

Міністерство освіти і науки України
Дніпровський державний аграрно-економічний університет
Інститут біотехнології та здоров'я тварин
Біотехнологічний факультет
Спеціальність 204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ:
Завідувач кафедри технології
виробництва продукції тваринництва
_____ к.с.-г., доц. В.І. Похил
«__» _____ 2021 р.

Дипломна робота

на здобуття освітнього ступеня «Магістр»

Оптимізація технології вирощування товарного осетра в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Акватис» Василівського району Запоріжської області

Студент-дипломник _____ О.О. Коваль

Керівник роботи
доцент, к. с.-г. н. _____ В.І. Похил

Консультант з охорони праці
доцент, к. т. н. _____ С.Г. Годяєв

Міністерство освіти і науки України
 Дніпровський державний аграрно-економічний університет
 Інститут біотехнології та здоров'я тварин
 Біотехнологічний факультет
 Спеціальність 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»
 Освітнього ступеня – «Магістр»

Кафедра технології виробництва продукції тваринництва

ЗАТВЕРДЖУЮ:

Зав. кафедри _____
 «_____» _____ 20____ р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студентіві

Ковалю Олександрю Олександровичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема роботи: «Оптимізація технології вирощування товарного осетра в умовах товариства з обмеженою відповідальністю «Акватис» Василівського району Запорізької області»

Затверджена наказом по університету від « 29 » 12 2020 р. № 3294

2. Термін здачі студентом завершеної роботи 12.02.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи: матеріали первинного зоотехнічного обліку, річні господарські та фінансові звіти, схеми та технологія годівлі риби в господарстві, власні дослідження.

4. Короткий зміст роботи – перелік питань, що розробляються в роботі
Вступ, стан проблеми, матеріал, умови та методика проведення досліджень, аналіз стану виробництва продукції галузі рибництва, експериментальні дослідження, екологічні заходи, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки та пропозиції, список літературних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (точно вказати обов'язкові креслення)

Таблиці – 12

6. Консультанти по проекту (роботі), з зазначенням розділів проекту, що стосуються

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: « 27 » 09 2019 р.

Керівник _____ (підпис)

Завдання прийняв

до виконання _____ (підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ п/п	Етапи дипломної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	27.09.19 – 01.10.19	виконано
2	Стан проблеми	02.10.19 – 01.11.19	виконано
3	Матеріал та методика досліджень	02.11.19 – 01.12.19	виконано
4	Умови досліджень	01.12.19 – 01.02.20	виконано
5	Аналіз стану виробництва продукції галузі рибництва	02.02.20 – 01.04.20	виконано
	Експериментальні дослідження		
6	Хімічний склад гарбузового жмиху	02.04.20 – 01.05.20	виконано
7	Рецепти комбикормів при годівлі осетрів	02.05.20 – 01.10.20	виконано
8	Показники продуктивності осетрових риб при споживанні комбикормів	02.10.20 – 01.11.20	виконано
9	Економічна ефективність вирощування осетра	02.11.20 – 01.12.20	виконано
10	Екологічні заходи	12.01.21 – 20.01.21	виконано
11	Висновки та пропозиції	20.01.21 – 01.02.21	виконано
12.	Список літературних джерел	01.02.21 – 12.02.21	виконано
13.	Підготовка до захисту	13.02.21 – 22.02.21	виконано

Студент-випускник _____ (підпис)

Керівник роботи _____ (підпис)

ЗМІСТ

	Стор.
АНОТАЦІЯ	5
1. ВСТУП	6
1.1. Актуальність теми	6
1.2. Мета і задачі	7
2. СТАН ПРОБЛЕМИ	8
2.1. Сучасні технології індустріальної аквакультури	8
2.2. Значення біологічно активних речовин в рибоводному процесі	11
2.3. Стан товарного осетрівництва	13
2.4. Біологічна характеристика і особливості харчування осетрових риб	16
2.5. Поживна цінність гарбузового жмиху	25
3. МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
3.1. Матеріал та методика досліджень	31
3.2. Умови досліджень	34
4. АНАЛІЗ СТАНУ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ГАЛУЗІ РИБНИЦТВА	42
4.1. Годівля осетрових риб	42
4.2. Вирощування осетрових в установках замкнутого водопостачання	48
5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ	57
5.1. Хімічний склад гарбузового жмиху	57
5.2. Рецепти комбікормів при годівлі осетрів	59
5.3. Показники продуктивності осетрових риб при споживанні комбікормів	66
5.4. Економічна ефективність вирощування осетра	71
6. ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ	73

7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	81
7.1. Організація системи управління охорони праці на підприємстві	81
7.2. Аналіз охорони праці в ТОВ «Акватис»	81
7.3. Аналіз виробничого травматизму та причини нещасних випадків	84
7.4. Вимоги з охорони праці при роботі на водоймі	86
7.5. Рекомендації з поліпшення стану з охорони праці на підприємстві	87
7.6. Дії в надзвичайних ситуаціях	87
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	88
СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	90

АНОТАЦІЯ

до дипломної роботи студента заочної форми навчання
біотехнологічного факультету Коваль О.О. на тему:
«Оптимізація технології вирощування товарного осетра в умовах товариства
з обмеженою відповідальністю «Акватис» Василівського району
Запоріжської області»

Дипломна робота виконана на 93 сторінках тексту, містить 12 таблиць,
з використанням 28 джерел літератури і складається з 7 розділів.

Встановлено, що ТОВ «Акватис» є індустріально розвиненим господарством з утримання та розведення осетрових риб – російський осетр, ленський осетр, стерлядь. Господарство отримує різноманітну продукцію аквакультури, основними видами якої є молодняк осетрових, віком 0-2 місяці, плідники, репродуктивне поголів'я, а також отримує харчову чорну ікру. ТОВ «Акватис» має власний інкубаційний цех, де проходить інкубація ікри осетрових в апаратах Вейса.

При годівлі риби використовують стандартні комбікорми з поживною цінністю за протеїном 31,5 %; рівень жиру та клітковини – 8,07 та 3,42 % відповідно. Заміна в стандартному комбікормі шроту сої на гарбузовий жмих дала можливість мати поживність комбікорму за протеїном на рівні 37,13 %, за жиром і клітковиною – відповідно 10,38 та 6,06 %.

Приріст живої маси за період 60 діб при використанні стандартного комбікорму становить 540,0 г проти 840,0 г при продуктивному раціоні з включенням макухи гарбузового насіння. Вартість приросту дослідної групи була на 55,6 % більше у порівнянні з поголів'ям, де використовували стандартний комбікорм.

Величина кормового коефіцієнта, що характеризує витрати корму на одиницю приросту живої маси, виявилася вищою у риб контрольної групи і склала 1,0, що майже на 11,1 % більше, ніж в дослідній.

1. ВСТУП

1.1. Актуальність теми

Товарне осетрівництво – новий перспективний напрямок аквакультури, що отримало активний розвиток в країні за останні 20-25 років. Тому питання удосконалення технологічних процесів вирощування осетрових риб дуже актуальні в сучасних умовах.

У рибництві визначальними факторами, що забезпечують високі виробничі показники, є оптимальні умови середовища утримання і правильно організована годівля. Остання нерідко відіграє вирішальну роль. У годівлі риб велике значення має якість кормів, що в повній мірі відповідають потребам вирощуваних гідробіонтів.

В даний час харчові потреби осетрових риб на етапах індивідуального росту і розвитку, оптимальні енергетичні показники і вміст основних поживних речовин (протеїну, жиру, безазотистих екстрактивних речовин і вітамінів) встановлені в комбікормах (Склярів, 1984; Абросимова, 1997; Гамигін, Щербина, 2006, Пономарьов та ін., 2013; Багров, 2014 р.).

Однак існують рецепти, що потребують постійного оновлення. Багато фахівців і вчених продовжують працювати над проблемами поліпшення якості комбікормів за допомогою введення до складу комбікормів нових компонентів, що дозволяють підвищити продуктивність, збалансованість і повноцінність кормів. В даний час комбікорми для осетрових риб містять в своєму складі соєвий шрот, при використанні якого використовують генно-модифіковану сировину. Це знижує поживну цінність продукції, виробленої в аквакультурі, і викликає негативну реакцію у населення.

Одним із шляхів вирішення даної проблеми може бути заміна соєвого шроту в складі комбікорму для осетрових риб на екологічно безпечний шрот, зокрема, отриманий з баштанних культур, що мають високу протеїнову і ліпідну поживність. Гарбузовий шрот широко використовується в

кормовиробництві для сільськогосподарських тварин. Однак в рибних комбікормах він досі не знайшов практичного застосування.

Використання гарбузового шроту в рецептурі комбікормів для осетрових риб замість генномодифікованого соєвого шроту впливає на підвищення продуктивності і забезпечення екологічної безпеки рибної продукції. Розробка рецептури удосконалених комбікормів і оцінка їх поживної цінності для осетрових риб з використанням екологічно безпечних шротів баштанних культур дуже актуальні в сучасних умовах.

1.2. Мета і задачі

Метою науково-господарського дослідження було встановлення ефективності згодовування комбікорму з використанням гарбузового жмиху осетровим риbam в ТОВ «Акватис» Василівського району Запорізької області

Основні завдання були наступними:

- 1) вивчити хімічний склад гарбузового шроту і оцінити його харчову поживність для осетрових комбікормів;
- 2) розробити рецептуру комбікорму з гарбузовим шротом для осетрових риб;
- 3) визначити хімічний склад і поживну цінність комбікорму з гарбузовим шротом;
- 4) вивчити продуктивні показники осетрових риб і конвертацію комбікорму з гарбузовим шротом в приріст гідробіонтів;
- 6) встановити економічні показники згодовування комбікорму з гарбузовим шротом осетровим риbam.

2. СТАН ПРОБЛЕМИ

2.1. Сучасні технології індустріальної аквакультури

В умовах, коли вилов океанічної риби та інших морепродуктів скорочуються, а рибні запаси внутрішніх водойм знаходяться в критичному стані і підтримуються в основному за рахунок штучного відтворення, єдиним надійним джерелом збільшення обсягів виробництва харчової рибопродукції є аквакультура, яка щорічно набирає високі темпи і становить вже 44, 0 % від загального обсягу виробництва рибної продукції в світі [10].

Один з напрямків аквакультури – рибоводні підприємства індустріального типу. Вирощування риби в ставках, садках і басейнах дозволяє підвищити рибопродуктивність на одиницю площі водойми, раціонально використовувати земельні і водні ресурси, зменшити сезонність виробництва, підвищити ступінь механізації і автоматизації виробничих процесів.

Дедалі більшого розвитку набуває індустріальне розведення осетрових риб, засноване на інтенсивних методах вирощування, що дозволяє керувати не тільки параметрами водного середовища і режимом годівлі, але і здійснювати контроль і корекцію фізіологічного стану культивованих об'єктів. В Україні даний напрямок осетрівництва інтенсивно розвивається в тепловодних господарствах при ТЕС, ГРЕС і АЕС. Цілорічне підтримання оптимальної температури дозволяє підвищити ефективність виробництва в 2,0-2,5 рази, в порівнянні з використанням вододжерел з природною температурою води [7].

В даний час в товарному осетрівництві все більш значуще місце займає технологія отримання товарної продукції в умовах замкнутого водопостачання (УЗВ), яка є базовою інновацією в області аквакультури. На основі вже запатентованих УЗВ розробляються нові комплекси на якісно новому організаційно-технологічному і економічному рівнях.

Використання УЗВ дозволяє досягти повної незалежності виробничого процесу від природно-кліматичних умов, тим самим розширити географію аквакультури, проводити ранній штучний нерест, моделювати умови, наближені до природних морських і прісноводних водойм, і виробляти екологічно чисту осетрову продукцію у всіх кліматичних зонах [4].

Крім того, використання посадкового матеріалу, вирощеного в УЗВ, кардинально змінює виробничий процес і тривалість товарного вирощування гідробіонтів в ставках, садках або басейнах. Це дозволяє скоротити час вирощування товарної риби (в середньому на один рік) і одночасно збільшити продуктивність водойм.

Зміна термінів вирощування товарної продукції дозволяє додатково звільнити площу рибогосподарських водойм (вирощувальних і зимувальних ставків, кошів, басейнів) і використовувати її для виробництва додаткової товарної продукції [5].

За кордоном (Японія, США, Нідерланди, Німеччини, Франція, Норвегія, Ірландія, Шотландія, Ізраїль, Румунія, Індія, Китай і багато інших країн) велика увага приділяється використанню замкнутих систем водопостачання. При цьому циркуляційні установки (УЗВ) використовують як в прісноводній аквакультурі, так і в марикультурі для вирощування доради, лаврака, кефалі, бичків і ін. [7].

В Україні так само накопичений багатий досвід в галузі розробки і експлуатації замкнутих систем водопостачання. Проте, вирощування гідробіонтів в УЗВ в нашій країні незначне. Становлення промислової аквакультури в замкнутих системах проходить в основному в напрямку створення прісноводних установок. Останнім часом перспективним напрямком є аквапоніка – вирощування в системах зворотного водопостачання додаткової продукції рослинництва.

Перспективним напрямком є створення морських УЗВ. В кінці 20-го століття вітчизняними фахівцями (Н. Куликова та ін., 1984; Т.М. Аронович, 1985; А.В. Чепурнов і ін., 1985) розроблялися методи штучного відтворення

морських гідробіонтів: камбали калкана, бичка-кругляка, кефалі, камчатського краба і інших видів. Фахівцями проводилися дослідження технологічних особливостей (ефективність механічного та біологічного очищення води) при використанні морської води в рибоводних установках. В кінці 20-го століття створена перша промислова рециркуляційна установка з морською водою [12].

Відмінною особливістю створення морських УЗВ є більш високий технологічний рівень подібних систем. Складність в тому, що солоність води впливає на всі абіотичні фактори середовища. У порівнянні з прісноводною установкою відзначається більш низький рівень кисню (на 20,0-27,0 %) і низька токсичність нітритів, при цьому збільшується токсичність нітратів. Крім того, слаболужна реакція середовища в морській воді (рН = 8,1-8,7 од.) не є сприятливою для розвитку і життєдіяльності нітрифікуючих бактерій, для яких оптимальним показником є рН = 6,5-7,5 од. Для запобігання негативного впливу солоності на біофільтр потрібний поступовий перехід його роботи з умов прісної води в умови морської (або навпаки). Підвищений водневий показник і солоната вода (більше 10-12 %) вимагають часу для адаптації нітрифікуючих бактерій до роботи в нових умовах. У морській УЗВ дозрівання біофільтру при 20°C триває від 2 місяців (за органічними забрудненнями) до 3 місяців (за сполуками азоту). Для порівняння, в прісноводних системах дозрівання біофільтру відбувається впродовж 20-25 діб.

Очищення зворотної води від нітратів і фосфатів відбувається за рахунок часткової заміни води в системі, а також за рахунок використання макроводоростей, які ростуть в схожих, з культивованими об'єктами, умовах проживання. Надійність роботи установки з солоною водою забезпечується за рахунок використання матеріалів з підвищеною корозійною стійкістю для виготовлення блоків системи [6].

Незважаючи на багатий літературний матеріал, що описує науковий і виробничий досвід аквакультури: рибоводно-біологічні нормативи, бізнес-

плани, проектні рішення будівництва УЗВ різної потужності і спрямованості, необхідність збільшення виробництва рибогосподарської продукції високої якості ставить перед рибоводами ряд нових проблем, які потребують свого наукового вирішення. Науково-дослідними інститутами розробляються нові інноваційні та вдосконалюються вже існуючі екологічно безпечні біотехнології, орієнтовані на підвищення рентабельності виробництва і збереження якості рибоводної продукції без шкоди для споживача [3].

2.2. Значення біологічно активних речовин в рибоводному процесі

Розроблені технології вирощування риби в штучних екосистемах (УЗВ) керуються принципом максимального наближення створених умов до природних біологічним потребам культивованих об'єктів. В основі знань про фізіологію та біохімію харчування закладені можливості підвищення ефективності всіх рибоводних процесів: швидкий темп росту при мінімальних витратах на корми і найменшому забрудненні води, підвищення якості плідників і їх нащадків, зниження собівартості товарної продукції і тому подібне.

Вітчизняними вченими розробляються та удосконалюються рецепти комбінованих кормів, які відповідають біологічним потребам риб.

Проте, штучні умови вирощування (обмежений простір, повільна рухова активність, відсутність пошуку їжі, одноманітна їжа і т.д.) не сприяють отриманню повноцінного в фізіологічному відношенні молодняку. Низький імуніфізіологічний статус риб призводить до зниження резистентності культивованих об'єктів. Порушення технології вирощування сприяє стресу, затримки росту, порушенню репродуктивного процесу, зараження інфекційними та інвазійними захворюваннями, отруєннями нітратами, важкими металами і мікотоксинами [3].

В таких умовах для поліпшення функціонального стану риб і підвищення цінності штучних кормів використовують біологічно активні

регулятори. На даний момент відома досить велика кількість речовин різної хімічної природи, що характеризується біологічно активними властивостями. Це речовини, що синтезуються безпосередньо організмом (гормони, ферменти, деякі вітаміни, пептиди), і речовини, отримані ззовні (вітаміни, макро- і мікроелементи, фітогормони, біоліни і ін.). У зв'язку з цим, одним з напрямків сучасного кормовиробництва є пошук препаратів, що підвищують неспецифічну резистентність риб.

Гормони щитовидної залози і стероїди стимулюючи ріст риб скорочують витрати корму, внаслідок чого знижується собівартість вирощуваної риби. Брасиностероїди захищають тварин, в тому числі і риб, від негативних екологічних умов. Нейропептидні препарати мають позитивний вплив на процес онтогенезу риб, впливаючи на водно-сольовий і енергетичний обміни, функцію ендокринних залоз, імунну систему, ріст і розмноження клітин різних тканин [24].

На базі високої щільності посадкового матеріалу і порушень оптимальних гідрохімічних умов, при вирощуванні риб в садках або басейнах, можуть спостерігатися явища, пов'язані з вітамінною недостатністю. Це призводить до зниження харчової активності, швидкості росту і розвитку аліментарних захворювань: деформація хребта і зябрової кришки (В.П. Петренко, 1985; С.В. Пономарьов, 2005).

