 році середні розмірні показники були дещо більшими ніж у самців, відібраних для досліджень у 2016 році. Повна довжина плідників в 2017 році складала в середньому  $131,86 \pm 1,36$  ( $Cv = 3,87\%$ ) см, а середній показник маси тіла був  $14,42 \pm 0,44$  ( $Cv = 9,43\%$ ) кг (табл. 5.5).

Таблиця 5.5 – Морфометричні показники самців веслоносу

№ Риб	L,см	l,см	C,см	H,см	h, см	B,см	r, см	O,см	m,кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2017 рік									
56	134	125	47	20,5	5,6	13	25,5	58	13,5
116	137	124	45	19	5,8	15	27,6	57	14,5
126	120	110	42	19,5	5,2	13,5	27,3	56	13

Продовження табл. 5.5

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
57	133	119	42	18	5,5	13	28,3	54	12,5
65	138	129	44	19	6,3	13,5	25,4	55	15
60	131	115	42	21	5,5	13	28,5	58	14
16	125	112	40	19,5	5,8	14,5	29,5	53	12
109	127	115	44	19	5,7	13,5	27,5	58	15
52	132	119	41	19,5	5,3	13,5	30,5	57	14,5
18	135	125	48	21	5,3	14	27	60	13,5
93	137	122	47	20	5,6	13	25,6	55	16,5
111	133	126	45	21	6,1	14	26,5	59	15,5
102	129	117	41	20	6,0	14,5	27,5	59	16
94	135	124	47	21	6,0	14,5	27	60	15
М	131,86	120,14	43,93	19,86	5,69	13,75	27,41	57,07	14,42
±m	1,36	1,53	0,71	0,25	0,09	0,18	0,39	0,59	0,44
Cv,%	3,87	4,77	6,02	4,78	5,74	4,89	5,36	3,86	9,43

Найбільша різниця між розмірами самців спостерігалась по показнику довжини роструму  $28,41 \pm 0,41$  ( $Cv = 4,97\%$ ) см в 2006 році та  $27,41 \pm 0,39$  ( $Cv = 5,36\%$ ) см в 2017 році.

Наведені вище дані є свідченням доволі рівномірних груп плідників, самиць та самців веслоносу, в обох нерестових сезонах.

Також, в нерестовий сезон 2016 – 2017 рр. було проведене зняття морфометричних вимірювань плідників стерляді.

Окремі морфометричні показники самиць стерляді, яких було використано в цілях штучного відтворення у 2016 році надані нижче в таблиці 5.6.

Таблиця 5.6 – Морфометричні показники самиць стерляді в 2016 р.

№ Риб	L,см	l,см	C,см	H,см	B,см	O,см	m,кг
3	65	53	14,5	10	8	28,5	1,75
6	70	61	13	11	9	30,5	2,4
7	72	63	13,5	11,5	10,5	34	3
10	74	63	13,5	12	10,5	34	3
11	76	64,5	14,5	12	10	33	2,9
12	64	57	12	11	9,5	28,5	2
13	69	59	14	11	10	31,5	2,4
14	66	59	13	11	8	27,5	2
15	73	64	15	12,5	10,5	33,8	2,9
16	66	57	13	11	9,5	30,5	2
17	73	62	14	12	9	30	2,2
19	69	60	14	11	9	30	2
20	63	53	12	10	8,5	27	1,5
21	70	60	13	13	10	34	2,4
29	71	62	13,5	11	9	30,5	2
34	68	59	13,5	12	10	29,5	2,4
M	69,31	59,78	13,50	11,38	9,44	30,80	2,30
±m	0,95	0,87	0,21	0,21	0,21	0,59	0,11
Cv,%	5,47	5,82	6,20	7,27	8,84	7,69	19,87

Як видно, для інкубації в 2016 році були відібрані самиці стерляді із досить невеликими щодо їх віку розмірно-ваговими показниками. Довжина самиць стерляді складала в середньому  $69,31 \pm 0,95$  ( $Cv = 5,47\%$ ) см при масі тіла в середньому  $2,30 \pm 0,11$  ( $Cv = 19,87\%$ ) кг.

Для здійснення відтворення в 2017 році також були відібрані самиці із досить невеликими розмірно-ваговими показниками у порівнянні з 2016 роком. Це обумовлене тим, що в сезоні 2017 року в роботі приймали участь майже всі ті самі самиці, що і в 2006 році (табл. 5.7).

Таблиця 5.7 – Морфометричні показники самиць стерляді в 2017 році

№ Риб	L,см	l,см	C,см	H,см	B,см	O,см	m,кг
14	67	59,5	13	11	8	27,5	2,3
19	69	61	14	11,5	9	30,5	2,4
29	71	62,5	13,5	11	9	31	2,1
20	65	54	12	10,5	9,5	28	1,8
27	65	56	13,7	12,5	9,8	29,5	2,6
16	66,5	57,5	13	12	9,5	31	2,2
13	69,5	60	14	11,5	10	32	2,4
3	65,5	54	14,5	10	8	28,5	1,7
34	68,5	56	14	13,	10,5	31	2,6
M	70,67	57,06	13,52	11,11	9,14	29,56	2,24
±m	0,87	1,06	0,25	0,31	0,29	0,52	0,10
Cv,%	3,90	5,55	5,57	8,35	9,63	5,31	15,08

Розмірно-масові показники самців стерляді 2016 – 2017 року, надані в таблиці 5.8.

Таблиця 5.8 – Морфометричні показники самців стерляді

№ Риб	L,см	l,см	C,см	H,см	B,см	O,см	m,кг
1	2	3	4	5	6	7	8
2016 рік							
2	70	62	15	12	10	31	2,1
4	71	62	14,5	11	10	30	2,4
25	65	57	13	11	9	30	2
26	75	66	14,5	12	9,5	31,5	2,5
27	71	61	13,5	11,5	9	30	2,4
28	76	67	14	12	9	32,5	2,5
30	74	64	13,5	11	9,5	29,5	2

Продовження табл. 5.8

1	2	3	4	5	6	7	8
31	73	62	14	11,5	9	30	2,2
33	74	66	13	10	8	28	1,9
35	68	59	12,5	11	9	29	2
36	64	58	13	10	8,5	27	1,6
40	72	64	14,5	10,5	8,5	28	1,9
41	59	54	12	10	8	26,5	1,5
42	66	58	13	9	7,5	26	1,4
M	69,86	61,43	13,57	10,89	8,89	29,21	2,03
±m	1,30	1,03	0,23	0,24	0,20	0,51	0,10
Cv,%	6,99	6,25	6,44	8,29	8,30	6,53	17,55
2007 рік							
24	70	62	15	12	10	31	2,1
37	66	58	14	11	9	28	2,4
23	71	63	13,5	10,5	8,5	27	2,2
30	75	65	13	11,5	9	30	2,5
28	73	64	14,5	13	9,5	33	2,6
4	72	64	15	12	11	31	2,4
26	76	67	15	13	10	32	1,8
31	74	63	14,5	12	9,5	30,5	2
M	72,13	63,25	14,31	11,88	9,56	30,31	2,25
±m	1,13	0,92	0,27	0,31	0,27	0,70	0,10
Cv,%	4,41	4,12	5,26	7,38	8,12	6,54	12,11

Самці стерляді мали дещо менші розміри ніж самиці, що притаманне даному виду. Повна їх довжина в 2016 році складала в середньому  $69,86 \pm 1,30$  (Cv = 6,99 %) см при масі тіла в середньому  $2,03 \pm 0,10$  (Cv = 17,55 %) кг. Ті самі показники в 2017 році мали наступні значення, повна довжина в середньому була  $72,13 \pm 1,13$  (Cv = 4.41 %) см, а показник значення маси в

середньому був  $2,25 \pm 0,10$  ( $Cv = 12,11 \%$ ) кг. Це вказує на стабільність стану показників. Однак, відсутність істотного приросту маси в порівнянні з минулим роком може, на фоні незначних мас самців для свого віку, бути свідченням певної загальної відсталості в рості (тугорослості) стада стерляді, що надійшло до підприємства.

## **5.2 Результати випробування препаратів на самицях осетроподібних**

Основою культивування риб є процес відтворення, в ході якого отримується матеріал для подальшого вирощування. Для стимулювання досягання плідників осетроподібних використовували еколого-фізіологічний метод. Ефективність відтворення та стимуляції істотним чином визначається якістю плідників.

При досягненні температури води  $11^{\circ}\text{C}$  їх переводили в цех тривалого витримування, в якому система терморегуляції води не функціонувала. В міру настання нерестових температур, сприятливих для відтворення кожного окремого виду, ми відбирали плідників для роботи.

В обох роках першими в роботу задіяли самиць російського осетра, оскільки вони мають самий низький нерестовий температурний поріг. Для ін'єкції, за два роки, ми використовували майже всі наявні препарати, а саме: “Сурфагон”, “Гліцеринова витяжка гіпофізів”, “Сухий ацетонований гіпофіз”, “Нерестин Н5А”.

Група самиць в 2016 р. складала вісім особин. Всю кількість самиць було розподілено на три партії. Загалом, шість самиць ін'єктували препаратами гіпофізу і синтетичним аналогом гонадотропного гормону – “Сурфагон” (табл. 5.9).

У 2017 р. група самиць плідників була дещо більшою. Для зручності в роботі їх також було розподілено на три партії. Одинадцять самиць було проін'єктовано синтетичним препаратом “Нерестин Н5А”, який вироблено

для осетроподібних. Його дозування вираховували виходячи з відповідних рекомендацій. Гліцеринової витяжкою гіпофізу було проін'єктовано лише одну самицю, оскільки її дуже пізно доправили на завод і препарату “Нерестин Н5А” в наявності вже не було.

Таблиця 5.9 – Ін'єктування самиць осетра

2016 рік									
№ риби	т, риб	Попередня				Вирішальна			
		дата	час	*Препарат	доза, ж.о./кг	дата	час	речовина	доза, ж.о./кг
1	23	11.05	6:00	Вит	0,5 ж.о.	11.05	18:00	Вит	7,5 ж.о.
2	48	11.05	6:00	Вит	0,2 ж.о.	11.05	18:00	Вит	5,8 ж.о.
3	26	14.05	8:40	Вит	0,8 ж.о.	14.05	20:30	Вит	6,2 ж.о.
4	28	14.05	8:40	Вит	0,7 ж.о.	14.05	20:30	Вит	5,8 ж.о.
5	27	14.05	8:40	С	1,5 ж.о.	14.05	20:30	С	3,5 ж.о.
6	24	17.05	13:30	С	0,5ж.о.	18.05	00:10	С	4,5 ж.о.
7	23	17.05	13:30	Вит	0,7 ж.о.	18.05	00:10	Вит	6,8 ж.о.
8	19	17.05	13:30	Вит	1 ж.о.	18.05	00:10	Вит	9,5 ж.о.
2017 рік									
№ Риб	т, риб	Попередня				Вирішальна			
		дата	час	речовина	доза, мл/кг	дата	час	речовина	доза, мл/кг
1	18	10.05	14:45	Н5А	0,01	11.05	6:00	Н5А	0,08
2	26	10.05	14:45	Н5А	0,008	11.05	6:00	Н5А	0,085
3	31	10.05	14:45	Н5А	0,006	11.05	6:00	Н5А	0,08
26	27	12.05	20:00	Н5А	0,007	13.05	7:30	Н5А	0,08
86	26	12.05	20:00	Н5А	0,008	13.05	7:30	Н5А	0,085
77	17	12.05	20:00	Н5А	0,01	13.05	7:30	Н5А	0,08
10	16	12.05	20:00	Н5А	0,1	13.05	7:30	Н5А	0,09
85	31	13.05	20:00	Н5А	0,001	14.05	7:30	Н5А	0,08
б/н	59	13.05	20:00	Н5А	0,006	14.05	7:30	Н5А	0,08
б/н	46	13.05	20:00	Н5А	0,006	14.05	7:30	Н5А	0,08
б/н	26	20.05	20:00	Вит	0,004	21.05	16:00	Вит	0,09

*\*Н5А – Нерестин Н5А; Вит – гліцеринова витяжка гіпофізу; С – Сурфагон*

В 2016 році не було отримано ікри від трьох самиць. У двох з них була резорбція, а у одної не настала овуляція. Резорбція була у двох самиць, яких було ін'єктовано гліцериновою витяжкою та препаратом “Сурфагон”, ще одна самиця, яка не спрацювала була ін'єктована гліцериновою витяжкою.

