

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Природоохоронний факультет

Кафедра Водних біоресурсів
та аквакультури

Бакалаврська кваліфікаційна робота

на тему: **Норми годівлі і раціони при вирощуванні кларієвого сома**

Виконала студентка 4 року навчання
групи ВБ-41
спеціальності 207 Водні біоресурси
та аквакультура,
Шехтман Маргарита Олександрівна

Керівник к.г.н., доцент
Соборова Ольга Михайлівна

Рецензент Рудей Ольга Миколаївна

Одеса 2020

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет

Природоохоронний

Кафедра Водних біоресурсів та аквакультури

Рівень вищої освіти бакалавр

Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Шекк П.В.

“ 18 ” квітня 2020 року

ЗАВДАННЯ
НА БАКАЛАВРСЬКУ КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ

Шехтман Маргарити Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Норми годівлі і раціони при вирощуванні кларієвого сома

керівник роботи Соборова Ольга Михайлівна, к.г.н.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 5 ” 06 2020 року №

2. Строк подання студентом роботи 07.06.2020 р.

3. Вихідні дані до роботи Робота присвячена нормам годівлі і раціонам при вирощуванні кларієвого сома

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Згідно отриманих літературних даних проаналізувати результати дослідження та розробити пропозиції щодо норми годівлі і раціони при вирощуванні кларієвого сома Мета роботи – дослідити норми годівлі і раціони для кларієвого сома і на основі отриманих результатів надати пропозиції щодо організації годівлі та вирощування кларієвого сома.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень)

Обов'язковими рисунками є ті що ілюструють місце досліджень, графіки та таблиці, які характеризують ті чи інші показники, що використовуються для розрахунків та прогнозів необхідних для вирішення поставлених задач.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____ 04.05.2020 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Оцінка виконання етапу	
			у %	за 4-х бальною шкалою
1	Огляд літератури. Написання розділу 1	04.05.2020 - 10.05.2020 р.	95,00	відм.
2	Формування вихідних даних зі ступеню наукової вивченості питання та методики досліджень.	11.05.2020 - 14.05.2020 р.	96,00	відм.
3	Рубіжна атестація	18.05.2020-23.05.2020 р.	95,00	відм.
4	Обробка та систематизація матеріалу. Написання загального розділу – «Вступ». Класифікація кормів. Технологія годівлі кларієвого сома. Написання розділів 2,3	24.05.2020-27.05.2020 р.	95,00	відм.
5	Аналіз досліджень кваліфікаційної роботи. Морфологічні та екстер'єрні технологічні особливості сома. Написання розділу 4	28.05.2020-30.05.2020 р.	94,00	відм.
6	Вплив факторів середовища на поведінку, ріст та споживання сомами корму. Написання розділу 5	31.05.2020-02.06.2020 р.	95,00	відм.
7	Вирощування різновікових груп канального сома (<i>ictalurus punctatus rafinesque</i>) з використанням пробіотичних кормових добавок Nipro та Bio-mos. Шляхи удосконалення стартових кормів для канального сома. Написання розділів 6,7	03.06.2020-04.06.2020 р.	95,00	відм.
8	Оформлення роботи згідно ДОСТу. Написання доповіді. Підготовка презентації.	05.06.2020-07.06.2020 р.	95,00	відм.
9	Перевірка роботи науковим керівником, надання відгуку	09.06.2020 р.		
10	Перевірка роботи зав. кафедрою	11.06.2020 р.		
11	Отримання рецензії	13.06.2020 р.		
12	Попередній захист роботи на кафедрі	15.06. 2020 р.		
13	Надання роботи до деканату	16.06.2020 р.		
	Інтегральна оцінка виконання етапів календарного плану (як середня по етапам)		95,0	

Студент _____ Шехтман М.О. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ Соборова О.М. _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Бакалаврська кваліфікаційна робота на тему: “ Норми годівлі і раціони при вирощуванні кларієвого сома ” представлена на 80 сторінках і включає в себе 17 таблиць, 5 рисунків, 63 джерела використаної літератури.

Предмет досліджень – норми годівлі і раціони при вирощуванні кларієвого сома.

Мета роботи полягала у дослідженні норм годівлі і раціонів для кларієвого сома і на основі отриманих результатів надати пропозиції з організації годівлі та вирощування кларієвого сома.

Методики виконання роботи є загальноприйнятими у рибогосподарських дослідженнях.

В ході роботи розкриті та проаналізовані наступні питання: вимоги до умов середовища і живлення кларієвого сома, норми і добові раціони годівлі кларієвого сома, вплив факторів середовища на поведінку, ріст та споживання сомами корму.