В останні десятиліття спостерігається тенденція збільшення рівня вітамінів в кормах, особливо для молодняку і плідників. Серед численної групи жиророзчинних вітамінів (А, Д, К, Е) виключно важливу роль в стабілізації фізіологічного стану риб відіграє вітамін Е (токоферол) – природний антиоксидант, який інактивує процеси окислення поліненасичених жирних кислот, стабілізуючи клітинні мембрани, а також відіграє важливу роль в процесах синтезу ДНК, білків, вуглеводів і ліпідів. Найбільшу біологічну активність має α -токоферол [25].

2.3. Стан товарного осетрівництва

Розробка біотехнічних прийомів штучного розведення і вирощування осетрових риб в даний час є світовою тенденцією в зв'язку зі значним скороченням їх запасів в природних водоймах. Крім штучного відтворення запасів осетрових риб у всьому світі йде інтенсивний розвиток товарного осетрівництва [19].

На думку Ю.І. Михайлової (2000), товарне осетрівництво, звичайно, не вирішить проблему відновлення природних запасів, але в певній мірі зніме прес з природних ресурсів і дасть можливість правомірно реалізувати осетрову продукцію.

Штучне розведення осетрових має більш ніж столітню історію. Початком осетрівництва і фундаментом для його розвитку є роботи по отриманню нащадків осетрових риб видатними російськими вченими.

Історично склалося так, що першим об'єктом зі штучного розведення осетрових стала стерлядь.

Дослідження вчених з штучного відтворення сприяли активному розвитку товарного осетрівництва [21].

В результаті проведених численних досліджень зі схрещування осетрових був отриманий гібрид білуги і стерляді – бестер. З цього моменту товарне осетрівництво має свій промисловий розвиток. Була розроблена «Інструкція щодо розведення і товарного вирощування гібридів білуги з стерляді». Вона поклала початок садковому вирощуванню бестера, сибірського осетра, стерляді і білуги на тепловодних водоймах – охолоджувачах ГРЕС і АЕС.

За кордоном вперше зацікавилися вирощуванням осетрових в тих країнах, де були відсутні природні ресурси – це США і Європа (Франція, Німеччина, Італія). У цих країнах в кінці 60-х – початку 70-х рр. стали активно впроваджувати біотехнологію товарного осетрівництва. На початку 90-х рр. минулого століття аквакультурою осетрових зацікавився Китай [9].

В сучасних умовах товарне осетрівництво успішно розвивається в США, Південній Америці (Уругвай), Китаї, в Європейських країнах: Німеччині, Італії, Франції, Болгарії, Молдові (Тирасполь), – в Росії, невеликих фермерських господарствах в Ізраїлі, Іспанії, Голландії, Швейцарії, Угорщині, Польщі, Румунії, Україні, Казахстані та ін. [18].

Продукцією товарного осетрівництва є харчова чорна ікра, жива і охолоджена риба та баличні вироби. Європейські країни і США вирощують осетрових риб з метою отримання харчової ікри. У Росії та Китаї крім ікри виробляють, реалізують і споживають осетрину, яка користується попитом у населення [23].

За даними Є.В. Федорова та ін. (2016), в світовій практиці вирощування осетрових риб, основною метою цього процесу є вирощування великої риби для отримання товарної харчової ікри, гібридів осетрових риб – для вирощування на м'ясо. Рибоводні підприємства, які виробляють товарну продукцію осетрових риб, прагнуть забезпечити максимальну рентабельність виробництва, в ряді випадків за рахунок використання місцевих ресурсів.

Сучасне товарне осетрівництво в Україні – одне з рентабельних і динамічно розвинених напрямків рибництва. Тільки в системі вирощуванням осетрових риб займаються більше 20 підприємств різних форм власності.

Найбільші осетрові рибоводні господарства знаходяться Запорізькій, Київській, Черкаській, Дніпропетровській областях. Тільки в Дніпропетровській області їх налічується понад 10, щорічно з'являються нові підприємства [9].

За даними Л.М. Васильєвої (2000), основними об'єктами в товарному осетрівництві є чисті види: сибірський, його популяція – ленський осетер, російський осетер, стерлядь, рідше білуга, і гібридні форми – бестер (білуга / стерлядь), російсько-ленський, стерлядь / білуга.

До найбільш використовуваних об'єктів осетрових, яких вирощують в ставкових та індустріальних господарствах, відносяться бестер, білуга, російський і сибірський осетри, веслонос [7].

На думку С.Б. Подушка (2011), основними критеріями при виборі виду риб для товарного вирощування є темпи росту осетрових. Тому рибоводи віддають перевагу швидкорослим формам. Другий за значимістю критерій – життєздатність, третій – технологічність об'єкта культивування.

У товарному осетрівництві, поряд з оптимальним вибором об'єкта виробництва, не менш важливе значення набувають питання вибору методів вирощування. У прісноводному рибництві, враховуючи різні часткові збіги і перехідні форми, можна виділити основні методи: ставкове рибництво; проточні системи; садкові системи; установки замкнутого водопостачання. До теперішнього часу розроблено та видано біотехнологічні нормативи по товарному осетрівництву [10].

На сучасному етапі існує три основних напрямки розвитку товарного осетрівництва:

- індустріальне, засноване на інтенсивних методах вирощування в басейнах і садках, з використанням теплих вод ТЕЦ і ГРЕС;
- ставкове (вирощування осетрових в звичайних ставках рибників в монокультурі і полікультурі);
- пасовищне – зариблення озер, водосховищ, водойм сільськогосподарського призначення молоддю осетрових риб в полікультурі (Мамонтов, 2000).

З відомих методів інтенсивного вирощування осетрових найбільшого поширення набули садковий і басейновий. В Україні до 80 % осетрових риб вирощується в УЗВ. О.А. Бондарчук (2016) визначала особливості формування адаптивної поведінки у молоді стерляді (*Acipenser ruthenus* L.) при заводському вирощуванні в залежності від тривалості її утримання в басейнах [3].

В останні роки в товарному осетрівництві знайшли широке застосування високоефективні установки замкнутого водопостачання (УЗВ). В нашій країні промислове вирощування риби в системах із замкнутим водопостачанням набуло широкого розмаху в 80-х рр. минулого століття.

Однак ці технології вимагають подальшого доопрацювання, заснованого на дослідженнях біології і ритмів розвитку осетрових риб і їх гібридних форм.

В роботі А.Д. Павлова (2012) виявлені зміни морфологічних і господарсько-корисних ознак у стерляді при утриманні та відтворенні в штучних умовах. Б.М. Сарієв (2012) розроблена рецептура нового повнораціонного гранульованого комбікорму ОТ-УЗВ для осетрових риб з урахуванням умов УЗВ [13].

Розвиток товарного осетрівництва, в свою чергу, стимулює формування маточних стад, так як багато господарств зацікавлені в тому, щоб мати власний посадковий матеріал. Створення маточних стад сприяє збереженню генофонду осетрових риб (Кривошеїн, 2007).

На результативність товарного осетрівництва впливає багато факторів, але перш за все правильно організована годівля високо збалансованими кормами, які в повній мірі відповідають потребам вирощених гідробіонтів [8].

2.4. Біологічна характеристика і особливості харчування осетрових риб

Наявність відкритих морів біля кордонів України, безліч великих і малих озер, річок і водосховищ, а також різноманітність клімату забезпечило умови для існування понад 200 видів риб. З них близько 80 видів є промисловими.

Осетрові риби здавна високо цінувалися за джерелом повноцінного м'яса і смачної ікри.

Завдяки біологічним особливостям осетрові риби є одним з найцінніших і перспективних об'єктів товарного рибництва [27].

До найбільш використовуваних об'єктів осетрових, що розводяться в ставкових та індустріальних господарствах, відносяться бестер, білуга, шип, російський і сибірський осетри, весло ніс.

Шип знаходиться на межі зникнення. Досягає довжини 2,1 м, маси 60 кг і віку 33 роки. Статева зрілість у самців настає у віці 7-13 років, самок – 11-16 років. На Волзі, рибалки «шипамии» називають всі помісі (гібриди) осетрових риб. Але є окремий вид, який має назву шип. У торгівельній мережі рибу-шип не виділяють з осетрових. Основна маса шипа в природних умовах має вік 12-21 рік; статевa зрілість риби настає в 12-14 років. Багатоплідність шипа 216 388 тис. ікринок.

Шип зустрічається вздовж чорноморського узбережжя з кордону Грузії, в Каспійському і Аральському морях. Плідники шипа в квітні-травні віддають перевагу для нересту в річках з каламутною водою, тому загибель молодняку від хижаків у них значно менша. Після нересту плідники повертаються в море. Молодняк живе в річці до 3-4 років. Основною їжею шипа є риба і молюски. Шип в природі – помісі з білугою, з севрюгою і з осетром.

У нашій країні приділяється значна увага відтворенню стад осетрових риб.

Осетрові – прохідні, напівпрохідні і прісноводні риби; населяють вони води північної півкулі – Європи, Північної Азії і Північної Америки. Розрізняють 4 роди: білуги, осетри, стерлядь і близькі види, висло ніс. Осетрові мають видовжене веретеноподібне тіло, покрите п'ятьма рядами кісткових жучок: одним спинним, двома бічними і двома черевними. Між рядами жучок розсіяні дрібні кісткові зернятка і пластинки. Рило видовжене, конусоподібне або лопатоподібне. Рот розташований на нижній стороні голови, у деяких краї його заходять на боки голови, облямований м'ясистими губами. На нижньому боці риби 4 вусики. Рот видовжений, беззубий, але у мальків є слабкі зуби. Передній промінь грудного плавця сильно потовщений і перетворений на колбочку [20].

Спинний плавець відхилений назад. Плавальний міхур зазвичай добре розвинений, з'єднаний зі шлунком або стравоходом. Внутрішній скелет хрящовий, хорда зберігається, хребців немає. Осетрові риби, крім стерляді,

довго живуть. Статева зрілість в різних басейнах і річках настає неоднаково. Нерестяться осетрові (крім стерляді) не щорічно. Після нересту плідники скачуються в море, ростуть і знову повертаються на нерест, але вже більші за розміром і з великою кількістю ікри. Осетрових зазвичай відносять до риб, що повільно ростуть і пізно дозрівають, однак за темпами вагового росту осетрові належать до найбільш інтенсивно зростаючих риб. Якщо статеву зрілість у них наступає пізніше, ніж у інших риб, то великі за розміром (за винятком стерляді і веслоносів) компенсують відставання в рості.

Статева зрілість у видів, що досягають великих розмірів (севрюга, осетер, білуга), настає у самців у віці від 5-13 до 8-18 років, а у самок – від 8-12 до 16-21 років. Найбільш скоростиглі осетрові входять в Дон і Дніпро, ті, що найбільш пізно дозрівають – входять в Волгу. Весняно-літній нерест, відбувається в річках (осетрові в морській воді не розмножуються) при відносно швидкій течії; ікра у осетрових клейка. Відомі поодинокі випадки, коли севрюга і стерлядь для нересту виходять з річки на заплави (І.М. Остроумова, 2005).

Личинки ікри осетрових мають жовтковий мішок і проходять стадію жовткового (ендогенного) харчування; споживати їжу вони починають до кінця розсмоктування жовткового міхура і в подальшому переходять до зовнішнього активного (екзогенному) харчування. Потім личинки або скочуються прямо в гирло річки, що впадає в море (наприклад, севрюга на Кубані), або затримуються в річці, але, як правило, мальки-цьоголітки скачуються в море в той самий час.

Личинки осетрових риб починають споживати корм до звільнення кишечника від первинного калу (меланінової пробки). Вихід пробки з анального отвору розтягується на 3-4 дні. Личинки переходять на активне живлення при масі 30-40 мг. У перші 3-4 дні годуівлі корму вносять в надлишкову кількість (30-50 % маси молоді), що сприяє більш швидкому звиканню до нього (Н.П. Вотінов, 1978).

Викльов осетрових риб відбувається при порівняно малих розмірах. Наприклад, личинки білуги звільняються від оболонки ікри при довжині 11-12 мм, сибірський осетер – при 10-11 мм. У зв'язку з особливостями ембріогенезу осетрових травний канал до моменту вилуплення заповнений жовтком, який утилізується в залежності від розвитку, звільняючи порожнину травного тракту. Стадія жовткового живлення триває кілька днів – в залежності від температури в середньому від 3 до 10 діб, у білуги і сибірського осетра – протягом 9-10 днів при температурі 18 °С. [24].

Диференціація травного тракту осетрових риб йде асинхронно. Задні відділи розвиваються раніше, ніж передні. До моменту першого поглинання їжі шлунок осетрових менш розвинений в структурному функціональному відношенні, ніж інші відділи травного тракту [13].

Перші зачатки травних залоз в стінках шлунка відмічені у білуги за день до харчування, яке розпочинається на 9-ту добу у личинок довжиною 19-20 мм при температурі 18°C. У личинок бестера невелика активність кислих протеїназ спостерігалася в травному тракті протягом періоду жовткового харчування. Значно вищий рівень ферментативної активності в кислому середовищі спостерігається у бестера через кілька днів після початку харчування у віці 12-17 діб (перше поглинання їжі – на 9-й день при 10,2-18,7°C). Швидше за все це пов'язано з початком функціонування шлункових травних залоз і появою діючого пепсину [13].

Проблема збалансованості кормів вважається ключовою в сучасному рибористві. Перехід личинок риб з ендогенного на екзогенне харчування є критичним періодом через незрілість травної системи. Личинки риб різних видів приступають до активного харчування за однакової мстадії сформованості травної системи, з чим і пов'язані успіхи або невдачі при розробці комбікормів [13].

Осетрові риби мають широкий спектр харчування. Склад їх їжі істотно змінюється в межах виду, ареалу, в різних вікових групах і протягом року.

Осетри є типовими бентофагами, основу харчування їх складають личинки хірономід, гаммаріди, молюски, бокоплави і ін.

У річці личинки осетрових харчуються спочатку планктоном, потім мальки переходять на рачків – мизид, гаммарид, іноді і на хірономід. Молодь білуги ще в річці переходить на хиже харчування. Каспій, Азовське, Чорне і інші моря є величезними природними розплідниками всіх вікових груп осетрових.

Розмір гранул комбікормів для молоді повинен становити 0,3-2,0 мм. У цьому віці добовий раціон молоді має становити 15-25 % її маси при оптимальних температурах 20-24 °С. При більш низьких температурах добову дачу корму зменшують. Необхідно в перший місяць вирощування молоді осетрових стежити і контролювати через кожні 2-3 години споживання корму, щоб не забруднювати ємності і відповідно не погіршувати кисневий режим водного середовища.

При нормальних умовах утримання та годівлі молодь досягає маси 1 г у віці 50 днів і 3 г у віці 70 днів. З цього моменту переходять на годівлю продукційними осетровими комбікормами. Розмір гранул для цієї вікової групи має становити 2,5; 4,5 і 6 мм. При відсутності гранульованого корму можна використовувати тістоподібні корми на основі рибного фаршу. Частота годівлі цього літо в ставках становить 3-4 рази, в басейнах і садках – 8-12 разів.

У період літніх температур (16-24 °С) товарну рибу годують 5-6 разів на добу в басейнах і садках і 2-3 рази в ставках. При температурі 4-6 °С потреба в кормі різко знижується, час проходження їжі в кишечнику збільшується до 24-36 год. Тому в цей період рибу годують 1 раз на добу.

Починаючи з віку 3 років, осетри частково переходять на хиже харчування, а в деяких випадках дорослі особини харчуються переважно рибою.

Сімейство осетрових риб відноситься до групи хрящових ганоїдів. Скелет осетра абсолютно позбавлений кісток і представлений хрящами.

Замість луски тіло осетрових риб вкрите кістковими відростками (так звані «Жучки»), які розташовуються в п'ять поздовжніх рядів. Жучки є надійним захистом тіла риби. Спинний плавник осетра складається з 27-51 променів, анальний – з 18-33. Два плавника осетра відсунуті назад до хвоста. На зябровій дузі, на стороні, зверненій в ротову порожнину, розташовуються зяброві тичинки, які затримують частинки їжі і не мають відношення до дихання. З боку, зверненої в зяброву порожнину, розташовані зяброві пелюстки, що мають дихальну поверхню [21].

Раціональна годівля риб ґрунтується на збалансованих повноцінних кормах, оптимальній технології годівлі та утримання. При розробці комбікормів для риб особливе значення має знання вікових особливостей формування травної системи і активності травних ферментів

Органи зору і органи бічної лінії у осетрових не відіграють помітної ролі в пошуках їжі. У стравоході осетрових риб є епідермальні ворсинки у вигляді листоподібних сосочків, розгалужуючись на вершинах на 2-3 додаткових сосочках. Вони розташовуються поздовжніми рядами і при переході в шлунок поступово змінюються в поздовжні хвилеподібні складки.

Шлунок осетра ділиться на кардіальну, що примикає до стравоходу, і пілоричну частини. Остання відокремлена від відділу кишковика пілоричним клапаном. Слизова кардіального відділу шлунку має подовжню складчастість в 6-7 рядів, представлену миготливим епітелієм, яка переходить в пілоричний відділ, що має товсті м'ясисті стінки. Там ці складки виражені сильніше. На місці переходу шлунка в кишковик утворюється потужний м'язистий сфінктер [15].

Характерною особливістю кишківника осетрових риб є присутність спіральної складки (так званий клапан) і пілоричних придатків. Пілоричні придатки осетрових риб є виростами проміжної кишки. Вони складають єдине компактне утворення, яке в кілька разів збільшує поверхню слизової оболонки. Число витків спіральної складки в спіральній кишці коливається від 5 до 10 у різних видів осетрових. Характерною особливістю кишечника

осетрових риб є коротка задня кишка. Печінка осетрових представлена двома частками. На правій частці знаходиться жовчний міхур, жовчний протік який впадає в дванадцятипалу кишку. Підшлункова залоза осетрових дифузно розташована в тканині печінки. Активність травних ферментів – пепсину, хімотрипсину, трипсину, амілази, ліпази і лужної фосфатази у осетрових риб проявляється в період ембріонального розвитку і максимальна перед виведенням [17].

Трипсин з'являється у осетрових риб набагато раніше, вже в період жовткового живлення, і різко збільшується на початку змішаного харчування.

Підвищення активності лужних ферментів пов'язують не тільки з функціонуванням підшлункової залози, але також і з розвитком ферментів оболонки кишечника, в тому числі мембранних амінопептидаз [1].