Взагалі ті самиці, які відреагували на стимуляцію дали невелику кількість ікри, якщо враховувати масу їх тіла, з середнім відсотком запліднення 79,8 %. Виключенням стала одна самиця. Однак під час відбору ікри її ястик перекрив собою яйцевод, що примусило зробити розтин черевної порожнини, саме завдяки цьому була отримана така кількість ікри. Маса ікри, яку відібрали від самиці після операції склала 7,2 кг, з відсотком запліднення 72 %. Риба після операції вижила та була відпущена разом з іншими плідниками по закінченні сезону (табл. 5.10).

Тривалість досягання самиць під дією гліцеринової витяжки гіпофіза та синтетичного стимулятора досягання, препарату “Сурфагон” склала в середньому 51,5 годину. Це свідчить на користь застосування препарату “Сурфагон” при стимуляції досягання плідників осетроподібних.

Взагалі ж такі дані за 2016 рік могли бути отримані за рахунок досить поганого фізіологічного стану плідників внаслідок перенесених ними травм під час заготівлі.

Самиці, які брали участь у нерестовій кампанії 2017 року дозріли всі, дали загалом 61,3 кг ікри. Відсоток запліднення склав 90 %, що є досить добрим показником. Майже всі самиці були ін'єктовані препаратом “Нерестин Н5А”, окрім одної, яку прокололи гліцериновою витяжкою гіпофізу. Коливання вмісту ікринок в одному грамі склало від 40 до 56 екземплярів. У 2017 році, самиці, яких ін'єктували різними за походженням препаратами, відреагували на стимуляцію майже в один і той самий час. Всі самиці дозріли, а середній показник тривалості досягання склав майже 42 години.



Таблиця 5.10 – Реакція самиць російського осетра на стимулювання досягання

№ риб	*Препарат	t <sup>0</sup> C	Достига ння, годин	Градусо -години	m, ікри	екз, г	тис, екз	Заплід нення, %
2016 рік								
1	Вит	10,4	49	510	резорбція			
2	Вит	12	49	510	0,35	45	15,75	95
3	Вит	12	97	1164	не спрацювала			
4	Вит	12	47	564	0,8	50	40	88
7	Вит	15,5	36	558	7,2	47	338,4	72
8	Вит	15,5	31	481	1,4	56	78,4	68
Середнє		12,9	51,5	631	2,45	49,5	118,2	80,75
5	С	12	49	588	резорбція			
6	С	15,5	54	837	2,6	49	127,4	76
Середнє		13,7 5	51,5	712,5	2,6	49	127,4	76
2017 рік								
1	Н5А	11,5	42,5	489	5,35	48	256,8	90
2	Н5А	12	43	516	6,3	48	289,8	87
3	Н5А	12	42,5	510	3,8	46	174,8	85
26	Н5А	12	39	468	2,35	50	117,5	91
86	Н5А	11,5	40	460	3,4	54	183,6	93
77	Н5А	11,5	41	472	4,1	48	196,8	82
72	Н5А	11,5	42	483	3,2	48	153,6	88
10	Н5А	11,5	38,5	443	3,7	40	148,0	88
85	Н5А	11,5	43	495	5,9	42	247,8	92
4	Н5А	12	44	528	14,1	44	620,4	95
5	Н5А	12	45	540	6,0	48	288,0	97
Середнє		11,7	42	491	5,3	47	243,4	89,8
6	Вит	12,5	41	513	3,1	56	173,6	92

\*Вит – гліцерінова витяжка гіпофізів; Н5А – Нерестин Н5А; С – Сурфагон

Отримані дані свідчать о кращої стимулюючої дії гліцеринової витяжки гіпофізу в порівнянні з 2016 роком, а також о добрій реакції самиць на стимулювання при застосуванні синтетичного аналогу гонадотропного гормону “Нерестин Н5”.

Нижче наведена таблиця 5.11 з середніми значеннями по реакції препаратів за два роки.

Таблиця 5.11 – Середні показники дії препаратів

*Препарат	t <sup>0</sup> С	Достигання, годин	Градусо- години	т, ікри	екз, г	тис, екз	Заплідне ння, %
Вит	12,8	50	614	2,57	50,8	129,2	83
С	13,7 5	51,5	712,5	2,6	49	127,4	76
Н5А	11,7	42	491	5,3	47	243,4	89,8

\*Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів; Н5А – Нерестин Н5А; С – Сурфагон

З вище сказаного виходить, що краще за всі препарати себе показав синтетичний препарат “Нерестин Н5А”.

Для проведення нерестової кампанії у 2016 – 2017 рр. були залучені також самиці веслоносу. Дані роботи та схеми ін'єктування наведені в таблиці 5.12.

Ін'єктування плідників веслоносу в 2016 р. проводили гліцериновою витяжкою гіпофізу осетрових риб активністю 75 ж.о. – чотири екз, з розрахунку 8,0 ж.о./кг для самиць, доза попередньої ін'єкції становила 0,7 ж.о./кг, вирішальної приблизно – 7 ж.о./кг. Препаратом “Сурфагон”, дози для якого були взяті з рекомендацій і склали 0,4 та 3,6 мл/гол – п'ять екз, попередня та вирішальна відповідно.

Плідники веслоносу більш зручний об'єкт для роботи, а їх невелика кількість в 2016 р. дозволила звести їх в одну групу. В 2017 р. також була створена одна група самиць. В роботі приймали участь одинадцять самиць,

дев'ять з них були проін'єктовані гліцериновою витяжкою, а останні дві – розчином препарату “Нерестин Н5А”. Всі самиці на протязі двох років демонстрували адекватні, позитивні результати.

В ході досліджень в 2016 році нами було використано дев'ять самиць веслоносу, чотири з яких були проін'єктовані гліцериновою витяжкою гіпофізу осетрових, решта – розчином препарату “Сурфагон”.

Таблиця 5.12 – Ін'єктування самиць веслоносу

2016 рік									
№ риб	т, риб	Попередня				Вирішальна			
		дата	час	*Препарат	доза, мл,ж.о кг <sup>-1</sup>	дата	час	*Препарат	доза, мл,ж.о кг <sup>-1</sup>
8	20,5	23.05	00:00	Вит	0,2/0,7	23.05	13:00	Вит	1,8/7
25	19	23.05	00:00	Вит	0,2/0,7	23.05	13:00	Вит	1,8/7
45	23,5	23.05	00:00	Вит	0,2/0,7	23.05	13:00	Вит	1,8/7
24	23,5	23.05	00:00	Вит	0,2/0,7	23.05	13:00	Вит	1,8/7
31	20	23.05	00:00	С	0,4/0,5	23.05	13:00	С	3,6/4,5
38	16	23.05	00:00	С	0,4/0,5	23.05	13:00	С	3,6/4,5
17	21	23.05	00:00	С	0,4/0,5	23.05	13:00	С	3,6/4,5
97	25	23.05	00:00	С	0,4/0,5	23.05	13:00	С	3,6/4,5
79	23	23.05	00:00	С	0,4/0,5	23.05	13:00	С	3,6/4,5
2017 рік									
113	21	15.05	20:00	Н5А	0,4/0,5	16.05	9:30	Н5А	3,6/5
81	21	15.05	20:00	Н5А	0,4/0,5	16.05	9:30	Н5А	3,6/5
66	22	15.05	20:00	Вит	0,2/0,7	16.05	9:30	Вит	2,6/8,9
26	26	15.05	20:00	Вит	0,2/0,7	16.05	9:30	Вит	3,0/8,6
43	23	15.05	20:00	Вит	0,2/0,7	16.05	9:30	Вит	2,7/8,8
100	23	15.05	20:00	Вит	0,2/0,7	16.05	9:30	Вит	2,6/8,7
9	25	15.05	20:00	Вит	0,2/0,7	16.05	9:30	Вит	2,8/8,4
10	27	15.05	20:00	Вит	0,2/0,7	16.05	9:30	Вит	2,8/7,8
99	21	15.05	20:00	Вит	0,2/0,7	16.05	9:30	Вит	2,4/8,5

\*Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів; Н5А – Нерестин Н5А; С – Сурфагон

Вміст ікринок в одному грамі коливався, окремо по кожній самиці, в межах 86 – 110 екз/г, а відсоток запліднення від 72 до 98 %, середнє значення за два роки – 89,45 %. Отримання ікри було на доброму рівні.

Дози препаратів наведені, як в мілі літрах речовини на голову, так і в ж.о. на кілограм.

У таблиці 5.13 наведені данні реакції самиць веслоносу, які були залучені до роботи в 2016 – 2017 рр.

Усі самиці адекватно відреагували на гормональне стимулювання і достигли в нормативні строки. Показник середньої температури в обох роках на однаковому відрізку спостережень майже не відрізнявся. Термін достигання самиць веслоносу коливався у залежності від індивідуальних властивостей самиць від 37 до 43 годин. В середньому за два роки спостережень цей показник склав 38 годин 20 хвилин.

Таблиця 5.13 – Реакція самиць веслоносу на стимулювання достигання

№ риб	Речовина	t <sup>0</sup> C	Достигання, годин	Градусо години	m, ікри	екз, г	тис, екз	Запліднення, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2016 рік								
8	Вит	14,2	39	554	1,7	108	183,6	91
38	Вит	14,2	38	540	1,6	110	176,0	72
25	Вит	14,2	43	610	1,6	103	164,8	90
24	Вит	14,2	38	540	2,0	104	208,0	83
Середнє		14,2	39,5	561	1,73	106	180,6	84
45	С	14,2	41	582	2,3	102	234,6	87
79	С	14,2	37	525	2,1	96	201,6	85
17	С	14,2	39	554	2,6	88	228,8	79
31	С	14,2	40	568	1,5	98	147,0	85
97	С	14,2	39	554	1,9	102	193,8	87
Середнє		14,2	39,2	557	2,08	97	201,16	84,6

Продовження табл. 5.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9
2017 рік								
113	Н5А	14	39	554	2,6	98	254,8	92
81	Н5А	14	38	540	3,0	102	306,0	95
Середнє		14	38,5	547	2,8	100	280,4	93,5
66	Вит	14	43	610	1,2	102	122,4	93
26	Вит	14	38	540	4,1	86	352,6	97
80	Вит	14	41	582	2,1	106	222,6	98
43	Вит	14	39	554	1,8	98	176,4	97
100	Вит	14	40	568	2,6	104	270,4	94
9	Вит	14	39	554	2,8	94	263,2	87
10	Вит	14	38,5	547	3,5	108	378,0	94
99	Вит	14	39	554	2,3	100	300,0	89
Середнє		14	39,5	559	2,47	100	252,15	93,7

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів; Н5А – препарат “Нерестин Н5А”

С – препарат “Сурфагон”

Взагалі всі плідники реагували на весь спектр застосованих препаратів досить рівно, без особливих відмінностей, які б дозволили охарактеризувати той або інший препарат як найкращий, але спроба це зробити здійснена по показнику відсотка запліднення.

Відсоток запліднення ікри у самиць ін'єктованих гліцериною витяжкою в 2016 р. складав min 72 %, а max 91 %, з середнім значенням 84 %. У самиць, яких ін'єктували препаратом “Сурфагон” відсоток запліднення був від 79 до 87 %, а середнє 84,6. В 2017 р. у самиць, яких ін'єктували препаратами: “Нерестин Н5А” та гліцериною витяжкою показники відсотка запліднення були на рівні від 92 до 95 % – для “Нерестин Н5А” та від 89 до 98 відсотків – для витяжки. Нижче наведена таблиця 5.14 з середніми значеннями по реакції препаратів за два роки.

Таблиця 5.14 – Середні показники дії препаратів

Речовина	t <sup>0</sup> C	Достигання, годин	Градусо години	m, ікри	екз, г	тис, екз	Заплідненн я, %
Вит	14	39,4	56	2,3	102	230,9	90
С	14,2	39,2	557	2,08	97	201,16	84,6
Н5А	14	38,5	547	2,8	100	280,4	93,5

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

Н5А – препарат “Нерестин Н5А”

С – препарат “Сурфагон”

Таким чином більш краща реакція спостерігалась в 2017 р. у самиць, яких ін'єктували препаратом “Нерестин Н5А” та гліцериною витяжкою.

Можна відмітити, що стимулююча дія препаратів, стосовно для самиць веслоносу була вища, ніж для самиць російського осетра.

Дані по третьому об'єкту відтворення, стерляді, наведені у таблиці 5.15.

Оскільки плідники стерляді мали невеликі розміри, то робота з ними не завдавала клопоту та особливих незручностей. Завдяки цьому в 2016 р. була створена одна група з шістнадцяти плідників, яких було ін'єктовано: гліцериною витяжкою гіпофізів – одинадцять екз, препаратом “Сурфагон” – два екз, та їх комбінацією – три екз. Дозування препаратів наведено в мл/речовини на одного плідника. На цьому фоні зроблена спроба відстежити стимулюючу дію різних за походженням препаратів на досягання статевих залоз самиць стерляді.

Для самиць стерляді також було проведено додатковий аналіз досліджень, який було спрямовано на визначення впливу співвідношення препаратів на стимулювання досягання. Дані ін'єктування та схема досліджень наведені в таблиці 5.15.

Таблиця 5.15 – Ін'єктування самиць стерляді

2016 рік									
№ риб	т, риб	Попередня				Вирішальна			
		дата	час	речовина	доза, мл	дата	час	речовина	доза, мл
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
16	2	20.05	00:00	С/Вит	0,75/1,25	21:05	13:30	С/Вит	0,16/0,1 0,5/0,45
6	2,4	20.05	00:00	С/Вит	0,5/2,5	21:05	13:30	С/Вит	0,03/0,22 0,1/0,3
19	2	20.05	00:00	С/Вит	0,25/3,75	21:05	12:00	С/Вит	0,05/0,33 0,05/0,15
12	2	21.05	00:00	С	0,2	21:05	13:30	С	0,6
14	2	21.05	00:00	С	0,2	21:05	12:00	С	0,6
7	3	21.05	00:00	Вит	0,15	21:05	13:30	Вит	1
3	1,75	21.05	00:00	Вит	0,15	21:05	12:00	Вит	1
10	3	21.05	00:00	Вит	0,15	21:05	13:30	Вит	1
11	2,9	21.05	00:00	Вит	0,15	21:05	13:30	Вит	1
13	2,4	21.05	00:10	Вит	0,15	21:05	12:00	Вит	1
Продовження табл. 5.15									
15	2,9	21.05	00:10	Вит	0,15	21:05	12:00	Вит	1
17	2,2	21.05	00:10	Вит	0,15	21:05	12:00	Вит	1
29	2	21.05	00:10	Вит	0,15	21:05	13:30	Вит	1
20	1,5	21.05	00:10	Вит	0,15	21:05	13:30	Вит	1
21	2,4	21.05	00:10	Вит	5	21:05	12:00	Вит	35
34	2,4	21.05	00:10	Вит	5	21:05	12:00	Вит	35

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

С – препарат “Сурфагон”

В нерестовій кампанії 2017 року приймали участь майже всі ті самі самиці, що і в попередній. Результати реакції самиць на стимуляцію в 2017 році наведені в таблиці 5.16.

Таблиця 5.16 – Ін'єктування самиць стерляді

2017 рік									
№ риб	m, риб	Попередня				Вирішальна			
		дата	час	речовина	доза, мл	дата	час	речовина	доза, мл
14	2,3	14.05	20:00	Вит	0,2	15.05	8:00	Вит	0,18
19	2,4	14.05	20:00	Вит	0,2	15.05	8:00	Вит	0,18
29	2,1	14.05	20:00	Вит	0,2	15.05	8:00	Вит	0,17
20	1,8	14.05	20:00	Вит	0,2	15.05	8:00	Вит	0,15
27	2,6	14.05	20:00	Вит	0,2	15.05	8:00	Вит	0,22
16	2,2	14.05	20:00	Вит	0,2	15.05	8:00	Вит	0,18
13	2,4	14.05	20:00	Вит	0,2	15.05	8:00	Вит	0,18
3	1,7	14.05	20:00	Нер	0,07	15.05	8:00	Нер	0,60
34	2,6	14.05	20:00	Нер	0,07	15.05	8:00	Нер	0,90

Вит – гліцерина витьяжка гіпофізів

Нер – препарат “Нерестин Н5”

Для зручності роботи в цьому році також була створена одна група самиць. Ін'єкції проводились гліцериновою витьяжкою гіпофізів – сім екз. та препаратом “Нерестин Н5” – два екз. Дози препаратів також наведені в мл на голову.

Як було вказано вище, до штучного відтворення осетроподібних в 2016 році було залучено 16 самиць стерляді, розподілених на три експериментальні та дві контрольні групи у відповідності до співвідношення витьяжка гіпофізу / сурфагон, що використовувалися для стимулювання досягання плідників.

Реакція на стимулювання досягання самиць стерляді надана в таблиці 5.17. З неї видно, що самиці реагували нерівно. Вміст ікринок по даним за два роки був на рівні від 96 до 116 екз/г. Коефіцієнт запліднення на найменшому рівні показав 68 %, а на найбільшому 96 %, з середнім показником 87,2 %, що є досить добрим. Отримання ікри було на рівні 0,1 –



0,5 кг, з загальною масою за два роки 4,3 кг.

В межах цього дослідження можливо зробити висновок щодо реакції самиць на комбінацію препаратів, які були використані під час нерестової кампанії 2016 р. для стимулювання досягання статевих залоз.

Таблиця 5.17 – Реакція самиць стерляді на стимулювання досягання

2016 рік								
№ риб	*Препарат	t°C	Дозрівання, годин	Градусо-години	m, ікри	екз, г	тис, екз	Запліднення, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Вит	15,6	59	920	0,35	102	35,7	73
7	Вит	15,6	71	1108	резорбція			
10	Вит	15,6	69,5	1084	резорбція			
11	Вит	15,6	58,5	913	0,2	110	22	92
13	Вит	15,6	59,5	928	0,5	96	48	94
15	Вит	15,6	61,5	959	0,4	108	43,2	88
17	Вит	15,6	59	920	0,4	100	40	87
20	Вит	15,6	66	1030	0,1	114	11,4	68
21	Вит	15,6	59	920	0,5	98	49	90
29	Вит	15,6	63	983	0,35	96	33,6	94
34	Вит	15,6	66,5		не спрацювала			
Середнє		15,6	63,8	977	0,3	103	35,36	85,75
6	С/Вит	15,6	63	983	0,5	104	52	88
16	С/Вит	15,6	71	1108	резорбція			
19	С/Вит	15,6	65	1014	0,3	102	30,6	89
Середнє		15,6	66,3	1035	0,4	103	41,3	88,5
12	С	15,6	70	1092	резорбція			
14	С	15,6	69,5	1084	резорбція			
Середнє		15,6	69,75	1088	резорбція			

\*Вит – гліцерінова витяжка гіпофізів; С – Сурфагон

Як бачимо самиця, ін'єктована гліцериною витяжкою та “Сурфагоном” 75/25 відсотків відповідно, дозріла за 71 годину, але її ікра резорбціювала. Дві інші самиці, яких кололи комбінацією препаратів у співвідношенні 50/50 та 25/75 відсотків дозріли та дали ікру з заплідненням 88 і 89 відсотків відповідно. Обидві самиці, яких ін'єктували чистим розчином препарату “Сурфагон” також дозріли, але у них відбулася резорбція ікри. Всі інші самиці були ін'єктовані гліцериною витяжкою гіпофізу. У двох із них була резорбція, а ще одна взагалі не спрацювала. Дані роботи з самицями стерляді в 2007 році надані в таблиці 5.18.

Таблиця 5.18 – Реакція самиць стерляді на стимулювання досягання

2017 рік								
№ риб	*Препарат	t <sup>0</sup> C	Дости гання, годин	Градус огодин и	т, ікри	екз, г	тис, екз	Заплід нення, %
14	Вит	15,2	37		не спрацювала			
19	Вит	15,2	38	578	0,3	116	34,8	96
29	Вит	15,2			не спрацювала			
20	Вит	15,2	66	1003	резорбція			
27	Вит	15,2	38	578	0,4	102	40,8	87
16	Вит	15,2	37,5	570	0,2	98	19,6	92
13	Вит	15,2			не спрацювала			
Середнє		15,2	43,3	682	0,3	105	31,74	91,7
3	Нер	15,2	39	593	0,25	106	26,5	78
34	Нер	15,2	38	578	0,4	108	43,2	95
Середнє		15,2	37	585,5	0,33	107	34,85	86,5

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів; Нер – Нерестин Н5

Рибогосподарські показники самиць, які відреагували знаходились на досить високому рівні. Середній вміст ікринок в одному грамі ікри складав 103 екземпляри, а запліднення було 86 %.

За результатами двох років, дані по яким наведені вище, ікра шістьох самиць резорбціювала, а ще три самиці навіть не спрацювали. У 2016 р. самиці дозрівали довше ніж у 2017 р.. Це не має чіткої залежності від використаних препаратів або температури води при витримуванні, як це можна побачити з таблиці. Можливо це залежало від фізіологічного стану самиць. Показник середньої тривалості досягання у 2016 р. склав 60,5 годин, а у 2017 р. цей показник був майже 42 години.

Нижче наведена таблиця 5.19 з середніми значеннями по реакції препаратів за два роки.