У личинок російського осетра спостерігається низька активність трипсину і пепсину при переході до активного харчування (С.В. Пономарьов та ін., 2002).

Амілаза виявляється у осетрових на етапі жовткового живлення, збільшується при переході на змішане, а в кінці змішаного різко підвищується одночасно зі зростанням кислих і лужних протеаз [2].

З віком у осетрових відзначається подальше збільшення активності кислих і лужних протеаз, а також амілази і ліпази [11].

У личинок осетра при переході на екзогенне харчування співвідношення активності пепсину до трипсину не перевищує 1; через 10-12 діб дане співвідношення перевищує 1, а через 30 діб становить понад 2, що свідчить про низьку ферменто-видільну активність шлунку на ранніх етапах екзогенного харчування [1].

Значна частина потреб риб в мінеральних речовинах задовольняється за рахунок харчування або годівлі. Мінеральні премікси є обов'язковими компонентами повноцінних комбикормів для риб. Однак риби можуть значні періоди життя не харчуватися. Багато риб не харчуються взимку, навесні і

восени, а харчуються і ростуть тільки протягом літніх місяців. Решту часу вони живуть за рахунок накопичень і біосорбції. При цьому швидкість обміну деяких елементів більше, ніж швидкість витрат органічної речовини [26].

Деякі фактори вказують на здатність риб витягувати мікроелементи з дуже розбавлених розчинів. В природних водоймах і в господарствах рибоводів часто зустрічається дефіцит мікроелементів [26].

Проковтнута рибою їжа знаходиться в травному тракті обмежений час, протягом якого вона перетравлюється і засвоюється. Кількісні дослідження травних процесів дрібних личинок скрутні. Більша частина даних по дрібним личинкам є результати мікроскопічних спостережень, оскільки дрібні личинки риб прозорі і зміни вмісту травної трубки можна спостерігати і хронометрувати [19].

Примітивність будови травної системи ранніх личинок в деякій мірі компенсується тим, що вона дуже мала і, відповідно до геометричних закономірностей, відношення поверхонь до об'ємів у всіх процесах, що відбуваються дуже великі. Просування об'єктів по кишківнику, що проковтнули повільне і полегшується споживанням нових порцій їжі. Найбільш виражена перистальтична активність задньої кишки. Засвоєння речовин можуть характеризувати різні величини. Абсолютним показником є кількість речовин, що засвоюється за одиницю часу в розрахунку на одиницю маси тіла [26].

Стартові корми для осетрових, запропоновані низкою зарубіжних фірм, не ефективні, незважаючи на рекламу, і являють собою в основному корми форелевого типу, які не відповідають потребам осетрових [20]

Певну роль у перетравленні їжі у риб відіграє мікрофлора кишечника. Про мікрофлору травного тракту личинок риб відомо дуже мало. Є спостереження, що у 20-денних личинок морського окуня штучна дієта викликала різке підвищення вмісту бактерій в порівнянні з личинками, які отримували живі корми [24].

Для забезпечення швидко росту личинок достатньою кількістю незамінних і замінних амінокислот стартові корми повинні містити 50-65 % білку. Головною особливістю потреб личинок більшості осетрових риб є потреба в підвищеній доступності білкових компонентів. У початковому кормі необхідна наявність продуктів розщепленого («перевареного») білка, що містять низькомолекулярні пептиди і вільні амінокислоти. При цьому кількість водорозчинної білкової фракції за аналогією з натуральною їжею повинно бути досить високим [22].

Специфічні потреби личинок вдається задовольнити шляхом включення в стартові корми риб різних видів гідролізатів, мікробних продуктів, які мають в своєму складі розщеплені компоненти білка [13].

Оптимальна кількість жиру в кормах личинок осетрових залежить від його складу і тонкої збалансованості всіх фізіологічно активних речовин, що підвищує його засвоєння [4].

Найважливішим елементом збалансованого харчування є присутність в ліпідах кормів необхідного рівня незамінних високоненасичених жирних кислот з 4-6 подвійними зв'язками, які є в раціонах з великою кількістю дріжджів або бактеріальної маси, тобто кормових компонентів, джерелом яких служать мікроорганізми, що володіють виключно високою швидкістю росту і розвитку [17].

Штучні раціони, збалансовані за основними елементами живлення, при всій своїй ефективності не в повній мірі задовольняють фізіологічні потреби різновікової молоді осетрових. Недоліки використаних комбікормів виражаються, в першу чергу, в зниженій ефективності годівлі на початкових етапах і якості продукції. Це пов'язано з тим, що природна їжа містить ширший набір біологічно активних компонентів, які є регуляторами багатьох метаболічних процесів в організмі риб [15].

Відомо, що багаті мінеральні солі відіграють важливу роль в процесах життєдіяльності організму. Відсутність або надлишок будь-яких мінеральних речовин впливають на ріст і виживання риб, тому виникає необхідність не в

окремих, а комплексних мінеральних добавках в комбікормах. У складі мінеральних преміксів для риби і тварин найчастіше використовують кальцій, фосфор, залізо, цинк, мідь, марганець, кобальт, йод, рідше магній, сірку, молібден [16].

У процесі обміну речовин особлива роль в годівлі осетрових належить протеїну. Білок рибами засвоюється на 80-95 %, дорослі особини засвоюють його краще, ніж молодняк. Високий вміст білка покращує його перетравлення. Тваринний протеїн засвоюється рибою набагато краще, ніж рослинний [17].

Встановлено, що поїдання кормів осетровими рибами, основу яких становить рослинний білок, набагато нижче, в порівнянні з кормом, збагаченим білком тваринного походження [9].

Багато вчених успішно розробляють штучні комбікорми для осетрових риби з початку ХХ століття. Комбікорми для осетрових риби обов'язково повинні включати в свій склад різні біологічно активні кормові добавки: ферменти, пробіотики, антиоксиданти, в тому числі і сорбенти [25].

2.5. Поживна цінність гарбузового жмиху

Вітчизняне кормовиробництво, як одна з галузей агропромислового комплексу, що розвивається, знаходиться під пильною увагою фахівців, які забезпечують населення біологічно здоровою їжею [5].

Академік Г.К. Ераст (2010), в зв'язку з широким застосуванням ферментних препаратів, ростостимулюючих засобів, антибіотиків, пропонує переглянути багато методичних підходів з питань оптимізації контролю над екологічною безпекою. Він також радить визнати необхідність впровадження нових методів дослідження, що займають основне місце в системі заходів щодо забезпечення біологічного захисту людини. Автор попереджає, що в кінці ХХ ст. значно зросли «хвороби цивілізації» людини. Зміни відбуваються на субклітинному і молекулярному рівнях.

Трансгенна інженерія активно використовується в США і Європі, а тепер і в Україні, для створення кормових культур, що містять в собі генно-модифіковані джерела (ГМД).

За даними К.І. Шкригунова (2014 року), в даний час в усьому світі у виробництві продуктів харчування використовується 63 % ГМ-сої, 19 % ГМ-кукурудзи, 13% ГМ-бавовни, а також картопля, рис, ріпак, томати та ін. Провідне місце у виробництві ГМД займають США (68 %), Аргентина (11,8 %), Канада (6 %), Китай (3 %). Однак в цей процес активно долучаються інші країни, в тому числі і Україна. До теперішнього часу в Україні вже офіційно дозволено до використання 19 ліній генетично модифікованих культур сої, кукурудзи, картоплі, цукрових буряків та рису [24].

В результаті проведених численних досліджень стає актуальною темою пошук на українському ринку натуральних білкових екологічно чистих продуктів, подібних за своїм складом з соєвої продукцією, здатних повністю або частково замінити соєвий шрот і сою при виробництві комбікормів [6].

Дослідження Склярва (2003) встановлено, що перспективним напрямком є застосування рослинної сировини для отримання функціональних продуктів в харчовій промисловості, тваринництві, кормовиробництві. До такої рослинної сировини відносять в першу чергу гарбуз, кукурудзу і люцерну, що широко вирощуються в умовах України [20].

Баштанні культури є великим резервом у збільшенні виробництва кормів. Ця група об'єднує культури, які входять до складу сімейства Гарбузові (Cucurbitaceae). Гарбуз (*Cucurbita* L.) включає в себе три культурних види: великоплідний (*C. maxima* Duch.); твердокорий (*C. pepo* L.); мускатний (*C. moschata* Duch.). На кормові цілі використовуються в основному великоплідний і твердокорий. Плоди гарбуза вважаються найціннішим продуктом харчування В їжу вживають не тільки соковиту м'якоть, але й насіння, яке міститься у великій кількості [18].

Про унікальність гарбузового насіння сказано вже досить багато. Так, наприклад, вони сприяють зміцненню імунітету і поліпшенню загального самопочуття людини. Вживають насіння в різних формах. Особливою популярністю останнім часом користується шрот гарбузового насіння [23].

Продукт переробки насіння гарбуза широко використовується за кордоном і в Україні для виробництва медичних, ветеринарних препаратів, кондитерських виробів, підгодівлі для тварин.

За масовою часткою білків насіння гарбуза не поступаються традиційним добавкам рослинного походження і м'яса забійних тварин, які використовуються при виробництві комбінованих м'ясопродуктів.

Вміст білку в середньому становить 30 %. Співвідношення білок : жир 1,1:1; 1,2:1. Це відповідає медико-біологічним вимогам оптимального співвідношення жиру і білка в м'ясних продуктах. Таким чином, насіння гарбуза може бути використане в рецептурних композиціях м'ясопродуктів без шкоди для їх хімічного складу і харчової цінності.

Білки насіння гарбуза мають в своєму складі високу частку водо- і солерозчинних фракцій, що наближаються за цим показником до м'язової тканини забійних тварин.

В роботі А.Н. Сивко (2009) відзначено присутність альбумінів і глобулінів в досліджуваних зразках, на частку яких припадає 75,5-68 % від загальної кількості білку, що характеризують функціональні компоненти і стабілізують білкову матрицю м'ясних систем [18].

Білкові фракції насіння гарбуза мають повний набір амінокислот, в тому числі і незамінні, що передбачає їх високу біологічну активність. Вміст окремих незамінних амінокислот: лейцину, лізину – знаходиться на рівні еталону ФАО / ВООЗ і за вмістом фенілаланіну і триптофану значно перевищує його.

Амінокислотний склад є важливою сировиною для оцінки біологічної цінності білків і їх функціонально-технічних властивостей [28].

Склад ліпідів насіння гарбуза має в своєму складі наступні кислоти: олеїнова (до 40 %), ліноленова (до 50 %). З насичених кислот—пальмітинова і стеаринова. Поліненасичені жирні кислоти: лінолева і ліноленова – не синтезуються в організмі і відносяться до незамінних компонентів їжі [4].

Основну масу макроелементів складають фосфор, калій, магній і кальцій. З мікроелементів в насінні гарбуза виявлено значну кількість цинку і заліза. Цинк відіграє важливу роль для росту, розвитку і статевого дозрівання організму, функціонування імунної системи, забезпечення нормального кровотворення, смаку та нюху, стимулювання процесів загоєння ран [2]

У насінні гарбуза відзначено високий вміст вітаміну Е-токоферолу (150 мг / 100 г сирого речовини). Він є одним з найсильніших антиоксидантів і відіграє велику роль в процесах клітинного дихання.

За даними А.Г. Шехватова (1996), насіння гарбуза здавна застосовували як антигельмінтний засіб. Насіння гарбуза має наступний хімічний склад: вода – 6,3 %, азотисті сполуки – 27,4 %, цукор, крохмаль і пентозани – 11 %, клітковина – 14, 8 %, жирне масло – до 50 % і більше, що включає гліцериди кислот: лінолевої – до 45 %, олеїнової – до 25 %, пальмітинової і стеаринової – близько 30 %, а також алкалоїди, глікозиди, смолисті речовини, що мають оксистеротинову кислоту; білкові речовини (до 15 %); вітаміни С і групи В, Е; каротиноїди і каротин (до 20 %); органічні кислоти; саліцилову кислоту; амінокислоти, амінокислоту – кукурбітин, стерин. Антигельмінтна активність насіння гарбуза обумовлена кукурбіном (сума амінокислот і низькомолекулярних пептидів), активною речовиною якого є кукурбітин (3-аміно-3-карбоксин-пірролідін). Розроблена технологія отримання олії з насіння гарбуза. Отримане масло має високу біологічну цінність і може бути використане в харчових цілях, в якості лікарської сировини для отримання фармакологічних препаратів.

Одним з перспективних кормових засобів є відходи переробки насіння гарбуза – гарбузовий шрот. Він містить до 30 % сирого протеїну і за амінокислотним складом відповідає шроту арахіса. Гарбузовий шрот –

високоенергетичний корм, в 1 кг якого міститься 4500 ккал, або 19 МДж обмінної енергії [23].

В ТУ 2362-002-01898871-96 побічний продукт – гарбузовий жмих – має назву як ветеринарний препарат – тиквет. За зовнішнім виглядом – це однорідна сипуча маса темно-зеленого кольору. Гарбузовий жмих є екологічно чистим і нешкідливим засобом для тварин. Вміст кукурбіну в ньому не повинно бути менше 0,1 %. Гарбузовий жмих значно перевершує аналогічний продукт з соняшнику, сої, ріпаку, гірчиці за вмістом аргініну на 40,9-64 %, лізину і ізолейцину – на 10,6-29,6; фенілаланіну – на 20,1-49,9; гліцину – на 33,6-68,2 %. Він відрізняється за вмістом вітамінів. Гарбузовий жмих має наступний амінокислотний склад, мг / г: лізин – 4,77, гістидин – 3,01, аргінін – 17,28, аспарагінова кислота – 16,51, треонін – 3,59, серин – 11,08, глютамінова кислота – 25,05, пролін – 2,07, гліцин – 13,56, аланін – 7,41, валін – 5,63, метіонін – 2,24, ізолейцин – 4,73, лейцин – 12,2, тирозин – 8,43, фенілаланін – 8,2. В абсолютно сухій речовині фуза міститься 27,33 % протеїну, 51,49 % жиру, 10,88 % клітковини, а також макро- і мікроелементи. Гарбузовий жмих має великий набір активних речовин природного походження: токофероли, каротиноїди, стерини, жирні і органічні кислоти, цукри, вітаміни В₁, В₂, В₆, С, К, смолисті речовини [24].

Тиквет має добре збалансовані групи активних речовин, необхідних для нормалізації обміну речовин і відновлення порушеної активності життєво важливих органів і систем. До його складу також входять 16 амінокислот (в тому числі незамінні). Вони мають широку фармакологічну дію, активно беруть участь в білковому і вуглеводному обміні, сприяють знешкодженню різних токсичних продуктів в організмі, активізують дію гормонів і ферментів.

Аналіз фракційного і амінокислотного складу білків, жирокислотному складу ліпідів, вмісту макро- і мікроелементів свідчить про перспективність застосування даного виду сировини в якості компоненту, що дає новим продуктам функціональні властивості [18].

Гарбузова олія в складі жмиху має гепатопротекторну, жовчогінну, противиразкову, антисептичну, антисклеротичну, протизапальну дію. Нормалізує обмін речовин, секреторну і моторно-евакуаторну функцію шлунка [2].

В Україні жмих з насіння гарбуза широко використовують в годівлі сільськогосподарських тварин. Жмих має високу поживну цінність і позитивну дію на продуктивні якості великої рогатої худоби і птиці. Проведені дослідження показують високу ефективність використання гарбузового жмиху в годівлі курчат-бройлерів, в раціонах бичків, вирощених на м'ясо і в раціонах бугаїв-плідників. Годівля баранчиків гарбузовим жмихом впливає на поїдання кормів і перетравність поживних речовин [24].

Однак можливості використання гарбузового жмиху в комбікормах для осетрових риб до цього часу не вивчалось.

В результаті вивчення численних літературних джерел визначено напрямок досліджень з оптимізації виробництва продукції осетрівництва за рахунок використання гарбузового жмиху в комбікормах шляхом заміни соєвого шроту з метою отримання екологічно безпечних і високопродуктивних кормів, поліпшення споживчих якостей цінної товарної продукції з осетрових риб і підвищення ефективності виробництва.

3. МАТЕРІАЛ, УМОВИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Матеріал та методика досліджень

Робота за темою досліджень проводилася з 2020 р. в умовах ТОВ «Акватіс» Васильківського району Запорізької області. Контрольні та експериментальні партії комбікормів виготовлялися на ВАТ «Комбінат хлібопродуктів». Дослідна партія гарбузового шроту була виготовлена та придбана в ТОВ «Амріта»

Матеріал дослідження.

Об'єктом дослідження були дворічки російського осетра (*Acipenser guldenstaedtii* Br.).

Ефективність використання експериментального комбікорму була вивчена при годівлі двохрічок російського осетра в УЗВ на виробничій базі ТОВ «Акватіс».

Вирощування особин дослідних і контрольних груп в УЗВ здійснювали впродовж 42 діб, з 17.08.2020 р по 29.09.2020 р. Групи контрольних і дослідних риб на початку експерименту за розмірно-масовими показниками не відрізнялися (рис. 1).

Добові раціони призначали відповідно до біологічних потреб російського осетра в залежності від живої маси і температури води. Температура води за період проведення експерименту була в оптимальних межах (23,5-18,3°C). Під час дослідження дворічки російського осетра отримували експериментальний комбікорм з використанням гарбузового шроту, в контролі – стандартний.

Методи досліджень.

Для встановлення поживності гарбузового шроту було проведено дослідження його хімічного складу за існуючою схемою зоотехнічного аналізу кормів.



Рис. 1. Зовнішній вигляд дворічок російського осетра, використаних в дослідженні

Для проведення досліджень комбікормів були відібрані проби по 0,5 кг експериментального комбікорму і контрольного комбікорму – стандартного згідно з нормативною документацією на методи випробувань (табл. 1).

Таблиця 1. Нормативна документація на методи випробувань поживності гарбузового шроту, комбікорми

Найменування показника	Нормативна документація
Масова частка вологи, %	ГОСТ 13496.3-92
Масова частка сирого протеїну, %	ГОСТ 13496.4-93
Масова частка сирого жиру, %	ГОСТ 13496.15-97
Масова частка сирій клітковини, %	ГОСТ 13496.2-91
Масова частка сирій золи, %	ГОСТ 26226-95
Масова частка кальцію, %	ГОСТ 26570-95
Масова частка фосфору, %	ГОСТ 26657-97

Продуктивну дію комбікорму визначали за закономірностями росту осетрових риб. В основу даної теорії росту покладено уявлення про те, що приріст маси тіла є результатом двох протилежно спрямованих процесів обміну речовин – анаболізму і катаболізму.