Таблиця 5.19 – Середні показники дії препаратів

Речовина	t <sup>0</sup> C	Досягання, годин	Градусо години	m, ікри	екз, г	тис, екз	Заплідн ення, %
Вит	15,6	63,8	977	0,3	103	35,36	85,75
С/Вит	15,6	66,3	1035	0,4	103	41,3	88,5
С	15,6	69,75	1088	резорбція			
Нер	15,2	37	585,5	0,33	107	34,85	86,5
Вит	15,2	43,3	682	0,3	105	31,74	91,7

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

Нер – препарат “Нерестин Н5”

С – препарат “Сурфагон”

Загалом, у відсотковому значенню, найкращі результати були отримані при застосуванні синтетичного аналога гонадотропного гормону гіпофізу “Нерестин Н5А”. На другому місті, по ефективності стимулюючої дії на самиць, знаходиться гліцеринова витяжка гіпофізу. Синтетичний препарат “Сурфагон” показав відмінні результати тільки при застосуванні на самицях веслоносу, а на всіх інших видах він реагував нестабільно.

Таблиця 5.20 містить данні по відсоткам самок, що дозріли та середньо зважений відсоток ефективної стимуляції по препаратам.

Для зручності проведення аналізу по порівнянню стимулюючої дії препаратів на самицях осетроподібних, в таблиці 5.21 наведені дані по застосуванню всіх препаратів за обидва роки.

Як це можна побачити найкраще за всі препарати працювала гліцеринова витяжка гіпофізів та синтетичний аналог гонадотропного гормону “Нерестин Н5А”. Це краще всього простежується за показником запліднення ікри самиць, які приймали участь у відтворенні. Відсоток запліднення при застосуванні витяжки складав від 87 до 92 %, при використанні “Нерестин Н5А” – від 89 до 93,5 %, препарату “Сурфагон” – від 76 до 84,6 %.

Таблиця 5.20 – Відсоток достиглих самок

Препарат/Вид риби	Препарати						Середнє
	Осетер		Веслоніс		Стерлядь		
	2016	2017	2016	2017	2016	2017	
С	50 %	-	100 %	-	40 %	-	72 %
Нер	-	-	-	-	-	100 %	100 %
Н5А	-	100 %	-	100 %	-	-	100 %
Вит	68 %	-	100 %	100 %	71,5 %	30 %	65 %

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

Н5А – препарат “Нерестин Н5А”

Нер – препарат “Нерестин Н5”

С – препарат “Сурфагон”

За показником тривалості досягання самиць в залежності від застосованого препарату, найкращим виявився синтетичний препарат “Нерестин Н5А” – 38,5 годин. Різниця між найменшою та найбільшою кількістю годин, що були потрібні на досягання самиці, склала – для

препарату “Нерестин Н5А” – від 38,5 до 42 години, для препарату “Сурфагон” – від 39,2 до 69,75 години, для гліцеринової витяжки – від 39,4 до 56,7 годин.

Таблиця 5.21 – Усереднені показники дії препаратів

Вид риби	Речовина	t <sup>0</sup> C	Достигання, годин	Градусо години	т, ікри	екз, г	тис, екз	Запліднення, %
Осетер	С	13,75	51,5	712,5	2,6	49	127,4	76
Веслоніс		14,2	39,2	557	2,08	97	201,16	84,6
Стерлядь		15,6	69,75	1088	резорбція			
Осетер	Вит	12,5	41	513	3,1	56	173,6	92
Веслоніс		14	39,4	560	2,3	102	230,9	90
Стерлядь		15,6	56,7	892	0,34	103	34,4	87,36
Осетер	Н5А	11,7	42	491	5,3	47	243,4	89,8
Веслоніс		14	38,5	547	2,8	100	280,4	93,5
Стерлядь		Не використовувались						
Осетер	Нер	Не використовувались						
Веслоніс		Не використовувались						
Стерлядь		15,2	37	585,5	0,33	107	34,85	86,5

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

Н5А – препарат “Нерестин Н5А”

Нер – препарат “Нерестин Н5”

С – препарат “Сурфагон”

### 5.3 Використання препаратів на самцях осетроподібних.

Основою культивування риб є процес відтворення, від успішного проведення якого залежить вся подальша робота господарства. Для стимулювання досягання самців осетроподібних в 2016 – 2017 рр. також використовували еколого-фізіологічний метод.

Група самців у 2016 р. була вдвічі більшою за групу самиць, натомість нерестовий склад плідників у 2017 р. був майже рівномірний.

За ознаками готовності до відтворення відбирали самців, застосовуючи еколого-фізіологічний метод досягання статевих залоз. Самців ін'єктували один раз, гліцериною витяжкою з активністю 30 ж.о./екз, сухим ацетонованим гіпофізом з активністю 70 ж.о., синтетичними препаратами з попередньо визначеної активністю “Нерестин Н5” – 10 ж.о., “Нерестин Н5А” – 30 ж.о., “Овопел” – 5 ж.о. та “Сурфагон” – 100 – 150 ж.о.

Схеми ін'єкцій для самців осетра, в 2016 – 2017 рр. наведені нижче у відповідних таблицях.

Ін'єктування в 2016 р. було проведено згідно з методиками [21,22]. Були застосовані три види препаратів: гліцеринова витяжка гіпофізів, “Сурфагон” та сухий ацетонований гіпофіз, дози яких розраховувались на 1 кг живої маси плідників, але таким чином, щоб вони відповідали рекомендованим дозам для цих видів риб. Самців також було розподілено на три групи, відповідно до графіку роботи з самицями.

Група в 2017 р. складала 14 самців, яких розподілили на три партії. Ін'єктування проводили наступними препаратами: “Нерестин Н5А” – шість екз. та гліцеринова витяжка гіпофізів – вісім екземплярів.

Дані по схемам ін'єктування самців осетра в 2016 р. викладені в таблиці 5.22.

Таблиця 5.22 – Ін'єктування самців осетра

2016 рік					
№ Риб	m, риб	Вирішальна			
		дата	час	речовина, од виміру	Доза/кг
1	24	11.05	17:30	Гіп, мг	2,5
2	18	11.05	17:30	Гіп, мг	2,5
3	22	11.05	17:30	Гіп, мг	2,5
4	22	11.05	17:30	С, мкг	0,5
5	25	11.05	17:30	С, мкг	0,5
6	12	14.05	23:00	Гіп, мг	2,5
7	18	14.05	23:00	Гіп, мг	2,5
8	20	14.05	23:00	Гіп, мг	2,5
9	14	14.05	23:00	Гіп, мг	2,5
10	20	14.05	23:00	С, мкг	0,5
11	17	14.05	23:00	С, мкг	0,5
12	17	17.05	23:00	С, мкг	0,5
13	26	17.05	23:00	С, мкг	0,5
14	21	17.05	23:00	Вит, мл	0,05
15	18	17.05	23:00	Вит,мл	0,05
16	14	17.05	23:00	Вит, мл	0,05
17	15	17.05	23:00	Вит, мл	0,05

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

Гіп – сухий ацетонований гіпофіз

С – препарат “Сурфагон”

Як бачимо з таблиці ін'єктування самців проводили дозами препаратів, які б відповідали  $\frac{1}{2}$  від дози самиць. Дозування препаратів вказане в тій кількості речовини на 1 кг маси тіла самця, яка необхідна для досягання.

Варіанти ін'єктування самців в 2017 р. наведені в таблиці 5.23.

Таблиця 5.23 – Ін'єктування самців осетра

2017 рік					
№ Риб	т, риб	Вирішальна			
		дата	час	речовина, од виміру	доза/кг
1	17	11.05	5:00	Вит, мл	0,05
2	14	11.05	5:00	Вит, мл	0,05
3	18	11.05	5:00	Н5А, мл	0,1
4	15	11.05	5:00	Н5А, мл	0,1
5	16	11.05	5:00	Н5А, мл	0,1
6	14	11.05	5:00	Н5А, мл	0,1
7	15	13.05	7:00	Вит, мл	0,05
8	16	13.05	7:00	Вит, мл	0,05
9	17	13.05	7:00	Вит, мг	0,05
10	20	13.05	7:00	Вит, мл	0,05
11	17	13.05	7:00	Вит, мл	0,05
12	19	22.05	12:45	Н5А, мл	0,1
13	16	22.05	12:50	Н5А, мл	0,1
14	18	22.05	12:50	Вит, мл	0,05

Вит – гліцерінова витяжка гіпофізів

Н5А – препарат “Нерестин Н5А”

Оскільки самцям осетра не робили попередню ін'єкцію, це дозволило звести данні по реакції препаратів та тривалості досягання в одну таблицю за номером 5.24.

На відміну від самиць практично всі самці російського осетра у 2016 р. позитивно відреагували на гормональне стимулювання та достигли.

Термін досягання самців російського осетра за середньої температури води 11,5<sup>0</sup>С коливався у дуже широких межах від 32 (ін'єкція препаратом “Сурфагон”) до 61,5 (ін'єкція сухим гіпофізом осетрових, препаратом “Сурфагон”) годин.



Таблиця 5.24 – Реакція самців осетра на стимулювання досягання

2016 рік							
№ риб	Речовина	Тривалість досягання, години	t <sup>0</sup> C	Градусо години	V, мл	тис.екз/мм <sup>3</sup>	активність, бали
1	Гіп	61,5	11	676,5	25	52	4
2	Гіп	61,5	11	676,5	-	-	-
3	Гіп	61,5	11	676,5	25	44	4
6	Гіп	36	11	396	40	140	4
7	Гіп	33	11	363	200	57,6	4
8	Гіп	39	11	429	200	60	4
9	Гіп	33,5	11	368,5	200	35,2	4
Середня		46,5	11	512,3	115	64,8	4
14	Вит	34	12	408	100	80	4
15	Вит	34	12	408	250	89,6	4
16	Вит	35	12	420	250	49,6	4
17	Вит	35,5	12	426	210	72	4
Середня		39	12	415,5	202,5	72,8	4
4	С	61,5	11	676,5	250	40	2
5	С	61,5	11	676,5	5	66,4	2
10	С	36	11	396	200	20	4
11	С	36	11	396	180	28	2
12	С	32	12	384	100	70,4	4
13	С	33	12	396	150	63,2	4
Середня		43	11,3	487,5	147,5	48	3

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

Гіп – сухий ацетонований гіпофіз

С – препарат “Сурфагон”

З отриманих даних, які наведені вище, можливо побачити, що спостерігалася стала тенденція до негативної реакції самців російського осетра на стимулювання чистим препаратом “Сурфагон”. Шість самців,

проін'єктованих “Сурфагоном”, мали активність сперми в 2 бали при густоті в межах від 20 до 70,4 тис.екз/мм<sup>3</sup>, третина всіх самців достигла в строки, які виходять за межі нормативних. Натомість самці, проін'єктовані гліцериною витяжкою гіпофізу осетрових, адекватно відреагували на гормональне стимулювання, активність їх сперми складала 4 бали. В цілому від кожного самця було отримано від 100 до 250 мл сперми.

Нижче наведена таблиця 5.25 з середніми значеннями по реакції препаратів за два роки.

Таблиця 5.25 – Середні показники дії препаратів

Речовина	t <sup>0</sup> C	Достигання, годин	Градусо години	V, мл	тис.екз/мм <sup>3</sup>	активність, бали
Гіп	11,4	39	477	115	64,8	4
С	11,3	43	487,5	147,5	48	3
Вит	12	34,5	415,5	202,5	72,8	4

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

Гіп – сухий ацетонований гіпофіз

С – препарат “Сурфагон”

Підрахунок показників активності сперми самців у 2017 р. не вівся. Були зроблені лише попередні визначення активності та густоти сперми, які виявили її якість на доволі високому рівні, але ці підрахунки не увійшли до даної роботи. За добру якість сперми самців 2007 року можуть частково свідчити показники якості ікри у самиць.

З настанням нерестових температур до роботи були залучені і самці веслоносу. Схеми ін'єкцій самців веслоносу 2016 – 2017 рр. наведені нижче в таблиці 5.26.

Одну, загальну, групу самців було ін'єктовано гліцериною витяжкою гіпофізів – один екз., препаратом “Сурфагон” – вісім екз., а також комбінацією цих препаратів – один екз. Загалом в нерестовій кампанії 2016 р.

брало участь одинадцять самців веслоносу. Ін'єктування здійснювали дворазово, як і самицям.

Таблиця 5.26 – Ін'єктування самців веслоносу

2006 рік									
№ риб	m, риб	Попередня				Вирішальна			
		дата	час	речовина	доза/кг	дата	час	речовина	доза/кг
94	15	23.05	00:00	Вит, мл	0,05	23.05	12:00	С, мкг	1,5
52	14	23.05	00:00	Вит, мл.	0,05	23.05	12:00	Вит, мл	0,1
124	15	23.05	00:00	С, мкг	0,5	23.05	12:00	С, мкг	1,5
67	17	23.05	00:00	С, мкг	0,5	23.05	12:00	С, мкг	1,5
115	13	23.05	00:00	С, мкг	0,5	23.05	12:00	С, мкг	1,5
93	15	23.05	00:00	С, мкг	0,5	23.05	12:00	С, мкг	1,5
55	13	23.05	00:00	С, мкг	0,5	23.05	12:00	С, мкг	1,5
18	15	23.05	00:00	С, мкг	0,5	23.05	12:00	С, мкг	1,5
60	14	23.05	00:00	С, мкг	0,5	23.05	12:00	С, мкг	1,5
105	18	23.05	00:00	С, мкг	0,5	23.05	12:00	С, мкг	1,5
120	15	23.05	00:00	Вит/С	0,02/0,25	23.05	12:00	Вит/С	0,05/1
80	12	23.05	00:00	Вит/С	0,02/0,25	23.05	12:00	Вит/С	0,05/1

Вит – гліцерінова витяжка гіпофізів

С – препарат “Сурфагон”

Як видно з таблиці, проміжок часу між ін'єкціями складав нормативні 12 годин. Робота з самцями проводилась таким чином, щоб відбір статевих продуктів приходився на денний час доби.

У 2007 р. також була створена одна нерестова група риби. Кількість особин, які досягли IV стадії розвитку статевих залоз була дещо більшою, ніж у 2006 році і складала 14 екземплярів.

Дані ін'єктування самців за 2007 р. надані в таблиці 5.27.

Таблиця 5.27 – Ін'єктування самців веслоносу

2017 рік									
№ риб	т, риб	Попередня				Вирішальна			
		дата	час	речовина	доза, ж.о./кг	дата	час	речовина	доза, ж.о./кг
56	14	15.05	19:30	Н5А, мл	0,5	16.05	7:30	Н5А, мл	2
116	14,5	15.05	19:30	Н5А, мл	0,4	16.05	7:30	Н5А, мл	2,7
126	10,9	15.05	19:30	Н5А, мл	0,5	16.05	7:30	Н5А, мл	2,5
57	15	15.05	19:30	Вит, мл	0,5	16.05	7:30	Вит, мл	4,8
65	11	15.05	19:30	Вит, мл	0,7	16.05	7:30	Вит, мл	5,8
60	15	15.05	19:30	Вит, мл	0,5	16.05	7:30	Вит, мл	5,3
16	14	15.05	19:30	Вит, мл	0,6	16.05	7:30	Вит, мл	5,7
109	13	15.05	19:30	Вит, мл	0,6	16.05	7:30	Вит, мл	5,5
52	13	15.05	19:30	Вит, мл	0,6	16.05	7:30	Вит, мл	5,5
18	14	15.05	19:30	Вит, мл	0,6	16.05	7:30	Вит, мл	5,1
93	17	15.05	19:30	Вит, мл	0,5	16.05	7:30	Вит, мл	5,2
111	17	15.05	19:30	Вит, мл	0,5	16.05	7:30	Вит, мл	5,2
102	13	15.05	19:30	Вит, мл	0,6	16.05	7:30	Вит, мл	5,5
94	15	15.05	19:30	Вит, мл	0,5	16.05	7:30	Вит, мл	5,3

Вит – гліцерінова витяжка гіпофізів

Н5А – препарат “Нерестин Н5А”

Використання гормональних препаратів на самцях веслоносу та їх реакція на стимулятори надані у таблиці 5.28.

Самці веслоносу у 2016 р. в незалежності від речовини, яка застосовувалася для стимулювання, як і осетри також в більшості позитивно відреагували на гормональне стимулювання і досягли в нормативні строки. Термін досягання самців веслоносу за середньої температури води 14,0 °С коливався у межах 37 - 41 годин. В результаті від кожного самця було отримано від 8 до 120 мг сперми активністю 3-4 бали. У 2017 р. аналіз якості сперми плідників також не вівся, але було проведено попереднє визначення

якості сперми по її об'єму та активності, дані якого не увійшли до даної роботи.

Дані роботи самців веслоносу в 2006 році наведені в таблиці 5.28.

Таблиця 5.28 – Реакція самців веслоносу на стимулювання досягання

№ риб	Речовина	Трив. достиг. год	t <sup>0</sup> C	Градусогодини	V, мл	тис.екз/мм <sup>3</sup>	активність, бали
94	Вит/С	39	14	546	40	-	-
120	Вит/С	38	14	532	70	3,2	4
80	Вит/С	38	14	532	10	7,2	4
Середнє		38	14	536,5	40	5,2	4
52	Вит	37	14	518	40	36	4
Середнє		37	14	518	40	36	4
124	С	37	14	518	30	52	3
67	С	37	14	518	40	8,8	4
115	С	39	14	546	30	7,2	4
93	С	38	14	532	8	2,4	3
55	С	39	14	546	120	9,6	3
18	С	37	14	518	50	38,4	4
60	С	41	14	574	30	53,6	3
105	С	38	14	532	120	4,8	4
Середнє		38	14	535,5	53,5	22,1	3,5

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

С – препарат “Сурфагон”

З таблиці 5.28 видно, що середнє значення по комбінації препаратів, за цими показниками було на рівні: 38 годин досягання, сума градусогодин 536,5, а сперма мала наступні показники: об'єм був 40 мл с густиною 5,2

тис/екз та активністю в 4 бали. Гліцериною витяжкою було ін'єктовано лише одного самця. Результати були на наступному рівні: тривалість досягання 37 годин, кількість градусогодин – 518 при температурі 14 °С, кількість еякуляту була 40 мл з густиною 36 тис/мм<sup>3</sup> та активністю в 4 бали. Середні значення по препарату “Сурфагон” бали на рівні: тривалість досягання 38 годин, сума градусогодин 535,5, об'єм еякуляту був 53,5 мл з густиною 22,1 тис/мм<sup>3</sup> та активністю у 3,5 бали.

В таблиці 5.29 викладені данні за 2016 р. по реакції самців на комбінацію препаратів: гліцеринова витяжка та “Сурфагон”.

Таблиця 5.29 – Реакція самців веслоносу на комбінацію препаратів

№ риб	т, риб	Доза поперед + вирішальна	вит/С	Тривалість, год	V, мл	тис/екз	Активність, бали
94	15	0,1+1,8	Вит/С	39	-	-	-
120	15	0,05/0,1+0,45/0,9	Вит/С	38	70	3,2	4
80	12	0,05/0,1+0,45/0,9	Вит/С	38	10	7,2	4

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

С – препарат “Сурфагон”

Самець який отримав чисті попередню та вирішальні дози не відреагував. Два наступних самці, які отримали змішані попередню та вирішальну ін'єкції дали добрі результати. Ці дані свідчать на користь використання змішаних дворазових ін'єкцій при застосуванні гормональної стимуляції на самцях осетроподібних.

Нижче наведена таблиця 5.30, яка містить показники по середнім значенням реакції плідників на препарати за два роки.

Таблиця 5.30 – Середні показники дії препаратів

Речовина	t <sup>0</sup> C	Достигання, годин	Градусо години	V, мл	тис.екз/мм <sup>3</sup>	Активність, бали
Вит	14	38	532	40	15,5	4
С	14	38	536	50	18,7	3

Вит – гліцерінова витяжка гіпофізів

С – препарат “Сурфагон”

Останніми в нерестовій кампанії були використані самці стерляді. Показники цієї роботи подані нижче в таблиці 5.31.

Таблиця 5.31 – Ін'єктування самців стерляді

2016 рік					
№ риб	m, риб	Вирішальна			
		дата	час	речовина	доза/кг
1	2	3	4	5	6
31	2,2	22.05	11:30	Вит, мл	0,05
2	2,1	22.05	11:30	Вит, мл	0,05
4	2,4	22.05	11:30	С, мкг	0,5
25	2	22.05	11:30	Овопел, мг	3
30	2	22.05	11:30	Вит, мл	0,05
40	1,9	22.05	11:30	Овопел, мг	3
41	1,5	22.05	11:30	С, мкг	0,5
33	1,9	22.05	11:30	Овопел, мг	3

Продовження табл. 5.31

1	2	3	4	5	6
28	2,5	22.05	11:30	С, мкг	0,5
42	1,4	22.05	11:30	Вит, мл	0,05
36	1,6	22.05	11:30	Вит, мл	0,05
35	2	22.05	11:30	Вит, мл	0,05
27	2,4	22.05	11:30	Вит, мл	0,05
26	2,5	22.05	11:30	Вит, мл	0,05
2017 рік					
№ риб	m, риб	Вирішальна			
		дата	час	речовина	доза/кг
24	2,1	15.05	8:00	Нер, мл	0,2
37	2,3	15.05	7:30	Нер, мл	0,2
23	2,2	15.05	7:30	Вит, мл	0,05
30	2,4	15.05	7:30	Вит, мл	0,05
28	2,5	15.05	7:30	Вит, мл	0,05
4	2,3	15.05	7:30	Вит, мл	0,05
26	1,6	15.05	7:30	Вит, мл	0,05
31	1,9	15.05	7:30	Вит, мл	0,05

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

Нер – препарат “Нерестин Н5”

С – препарат “Сурфагон”

Овопел – препарат “Овопел”

Стерлядь, це дуже важливий вид осетрових, який відіграє чималу роль у сучасному осетрівництві, тому в цих дослідженнях важливим було



з'ясувати деякі аспекти відтворення стерляді при застосуванні синтетичних аналогів гонадотропного гормону гіпофізу.

Самців в 2016 р. ін'єктували одноразово препаратами: гліцерінова витяжка гіпофізів – вісім екз, “Сурфагон” – три екз, “Овепел” – три екз. Самців ін'єктували один раз з розрахунку 0,5 см<sup>3</sup>/екз або 30 ж.о./екз, активність гіпофізу 70 ж.о./екз. Дозування препаратів “Овепел” та “Сурфагон” було обране за рекомендаціями наданими в відповідних інструкціях.

В 2017 р. самців також ін'єктували одноразово. Гліцеріновою витяжкою гіпофізів – шість екз та препаратом “Нерестин Н5” – два екз.

Реакція використання гормональних препаратів на самцях стерляді надані у таблиці 5.32.