Контрольні зважування риб. Після вилову рибу в кількості 30-50 особин поміщали з необхідними пересторогами в ємність, встановлену на вагах. Використовувалися електронні ваги з функцією обнулення ваги тари. Зчитування результатів вимірювання виконували після того, як риба, вміщена в ємність, заспокоюється і припиняє активні рухи, що знижують точність зважування (рис 2.).

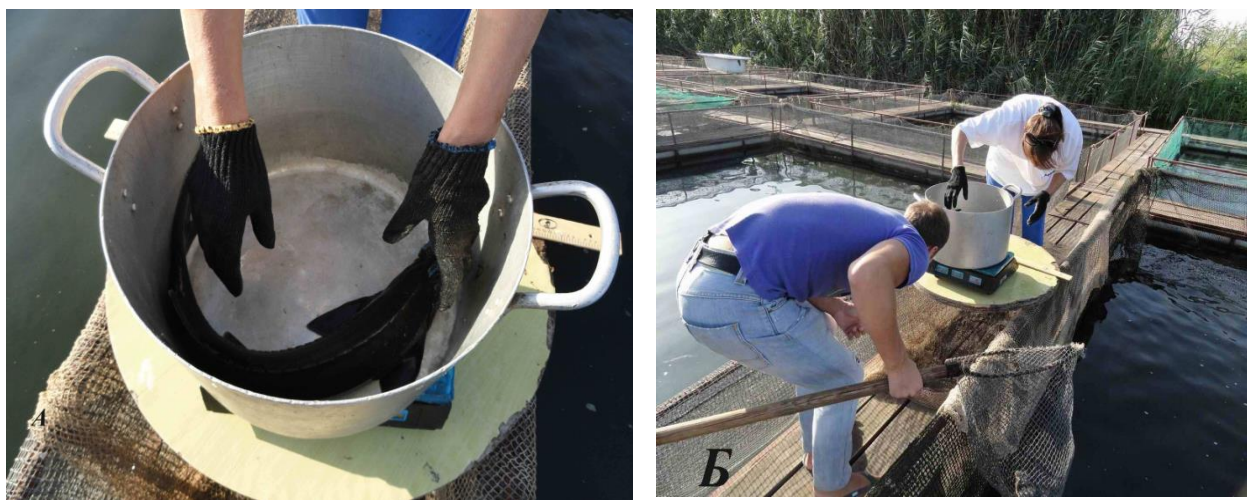


Рис. 2. Внесення риби в ємність для зважування і зчитування результатів в умовах УЗВ (А) та садкового господарства (Б)

Середньодобовий приріст живої маси розраховували за формулою:

$$СП = \frac{ЖМ_1 - ЖМ_0}{t}$$

де СП – середньодобовий приріст,%; ЖМ₁ – жива маса риб в кінці періоду вирощування; ЖМ₀ – жива маса риб на початку періоду; t – термін відгодівлі

Величину відносного приросту за добу визначали за формулою:

$$ВП = \frac{ЖМ_1 - ЖМ_0}{ЖМ_0} * 100$$

де ВП – відносний приріст за добу в%.

З величини відносного приросту за добу при відомому кормовому коефіцієнті встановлювали норми годівлі на поточну добу за формулою:

$$НГ = ВП_{\text{доба}} * КК$$

де НГ – норма годівлі, %; КК – кормовий коефіцієнт.

В якості стандартного температурного режиму прийнята температура води 20°C. Оскільки вона знаходиться в межах температурного оптимуму для осетрових, розташованого в інтервалі 18-24°C, а також вважається стандартною при дослідженні інтенсивності обміну.

Оцінку росту осетрових риб в аквакультурі здійснювали шляхом визначення середньої живої маси на етапах вирощування.

Показниками росту риб, крім живої маси, є розміри тіла. У осетрових риб зазвичай вимірюється загальна довжина тіла і довжина до розвилки хвостового плавника. Для достовірного визначення показників росту необхідно досліджувати статистично значуще число риб з експериментальних груп; зазвичай рекомендують зважувати і вимірювати не менше 33 особин в кожній групі.

Аналіз отриманих даних виконували за загальноприйнятими методами з використанням статистичного пакета програми Microsoft Excel.

3.2. Умови досліджень

Товариство з обмеженою відповідальністю «Акватис» знаходиться в 45 км від обласного центру міста Запоріжжя. Центральна садиба господарства розташована в селищі Верхня Криниця.

Найближчою залізничною станцією є станція Василівка, яка знаходиться на відстані 12 км від господарства. По території господарства проходить автомагістраль Запоріжжя-Мелітополь, а також магістраль державного значення Харків-Сімферополь.

В господарстві всі основні виробничі підрозділи і населені пункти зв'язані між собою дорогами, які мають тверде покриття.

Діяльність господарства пов'язана з виробництвом продукції аквакультури. Утримують, інкубують та вирощують осетрових, основними з яких є: російський осетр, ленський осетр, стерлядь.

Клімат території господарства як і всього району в цілому континентальний, помірно-посушливий, що характеризується невеликою кількістю атмосферних опадів і коливанням температури не тільки на протязі року, а й впродовж доби. За результатами зведених щоденних спостережень, які проводили на метеостанції у різні сезони 2019-2020 сільськогосподарського року відмічені відхилення від типових умов як за температурним режимом повітря так і за кількістю атмосферних опадів.

Зимовий період в цілому морозний (за рахунок місячної температури січня – мінус 5°C), з надмірною кількістю опадів. Глибина промерзання ґрунту складала 5 см, а в січні сягала максимальних значень – до 15 см.

Стійкий сніговий покрив утворився в другій половині грудня. Максимальна висота снігу – 15 см, спостерігалась упродовж січня і першої декади лютого. В періоди найбільших похолодань на більшості площ територія вкрита достатньою кількістю снігу, що створює умови для зниження температури в садках, де утримується риба в зимовий період – період перетримки.

Середня температура повітря в травні в межах 16°C. В березні (38,2 мм) та травні (52,6 мм) кількість атмосферних опадів була близькою до кліматичної норми, а в квітні спостерігався їх недобір на рівні 4,7 мм.

Переходи середньодобової температури повітря, в бік підвищення, відбуваються: через 0°C – 15.03; через +5°C – 25.03; через +10°C – 25.04; через +15°C – 30.04.

Літо в зоні господарства спекотне (з середньою температурою повітря за сезон +22°C).

Середня температура повітря за червень, липень та серпень місяці складала 22,6; 25,0 та 24,7°C. Максимальна температура повітря – 32-35°C, відмічається в серпні.

Вересень помірно теплий з температурою $14,5^{\circ}\text{C}$. Стійкий перехід середньодобової температури повітря через $+15^{\circ}\text{C}$ в бік зниження відбувається після 20 вересня, а через $+10^{\circ}\text{C}$ – з 1 жовтня.

Природні умови господарства в цілому сприятливі для виробництва продукції аквакультури. В господарстві рибопосадковий матеріал вирощують в природних та штучно створених водоймах (рис. 3-6).



Рис. 3. Природні умови утримання осетрових в господарстві



Рис. 4. Садкове господарство осетрових. Умови утримання та розподіл різних видів окремо.



Рис. 5. Молодь осетра в природних умовах

Для виробництва молоді осетрових використовують бетонні басейни, розміром 8x8 м, в кількості 10 шт. Утримання репродуктивного поголів'я самок і самців здійснюють в штучних водоймах розміром 10x20 м. Таких споруд в господарстві – 4.



Рис. 6. Басейни для штучного вирощування мальків осетрових
Після виходу личинки з ікри, її утримують в басейнах, розміром 1x2 м,

де постійно проходить аерація та водообмін.

Господарство має інкубаційний цех, де після гормональної стимуляції отримують ікру та молоки з подальшим заплідненням. Процес інкубації проходить в апаратах Вейса.(рис. 7-10).



Рис. 7. Інкубаційні апарати та інкубація ікри осетрових



Рис. 8. Ікра російського осетра



Рис. 9. Ікра осетрових в процесі інкубації



Рис. 10. Вихід личинки російського осетра

Осетрові – найцінніші промислові риби світу і інтерес до їх вирощування в аквакультурі зростає з кожним роком. Осетрова ферма «Акватіс» – одне з найбільших рибних господарств України. Вся риба вирощується на джерельній воді з використанням сучасного обладнання і новітніх технологій. Посадковий матеріал має легальне походження з аквакультури України.

Господарство спеціалізується на отриманні заплідненої ікри, личинок і мальків наступних видів осетрових риб: російський осетер (*Acipenser gueldenstaedtii*); ленський осетер (*Acipenser baerii*), стерлядь (рис. 11-12).



Рис. 11. Російський осетер



Рис. 12 Ленський осетер

Ленський осетер (рис. 12) є одним з найбільш перспективних об'єктів товарного осетрівництва, він також дуже цікавий і як об'єкт заселення в ряд великих водойм і водосховищ.

Осетрова ферма «Акватіс» надає послуги з транспортування будь-яких видів риби (рис. 13-14).

В господарстві практикують перевезення живої риби автомобілем, оснащеним найсучаснішим обладнанням. За бажанням автомобіль може супроводжувати фахівець.



Рис. 13. Автотранспорт для перевезення осетрових риби



Рис. 14. Транспортні засоби для перевезення живої риби

4. АНАЛІЗ СТАНУ ВИРОБНИЦТВА ПРОДУКЦІЇ ГАЛУЗІ РИБНИЦТВА

4.1. Годівля осетрових риб

Вирощування риби в системах із замкнутим водопостачанням є вершиною інтенсифікації виробництва, дозволяє отримувати максимальну продукцію з одиниці площі або обсягу рибоводних ємностей при мінімальному споживанні води. Розміщення виробничих потужностей в закритих приміщеннях дозволяє забезпечити ефективне цілорічне виробництво незалежно від кліматичних умов району розміщення підприємства та наявності значних водних ресурсів, незначний обсяг споживання свіжої води забезпечує мінімальний вплив на навколишнє середовище.

Вирощування риби в системах УЗВ проводиться за рахунок штучних кормів. Застосування живих кормів і кормових компонентів в природному стані нереально через їх високі кормові коефіцієнти і надходження великої кількості забруднень. У зв'язку з цим якість кормів, яка залежить від виробників, є одним з найважливіших умов успішної роботи УЗВ. Критеріями якості кормів є їх відповідність харчовим потребам вирощуваної риби, кількості забруднень, що потрапляють в систему при їх застосуванні у вигляді екскрементів і розчинних у воді азотних сполук при диханні риби, а також їх ціновий рівень.

Основні об'єкти індустріального рибництва в ТОВ «Акватис» – осетрові риби (російський осетр, ленський осетр, стерлядь) є споживачами, в основному, тваринної їжі або хижакими. З цієї причини основним компонентом штучних кормів є рибне борошно. Воно є основним джерелом надходження тваринного білка і дефіцитних амінокислот. Разом з тим, великий вміст білка в кормах призводить до підвищення виділення основної забруднюючої речовини в системах УЗВ – азотних сполук (амонійного азоту).

Рибне борошно – досить дорогий компонент кормів, і високий його вміст в кормах призводить до зниження економічних результатів культивування риби в індустріальних рибних господарствах. У той же час використання значної кількості білка, що міститься в рибному борошні, на енергетичний обмін риби призводить до збільшення навантаження систем очищення води по азотним сполукам.

При вирощуванні об'єктів аквакультури спільними зусиллями фахівців господарства, що займаються виробництвом кормів, а також спеціалістів у галузі рибного господарства ТОВ «Акватис» проведена велика робота зі вдосконалення складу кормів для вирощування товарної риби при заміні значної частки тваринного білка і жиру білками і жирами рослинного походження. Застосування компонентів рослинного походження забезпечує істотне (в 2 і більше разів) зниження собівартості і ціни виготовлених кормів, що однаково вигідно як для їх виробників, так і для споживачів. Заміна значної частки білка, що бере участь в енергетичному обміні, на жири і вуглеводи забезпечує серйозне скорочення азотних забруднень при вирощуванні риби. Разом з тим, рівень такої заміни повинен бути обмежений: застосування таких кормів повинно забезпечувати прийнятні показники ефективності їх використання на приріст (кормовий коефіцієнт) і забезпечувати задовільний фізіологічний стан вирощуваної риби.

Для форсованого досягнення оптимальної живої маси у виробництві продукції осетрівництва серйозним кроком у збільшенні доступності кормових речовин стало застосування екструдованих компонентів комбікормів.

Застосування екструдованих кормів виявило деякі їх недоліки. Екструдовання практично не впливає на засвоєння жирів і мало – на засвоєння білків. Проте значно підвищує засвоєння вуглеводів. Якщо в звичайних кормах без застосування технологій екструзії засвоюється близько 20% вуглеводів, то в екструдованих кормах – до 80-90%. Значно підвищується рівень доступної енергії.

При цьому зайві вуглеводи дуже легко, через дві реакції, перетворюються в організмі риби в жири, і надлишок енергії накопичується в організмі у вигляді зайвих жирових відкладень в органах риби і призводить до серйозних негативних наслідків при тривалому використанні таких кормів – виникненні аліментарних захворювань.

Автоматичне перенесення рецептур кормів, розроблених до освоєння технологій екструзії, неможливий і вимагає певного коригування. Якщо при вирощуванні товарної риби ця проблема виражена не так гостро за рахунок короткого періоду вирощування, то при вирощуванні плідників риб з метою подальшого їх відтворення і отримання товарної харчової ікри в промислових масштабах вона дуже серйозна. Досвід господарства показує, що використання таких кормів, розроблених для товарної відгодівлі риби, при вирощуванні плідників осетрових риб, та форсуванні темпів росту риби аналогічно товарній відгодівлі, показує негативні результати: спостерігається масове жирове переродження статевих гонад, риба не здатна виробляти ікру. Такі приклади є в Фінляндії, в Прибалтиці, в інших європейських країнах.

При вирощуванні плідників у великих водоймах в садках, в ставкових умовах, при відносно низьких рівнях інтенсифікації, в басейнових прямоточних господарствах ця проблема вимушено вирішується шляхом заміни частини концентрованих кормів рибою, рибним фаршем або забійного відходами. В умовах УЗВ застосування такого прийому неможливо, іноді доводиться вимушено переходити на корми, вироблені без технологій екструзії, що не кращим чином відбивається на роботі очисного обладнання систем УЗВ.

Для досягненні хороших показників росту риби і зниження витрат корму в замкнених установках ТОВ «Акватис» використовують екструдований корм з вмістом сирого протеїну 40-46 %, 10-18 % сирого жиру з енергоємністю 20-22 кілоджоулів на кілограм.

Такі корми містять переважно білок тваринного походження (рибне борошно), жир з низькою температурою плавлення і деяку кількість

вуглеводів. Гранульовані корми роздають за допомогою автоматичних кормороздавачів або вручну, контроль за поїданням корму обов'язковий. Розмір гранул комбікорму залежить від розміру риби (табл. 2).

Таблиця 2. Розмір гранул комбікорму в залежності від розміру риби

Маса риби, г	10	100	500	900	3000
Розмір гранул, мм	1,2	2	4,5	7	10

Щоденний раціон годівлі осетрів в господарстві залежить від маси риби і температури води зазвичай задається виробником корму. Середні значення раціонів наведені в табл. 3.

Таблиця 3. Щоденний раціон годівлі у % від маси осетра в залежності від температури води

Маса риби, г	Температура води, °С			
	5	10	15	18
10-50	0,7	2,5	4	4,5
50-100	0,6	2,2	3,4	3,9
100-500	0,5	1,8	2,3	2,5
500-1000	0,4	1,1	1,6	1,7
1000-3000	0,4	0,7	0,9	1,0
3000-8000	0,2	0,5	0,6	1,7

За типом харчування всі представники осетрових риби відносяться до м'ясоїдних і хижаків. У зв'язку з цим вони мають досить короткий шлунково-кишковим тракт. Тому в складі осетрових комбікормів переважають високобілкові види сировини тваринного і рослинного походження. На відміну від комбікормів для форелі та лосося осетрові корми містять меншу кількість ліпідів при оптимальному співвідношенні лінолевої і ліноленової жирних кислот, що визначається специфікою метаболічних процесів.

Так як личинки осетрових риб мають недостатньо розвинену систему травлення, для них характерний низький ступінь продукування ферментів, насамперед протеолітичних, що розщеплюють білки. В господарстві для отримання хороших і стійких результатів вирощування молоді осетрових риб на ранніх стадіях онтогенетичного розвитку, досягнення високих показників її виживання і фізіологічної повноцінності доцільно використовувати комбінований метод годівлі – поєднувати живі і штучні корми.

Серед живих кормів на початкових етапах переважно застосовують науплії артемії, дрібних рачків (моїни, дафнії). Потім, у міру росту риб, їм згодують більші форми кормових організмів, причому їх добові норми добавок до стартових комбікормів поступово зменшують. Вільних ембріонів (або передличинок), що вилупилися з ікринок утримують в спокої впродовж одного-двох тижнів в залежності від зовнішніх факторів середовища. В цей час життєдіяльність організму підтримується за рахунок запасу жовткового мішка. Продукти його розпаду накопичуються в кишечнику і поступово просуваються до його дистального відділу. За рахунок високого вмісту меланіну вони мають сильну пігментацію. В кінці кишкового утворюють ущільнення, яке називають «меланинова пробка». Період ендогенного харчування (за рахунок жовтка) закінчується її вивільненням. З цього моменту личинки готові харчуватися зовнішньою їжею, і їх необхідно починати годувати.

Оскільки даний акт відбувається не одночасно у всіх риб, а розтягнутий у часі, то в господарстві починають регулярну годівлю личинок при вивільненні «пробок» у 30-40 % особин. Дуже важливо не спізнитися з початком внесення кормів, так як від цього в значній мірі залежить не тільки подальший ріст риб, але перш за все їх здатність до виживання і стійкість до впливу зовнішнього середовища.

Годувати личинок тільки живими кормами не рекомендується. З моменту їх переходу на додаткову годівлю необхідно вносити комбікорм для риб.

Незважаючи на те, що активність його споживання невисока, наявність штучного корму в басейні дозволяє виробити у молоді харчову реакцію на невластивий рибі в природі кормовий продукт. Надалі молодь звикає до комбікорму і добре його споживає. Для прискорення вироблення і збереження харчового рефлексу у личинок корм необхідно згодовувати в певний час.