Як бачимо, добрі результати отримані від усіх самців окрім тих, яких було ін'єктовано препаратом “Сурфагон”. Два самця дозріли за короткий час, але якість їхньої сперми була на низькому рівні. Третій самець взагалі не спрацював. Цей момент потребує подальшої розробки у відповідних дослідженнях тому, що “Сурфагон” показував задовільні, добрі та навіть відмінні результати, коли застосовувався на інших видах осетроподібних.

Таблиця 5.32 – Реакція самців стерляді на стимулювання досягання

№ риб	Речовина	Трив. достиг . год	t <sup>0</sup> C	Градусогодини	V, мл	тис.екз/мм <sup>3</sup>	активність, бали
1	2	3	4	5	6	7	8
2	Вит	30	16,1	483	70	200	4
26	Вит	23	16	368	20	62,4	4
27	Вит	30	16	480	25	3,2	4

Продовження табл. 5.32

1	2	3	4	5	6	7	8
30	Вит	24	16	384	30	9,6	4
31	Вит	33	16	528	75	73,6	4
35	Вит	23	16,1	370	15	18,4	4
36	Вит	28	16	448	40	7,2	4
42	Вит	33	16,1	531	80	128	4
Середнє		28	16	449	44,4	62,8	4
4	С	23	15,9	366	5	28,8	2
28	С	23	16,1	370	1	57,6	2
41	С	не спрацював					
Середнє		23	16	368	3	43,2	2
25	Овопел	23	15,8	363	25	117,6	4
33	Овопел	24	16,1	386	30	16,8	4
40	Овопел	28	16,1	448	2	3,2	4
Середнє		25	16,1	399	19	45,9	4

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

С – препарат “Сурфагон”

Овопел – препарат “Овопел”

Контрольна група, де використовувалася гліцеринова витяжка гіпофізу в умовах експерименту демонструвала певні переваги. Об’єм еякуляту коливався по окремих самцях від 15 до 80 мл, густина від 3,2 до 200 тис.екз/мм<sup>3</sup> із стабільною активністю на рівні 4 балів.

Оцінюючи дію різних препаратів на показники продукування по кількості і якості сперми відмітимо, що під дією препарату “Сурфагон”, середні значення показників об’єму еякуляту склали 3 мл, з густиною – 43,2

тис.екз/мм<sup>3</sup> та активністю у 2 бали. Одночасно з цим застосування препарату “Овопел” дозволило отримати об’єм еякуляту від 2 до 30 см<sup>3</sup>, густина складала від 3,2 до 117,6 млн/см<sup>3</sup> з активністю від 1 до 4 балів.

Нижче наведена таблиця 5.33 з середніми значеннями по реакції препаратів за два роки.

Таблиця 5.33 – Середні показники дії препаратів

Речовина	t <sup>o</sup> C	Достигання, годин	Градусо години	V, мл	тис.екз/мм <sup>3</sup>	активність, бали
Вит	16	28	449	44,4	62,8	4
С	16	23	368	3	43,2	2
Овопел	16,1	25	399	18,7	45,9	4

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

Овопел – препарат “Овопел”

С – препарат “Сурфагон”

Як бачимо препарат “Сурфагон” дав незадовільний результат, два самці дали сперму з поганою активністю, а ще один не відреагував взагалі.

Натомість гліцеринова витяжка гіпофізу та синтетичний аналог гіпофізу “Овопел” виявили добру реакцію при застосуванні.

Таким чином можливо відрекомендувати препарати: гліцеринова витяжка та “Овопел”, як підходящі до застосування, а з препаратом “Сурфагон” доцільно продовжити дослідження на визначення оптимальних показників застосування, оскільки він демонстрував нестабільні результати.

Для зручності проведення аналізу по порівнянню стимулюючої дії препаратів на самцях осетроподібних, в таблиці 5.34 наведені данні по застосуванню всіх препаратів за обидва роки.

Таблиця 5.34 – Середні показники дії всіх препаратів

Вид риби	Речовина	t <sup>0</sup> C	Достигання, годин	Градусо години	V, мл	тис.екз/мм <sup>3</sup>	активність, бали
Осетер	С	11,3	43	487,5	147,5	48	3
Веслоніс		14	38	536	50	18,7	3
Стерлядь		16	23	368	3	43,2	2
Осетер	Вит	12	39	415,5	202,5	72,8	4
Веслоніс		14	38	532	40	15,5	4
Стерлядь		16	28	449	44,4	62,8	4
Осетер	Гіп	11	46,5	512,3	115	64,8	4
Веслоніс		Не використовували					
Стерлядь		Не використовували					
Осетер	Овопел	Не використовували					
Веслоніс		Не використовували					
Стерлядь		16,1	25	399	19	45,9	4

С – препарат “Сурфагон”

Вит – гліцеринова витяжка гіпофізів

Гіп – сухий ацетонований гіпофіз

Н5А – препарат “Нерестин Н5А”

Нер – препарат “Нерестин Н5”

Овопел – препарат “Овопел”

Констатуючи необхідно наголосити на тому, що на відміну від самиць, частина яких не відреагувала на досліджувані препарати, всі самці відреагували позитивно на всі препарати, які були використані для стимулювання.

### 5.4.1 Дослідження динаміки спермації на самцях стерляді

При сталій тенденції значного дефіциту плідників та відсутності достатньої кількості зрілих особин осетрових, яких можливо було б використати для виробництва гіпофізарних препаратів, все частіше для стимуляції дозрівання плідників застосовують штучні аналоги гонадотропного гормону гіпофізу риб. На фоні цього на самцях стерляді були проведені дослідження. Вони були спрямовані на визначення динаміки спермації при застосуванні одного з наявних у нас синтетичних стимуляторів гонадотропного гормону під назвою “Нерестин Н5”, який розроблено спеціально для стерляді.

Група плідників складала шість особин. Схема ін'єктування та спостереження за результатами надані у таблиці 5.35. Загалом ін'єктування самців стерляді проводилось таким чином, щоб всі технологічні операції пов'язані з результатами ін'єктування приходились на денний час доби.

Таблиця 5.35 – Ін'єктування самців стерляді

№ риб	Час	t <sup>0</sup> C	доза
55	20:00	16,7	0,1
33	20:00	16,7	0,2
41	20:00	16,7	0,2
2	20:00	16,7	0,2
36	20:00	16,7	0,1
86	20:00	16,7	0,1

Препарат розроблений спеціально для стерляді та має рекомендовані дози, котрі були застосовані. Ін'єкція була застосована одноразово. Відбір проб на відстеження реакції спермації плідників розпочали через 13 годин після ін'єкції. Проби відбиралися через кожні 1 – 3 години. Дані отримані при

відборі проб наведені в таблиці 5.36.

Таблиця 5.36 – Реакція самців стерляді на стимулювання досягання

№ риб	Час	Трив. від ін'єкції	V, мл	Активність	Густина, екз/мм <sup>3</sup>
55	9:00	13	-	-	-
33	9:00	13	-	-	-
41	9:00	13	2	3	52,8
2	9:10	13 <sup>10</sup>	100	4	130,4
36	9:10	13 <sup>10</sup>	1	4	29,6
86	9:10	13 <sup>10</sup>	0,5	4	27,2
55	10:20	14 <sup>20</sup>	0,5	0	33,6
33	10:20	14 <sup>20</sup>	0,5	3	92,8
41	10:20	14 <sup>20</sup>	0,5	2	57,6
2	10:30	14 <sup>30</sup>	30	4	118,4
36	10:30	14 <sup>30</sup>	0,5	1	5,6
86	10:30	14 <sup>30</sup>	0,5	-	-
55	12:00	16	1	1	10,4
33	12:00	16	2	2	6,4
41	12:00	16	1	0	41,6
2	12:10	16 <sup>10</sup>	60	4	113,6
36	12:10	16 <sup>10</sup>	2	4	54,4
86	12:10	16 <sup>10</sup>	-	1	22,4

Продовження таблиці 5.36.

55	13:30	17 <sup>30</sup>	-	-	-
33	13:30	17 <sup>30</sup>	1	4	76,8
41	13:30	17 <sup>30</sup>	0,5	0	38,4
2	13:30	17 <sup>30</sup>	10	4	116
36	13:30	17 <sup>30</sup>	5	3	13,6
86	13:30	17 <sup>30</sup>	-	-	-
55	15:00	19	-	-	-
33	15:00	19	1	1	15,2
41	15:00	19	0,5	2	8
2	15:00	19	10	4	122,4
36	15:00	19	0,5	4	20
86	15:00	19	-	2	11,2
55	16:30	20 <sup>30</sup>	-	-	-
33	16:30	20 <sup>30</sup>	0,5	0	1,6
41	16:30	20 <sup>30</sup>	0,5	2	38,4
2	16:30	20 <sup>30</sup>	10	4	118,4
36	16:30	20 <sup>30</sup>	5	-	-
86	16:30	20 <sup>30</sup>	-	-	-
55	19:00	23	-	-	-
33	19:00	23	-	-	-
41	19:00	23	0,5	2	44
2	19:00	23	5	4	120,8

Продовження таблиці 5.36.

36	19:00	23	-	-	-
86	19:00	23	-	0	2,4
55	21:00	25	-	-	-
33	21:00	25	-	-	-
41	21:00	25	2	2	36,8
2	21:00	25	55	4	115,2
36	21:00	25	1	-	-
86	21:00	25	1	-	-
55	23:00	27	-	-	-
33	23:00	27	-	-	-
41	23:00	27	0,1	1	44,8
2	23:00	27	0,1	4	123,2
36	23:00	27	-	-	-
86	23:00	27	-	-	-

Як бачимо дані по застосуванню препарату “Нерестин Н5” дуже нечіткі. Можливо це пов'язано з фізіологічним станом самців. Однак деяку тенденцію можливо відзначити. Декілька самців почали показувати задовільні результати в середині періоду спостережень, що вказує на збільшення терміну досягання, ще приблизно на 3 години. деякі самці демонстрували активність, але в пробах їх еякуляту була лише фізіологічна



рідина та жодного спермію. Дозрів та демонстрував стабільні результати лише один самець.

Спроба відстежити динаміку спермації, при ін'єктуванні самців препаратом “Нерестин Н5”, зроблена в наступній таблиці 5.37.

Як видно з таблиці, самець під номером 2 дозрів в нормативні строки та на протязі всього періоду спостережень демонстрував добрі результати, але вже з дещо меншою ефективністю.

Загалом більшість самців показали задовільну реакцію на стимулювання в межах від 13 до 20 годин.

Таблиця 5.37 – Динаміка спермації плідників стерляді

Об'єм еякуляту									
№ риб	Час від ін'єкції, год								
	13	14	16	17 <sup>30</sup>	19	20 <sup>30</sup>	23	25	27
55	-	0,5	1	-	-	-	-	-	-
33	-	0,5	2	1	1	0,5	-	-	-
41	2	0,5	1	0,5	0,5	0,5	0,5	2	0,1
2	100	30	60	10	10	10	5	55	0,1
36	1	0,5	2	5	0,5	5	-	1	-
86	0,5	0,5	-	-	-	-	-	1	-

Дані динаміки спермації за показником густоти еякуляту наведені в таблиці 5.38.

Таблиця 5.38 – Динаміка густоти еякуляту плідників стерляді

Густота сперми									
№ риб	Час від ін'єкції, год								
	13	14	16	17 <sup>30</sup>	19	20 <sup>30</sup>	23	25	27
55	-	42	13	-	-	-	-	-	-
33	-	116	8	96	19	2	-	-	-
41	66	72	52	48	10	48	55	46	56
2	163	148	142	145	153	148	151	144	154
36	37	7	68	17	25	-	-	-	-
86	34	-	28	-	14	-	3	-	-

В таблиці показано, що основна маса самців ефективно “працювала” на протязі часу від 13 до 20 годин після ін'єкції. Вміст сперматозоїдів був неоднаковий, що може бути обумовлене фізіологічним станом плідників.

Таким чином, використання препарату “Нерестин Н5” виявило доцільність його застосування на самцях стерляді, але з подальшою розробкою параметрів стимулювання.

## 6 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА РЕЗУЛЬТАТІВ

Для здійснення циклу відтворення Виробничо-експериментальному Дніпровському осетровому риборозвідному заводу необхідно плідників осетра: самиць – 30 шт та самців – 30 шт, плідників севрюги: самиць – 20 шт та самців 20 – шт. З урахуванням резерву плідників осетра, потрібно: самиць – 45 шт, самців – 45 шт. Плідників севрюги: самиць – 30 шт, самців – 30 шт. Вага плідників осетра повинна бути для самиць 20 – 25 кг, а для самців 10 – 15 кг. Плідників севрюги: самиці – 10 кг, самці – 6 кг. Якщо обрати максимальні, з наведених показників, маси плідників осетра та додати до них маси плідників севрюги, то загально маса самиць осетроподібних складатиме – 1425 кг, а самців – 855 кг. Для з'ясування потреби в препаратах були проведені відповідні розрахунки. З таблиці 6.1 видно скільки препаратів необхідно для кожного окремого виду осетроподібних.

Таблиця 6.1 – Розрахунок потреби в препаратах

Показники	Види риб			
	Осетер	Веслоніс	Стерлядь	Всього
Кількість плідників ♀♀ ♂♂	32	30	25	87
	20	20	22	62
Маса плідників загалом ♀♀ ♂♂	800	750	75	1625
	300	300	55	655
Потреба в препаратах				
Витяжка	95 мл	90 мл	10,25 мл	195,25
“Сурфагон”	190 мл	180 мл	20,5 мл	390,5
Гіпофіз	4750 мг	4250 мг	512,5 мг	9512,5
“Нерестин Н5”	-	-	41 мл	41
“Нерестин Н5А”	190 мл	180 мл	20,5 мл	390,5
“Овопел”	2850 мг	2700 мг	307,5 мг	5857,5

Всі розрахунки в потребі препаратів велися за загальною масою всіх плідників в яку включені також маси стерляді та веслоносу.

Вартість сухого гіпофізу: 30 тис. грн за 7 грамів. Необхідна доза препарату на кілограм маси самиці 5 мг. Таким чином вартість однієї дози складе 21 грн 43 коп, а вартість дози для однієї риби 535 грн 72 коп.

Вартість гліцеринової витяжки гіпофізу: 7 тис. грн за 100 мл речовини. Одна доза препарату коштує 4 грн 67 коп, а вартість дози на плідника 116 грн 75 коп.

Одна доза препарату “Нерестин Н5” – 4 руб 45 коп російських рублів. По курсу НБУ, в гривнях ця вартість складатиме 0,91 грн. Вартість дози на одну рибу 22 грн 75 коп.

Вартість однієї дози препарату “Нерестин Н5А” – 8 руб 90 коп російських рублів. По курсу обміну валют, в гривнях ця вартість складає 1 грн 82 коп за дозу. Вартість кількості препарату на одну рибу складатиме 45 грн 50 коп.

Вартість препарату “Сурфагон” складає 2 грн 50 коп за 20 мл, за одну дозу 0,63 грн, а ціна препарату для плідника складатиме 15 грн 63 коп. Вартість препарату “Овопел” 2 грн 50 коп за 1 гранулу. Оскільки на 1 кг маси використовується 1 гранула, то відповідно вартість однієї дози складе 2 грн 50 коп. Ціна препарату на плідника 62 грн 50 коп.

Враховуючи те, що самці отримують половину від загальної дози самиць, то вартість кількості препарату на одного самця також буде вдвічі меншою.

В таблиці 6.2 розраховані ціна препаратів та загальна потреба в них.

Вартість потрібної кількості препаратів для здійснення циклу відтворення:

Сухий гіпофіз 30537 грн 75 коп для самиць та 9165 грн 60 коп для самців. Загальна вартість 39703 грн 35 коп.

Гліцеринова витяжка гіпофізу 6654 грн 75 коп для самиць та 2000 грн 70 коп для самців. Загальна вартість 8655 грн 45 коп.

“Нерестин Н5А” 2593 грн 50 коп для самиць та 778 грн 05 коп для самців. Загальна вартість 3371 грн 55 коп.

Таблиця 6.2 – Вартість загальної кількості препаратів

Показники	Препарати					
	Гіп	Вит	Нер Н5	Нер Н5А	Овопел	Сурфагон
Потреба в препаратах,(ж.о., мкг,мл,мг)	9300	124	741	370,5	5557,5	370,5
Вартість препаратів,грн	39703,35	8655,45	1690,05	3371,55	4631,25	1171,35

“Нерестин Н5” 1296 грн 75 коп для самиць та 393 грн 30 коп для самців. Загальна вартість 1690 грн 05 коп.

“Сурфагон” 897 грн 75 коп для самиць та 273 грн 60 коп для самців. Загальна ціна 1171 грн 35 коп.

“Овопел” коштує 3562 грн 50 коп для самиць та 1068 грн 75 коп для самців. Загальна вартість 4631 грн 25 коп. Препарат “Нерестин Н5” розроблений спеціально для стерляді, в таблиці вирахована його вартість окремо. Як бачимо для здійснення циклу відтворення на плідниках більшості видів осетроподібних, найбільш економічно вигідним є препарат “Сурфагон”. Співвідношення ціна–ефективність у нього досить привабливі. В ході роботи з ним всі плідники демонстрували досить добрі результати, тому він набуває ще більших переваг.

Також непогані результати були отримані при застосуванні препаратів “Нерестин Н5”, “Нерестин Н5А” та “Овопел”. Вони також досить дешеві, в порівнянні із Гіпофізом або витяжкою, але всі вони закордонного виробництва, що може викликати певні труднощі з доставкою препаратів на підприємство.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Якість статевих продуктів, кількість плідників, які дозрівали та інші рибницькі показники при використанні синтетичних аналогів гонадотропних препаратів практично не відрізняються від показників, отриманих в результаті введення риbam суспензії АГО або гліцеринової витяжки гіпофізу.

2. Завдяки цьому аспекту синтетичні аналоги гонадотропного гормону отримують безсуперечну перевагу у порівнянні з натуральними стимуляторами.

2. Питання пов'язані з використанням синтетиків у рибництві потребують подальшої розробки режимів та дієвих схем їхнього застосування, оскільки, як показали дослідження, при роботі з плідниками існує ризик отримання нестабільних результатів.

3. Результати проведених досліджень показали, що найбільш економічно ефективним та легкодоступним виявилися синтетичні препарати “Сурфагон” та “Нерестин Н5А”, які давали досить високі результати. Порівняння цих препаратів між собою показало, що “Нерестин Н5А” демонстрував більш чіткі та стабільні результати.

4. Проведене дослідження показало доцільність та необхідність застосування синтетичних аналогів гонадотропних препаратів на рибогосподарських підприємствах, зокрема осетрових господарствах, з метою повного заміщення ними природних гормональних препаратів виготовлених на основі гіпофізів осетрових риб.

**ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ**

1. Столетие осетроводства, Мильштейн В.В. / Труды ЦНИОРХа. - Л.: наука, 1971. - Т.3,. 5 – 13 с.
2. Шерман І.М. Гринжевський М.В. Грициняк І.І. Розведення і селекція риб.- К.: БМТ, 1999. - 238с.
3. Корниенко В.А. Шевченко В.Ю. Особенности созревания самок русского осетра днепровской популяции при искусственном воспроизводстве // Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре.-Адлер.- 1999.- С. 48.
4. Матвеев Б.С. О задачах по изучению биологии развития осетровых рыб в условиях искусственного разведения. - В кн.: Труды института морфологии животных им. А.Н. Северцева. М., 1951, вып. 5, с. 123 – 128.
5. Разведение рыбы/авт. - сост. В.М. Сабодаш. - М.: АСТ; Р17 Донецк: Сталкер, 2006. - 140, [4] с.: ил. - (Приусадебное хозяйство).
6. Промышленное разведение осетровых/Авт.-сост. М.М. Тимофеев.- М.:ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2005. - 138, [6] с.: ил. - (Приусадебное хозяйство).
7. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб.-М.: Пищевая промышленность,1979.-120с.
8. Гербильский Н.Л. Метод гипофизарных инъекций и его роль в рыбоводстве. Л., 1941.
9. Мильштейн В.В. Осетроводство. М.: Пищепромиздат, 1972. - 127 с.
10. Детлаф Т.А., Гнизбург А.С., Шмальгаузен О.И. Разведение осетровых рыб. - М.: Наука, 1981. - 224 с.
11. Карзинкин Г.С. Значение физиологии для рыбоводных работ по воспроизводству проходных рыб, - Рыбное хозяйство, 1940, №6, с. 28 – 30.
12. Лукьяненко В.И. Физиолого – биохимические основы воспроизводства

- осетровых рыб. - В кн.: Экологическая физиология рыб. М., 1973, с. 34 – 37.
13. Гербильский Н.Л., Кащенко Л.А. Влияние гипофиза на гонады у костистых рыб. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 1937, т. 3, №2.
14. Михайлова М. В. Состояние и перспективы развития искусственного воспроизводства осетровых на Каспии. //Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития. III международная научно-практическая конференция. Материалы докладов. - Астрахань.- 2004.- С. 125-126.
15. Мовчан В.А. Жизнь рыб и их разведение. М., изд – во «Колос», 1996. 351 с.
16. Шерман І.М. Стан і перспективи осетрівництва в Азово - Чорноморському басейні // Таврійський науковий вісник. – Херсон. – 1998. – Вип. 7. – С. 403 – 407.
17. Чертихин В.Г., Мельченков Е.Н., Бреденко М.В. и др. Использование различных гормональных препаратов для стимуляции созревания производителей веслоноса // матер. докл. II междунар. симп. «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре». - Адлер – Краснодар, 1999. - С. 115 – 116.
18. Шерман І. М., Шевченко В. Ю., Корниенко В. А., Горшкова Н. А. Культивирование осетрообразных на юге Украины // Стратегия аквакультуры в условиях 21 века. Материалы н-п. Конф. 23-27.08.04.- Минск.: ОДО «Тонпик», 2004.- С. 143-145.
19. [www.nerestin.narod.ru](http://www.nerestin.narod.ru)
20. Гончаров Б.Ф., Игумнова Л.В., Полупан И.С., Савельева Э.А. 1991. Сравнение действия синтетического аналога гонадотропин – рилизинг гормона и гипофизов осетровых рыб на созревание половых продуктов у осетровых рыб // Овогенез. Т.22. № 5. С. 514 – 524.
21. Шерман І. М., Пилипенко Ю. В., Хорунжий І. В. Сучасний стан і