У перші 5-7 діб в ТОВ «Акватис» годівлі штучні корми дають досить часто – через 30 хв. (близько 25 разів на добу). Живі корми вносять не менше 5 разів на добу. У наступні 10 діб вирощування при масі личинок 100-500 мг кількість годівель скорочують вдвічі у зв'язку з підвищенням харчової активності риб. Живі корми рекомендується використовувати як мінімум до досягнення молоддю маси 400-500 мг, хоча при можливості рекомендується їх застосовувати і в більш пізній період – до маси риб 1-2 мг. Частота годівлі мальків осетрових масою від 0,5 до 3 г становить 7-8 раз в світлий час доби, більшу молодь можна годувати рідше – 5 разів на день через кожні 3 години.

Годівля молодняка осетра і більш старших вікових груп осетрових риб в господарстві не викликає будь-яких ускладнень. Комбікорми для цих категорій риб роздають від 3 до 5 разів на добу при ручному способі годівлі. Необхідно контролювати поїдання комбікормів, не допускаючи їх непродуктивних втрат. При розрахунку добових норм годівлі слід орієнтуватися на рекомендовані таблиці, однак ці норми не слід сприймати як догму. Залежно від впливу багатьох факторів (гідрохімічний і газовий режим, проточність води, фізіологічний стан риби, її активність і т.д.) для отримання найбільш високого економічного результату добові раціони в господарстві коригуються як у бік збільшення, так і зменшення.

4.2. Вирощування осетрових в установках замкнутого водопостачання (УЗВ)

Ефективність роботи систем УЗВ залежить від вибору об'єктів культивуації, якості застосовуваних кормів і від якості експлуатації обслуговуючим персоналом.

Україна за кліматичними умовами має обмежені території, де можливе розміщення відкритих систем для організації цілорічного інтенсивного виробництва товарної харчової риби, або такі системи повинні базуватися на теплих стоках великих підприємств енергетики та важкої промисловості. У всіх інших випадках потрібно будівництво утеплених будинків, організація опалення в холодний період часу, пристрій систем вентиляції, освітлення. Все це здорожує вартість підприємств вдвічі у порівнянні з відкритими системами, відповідно зростають і експлуатаційні витрати. З цієї причини для України питання вибору об'єктів вирощування і розрахунок необхідної виробничої потужності в разі організації виробництва кінцевої харчової продукції виходить на перше місце. Спектр видів риб, товарне виробництво яких економічно доцільно, звужується до райдужної форелі і близьких до неї видів, можливо, деяких сигових (муксун, палія), більш прибутковим є вирощування осетрових. Найбільш реальним варіантом є культивуація осетрових риб з метою виробництва харчової ікри.

У разі організації вирощування риби на м'ясо системи УЗВ доцільно використовувати на стадії вирощування рибопосадкового матеріалу як кінцевого продукту виробництва або вбудовувати УЗВ в комбіноване виробництво. При цьому під посадковим матеріалом можна розуміти рибу різного віку і розмірів в залежності від прийнятих технологій і кінцевих цілей виробництва відповідно до розрахунків найбільш раціональної схеми виробництва. Досвід використання рибопосадкового матеріалу осетрових риб, вирощених в УЗВ, для вирощування товарних осетрових в садкових і басейнових прямоточних господарствах на базі теплих вод енергетичних об'єктів, показує значно більш швидкий ріст – риба в дворічному віці за

розмірами і масою обганяє трирічну рибу, вирощену від ікри без застосування технологій УЗВ.

З точки зору виробників систем УЗВ, найбільш бажано вирощувати види риб, що виділяють найменшу кількість забруднень на одиницю приросту маси риби. Основними проблемними для систем УЗВ забрудненнями є органічна речовина у вигляді екскрементів і розчинні сполуки азоту (вільний аміак, амонійний азот, сечовина).

У зв'язку з цим важко переоцінити селекційні досягнення рибоводів США, Данії, Фінляндії, Франції в розробці швидкозростаючих форм форелі, триплоїдної і одностатевої форелі, що ефективно використовують високоенергетичні корми на приріст маси тіла, а також досягнення в області організації масового виробництва високоякісної заплідненої ікри і рибопосадкового матеріалу.

Другим моментом у виборі об'єктів культивування в УЗВ є ціна реалізації виробленої продукції. Вона повинна покривати всі витрати на виробництво і реалізацію продукції і забезпечувати достатній рівень прибутку, при якому інвестори готові вкладатися в проект. З цієї причини на території України комерційні заявки надходять в основному на розробку систем для вирощування осетрових риб, причому переважно кінцевою метою виробництва є харчова ікра осетрових риб. Останнім часом підвищується інтерес до технологій УЗВ при реалізації екологічних проектів, де риба вирощується для цілей відтворення цінних видів риб в природних водоймах.

Вирощування риби та інших гідробіонтів в установках замкнутого водопостачання (УЗВ) відноситься до індустріальних методів аквакультури. Технологія УЗВ – це інноваційна концепція вирощування гідробіонтів, яка поєднує разом інженерно-технічні добре зарекомендовані себе компоненти (обладнання УЗВ), так і нові високотехнологічні біотехнології вирощування гідробіонтів.

УЗВ ТОВ «Акватис» являє собою замкнуту систему, призначену для підтримки оптимальних умов життєдіяльності водних організмів. УЗВ орієнтоване на розведення осетрових порід риб.

УЗВ має значний ефект, ніж класичні методи вирощування риби. Практичний досвід фахівців господарства вказує на те, що при розведенні осетра в садках, він досягає товарної живої маси в 3 роки, а в УЗВ – 1,5-2,0 років.

Принцип роботи установки полягає в круговому русі води між її елементами, кожен з яких забезпечує підтримання параметрів життєзабезпечення в заданих межах.

Таким чином УЗВ дозволяє в кілька разів скоротити час вирощування риб до товарної кондиції, в сотні разів скоротити витрати земельної площі на створення рибоводного господарства, звести до мінімуму витрати води і небезпеку захворювання культивованих видів.

Інтенсифікація рибоводного процесу в УЗВ досягається за рахунок декількох факторів. Головним з факторів, що забезпечує інтенсифікацію рибоводного процесу є підтримання температури води в замкнутій системі на оптимальному для росту риб рівні. Основний об'єм енергії в УЗВ витрачається на терморегуляцію підживлювальної води, що становить близько 3-5 % від обсягу системи впродовж доби. У природних системах утримання риби сезонні зміни температури обмежують ріст риб. Вирощування риб в садках з використанням скидних вод енергетичних установок прискорює ріст, але не гарантує виживання риб при аварійних перепадах температури води.

Другим фактором ефективного підходу по інтенсифікації вирощування осетрових риб є висока щільність посадкового матеріалу в рибоводних басейнах УЗВ (до 100 і вище кг/куб.м). Дана система утримання неможлива без додаткового насичення води киснем, генератора кисню, або використовують привезений рідкий кисень.

Насичення води киснем проводиться оксигенатором.

Інтенсивний процес росту риби в УЗВ неможливий і без відповідного рівня годівлі. У процесі годівлі значна більшість кормів засвоюється організмом риб, що в подальшому забезпечує їх ріст. Разом з тим продукти метаболізму риб, а також не з'їдені залишки корму забруднюють воду. Тому до складу УЗВ в господарстві в обов'язковому порядку входить система фільтрації, що складається з механічного, біологічного та бактерицидного фільтрів.

Після рибоводних басейнів розташовують механічні фільтри, що затримують в обов'язковому порядку тверді екскременти риб і залишки корму. Інша категорія фільтрів – флотатори перетворюють дрібнодисперсну суспензію, органіку в піну, яка затримується піноуловлювачем і виноситься в ємність для збору забруднень. Біологічні фільтри, містять субстрат з нітрифікуючими бактеріями, які перетворюють аміак і амонійні солі в солі азотної кислоти – нітрати. Різними технологіями передбачається підживлення УЗВ свіжою водою в кількості більше 3 % на добу від всього обсягу. В такому випадку система фільтрації може обійтися без блоку денітрифікації і зайві нітрати виводяться з системи за рахунок скидання надлишкового об'єму води. У систему фільтрації УЗВ входить також бактерицидна ультрафіолетова лампа або генератор озону. Основна задача даних ламп знижувати рівень бактеріального забруднення води та забезпечувати здоров'я риб.

Подача води в УЗВ забезпечується насосами, вміст кисню і небажаних речовин контролюється датчиками.

Продукцією УЗВ може бути товарна риба для кінцевого споживача і / або посадковий матеріал для інших господарств, в тому числі не тепловодних.

Недоліком в роботі в УЗВ є висока частка витрат на підтримання оптимальної температури води, яка входить до складу собівартості вирощеної риби.

Установка із замкнутим циклом водопостачання (УЗВ) господарства включає рибоводні ємності, пристрої для очищення та аерації води, установку для підігріву і охолодження води, прилади для контролю і управління водним середовищем. Якщо джерело води не відповідає вимогам, які стосуються норм до утримання осетрів (хлорована вода, артезіанська вода, що містять сполуки хлору, заліза та сірки), то вводиться блок водопідготовки.

В якості ємностей для утримання риби використовують невеликі круглі або квадратні басейни, басейни-силоси з гладким внутрішнім покриттям. Їх виробляють зазвичай з органічного скла, пластмаси або листового металу. В умовах ТОВ «Акватис» басейни розташовані під дахом для зручності експлуатації. Кожна ємність має самостійний підвід води, при необхідності також кисню і повітря, а дренажна система може бути спільною.

В ТОВ «Акватис» круглі і квадратні басейни УЗВ мають перевагу перед витягнутими прямокутними, так як в них відсутні зони, що слабо омиваються водою. Дані зони утворюються в кутах, де накопичуються продукти метаболізму і не з'їдений корм, що викликають погіршення стану внутрішнього середовища і, як наслідок, зниження темпу росту риби. В круглих і квадратних басейнах, а також басейнах-силосах тверді речовини збираються в центрі та легко видаляються за допомогою дренажної труби.

В басейнах господарства підтримується кругова течія певної швидкості, що забезпечує рівномірний розподіл кисню і самоочищення середовища. Витрату води регулюють спеціальними кранами, які встановлено як на подачі так і на скиданні.

Видаляти з води, що поступає зважені речовини можна також за допомогою механічної фільтрації. Особливо широкого поширення набули піщані і гравійні фільтри. Хороші результати дають і діатомові фільтри, але вони швидко засмічуються через малий розмір пор діатомового наповнювача. Правильно відрегульований механічний фільтр може ефективно затримувати

зважені речовини, але не в змозі видаляти розчинені продукти обміну. Видалення таких речовин – головне завдання блоку очищення.

Принцип дії блоку очищення, його конструктивні особливості, залежать від покладеного в його основу методу очищення. Більшість застосовуваних методів діляться на 4 групи: фізичні, хімічні, фізико-хімічні та біологічні. Найбільш ефективним є біологічний метод з використанням біологічних фільтрів і аеротенок. У них очищення води здійснюється за допомогою прикріплених до наповнювача мікроорганізмів у вигляді біоплівки і зваженого активного мулу.

У першому випадку використовується кисень повітря, у другому – чистий кисень. Оксигенатор є вертикальний бак, в який під тиском 1,5-2,5 кг/см² подається кисень, зверху надходить вода, у вигляді бризок, слабких струменів, якщо оксигенатор з наповнювачем, омиває його, збирається в нижній частині і подається на вихід. Ще один варіант оксигенатора складається з циліндра діаметром 1,6 м, висотою 8 м. Надходить в нього вода, через розподільники падає на решітку дерев'яну площадку, яка дробить воду на дрібні струмені. Кисень в оксигенаторі подається знизу і розпорошується через дрібнопористі керамічні блоки. Такий оксигенатор має хорошу ефективність використання кисню – до 96%. При одноразовій іхтіомасі в установці 10 т витрачається 3 м³ / год. кисню. Насичена киснем вода з оксигенатора надходить в рибоводні басейни з розрахунку 60-110 м³/год. води на 1кг іхтіомаси. На очистку спрямовується не вся відведена з басейнів вода, а тільки 20-50 %, решта, минаючи очисні споруди, надходить в приймальний бак перед насосами.

Температура води в установці становить 22-25°C. Вміст кисню у воді на вході в басейни 25-30 мг/л, на виході – не менше 6 мг/л. Питома витрата кисню становить 0,04-0,08 мгО₂/с на 1 кг іхтіомаси.

Для підтримки потрібної температури води використовують бойлери або електронагрівальні прилади.

Якість води в УЗВ необхідно контролювати шляхом відбору проб, що виходить після фільтру води щодня. При погіршенні очищення води в біофільтрі необхідно змінити кількість води, що проходить через нього, збільшити подачу повітря або кисню, додати наповнювач або зменшити щільність посадки риби. В оборотній воді можуть акумулюватися такі токсичні для риб речовини як амоній (NH_4), нітрити (NO_2), нітрати (NO_3). Найбільшу небезпеку для риб являє вільний аміак (NH_3). Для усунення токсичних речовин в установках вводять вузол денітрифікації.

У деяких УЗВ використовують вторинний відстійник або освітлювач. По конструкції він не відрізняється від первинного і служить для збору твердих завислих речовин, що пройшли через біофільтр. При наявності пристроїв по очищенню води від зважених речовин перед біофільтром і після нього кількість зважених часток в рибоводних басейнах не перевищує 25 мг / л, що не викликає погіршення фізіологічного стану у риб.

Можна видалити нітрати, фосфати і зважені частинки, включивши в систему водні рослини. Блок з ними розташовують за біофільтром або остаточним освітлювачем, або поміщають їх в освітлювач. Для цього можна використовувати водний гіацинт (*Eichornia crassipes*) або водяний китайський каштан (*Eleocharis dulcis*). Кожна з цих рослин ефективно витягує з води різні речовини.

Замкнені установи для вирощування посадкового матеріалу або товарної продукції можуть працювати по цілорічній або поліциклічній технології. Під цілорічної технологією розуміють цілорічне використання замкнутої установки з метою почергового виробництва посадкового матеріалу різних видів риб. Наприклад, замкнуті установи можна використовувати для чергового підрощування райдужної форелі, коропа, рослиноїдних риб і ін. При зарибленні установи різнорозмірним посадковим матеріалом можна протягом року здійснювати багаторазовий з'їм продукції. При цьому регулюють щільність посадки, яка забезпечувала б рівномірну органічну навантаження біофільтра.

При поліциклічній технології вирощування здійснюється в кілька циклів, завершують кінцевою рибною продукцією. Наприклад, при 2-3 кругообігах в господарстві товарної риби відбувається 2-3 кратне зариблення рибоводних ємностей посадковим матеріалом, при цьому цикл від зариблення до виходу товарної риби триває від 4 до 6 міс. Поліциклічність при виробництві посадкового матеріалу забезпечується регулярним отриманням нащадків від плідників, причому від одних і тих же самок можна отримувати ікру до 4-х разів за сезон. Тривалість одного циклу складає 60 діб. Кількість одержуваної ікри від 60 до 100 тис. шт.

При виробництві посадкового матеріалу доцільно організовувати господарства індустріального типу, які включають ділянку вирощування і утримання плідників, ділянку інкубації і підрощування молоді. При виробництві форелі цикл вирощування доцільно починати з ікри, що завозиться з інших господарств.

Цикл вирощування осетрів в господарстві від личинки до плідника 460 діб. При цьому навантаження на біофільтр знаходиться в межах 800-1040 кг. Вирощування молоді до маси 50 мг проходить при температурі води 27-28°C, та щільності посадки 100-200 тис./м³ і витраті води 0,05 л/с/кг (аерація повітрям). При використанні чистого кисню витрата води може бути зменшена в 10 разів.

В ТОВ «Акватис» молодь годують за рахунок наупліус артемії Саліна і стартовим гранульованим кормом РК-С з розміром крупки від 0,15 до 0,50 мм маса корму за одну годівлю в кількості 75 % від маси молоді. Вирощування триває 10 діб. Режим годівлі наступний: в перший день личинки отримують живий корм у кількості 200 % іхтіомаси, до 10 дня його кількість зменшують до 10 %. За цей період добовий раціон корми РК-С зменшують з 75 до 25 %. Наупліуси артемії дають молоді 7-8 разів на добу, РК-С при ручній роздачі вносять до 48 разів на добу, при використанні автогодівниць – через кожні 5-10 хв.

Вирощування молоді масою від 50 мг до 1 г проводить при температурі 27-28°C, щільності посадки 30 тис. шт./м³, витраті води 0,05 л/с/кг. Риб годують комбікормом РК-С з розміром крупки 0,5-1,5 мм. Добовий раціон поступово зменшують з 20 до 8 % маси риб. Корм роздають вручну через кожні 30 хв. протягом 18 год. або за допомогою кормороздавачів.

При масі молоді 0,3 г застосовують автогодівниці «Рефлекс». Басейни чистять 1 раз на добу. За 20 діб вирощування молодь повинна досягати 1 г при кінцевій рибопродукції 25-30 кг/м³. Вирощування молоді масою від 1 до 10 г проводять при температурі води 26-27°C, щільності посадки 5-10 тис. шт./м³. Застосовують комбікорм з розміром крупки 1,5-2 мм. Добовий раціон становить 4-8 % маси тіла. Використовують кормороздавачів або годують вручну до 18 разів на добу. Цикл вирощування триває 20 діб.

Вирощування молоді до 50 г проводиться при температурі 24-25°C, щільності посадки 2,0-2,5 тис. шт./ м³. Застосовують комбікорми з діаметром гранул 3,2 мм. Добовий раціон становить 2,5 % іхтіомаси, корм вносять до 12 разів на добу. За 30 діб. вирощування кінцева рибопродукція може досягти 100-120 кг / м³.

5. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

5.1. Хімічний склад гарбузового жмиху

Для вирощування об'єктів аквакультури, особливо осетрових, велике значення має рівень забезпечення та якість кормів, що використовується на різних стадіях технологічного процесу, в залежності від фізіологічного стану риби. Забезпечення повноцінної годівлі згідно норм проходить за рахунок використання концентрованих комбікормів різної поживності. Годівля риби проходить виключно гранульованими комбікормами, розмір гранул яких залежить від вікової категорії риби та температури води.