- перспективи розвитку рибного господарства Херсонщини. // Рибне господарство України. - 2004. - №3-4 (32, 33).- С. 6-9.
22. Кожин Н.И. Итоги и задачи научно – исследовательских работ по воспроизводству рыбных запасов в южных водоёмах в связи с гидростроительством. - В кн.: Труды Всесоюзной конференции по вопросам рыбного хозяйства. М., 1953, с. 237 – 253.
23. Дехтярьов П.А. Курс лекцій з фізіології риб: Модуль 2. Внутрішнє середовище організму та його регуляція – Херсон, РВВ, «Колос», ХДАУ, 2006. - 64 с.
24. Аминева В.А., Яржомбек А.А. Физиология рыб. - М.:Лёгкая и пищевая промышленность,1984.-200с.
25. Детлаф Т.А., Гнизбург А.С. Зародышевое развитие осетровых рыб (севрюги, осетра и белуги) в связи с вопросами их разведения. - М.: Наука, 1954. - 224 с.
26. Кривобок М.Н. Некоторые физиологические особенности выращивания молоди севрюги. - В кн.: Воспроизводство проходных и полупроходных рыб Каспийского бассейна (труды ВНИРО, т. 19). М., 1951, с. 39 – 54.
27. Баранникова И.А., Боев А.А. Методические указания по применению метода гипофизарных инъекций в рыбоводстве. - М.: Главрыбвод МРХ СССР, 1977. - 18 с.
28. Игеринг Р., Азеведо П., Перейда И., Кардозо Д. Гипофиз и размножение рыб. - Физиологический журнал СССР, 1936, т. 21, вып. 5 – 6, с. 803 – 804.
29. Лифшиц С.М. Опыт товарного выращивания осетровых рыб в СССР. - М.: ЦНИИТЭИРХ, 1978. - С. 1 – 51.
30. Мельченков Е.А. Чертихин В.Г. Гормональная стимуляция созревания производителей веслоноса // Сб. науч. тр. «Корма и кормление ценных объектов аквакультуры». - М.: ВНИИПРХ, 1992. - Вып. 67. – С. 46 – 52.
31. Мильштейн В.В. Осетроводство. -М.:Лёгкая и пищевая промышленность, 1982. – 152с.
32. Суворов Е.К. Основы ихтиологии. - Л.: Советская наука, 1948. - 580 с.

33. Козлов В.И. Абрамович Л.С. Краткий словарь рыбовода. - М.: Россельхозиздат, 1982. - 160 с.
34. Маилян Р.А. Материалы по искусственному воспроизводству осетровых рыб в Азербайджане. - В кн.: Сборник статей по осетровым Каспия. М., 1967, с. 13 – 20.
35. Черномашецев А.И., Мильштейн В.В. Рыбоводство. - М.: Лёгкая и пищевая пром – сть, 1983. - 272 с. Державин А.Н. Воспроизводство запасов осетровых рыб. Баку, 1947.
36. Державин А.Н. Воспроизводство запасов осетровых рыб. Баку, 1947.
37. Определение активности гипофизов осетровых, Попова А.А. Труды ЦНИОРХа. Т. 3, 1971 г., стр. 279 – 281.
38. Довідник рибовода/П.Т. Галасун, В.М. Сабодаш, М.В.Гринжевський та ін.; За ред. П.Т. Галасун. - К.: Урожай, 1985. - 184 с.
39. Козлов В.И. Абрамович Л.С. Справочник рыбовода. - М., 1980. - 220 с.
40. Державин А.Н. Нормативы по воспроизводству осетровых запасов. М., 1932.
41. Разведение рыбы и раков. Практическое пособие. Ростов н/Д: изд – во «Проф – Пресс», 2001. - 192 с., илл. («В помощь фермеру»).
42. Державна програма "Осетер" /Мінагрополітики України, Державний департамент рибного господарства, ПівденНІРО, ІРГ УААН, АзПівденНІРО, Укррибпроект.- К. - 2003. – 158 с.
43. Чебанов М.С. Осетровые в аквакультуре: перспективы ресурсосберегающих технологий // Матер. докл. II междунар. симп. «Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре». - Адлер – Краснодар, 1999. - С. 102 – 104.
44. Кожин Н.И. Осетровые СССР и их воспроизводство. - В кн.: Осетровые южных морей Советского Союза (труды ВНИРО, т. 52, з сб. 1). М., 1964. с 21 – 58.
45. Касимов Р.Ю. Физиологические показатели молоди осетровых естественной и искусственной генерации, - В кн.: Вопросы физиологии рыб (труды ВНИРО, т. 64). М., 1970, с. 191 – 198.

46. Алёкин О.А. Основы гидрохимии. – М.: Гидрометеиздат, 1970. – 444 с.
47. Шишкина Л.А. Гидрохимия. Л., «Гидрометеиздат», 1974. 287 с.
48. Практикум по физико-химическим методам анализов / Под редакцией Петрухина О.М. – М.: Химия, 1987. – 56 с.
49. Справочник гидрохимика: рыбное хозяйство / Агатова А.И., Налетова И.А., Зубаревич В.Л. и др.; под ред. В.В. Сапожникова. - М.: Агропромиздат, 1991. - 224 с.
50. Лакин Л.Ф. Биометрия. Учебное пособие для университетов педагогических институтов. М., «Высшая школа», 343 стр. с илл. Строганов Н.С. Акклиматизация и выращивание осетровых рыб в прудах. - М.: Изд – во Моск. ин – та, 1968. - 377 с.
51. Онученко О.В., Третьяк О.М., Кулешов О.В. Основи рибогосподарського освоєння веслоноса *Polyodon spathula* (Walbaum). К.: Вища освіта, 2003. - 111 с.: іл.
52. Шевченко В.Ю. Стан та перспективи інтродукції веслоноса на півдні України // Таврійський науковий вісник.-В. 5. - Ч. 2.- Херсон.- 1998.- С. 91-92.
53. Лукьяненко В.И., Касимов Р.Ю., Кокоза А.А. Возрастно – весовой стандарт заводской молодежи Каспийских осетровых. В.; изд – во «Волгоградская (п) Правда», 1984. 230 с.
54. Привезенцев Ю.А. Гидрохимия пресных водоёмов. – М.: Пищевая промышленность, 1979.-120с.
55. Промышленное разведение осетровых/Авт.-сост. М.М. Тимофеев.- М.:ООО «Издательство АСТ»; Донецк: «Сталкер», 2005. - 138, [6] с.: ил. - (Приусадебное хозяйство).
56. Виноградов В.К., Мельченков Е.А., Ерохина А.В., Воропаев Н.В. Опыт выращивания производителей и искусственное воспроизводство веслоноса (СССР). - М.: ЦНИИТЭИРХ. - 1984. - Вып. 9 – С. 1 – 6. **57.**
57. Акимова Н.В., Горюнова В.Б., Микодина Е.В., Никольская М.П., Рубан Г.И., Соколова С.А., Шагаева И.Г. и Шатуновский М.И. *Атлас*

- нарушений в гаметогенезе и строении молоди осетровых. М.: ВНИРО. 2004.– 120 с.
58. Артюхин Е.Н. Осетровые (экология, географическое распространение и филогения). С-Пб.: Изд-во С-Пб. ун-та. 2008. – 137 с.
59. Ахундов М.М. Пластичность дифференцировки пола у осетровых рыб (гормональные и экологические аспекты). Автореф. ... дисс. докт. биол. наук. Баку: Инст. физиол. АН Азербайджана. 1999.– 45 с.
60. Бадртдинов О.А., Ковалёв К.В., Лебедева Е.Б., Васильева Е.Д., Рекубратский А.В., Грунина А.С., Чебанов М.С. и Васильев В.П. Однополо-мужской состав гиногенетического потомства севрюги *Acipenser stellatus* (Pisces, Acipenseridae)// Доклады РАН. 2008. – 423(1): 120-123.
61. Баранникова И.А. и Боев А.Н. Методические указания по применению метода гипофизарных инъекций в осетроводства/ М.: Главрыбвод. 1977. – 24 с.
62. Бойко Н.Е. Физиологические механизмы адаптивных функций в раннем онтогенезе русского осетра *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt. Автореф. дисс. ... докт. биол. наук. С-Пб.: 2008.– 31 с.
63. Бойко Н.Е. и Григорьян Р.А. Влияние тиреоидных гормонов на запечатление химических сигналов в раннем онтогенезе осетра *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt//Журнал эвол. биохим. и физиол. 2002. – 38(2): 169–172.
64. Бурлаченко И.В. и Бычкова Л.И. Способ клинической оценки состояния осетровых рыб при их культивировании в установках с замкнутым циклом водообеспечения// Рыбное хозяйство. 6: М.: 2005– 70-72.
65. Васильева Е.Д., Куга Т.И. и Чебанов М.С.. характер наследования некоторых количественных морфологических признаков у реципрокных гибридов севрюги *Acipenser stellatus* и белуги *H. huso* (Acipenseridae)//Вопросы ихтиологии. 2010.– 50(1): 24-31.

66. Галич Е.В. Эколого-морфологическая характеристика и нейрофармакологическое экспресс-тестирование молоди различных видов осетровых, выращенной в бассейнах//«Осетровые на рубеже XXI века” Тез. докл. межд. конф, Астрахань: КаспНИИРх. 2000.– С. 227–229.
67. Гончаров Б.Ф., Игумнова Л.В, Полупан И.С. и Савельева Э.А. Сравнение действия синтетического аналога гонадотропин-рилизинг гормона и гипофизов осетровых рыб// *Онтогенез*. 1991.– 22(5): 514–524.
68. Груслова А.Б. и Тренклер И.В. Возможности повторного использования самцов русского осетра (*A. gueldenstaedtii* Br.) для рыбоводных целей. «Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития»//.2-я Международ. науч.-практ. конф. Астрахань: Нова. 2001.– С. 22–23.
69. Кокоза А.А.. *Искусственное воспроизводство осетровых рыб*. Астрахань: АГТУ. 2004. – 208 с.
70. Константинов А.С., Зданович В.В., Пушкарь В.Я., Речинский В.В. и Костоева Т.Н. Рост и энергетика молоди стерляди в оптимальном стационарном терморежиме и при плавании в термоградиентном пространстве в зависимости от накормленности рыб// *Вопр. ихтиологи* 2005. – 45(6): 831–836.
71. Попова А.А., Пискунова Л.В. и Шевченко В.Н. Биологические и технологические регламенты формирования и содержания маточных стад осетра и белуги в условиях ОРЗ дельты Волги. *Рыбохозяйственные исследования на Каспи*// Результаты НИР за 2003 год. Астрахань: КаспНИРх: 2004. – С. 496-502.
72. Романов А.А., Романов Ал.А. и Беляева Е.С. Мониторинг гистоморфологических нарушений гонадо-гаметогенеза осетровых рыб Волго-Каспийского региона. *Экология молоди и проблемы воспроизводства каспийских рыб*// *Сборник научных трудов*. М.:

- ВНИРО. 2001.– С. 246–268.
73. Сафронов А.С., Солохин И.В., Николаев А.И., Бурлаченко И.В., Филипова О.П. и Дудин К.В. Использование эндоскопа для раннего прижизненной диагностики осетровых. *Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития*// Докл. IV Междунар. науч.-практ. конф. М.: ВНИРО. 2006. – С. 121-124.
74. Семенкова Т.Б., Баюнова Л.В., Колмаков Н.Н. и Баранникова И.А. Использование анализа содержания половых стероидных гормонов для раннего определения пола у осетровых //«*Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития*». IV Международ. научн.-практич. конф. М.: ВНИРО. 2006. – С. 124-126.
75. Сорокина М.Н. *Эффективность использования  $\alpha$ -токоферола и аскорбиновой кислоты при подготовке самок осетровых рыб к нерест*/ Автореф. дисс. ... канд. биол. наук. Астрахань: 2004.– 24 с.