Поживність комбікормів залежить від структурних складових, їх поживної цінності та необхідності включення. До рецепту комбікормів вводяться як складові корми рослинного і тваринного походження. Основними кормами, що забезпечують процеси метаболізму є протеїн, жир, мінеральні речовини, рибне борошно та шрот сої.

На сучасному етапі переробка олійних культур, особливо сої, здійснюється з використанням ГМО сировини, що в подальшому негативно впливає на отримання екологічно безпечної продукції, особливо при вирощуванні осетрів. Екологічно чистими складовими раціону можуть бути вторинні продукти переробки культур рослинного походження: грецький горіх, льон, гарбуз, жмих яких за поживністю не відрізняються, а в деяких випадках кращі, ніж шрот сої.

Для розробки рецепту комбікорму з використанням гарбузового жмиху за основу був прийнятий існуючий комбікорм для осетрових риб ОТ-6 (Васильєва та ін. 2006). Поживність гарбузового жмиху визначали за вмістом масової частки вологи, сирого протеїну, жиру, клітковини і золи. Проводились роботи по обґрунтуванню рецептури комбікорму для осетрових риб з використанням гарбузового шроту. Порівняльний аналіз хімічного складу комбікорму з використанням гарбузового жмиху і комбікорму ОТ-6 дозволив встановити високу поживну цінність розроблених кормів для

осетрових риб.

Поживну цінність гарбузового жмиху визначали за хімічним складом, масову частку основних речовин наведено в таблиці 4.

Таблиця 4. Хімічний склад борошна гарбузового жмиху

Показник, одиниця виміру	Фактичне значення
Масова частка вологи,%	9,17
Масова частка сирого протеїну,%	36,81
Масова частка сирі клітковини,%	30,19
Масова частка кальцію,%	0,11
Масова частка фосфору,%	1,42
Масова частка сирого жиру,%	11,26
Масова частка сирі золи,%	4,9

Значний вміст сухих речовин (90,83 %) при масовій частці вологи (9,17%) свідчить про високу поживність гарбузового жмиху, так як цінні речовини корму знаходяться в сухій частині борошна.

Відсоткове співвідношення основних речовин в гарбузовому жмиху вказує, що протеїнова поживність за масовою часткою сирого протеїну (36,81%), виявилася досить високою, порівняно з протеїновою поживністю соєвого шроту, кормових дріжджів і рибного борошно. Значення даного показника наближається до рекомендованих величин вмісту сирого протеїну в комбікормах для осетрових риб. Все це дозволяє використовувати гарбузовий жмих як джерело рослинного білка при їх виробництві.

За показником масової частки сирого жиру (11,26 %) можна стверджувати, що гарбузовий жмих відповідає величині ліпідної поживності комбікормів для осетрових риб. Слід зазначити, що рослинне походження досліджуваного продукту дозволяє вважати, що ліпіди гарбузового жмиху мають високу біологічну цінність для осетрових риб.

Вуглеводна поживність гарбузового жмиху представлена масовою часткою сирі клітковини (30,19 %) і безазотистими екстрактивними

речовинами (7,67 %). Вміст сирової клітковини в гарбузовому жмиху високий, що лімітує величину його введення в рецепт комбікормів для осетрових риб. З урахуванням високого вмісту сирової клітковини в гарбузовому жмиху можна вважати, що норма його включення до складу комбікорму для осетрових риб не повинна перевищувати 10-12 %.

Мінеральна поживність гарбузового жмиху, оцінена за показником сирової золи (4,9 %), невелика. У складі сирової золи виявлено наявність кальцію (0,11 %) і фосфору (1,42 %), які забезпечують нормальну життєдіяльність осетрових риб. Позитивним показником є відсутність в гарбузовому жмиху солей, що складається з іонів натрію і хлору.

Таким чином, результати виконаних досліджень дозволили встановити високу протеїнову і ліпідну поживність гарбузового жмиху. Вона узгоджується з рекомендаціями Склярова (2008) за основними показниками збалансованих і повнораціонних комбікормів для осетрових риб: сирий протеїн 36-42 %, сирий жир 8-12 %, сира зола 10-12 %. Це дає підставу стверджувати, що включення гарбузового жмиху до складу рецепту комбікорму для осетрових риб, як екологічно безпечного компонента з високою протеїною і ліпідною поживністю, дасть можливість забезпечити виробництво екологічно чистої продукції аквакультури.

5.2. Рецепти комбікормів при годівлі осетрів

При розробці рецепту комбікорму з використанням гарбузового жмиху були визначені шість підходів для балансування складу кормів:

1) еталонний склад компонентів і еталонну рецептуру комбікорму встановити з урахуванням середніх значень оптимізуючих показників поживності і вимог до поживності кормів для осетрових риб;

2) відсотковий вміст рибного борошна і сухих кормових дріжджів в рецептурі виготовленого комбікорму змінювати пропорційно відношенню еталонного вмісту сирової протеїну до фактичного;

3) відсотковий вміст гарбузового жмиху змінювати пропорційно відношенню фактичного вмісту сирової клітковини до стандартної величини;

4) відсотковий вміст риб'ячого жиру в складі комбікорму змінювати до досягнення гарантованої величини сирого жиру з урахуванням фактичного його вмісту у всіх компонентах;

5) відсотковий вміст в комбікормі пшениці і преміксу не змінювати;

6) відсотковий вміст вітазара в складі комбікорму змінювати до точної відповідності суми відсотків всіх компонентів комбікорму числу «100».

Еталонний (стандартний) склад компонентів комбікорму на основі гарбузового жмиху був встановлений відповідно за середніми значеннями показників поживності. Параметри поживності більшості компонентів були отримані з опублікованих матеріалів за складом і поживністю кормів для тварин. Параметри поживності гарбузового жмиху були встановлені в результаті власних досліджень за середнім вмістом поживних речовин (табл. 5.).

Таблиця 5. Вміст основних поживних речовин в компонентах комбікорму з гарбузовим жмихом, г / кг

Показник	Рибне борошно жирне	Дріжджі кормові сухі	Жмих гарбузовий	Жир риб'ячий	Вітазар	Пшениця	Премікс
Сирий протеїн	535	455	368	–	324	133	–
Сирий жир	108	15	113	980	80	20	-
Сира клітковина	–	2	302	–	42	17	–
Безазотисті екстрактивні речовини	95	351	77	–	380	661	–
Сира зола	162	77	49	–	70	19	–

Еталонний вміст основних поживних речовин в комбікормі є основою для встановлення параметрів поживності стандартного комбікорму з гарбузовим жмихом.

Еталонний склад комбікорму з гарбузового жмиху дозволяє досягти

гарантованих величин індикаторних показників протеїнової і ліпідної поживності: сирого протеїну – 42,8 %, сирого жиру – 12,3 %, при допустимому рівні не перетравлюваних осетровими рибами вуглеводів – сирої клітковини – 3,9 % (табл. 6). Балансування складу виготовленого комбікорму з урахуванням цих еталонних величин дозволяє ефективно регулювати якість продукції, що виробляється і гарантувати поживність комбікорму на еталонному рівні при варіабельності складу використовуваних компонентів з різних партій.

Таблиця 6. Склад та вміст основних поживних речовин комбікорму з гарбузовим жмихом

Показник	Борошно рибне жирне	Дріжджі кормові сухі	Жмих гарбу- зовий	Жир риб'я- чий	Віта- зар	Пше- ниця	Пре- мікс	Комбі- корм
Вміст компонента в складі комбікорму, %	50	12	10	4	20	3	1	100
Сирий протеїн, г/кг	267,5	54,6	36,8	–	64,9	4,0	–	428
Сирий жир, г/кг	54,0	1,8	11,3	39,2	16,0	0,6	–	123
Сира клітковина, г/кг	–	0,2	30,2	–	8,4	0,5	–	39
Безазотисті екстрактивні речовини, г/кг	47,5	42,1	7,7	–	76,0	19,8	–	193
Сира зола, г/кг	81,0	9,2	4,9	–	14,0	0,6	–	110

Рецептура комбікорму з використанням борошна гарбузового жмиху для осетрових риб розроблялася на основі застосовуваних комбікормів ОТ-6 в осетрівництві. У табл. 7 наведено відсоткове співвідношення основних семи компонентів (рибне борошно, соєвий шрот, вітазар, кормові дріжджі, пшениця, ри�'ячий жир, премікс ПФ-2В) в базових комбікормах ОТ-6 для осетрових риб.

Таблиця 7. Рецепт стандартного комбікорму

Кормові компоненти	Вміст, %
Борошно рибне	50
Соевий шрот	9,0
Вітазар	20,0
Дріжджі кормові	10,0
Пшениця	4,0
Жир риб'ячий із кільки	6,0
Премікс ПФ-2В	1,0

Виконані дослідження з визначення поживної цінності гарбузового жмиху за хімічним складом та існуючі рекомендації за поживністю комбікорму для осетрових риб дозволили розробити рецептуру комбікорму (таблиця 8). Балансування складу комбікорму проводилося з урахуванням варіабельності хімічного складу компонентів.

Таблиця 8. Рецепт комбікорму для осетрових риб

Кормові компоненти	Вміст, %
Борошно рибне	50
Гарбузовий жмих	10
Вітазар	20
Дріжджі кормові	10
Пшениця	3
Жир риб'ячий	6
Премікс ВМП ПО-1	1

У запропонованій рецептурі комбікорму соєвий шрот був замінений безпечним гарбузовим жмихом в тому ж співвідношенні. Вміст рибного борошна, вітазара, кормових дріжджів і преміксу в середньому залишився без змін. Невеликі зміни відбулися за відсотковим співвідношенням пшениці (зменшилася на 1 %). Вміст гарбузового жмиху рекомендовано

збільшити на 1 % в порівнянні з соєвим шротом в кормах ОТ-6.

Виконані дослідження, аналіз і узагальнення отриманих результатів дозволили розробити склад комбікорму з використанням гарбузового жмиху. При розробці складу комбікорму з використанням гарбузового жмиху основні компоненти вводилися відповідно до середніх показників поживності рибного борошна, кормових дріжджів, гарбузового жмиху, риб'ячого жиру, вітазара, пшениці і преміксу.

Виходячи з 100 % загального вмісту семи компонентів в комбікормі, найбільша (50 %) частка припадає на борошно рибне жирне, потім вітазар – комплекс зародків пшениці (20 %). Вміст гарбузового жмиху становить 10%.

Таким чином, склад комбікорму з гарбузовим жмихом дозволяє досягти гарантованих величин індикаторних показників протеїнової і ліпідної поживності: сирого протеїну – 42,8 %, сирого жиру – 12,3 %, при допустимому рівні не перетравлюваних осетровими рибами вуглеводів сирій клітковини – 3,9 %.

Для оцінки впливу розроблених комбікормів з використанням гарбузового жмиху в порівнянні зі стандартним – ОТ-6 з соєвим шротом були обрані показники поживності кормів і основні рибоводно-біологічні показники культивованих біооб'єктів.

Для проведення досліджень за поживністю був використаний комбікорм з гарбузовим жмихом (дослідний) і застосований в осетрівництві ОТ-6 (контрольний), з яких були відібрані зразки по 0,5 кг. В даних зразках визначалося відсоткове співвідношення масових часток вологи, сухої речовини, сирого протеїну, сирого жиру, сирій клітковини, золи, фосфору і кальцію. Отримані результати наведені в табл. 9 і свідчать про перевагу комбікорму з гарбузовим жмихом (дослідний).

Загальну поживність оцінювали за вмістом сухої речовини. У дослідному комбікормі вміст сухої речовини виявився на 0,87 % більше, ніж в контрольному, тобто відмінність виявилася несуттєвою. Незначні

зміни масової частки сухої речовини в комбікормі можуть відбуватися внаслідок впливу випадкових факторів зовнішнього середовища в процесі його зберігання через підвищення вологості повітря. Тому комбікорм необхідно зберігати в сухому закритому приміщенні.

Таблиця 9. Порівняння поживності дослідних і контрольних комбікормів

Найменування показника	Дослідний комбікорм	Контрольний стандартний
Масова частка води,%	10,37	11,24
Масова частка сухої речовини,%	89,63	88,76
Масова частка сирого протеїну,%	37,13	31,50
Масова частка сирого жиру,%	10,38	8,07
Масова частка сирової клітковини,%	6,06	3,42
Масова частка сирової золи,%	9,10	9,80
Масова частка кальцію,%	1,70	1,75
Масова частка фосфору,%	1,51	1,23

Дослідженням масової частки сирого протеїну виявило, що величина даного показника у дослідному комбікормі була на 5,63 % або в 1,18 рази вище, ніж в контрольному комбікормі, за рахунок наявності гарбузового жмиху. Все це вказує на високу протеїнову поживність цього корму. Протеїнова поживність комбікорму для осетрових риб є важливою, так як забезпечує пластичний ріст риб при формуванні тканин організму, що росте.

Масова частка сирого жиру в дослідному комбікормі була на 2,31 % більше, ніж в контрольному комбікормі, за рахунок гарбузового жмиху. Дослідження відношення цих величин показало, що вміст сирого жиру в дослідному комбікормі в 1,29 рази вище, ніж в контрольному. Вміст сирого жиру на рівні 10,38 %, встановлений в дослідному комбікормі, вказує на його оптимальну ліпідну поживність для осетрових риб. Ліпідна поживність комбікорму для осетрових забезпечує переважно енергетичні потреби організму риб. Так як кількість енергії, що виділяється при біологічному

окисленні ліпідів, приблизно вдвічі вище, ніж при окисленні протеїнів і вуглеводів.

Масова частка сирі клітковини, яка за своїм хімічним складом відноситься до вуглеводів, в дослідному комбікормі виявилася на 2,64 % або в 1,77 рази вище, ніж в контрольному комбікормі. Все це знижує якість комбікормів. Відносно високий вміст сирі клітковини в дослідному комбікормі пояснюється її підвищеним вмістом в гарбузовому жмиху. Однак отримана величина (6,06 %) незначно перевищує рекомендовану норму 5 % в комбікормах для осетрових риб. Ці риби практично не перетравлюють клітковину. Тому її поживність для організму осетрових риб незначна. Біологічна функція її у риб зводиться переважно до формування об'єму кишкового вмісту і стимуляції перистальтики кишечника.

Масова частка сирі золи в експериментальному комбікормі практично не відрізнялась від величини цього показника в контрольному комбікормі – на 0,7 % менше, або 93 % від величини контролю. Показник сирі золи є індикатором мінеральної поживності комбікорму, яка у дослідного і контрольного комбікорму приблизно однакова (9,1 і 9,8 % відповідно), при нормі 10-12 %.

Масова частка кальцію, який є найважливішою мінеральною речовиною корму, в дослідному і контрольному комбікормах також виявилася практично однакова – відмінність всього 0,05 %.

При цьому масова частка фосфору, іншого макромінерала корму, в дослідному комбікормі виявилася на 0,28 % або в 1,23 рази вище, ніж в контрольному комбікормі, при нормі 0,8. Отримані дані вказують на добру мінеральну поживність розробленого комбікорму з використанням гарбузового жмиху.

Таким чином, виконаний аналіз і порівняльна оцінка показали, що поживність комбікорму з гарбузовим жмихом за комплексом біохімічних показників вказує на його високу біологічну цінність для осетрових риб. Це підтверджується оптимальними значеннями показників сухої речовини,

сирого протеїну, сирого жиру, сирі клітковини, безазотистих екстрактивних речовин і сирі золи, а також показниками вмісту найважливіших макромініралів (кальцію, фосфору).

5.3. Показники продуктивності осетрових риб при споживанні комбікормів

Технологія визначення повноцінності комбікорму з використанням гарбузового жмиху і годівля осетрових риб при товарному вирощуванні заснована на загальній концепції, при якій забезпечується запланований оптимальний темп росту риб і найменші показники кормового коефіцієнта. Високий темп росту культивованих осетрових риб при інтенсивному рівні годівлі є найважливішим фактором для досягнення запланованого обсягу товарної продукції. Основними підходами до встановлення ефективності годівлі комбікормом з гарбузовим жмихом в розробленій методиці є визначення поїдання корму, конвертацію корму в приріст, швидкості росту, вмісту поживних речовин в тілі риби.

Продуктивну дію дослідних і контрольних комбікормів визначали за рибицькими показниками осетрових риб: темп росту риб, життєздатність і кормовий коефіцієнт. Дослідження проводилися на двоохрічках російського осетра (рис. 15). Годівлю риб здійснювали в досліді розробленими комбікормами з використанням гарбузового жмиху і в контролі – кормів ОТ-6 – на основі соєвого шроту. Добові норми годівлі і умови утримання риб в УЗВ були ідентичними.

Вживання двоохрічок російського осетра склало 100 %. Початкова маса російського осетра не мала суттєвих відмінностей: в дослідній групі в середньому 1780,1 г і в контрольній 1785,2 г – кінцева склала в дослідній 2620,1 г, в контрольній – 2325,2 г. Приріст маси в дослідній був на 55,6 % більше, ніж в контролі.



Рис. 15. Контрольне переважування російського осетра



Рис. 16. Контрольна оцінка росту і розвитку осетра

Темп росту дволіток російського осетра дослідної групи був вищим, що підтверджується достовірною відмінністю живої маси (рис. 16). Величина

кормового коефіцієнта, що характеризує витрати корму на одиницю приросту живої маси, виявилася вищою у риб контрольної групи і склала 1,0, що майже на 11,1 % більше, ніж в дослідній. Це відображало більш високу ефективність конвертації дослідженого корму з використанням гарбузового жмиху в приріст живої маси.

Порівняльну оцінку продуктивної дії дослідного і контрольного комбікормів за рибоводно-біологічними показниками двохрічок осетра, вирощених в УЗВ, наведено в таблиці 10.

Таблиця 10. Показники росту двохрічок російського осетра

Показник	Група	
	дослідна	контрольна
Жива маса на початку вирощування, г	1780,1±6,51	1785,2±5,38
Жива маса в кінці вирощування	2620,1±16,05	2325,2±15,68
Життєздатність, %	100	100
Кормовий коефіцієнт	0,9	1,0
Період вирощування, діб	60	60

В результаті проведених досліджень отримані рибоводно-біологічні показники осетрів також підтвердили переваги дослідного варіанту (табл. 10) в порівнянні з контрольним (рис. 17).

Основні показники росту і розвитку двохрічок російського осетра, які отримані при використанні контрольного і дослідного комбікормів, виявили певні переваги останніх. Дана обставина підтверджує повноцінність комбікормів з використанням гарбузового жмиху в порівнянні з кормами з соєвим шротом.

Прогнозована величина відносного середньодобового приросту живої маси риб лежить в основі сучасної системи нормування комбікормів як для осетрових, так і для інших об'єктів індустріальної аквакультури.



Рис. 17. Російський осетер після контрольної відгодівлі в УЗВ

Загальновідомо зменшення відносного середньодобового приросту при зниженні температури води. Є доцільним визначення та аналіз даного показника росту осетрових риб при годівлі комбікормом з гарбузовим жмихом для оперативного аналізу ефективності годівлі і росту риб за окремі періоди. Це пояснюється наявністю простого функціонального зв'язку між відносним середньодобовим приростом, добовим раціоном і кормовим коефіцієнтом. Аналіз зв'язку з цим дозволяє швидко виявити необхідність корекції добових раціонів після проведення контрольного зважування.

Для дослідження ступеня конвертації корму в приріст необхідно регулярно визначати величину кормового коефіцієнта. Кормовий коефіцієнт за період вирощування визначають шляхом встановлення відношення маси

витраченого на годівлю осетрових комбікорму з гарбузовим жмихом до приросту живої маси цих риб.

Відомі нормативні значення кормового коефіцієнта повинні бути в межах 1,1-1,2. Підвищення кормового коефіцієнта вище 1,33 вказує на зниження ефективності конвертації корму в приріст і вимагає аналізу і корекції ситуації.

Значення кормового коефіцієнта при годівлі комбікормом з гарбузовим жмихом визначали в дослідних групах осетрових риб другого року вирощування при утриманні в УЗВ впродовж восьми тижнів (60 діб). Виконаний аналіз за результатами контрольних зважувань дворічок російського осетра в процесі вирощування дозволив отримати середнє значення кормового коефіцієнта в межах 0,9 – 1,0, що узгоджується з нормативними значеннями.

Таким чином, результати виконаних досліджень вказують на підвищену продуктивну дію розробленого комбікорму на основі гарбузового жмиху на ріст осетрових риб. Це підтверджується високими значеннями живої маси, рівнем середньодобових приростів і меншими кормовими коефіцієнтами, певними витратами корму на одиницю приросту.

Загальна концепція повноцінної годівлі осетрових риб комбікормом з гарбузовим жмихом спрямована на досягнення їх оптимальної продуктивності при ощадних витратах такого важливого ресурсу як комбікорм. Високий темп росту риб при інтенсивній годівлі комбікормом з гарбузовим жмихом є найважливішим фактором отримання запланованого обсягу товарної продукції. Недостатня годівля не дозволяє реалізувати біологічний потенціал росту товарної риби і призводить до недоотримання запланованих обсягів продукції. Годівля товарної риби для досягнення максимального темпу росту економічно не вигідно, так як ефективність використання корму на приріст в цій ситуації знижується. Економічно ефективним є нормована годівля товарної риби для досягнення оптимальної запланованої швидкості росту, при якій спостерігається отримання

нормативних обсягів рибоводної продукції при лімітованих витратах на корми.

Таким чином, заснована на даній концепції технологія визначення повноцінності годівлі осетрових риб комбікормом з гарбузовим жмихом при товарному вирощуванні повинна забезпечити запланований оптимальний темп росту риб і мати в своєму складі підходи і методики ефективного контролю повноцінності годівлі.

5.4. Економічна ефективність вирощування осетра

Ефективність виробництва продукції аквакультури залежить від багатьох чинників, основними з яких є вид об'єктів господарювання; умови утримання; умови годівлі та якість кормів, що використовуються при цьому, проведення ветеринарно-профілактичних заходів.

Від виду об'єктів господарювання залежить тип кормової бази та її вартість. Для рослиноїдних риб вартість кормів значно нижча у порівнянні з об'єктами аквакультури, що споживають кормову базу з підвищеним рівнем структурно-складових тваринного походження в комбікормах.

На ефективність реалізації генетичного потенціалу продуктивних ознак об'єктів аквакультури суттєвий вплив мають умови утримання. Сучасне виробництво продукції галузі рибництва в системі УЗВ – більш прогресивний, за рахунок створення оптимальних температурних умов, дає можливість утримувати кращі результати зі збільшення живої маси, ніж за умов природного утримання.

Нами проведено аналіз ефективності використання гарбузового жмиху в раціонах годівлі осетрів віком 2 роки. Для аналізу використовували дані живої маси риби, витрати кормів, збереженість. Дані наведено в табл. 11

Проведений аналіз макухи гарбузового насіння в годівлі осетрів вказує на різницю за показниками живої маси між групами, що приймали участь в дослідженнях. Приріст живої маси за період 60 діб при використанні

стандартного комбікорму становить 540,0 г проти 840,0 г при продуктивному раціоні з включенням макухи гарбузового насіння. Вартість приросту дослідної групи була на 55,6 % більше у порівнянні з поголів'ям, де використовували стандартний комбікорм.

11. Ефективність використання продуктивних комбікормів

Показник	Група	
	дослідна	контрольна
Початкова жива маса, г	1780,1±6,51	1785,2±5,38
Кінцева жива маса, г	2620,1±16,05	2325,2±15,68
Середньодобовий приріст, г	14,0	9,0
Загальний приріст, г	840,0	540,0
Збереженість, %	100	100
Реалізаційна ціна 1 кг, грн.	250,0	250,0
Кормовий коефіцієнт	0,9	1,0
Вартість приросту, грн.	210,0	135,0
Різниця, грн.	+75,0	-

При реалізаційній ціні на рівні 250 грн. за 1 кг різниця становить 75,0 грн. в розрахунку на одну голову. Ефективність використання макухи гарбузового насіння в годівлі осетрів доведено на підставі аналізу економічної ефективності.

6. ЕКОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ

На спеціалізованих підприємствах з розведення та вирощування осетрових риб (білуга, осетер, севрюга) необхідно суворе виконання комплексу ветеринарних і рибоводних заходів, що забезпечують належну санітарну культуру і збереження плідників, інкубованої ікри, підрощених личинок і молоді.

Ветеринарно-санітарні вимоги при будівництві та реконструкції осетрових риб на підприємствах:

Будівництво і реконструкцію спеціалізованих рибопідприємств здійснюють за погодженням з органами державного ветеринарного нагляду, відповідно до рибоводних вимог з урахуванням ветеринарно-санітарних правил, які передбачають в період експлуатації підприємств проведення профілактичних і оздоровчих заходів, а також недопущення масової загибелі ікри, личинок, молоді та риб інших вікових груп від заразних хвороб.

Вибір місця під будівництво осетрових риб на підприємствах проводять комісійно з обов'язковою участю представника державної ветеринарної служби.

Осетрові підприємства повинні бути забезпечені водою з вододжерела, благополучного щодо заразних хвороб риб, незабрудненого стічними водами промислових підприємств і отрутохімікатами, застосовуваними в сільському господарстві, що має необхідний газовий і термічний режими.

Ділянка, обрана під будівництво рибопідприємства, повинна мати рівний рельєф, що дозволяє скидати воду самопливом без застосування відкачуючих засобів. Ґрунтові води не повинні підходити до поверхні землі ближче, ніж на 1 метр.

Виробничі рибогосподарські споруди розташовують від джерела водопостачання не далі 1 км, не ближче 0,5 км від промислових підприємств.

Водопостачання всіх виробничих споруджень (відстійники, ставки або садки берегового господарства, інкубаційні апарати, круглі басейни, бази для

вирощування личинок, вирощувальні ставки, карантинні ставки, дафнієві басейни, олігохетники і ін.) і водоскиди з них повинні бути незалежними, причому водоскид – нижче за течією водозбору.

При будівництві рибоводних осетрових господарств передбачають:

– водоочисні споруди (систему відстійників, піщано-гравійні фільтри) для очищення води від суспензій, дикої риби, інвазійних стадій паразитів риб; механічну подачу води в цехи через відстійники і сітчасті споруди;

– площу, форму, глибину ставків відповідно до рибоводних вимог, сплановане ложе і колекторна мережа для швидкого наповнення і спуску ставків.

Загальні ветеринарно-санітарні вимоги до цехів осетрових риборозплідних господарств:

Інкубаційні апарати, басейни, садки личинко-вирощуваної бази, а також рибоводний інвентар утримують в чистоті, до початку рибоводних робіт і після їх закінчення ретельно промивають та дезінфікують.

Для дезінфекції використовують:

– 5%-ий розчин хлорного вапна (при вмісті активного хлору не менше 25 відсотків);

– 10%-ий розчин свіжого негашеного вапна;

– 0,5%-ий розчин перманганату калію;

– 24%-ий розчин формальдегіду.

Дезінфікуючі розчини готують перед вживанням і після обробки об'єкта витримують експозицію для хлорного вапна і формальдегіду – 1 годину, негашеного вапна – 2 години, марганцевокислого калію – 24 години.

Потім оброблений об'єкт ретельно промивають водою і висушують.

Ложе всіх ставків після закінчення рибоводних робіт розчищають і дезінфікують свіжим негашеним вапном (25-30 ц / га) або хлорним вапном (7-10 ц / га при вмісті активного хлору не менше 25 відсотків).

Ветеринарно-санітарні вимоги до цеху заготівлі, транспортування і утримання плідників.

В рибоводне підприємство плідників завозять тільки з водою, благополучних щодо заразних хвороб осетрових риб.

Риб, що мають виразки, пухлини, почервоніння шкірних покривів, вибраковуюють.

Плідників осетра, білуги, севрюги, стерляді на рибопідприємство доставляють в несамохідних живорибних судах-прорізах або судах типу "Осетер".

При навантаженні і вивантаженні риб поводяться обережно: не можна кидати, травмувати і т.д. При транспортуванні риб дотримуються співвідношення риби і води не менше 1: 4; час транспортування не повинен перевищувати одну добу.

Прорізи і відсіки для перевезення плідників повинні бути ретельно промиті, на їх внутрішньому облицюванні усунені дефекти щоб уникнути травмування риб і піддані дезінфекції.

Дотримуються наступних норм посадки плідників: в прорізи – білуга – 5 штук, осетер (осінній цикл) – 10, севрюга – 16, шип – 10; в судно «Осетер» – білуга – 50, осетер – 100, севрюга – 160, шип – 100, осетер (осінній цикл) – 100 штук.

Норми посадки риб (плідників) при перевезенні дотримуються для всіх районів осетрівництва.

Ставки або садки берегового відсадочного господарства, де утримуються плідники риб, періодично очищають. В них забезпечують подачу води згідно рибоводних вимог, не допускаючи проникнення дикої риби.

В садки (довжина 105 м, ширина по дну – 4 м, по верху 16,4 м) дозволяється посадка білуги не більше 50 штук, осетра 80, севрюги – 100, шипа – 80 штук (для всіх районів осетрівництва).

Ставки та садки, вільні від плідників, ретельно очищають, осушують і дезінфікують одним із дезінфектантів, зазначених вище.

При транспортуванні і утриманні на рибоводних підприємствах плідників проводять їх регулярний ветеринарний огляд.

Риб, що мають травматичні ушкодження або ознаки захворювання, вибраковуюють.

Ветеринарно-санітарні вимоги до цеху отримання і інкубації ікри:

До початку роботи в цеху вікна і стіни миють і дезінфікують 10 %-им вапняним молоком, інкубаційні апарати – 0,5 %-им розчином марганцевокислого калію.

Рибу перед отриманням статевих продуктів очищають від слизу, черевце протирають 0,5%-им розчином перманганату калію або 2 %-им розчином хлораміну.

Для збору ікри використовують спеціально виділений чистий незаражений емальований посуд.

У період інкубації ікри підтримують оптимальні для кожного виду осетрових – проточність, газовий режим води, – а в цехах з терморегуляцією – і термічний режим: не допускають замулення ікри, для чого стежать за роботою фільтрів.

Дотримуються норми закладки ікри в апарати.

Для виловлювання живої чи мертвої ікри, личинок в кінці збірної мережі встановлюють уловлювачі.

Не допускають для інкубації ікру, заражену збудниками поліподіозу. Таку ікру знищують – заливають дезінфікуючим розчином і утилізують.

Водопостачання апаратів і скидання води з них повинно бути безперебійним впродовж усього періоду інкубації ікри.

Ветеринарно-санітарні вимоги до цеху підрощування молоді риб:

У цеху підрощування молоді (личинково-вирощувальна база, круглі басейни) користуються лише інструментом, закріпленим за цехом і продезінфікованим перед початком робіт.

Дотримуються наступних норм посадки одноденних личинок: в круглі басейни діаметром 2,5 м – 30 тисяч штук, 3 м – 40 тисяч штук; в личинково-

виростні бази і садки розміром 2x1,5x0,5 м – білуги 20 тис. шт., осетра – 25, севрюги – 30 тис. шт.

Щодня в період витримування личинок спостерігають за їх станом, не допускають наявності в басейнах мулу. Загиблих, а також уражених сапролегніозом личинок збирають і знищують, попередньо піддавши дезінфекції одним із дезінфектантів. Для видалення загиблих особин в садку його піднімають до поверхні води, потім швидко опускають.

З метою виявлення інвазійних хвороб щотижня проводять паразитологічні дослідження личинок.

Водопостачання басейнів і скидання води з них повинні бути, безперебійними впродовж всього періоду вирощування личинок.

Ветеринарно-санітарні вимоги до цеху вирощування молоді осетрових риб:

Щорічно після закінчення рибоводного сезону в ставках проводять осушення, видалення рослинності, проморожування, оранку і дезінфекцію ложа, меліорацію водозбірної мережі.

Споруди для подання та збору води повинні забезпечувати наповнення кожного ставка або його спорожнення протягом 1-2 доби.

Для виявлення інвазійних хвороб не рідше двох разів на місяць проводять паразитологічні дослідження молоді риб і клінічне спостереження за ними.

Впродовж всього періоду вирощування ведуть систематичну боротьбу з ворогами молоді риб (хижими птахами, жабами, вужами).

Загиблу молодь щодня збирають, заливають дезінфікуючим розчином і утилізують.

Не допускають замулювання дна ставка в період всього вирощування молоді риб.

Ветеринарно-санітарні вимоги до цеху розведення живого корму:

Цех живих кормів (олігохетник, дафнієві басейни) будують на території рибоводно-осетрового підприємства окремо від інших цехів.

У олігохетників стіни і підлогу облицьовують матеріалом, що полегшує прибирання, миття та дезінфекцію (олійна фарба, кахель, керамічна плитка).

Кормові організми (артемії, олігохети, дафнії) на рибоводне підприємство завозять з водойм, благополучних щодо заразних хвороб риб.

Підтримують чистоту – щодня прибирають сміття, залишки корму, підлогу миють гарячою водою, посуд, інвентар перед використанням і після нього також потрібно мити гарячою водою з милом.

Ветеринарно-санітарні вимоги до цеху вивезення молоді осетрових риб:

Вирощену рибу на осетрових підприємствах молодь риб вивозять в водойми, благополучних щодо заразних хвороб.

Відсіки суден перед завантаженням молоді очищають від забруднень, усувають в них нерівності і інші дефекти і дезінфікують.

У відсіки судна типу «Осетер» допускається посадка молоді білуги не більше 1,7-2,4 тис. шт., осетра і севрюги 2,2-3 тис. шт. на 1 м³ води.

До роботи у всіх цехах осетрових риборозплідних підприємств обслуговуючий персонал допускають тільки в спеціальному одязі (чоботи, халати, фартухи).

Лікувально-профілактичні заходи:

При ураженні ікри осетрових риб сапролегніозом воду, що надходить в інкубаційні апарати, щодня піддають знезараженню ультрафіолетовими променями.

При відсутності бактерицидних установок ікру щодня обробляють розчином малахітової зелені в концентрації 1 : 200000 впродовж 30 хвилин. На цей час подачу води в апарати припиняють.

З басейнів, ставків щодня видаляють загиблих личинок і мальків, залишки корму.

Щодня безпосередньо в басейнах риб з профілактичною метою обробляють розчином малахітової зелені в концентрації 1 : 200000 впродовж 5-10 хвилин або марганцевокислим калієм в концентрації 1 : 100000

впродовж 10 хвилин. Також використовують для цих цілей органічні барвники – основний яскраво-зелений і фіолетовий «К», – відповідно до чинної настанови щодо застосування для профілактичної обробки риби в зимувальних ставках.

При зараженні риб хилодонелезом їх щодня обробляють 3%-им розчином кухонної солі протягом 5 хвилин.

З метою профілактики захворювання риб костіозом і тріходініозом використовують 3%-ий розчин кухонної солі впродовж 3-5 хвилин; або розчин малахітової зелені в концентрації 1 : 500000 впродовж 10 хвилин, а в концентрації 1 : 1000000 – 40 хвилин; або морську воду солоністю 5-7 % впродовж 30 хвилин. Для лікування дані розчини застосовують не рідше одного разу на 10 днів.

Для лікування іхтіофтіріоза риб застосовують розчин малахітової зелені в концентрації 0,5-0,7 г / м³ (в залежності від прозорості води: чим вище прозорість, тим меншу концентрацію розчину застосовують) впродовж 3-4 годин 3 рази через день.

З метою недопущення ураження риб діпlostомозом ложе ставків просушують, розорюють; ставки заповнюють водою через піщано-гравійні фільтри; навколо ставків скошують рослинність, не допускають скупчення чайок-перенощиків збудників хвороб, – і знищують молюсків після спуску ставків.

Для дезинвазії ставків застосовують хлорне вапно (при вмісті активного хлору не менше 25 %) – 5 ц/га, свіже негашене вапно – 20 ц/га, або мідний купорос – 5 ц/га, або хлорофос 0,1-1%-ий розчин.

Обробку ставків проводять відразу ж після закінчення вирощування риб і спуску води. Перед весняною дезинвазією в ставках проводять провокаційну заливку. Такі заходи проводять щорічно.

При появі пісціколеза ставки звільняють від водної рослинності, навесні і восени дезінфікують свіжим негашеним вапном з розрахунку 20 ц/га.

Інвазованих п'явками риб обробляють 2%-им розчином кухонної солі впродовж 20-30 хвилин (при басейновому або комбінованому способі вирощування).

При появі аргульозу в ставок вносять негашене вапно 100 кг/га, збільшують проточність. У басейнах застосовують розчин перманганату калію 1 : 1000000 впродовж 20-30 хвилин.

7. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

7.1 Організація системи управління охорони праці на підприємстві

Відповідно до Закону України "Про охорону праці", дія якого поширюється на всіх юридичних та фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, та на всіх працюючих, обов'язок створення на робочому місці в кожному структурному підрозділі умов праці відповідно до нормативно-правових актів, а також забезпечення додержання вимог законодавства щодо прав працівників у галузі охорони праці покладається на роботодавця. З цією метою роботодавець забезпечує функціонування системи управління охороною праці, яка створюється суб'єктом господарювання і має передбачати підготовку, прийняття та реалізацію завдань щодо здійснення організаційних, технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на збереження життя, здоров'я та працездатності найманих працівників у процесі їх трудової діяльності.

Організацією охорони праці в ТОВ «Акватис» займаються: керівник господарства і його заступник. В господарстві немає окремої посади з охорони праці. Контроль за забезпеченням охорони праці в кожному виробничому підрозділі здійснює керівник господарства, він також перевіряє стан техніки безпеки і виробничої санітарії у відділеннях, вимагає виконання інструкцій правил техніки безпеки, слідкує за своєчасною видачею працівникам спецодягу і засобів захисту. А також забезпечує їх інструкціями і правилами по охороні праці, веде облік нещасних випадків, приймає участь у їх розслідуванні.

7.2 Аналіз охорони праці а ТОВ «Акватис»

Управління охороною праці на підприємстві в цілому співпадає із загальною системою управління підприємством. На рівні підприємства

особою, що приймає рішення на підприємстві, є керівник підприємства; по галузях виробництва, цехах – керівники галузей, цехів, а на робочих місцях – керівники робіт. Забезпечення охорони праці є невід'ємною складовою частиною виробничої діяльності усіх посадових осіб підприємства. Роботодавець (керівник підприємства) несе відповідальність за стан умов праці, безпеку виробничих процесів, життя та здоров'я працівників, дотримання вимог чинного законодавства про охорону праці в цілому на підприємстві. По галузях виробництва, цехах, підрозділах питання створення безпечних та нешкідливих умов праці покладається на керівників галузей, цехів, підрозділів, головних спеціалістів, які повинні забезпечити раціональне планування та організацію виробничих процесів, робіт, встановити оптимальні режими праці та відпочинку працівників, забезпечити дотримання прав працівників на охорону праці, гарантованих чинним законодавством, впроваджувати у виробництво сучасні технологічні процеси, машини, обладнання, інструменти, створювати належні санітарно-побутові умови для працівників, здійснювати контроль за охороною праці на робочих місцях.

Безпосередньо відповідальність за забезпечення безпечних та нешкідливих умов праці, безпеку виробничих процесів на робочих місцях покладається на керівників робіт (бригадирів, майстрів, завідуючих, керуючих), які зобов'язані визначити працівнику робоче місце, забезпечити технічно справними засобами для виконання роботи (машинами, обладнанням, інструментами), засобами індивідуального захисту, мийними засобами, створити належні санітарно-побутові умови праці, проінструктувати працівників з питань охорони праці.

Законом України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності», передбачено загальнообов'язкове страхування роботодавцем усіх працівників від нещасних випадків та професійних захворювань. Страхуванню підлягають

усі працівники, що працюють за умовами трудового договору чи контракту. Работодавець зобов'язаний зареєструвати своє підприємство у представництві Фонду соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань за місцем знаходження підприємства і сплачувати встановлений розмір страхового внеску. При настанні нещасного випадку, пов'язаного з виробництвом, або професійного захворювання Фонд соціального страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань буде відшкодовувати потерпілому чи членам його сім'ї заподіяну матеріальну шкоду.

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

Організація та порядок проведення навчання посадових осіб і спеціалістів з питань охорони праці, порядок проведення спеціального навчання працівників, зайнятих на роботах з підвищеною небезпекою, порядок проведення інструктажів з охорони праці та стажування працівників на робочому місці встановлюються «Типовим положенням про навчання з питань охорони праці».

Працівники підприємства, які виконують роботи, що належать до «Переліку робіт з підвищеною небезпекою», повинні пройти перед початком виконання роботи спеціальне навчання й перевірку знань правил безпеки при виконанні цих робіт та періодично раз на рік проходити перевірку знань правил безпечного виконання робіт. Також посадові особи, які керують виконанням робіт підвищеної небезпеки, повинні проходити раз на три роки перевірку знань правил безпечного виконання цих робіт.

З працівниками підприємства проводяться також навчання у формі інструктажів з охорони праці – вступного, первинного, повторного, позапланового та цільового. Перевірка знань під час проведення інструктажів здійснюється усним опитуванням.

Повторний інструктаж проводять керівники робіт з усіма працівниками періодично раз у 6 міс., а на роботах підвищеної небезпеки – один раз у 3 міс. за програмою первинного інструктажу з метою поновлення знань працівників. Проведення інструктажу реєструється у «Журналі реєстрації інструктажів з питань охорони праці» з обов'язковими підписами працівників, яких інструктували та керівника робіт, який проводив інструктаж.

Позаплановий інструктаж проводять керівники робіт при порушенні працівником вимог нормативних актів з охорони праці, трудової дисципліни; при перерві у виконанні роботи більш як на 60 днів, а для робіт підвищеної небезпеки більш як на 30 днів; при зміні машин, обладнання, технології виробництва; на вимогу органів державного нагляду.

Цільовий інструктаж проводять при виконанні працівниками разових робіт, що не пов'язані з трудовими обов'язками, та робіт, на які видається дозвіл чи оформляється наряд-допуск. Проводить інструктаж безпосередній керівник робіт. З працівниками, які вперше починають виконувати роботу на новому робочому місці, проводиться стажування на робочому місці, що передбачає виконання роботи під наглядом досвідченого працівника упродовж не менше 2–15 робочих змін. Проводиться стажування за наказом керівника підприємства, в якому визначається його термін та наставник.

7.3 Аналіз виробничого травматизму та причини нещасних випадків

Не дивлячись на те, що в господарстві проводяться різні заходи щодо охорони праці, все ж таки мають місце випадки виробничого травматизму.

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

Для кількості характеристики виробничого травматизму в основному використовують такі показники:

- коефіцієнт частоти травматизму

$$K_{\text{ч}} = T/P * 1000 ;$$

- коефіцієнт важкості травматизму

$$K_{\text{в}} = Д/Т ;$$

- коефіцієнт витрат робочого часу

$$- K_{\text{вт}} = T/P * 1000;$$

де Т – кількість нещасних випадків (травм) за досліджуваний період;

Р – середня (за списком) кількість працівників, чол.;

Д – сумарна втрата днів непрацездатності в результаті нещасного випадку, днів.

Основні показники травматизму в господарстві наведені в табл. 12.

12. Аналіз виробничого травматизму

Показники травматизму	Рік		
	2018	2019	2020
Середня кількість робітників	40	40	39
Кількість нещасних випадків, всього	2	1	1
Кількість днів непрацездатності	33	29	48
Коефіцієнт частоти травматизму	50,0	25,0	25,6
Коефіцієнт тяжкості травматизму	16,5	29	48
Коефіцієнт витрат робочого часу	825	725	1230

Аналіз таблиці 12 показує, що в господарстві за останні роки зменшилося число нещасних випадків. Це свідчить про те, що на підприємстві приділяється достатня увага проведенню заходів щодо охорони праці.

7.4 Вимоги з охорони праці при роботі на водоймі

При роботі на водоймі забороняється проводити роботи під час дощу, на незміцнілому льоді, коли товщина льоду становить менше 10 см, при видимості менше 25 метрів, силі вітру вище чотирьох балів. Забороняється вихід на плавальних засобах одному. На них повинні бути рятівні засоби, а також аптечки першої медичної допомоги. Під час роботи на водоймі, для запобігання переохолодження організму, працівникам слід уважно слідкувати за своїм самопочуттям і при появі ознак охолодження миттєво вийти з води. В сонячні дні при високих температурах при проведенні робіт на басейнах і садках обов'язково потрібно носити шляпу від сонця, слідкувати за самопочуттям для запобігання сонячного і теплового ударів, а також сонячного опіку. У процесі експлуатації періодично проводити огляд гідротехнічних споруд. Всі помічені дефекти і несправності негайно потрібно виправити. Підмостки, понтони, пішохідні мости та інші робочі місця, розташовані над водою, повинні володіти достатньою міцністю і стійкістю.

Вилов риби з використанням плавучих засобів потрібно проводити, коли висота хвилі у водоймі менше 0,5 м. Ловити рибу з човнів на водній гладі повинні працівники, які вміють плавати. При виконанні цих робіт працівники повинні бути в пробковому нагруднику або рятувальному жилеті.

Охорона праці при приготуванні і роздаванні рибних кормів. З метою запобігання травматизму та нещасних випадків особи, які обслуговують обладнання для приготування кормів, повинні добре знати його будову і правила експлуатації, мати допуск на обслуговування електрообладнання не нижче II групи. Обладнання для приготування кормів повинно мати захисне огороження виступаючих частин, валів і шпонок, зубчастих коліс, маховиків, шківів, які обертаються зі швидкістю більше 20 об./хв. Відкрита частина шнеків змішувачів повинна бути огорожена металевою решіткою. При роботі в нічний час кормоцех слід добре освітлювати.

7.5 Рекомендації з поліпшення стану з охорони праці на підприємстві

В ТОВ «Акватис» були знайдені певні недоліки з охорони праці. Щоб їх усунути я рекомендую оновити захисний спец одяг, та закупити нові захисні окуляри. Також я рекомендую оновити засоби пожежегасіння на більш сучасні, та збільшити кількість пожежних щитів для швидшого гасіння у разі пожежі.

7.6 Дії в надзвичайних ситуаціях

Перша допомога при відмороженнях.

Ушкодження тканин в результаті дії низької температури називається відмороженням.

Перша допомога полягає в негайному зігріванню постраждалого, особливо відмороженої частини тіла, для чого необхідно як можна швидше перевести постраждалого в тепле приміщення, на сам перед необхідно зігріти відморожену частину тіла, відновити в ній кровообіг.

Найбільшого ефекту й безпеки можна досягти за допомогою теплових ванн. За 20-30 хвилин температуру води поступово збільшують від 20 до 40 °С; при цьому кінцівки ретельно відмивають від забруднень.

Після ванни ушкодженні частини висушити, закрити стерильної пов'язкою та тепло вкрити.

Відморожені частини тіла забороняється розтирати снігом, змащувати жиром, або мазями.

Велике значення при наданні першої допомоги мають заходи по загальному зігріванню постраждалого. Йому дають гарячий чай, каву, молоко. Постраждалого необхідно якомога швидше доставити до лікарні. При транспортуванні слід прийняти всі заходи щодо попередження повторного охолодження.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

На підставі аналітичних та експериментальних досліджень господарської діяльності ТОВ «Акватис» можна зробити наступні висновки.

1. ТОВ «Акватис» є індустріально розвиненим господарством з утримання та розведення осетрових риб – російський осетр, ленський осетр, стерлядь.

2. Господарство отримує різноманітну продукцію аквакультури, основними видами якої є молодняк осетрових, віком 0-2 місяці, плідники, репродуктивне поголів'я, а також отримує харчову чорну ікру.

3. Репродуктивне поголів'я осетрових риб утримується в умовах природних водойм та бетонних садків, розміром 8x8 та 10x20 м. Молодняк різних видів осетрових утримують в садках розміром 1x2 м. Товарне виробництво продукції проходить в системі УЗВ, де використовується циліндричні та прямокутні пластикові ємності.

4. ТОВ «Акватис» має власний інкубаційний цех, де проходить інкубація ікри осетрових в апаратах Вейса.

5. При годівлі риби використовують стандартні комбікорми з поживною цінністю за протеїном 31,5 %; рівень жиру та клітковини – 8,07 та 3,42 % відповідно.

6. Заміна в стандартному комбікормі шроту сої на гарбузовий жми дала можливість мати поживність комбікорму за протеїном на рівні 37,13 %, за жиром і клітковиною – відповідно 10,38 та 6,06 %.

7. Приріст живої маси за період 60 діб при використанні стандартного комбікорму становить 540,0 г проти 840,0 г при продуктивному раціоні з включенням макухи гарбузового насіння. Вартість приросту дослідної групи була на 55,6 % більше у порівнянні з поголів'ям, де використовували стандартний комбікорм.

8. Величина кормового коефіцієнта, що характеризує витрати корму на одиницю приросту живої маси, виявилася вищою у риб контрольної групи і склала 1,0, що майже на 11,1 % більше, ніж в дослідній.

Пропозиція

З метою оптимізації технології продукції товарного осетра рекомендуємо використовувати комбікорми з включенням гарбузового жмиху в кількості 10 % від загальної поживної цінності комбікорму, що дасть можливість збільшити прирости живої маси на 55,6 %.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абросимова Н. А. Кормовое сырье и добавки для объектов аквакультуры [Текст] / Н. А. Абросимова, С. С. Абросимов, Е. М. Саенко. – Ростов н/Д., 2005. – 143 с.
2. Бондаренко Л. Г. Новые корма для эффективного выращивания осетровых рыб [Текст] / Л. Г. Бондаренко, В. Я. Скляр // Аквакультура осетровых рыб: достижения и перспективы развития : мат-лы III Междунар. науч.-практ. конф. – Астрахань, 2004.
3. Бондарчук О. Л. Формирование адаптивного поведения молоди стерляди (*Acipenser ruthenus* L.) в зависимости от срока содержания в заводских бассейнах [Текст] : автореф. дис. ... канд. биол. наук: 03.02.06 / Бондарчук Ольга Леонидовна ; Калинингр. гос. техн. ун-т. – Калининград, 2016. – 24 с.
4. Васильева, Л. М. Тенденції розвитку осетрівництва в країнах Центральної та Східної Європи / Л. М. Васильева // Водні біоресурси та аквакультура. – 2010. – С. 171-177.
5. Жигін, А. В. Установки із замкнутим водовикористанням в аквакультурі / А. В. Жигін // Рибне господарство. – 2003. – № 1. – С. 1.
6. Жигін, А. В. Замкнені системи в аквакультурі – базисна інновація / А. В. Жигін, Н. В. Ізотова // Питання рибного господарства Білорусі. – №31. – 2015. – С.52-66.
7. Жигін, А. В. Очищення морської води водоростями при утриманні риб в циркуляційній установці / А. В. Жигін, Д. В. Дементьев // природооблаштування. – 2016. – №4. – С. 110-117.
8. Калайда, М. Л. Биологические основы рыбоводства. Краткая теория и практикум [Текст] / М. Л. Калайда. – СПб., 2014. – С. 124–154.
9. Коломейченко В. В. Кормопроизводство [Текст] / В. В. Коломейченко. – СПб. : Лань, 2015. – С. 205–207.

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

11. Матишов, Г. Г. Практическая аквакультура (разработки ЮНЦ РАН и ММБИ КНЦ РАН) / Г. Г. Матишов, Е. Н. Пономарева, Н. Г. Журавлева, В. А. Григорьев, В. А. Лужняк. – Ростов-на-Дону: Издво ЮНЦ РАН, 2011. – 284 с.

12. Мунгин, В. В. Оптимизация сырого жира в продукционных комбикормах для товарного карпа // В. В. Мунгин, Е. А. Арюкова, Л. Н. Логинова // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 7. – С. 25-28.

13. Остроумова, И.Н. Биологические основы кормления рыб / И.Н.Остроумова. – СПб: ГосНИОРХ, 2012. – 564 с.

14. Павлов, А. Д. Изменения морфологических и хозяйственно–полезных признаков у стерляди (*Acipenser ruthenus* L.) при воспроизводстве в искусственных условиях (УЗВ) [Текст] : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.04.01 / Павлов Алексей Дмитриевич ; Моск. с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева. – Москва, 2012. – 24 с.

15. Пономарев, С.В. Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе / С.В. Пономарев, Е.Н. Пономарева. – Астрахань, 2003. – 255 с.

16. Пономарев, С. В. Рекомендации по разработке и использованию минеральных премиксов в кормлении рыб [Текст] / С. В. Пономарев // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2015. – № 9. – С. 51–58.

17. Сариев, Б. Т. Оптимизация кормления осетровых рыб в условиях установки замкнутого водообеспечения [Текст]: автореф. дис. канд. биол. наук: 06.04.01 / Сариев Бекбол Токесович; Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2012. – 22 с.

18. Сивко, А. Н. Научно-практическое обоснование использования нетрадиционных жмыхов и биологически активных веществ при производстве мяса сельскохозяйственных животных [Текст]: автореф. дис. д-

ра с.-х. наук: 06.02.04; 06.02.02 / Сивко Алексей Николаевич ; ГУ Волгоградский НИТИ ММС и ППЖ Россельхозакадемии. – Волгоград, 2009. – 55 с.

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

20. Склярів, В. Я. Корми і годівля риби в аквакультури [Текст] / В. Я. Склярів. – М.: ВНИРО, 2008. – С. 122-127.

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

22. Фёдоров, Е. В. Использование искусственных комов при выращивании русского осетра в бассейнах [Текст] / Е. В. Фёдоров, Д. К. Жаркенов, В. И. Сидорова, Н. С. Баурызлова, Е. К. Макашев, С. Ж. Асылбекова, К. Б. Исбеков // The scientific heritage. – 2016. – Vol. L, № 3 (3). – P. 82–90.

23. Шехватов, А. Г. Терапевтическая ценность тыквета при паразитарных заболеваниях сельскохозяйственных животных / А. Г. Шехватов, В. В. Безбородин, И. Ф. Горлов // Технология производства и переработки продукции животноводства : сб. науч. тр. – Волгоград : Перемена, 1996. – С. 107–113.

24. Шкрыгунов, К. И. Эффективность использования тыквенного жмыха и фуза в кормлении цыплят-бройлеров [Текст] : автореф. дис. ...канд. с.-х. наук / Шкрыгунов Константин Игоревич. – Волгоград, 2014. – 18 с.

25. Clover, Charles. The End of the Line: How overfishing is changing the world and what we eat [Text] / Charles Clover. – London : Ebury Press, 2004. ISBN 0–09–189780–7.

26. Fontana, J. Congiu Sturgeon genetics and cytogenetics: recent advancements and perspectives [Text] / J. Fontana, L. Tagliavini // *Genetica* 111. – 2001. – P. 359–373.

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

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