ЗМІСТ

ВСТУП	8
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Еколого-біологічна характеристика кларієвого сома.....	11
1.2 Кларієвий (африканський) сом як об'єкт розведення і вирощування.....	13
1.3 Рибогосподарське значення та харчова цінність африканського сома.....	14
1.4 Біотехніка розведення та вирощування африканського кларієвого сома.....	16
2 КЛАСИФІКАЦІЯ КОРМІВ.....	21
3 ТЕХНОЛОГІЯ ГОДІВЛІ КЛАРІЄВОГО СОМА.....	28
3.1 Вимоги до умов середовища і живлення кларієвого сома.....	28
3.2 Норми годівлі кларієвого сома.....	29
3.3 Годівля кларієвого сома в УЗВ.....	33
3.4 Годівля кларієвого сома в ставках.....	41
3.5 Застосування спеціалізованих кормів при вирощуванні канального сома.....	44
3.6 Умови утримання і ріст сома на різних кормах.....	46
4 МОРФОЛОГІЧНІ ТА ЕКСТЕР'ЄРНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ СОМА.....	49
5 ВПЛИВ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА ПОВЕДІНКУ, РІСТ ТА СПОЖИВАННЯ СОМАМИ КОРМУ.....	51
6 ВИРОЩУВАННЯ РІЗНОВІКОВИХ ГРУП КАНАЛЬНОГО СОМА (<i>ICTALURUS PUNCTATUS</i> RAFINESQUE) З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОБІОТИЧНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК NUPRO ТА BIO-MOS.....	59

7 ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СТАРТОВИХ КОРМІВ ДЛЯ КАНАЛЬНОГО СОМА.....	69
ВИСНОВКИ	72
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ	75

ВСТУП

Насьогодніший день улови 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 харчової рибопродукції є аквакультура.

Аквакультура – вид діяльності з розведенням, утримання та вирощування риб, інших водних тварин, рослин і водоростей, здійснюваний під повним або частковим контролем людини з метою отримання товарної продукції, поповнення промислових запасів водних біоресурсів, збереження їх біорізноманіття та рекреації.

Одним з перспективних об'єктів вітчизняної аквакультури – кларієвий сом. Розробка наукових основ раціональної технології його вирощування має важливе господарське значення. В першу чергу це відноситься до заводського вирощування молоді, оптимізації параметрів середовища, що забезпечують максимальну реалізацію ростових потенцій риб, високу ефективність конвертації споживаної ними їжі і фізіологічну повноцінність особин.

У вивчення і узагальнення матеріалів по технології вирощування кларієвого сома в умовах індустріальної аквакультури вагомий внесок внесли вітчизняні і зарубіжні дослідники, а також різні рибоводи-фахівці. Разом з тим, пошук шляхів підвищення ефективності вирощування кларієвого сома, особливо товарної продукції, триває. У зв'язку з цим досить актуальним є вдосконалення технології вирощування сома в умовах сучасної індустріальної аквакультури, з використанням рибоводних установок із замкнутим водопостачанням (УЗВ).

Мета роботи полягала у дослідженні норм годівлі і раціонів для кларієвого сома і на основі отриманих результатів надати пропозиції з організації годівлі та вирощування кларієвого сома.

Методики виконання роботи є загальноприйнятими у рибогосподарських дослідженнях.

В ході роботи було розкрито та досліджено наступні питання: вимоги до умов середовища і живлення кларієвого сома, норми і добові раціони годівлі кларієвого сома, вплив факторів середовища на поведінку, ріст та споживання сомами корму.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Африканський кларієвий сом, або мармуровий кларієвий сом, або нільський кларіас (лат. *Clarias gariepinus*) зустрічається по всій Африці, включаючи водойми Сахари, в басейні річки Йордан, в Південній і в Південно-Східній Азії. Розвинений спеціальний орган для дихання атмосферним киснем. Від зябрової порожнини відходить дрововидно розгалужений надзябровий орган, стінки якого пронизані безліччю кровоносних судин і мають дуже велику поверхню. Іншими словами, це справжнє легке, що заміняє зябра, коли риба знаходиться поза водою.

Спеціальні дослідження показали, що надзябровий орган клара містить тільки повітря і найбільш ефективний при вологості повітря 81%. Повний вимикання дихання зябрами призводить до смерті через 14-47 год. Найкраще Клара відчуває себе, коли концентрація розчиненого у воді кисню перевищує 4,3 мг/л і доступ до поверхні можливий. Якщо умови в водоймі не відповідають цим вимогам, він відповзає в інший. Оптимальною середовищем існування африканського сома є вода з рН 6,5-8,0 і температурою 25-30 ° С, але також добре він переносить температуру 12-18 ° С, стійкий до перепадів температури, переносить рівень солі у воді до 10 проміле. Даний вид досить всеїдний: він може харчуватися водяними жуками, молюсками, рибою, рослинною їжею і навіть покидьками органічного походження, але в природних умовах є, головним чином, хижаком. За формою тіла нагадує сірого сома і вугра.

Як з'ясувалося, цей вид сома не примхливий у вирощуванні і цілком може стати одним з популярних напрямків сільськогосподарської діяльності.

Керований і контрольований процес розмноження африканського сома широко відомий ще з минулого століття. Цей метод особливо вигідний і ефективний в умовах виробництва риби не тільки у великих господарствах

рибоводів, але і в спеціалізованих господарствах, наприклад, в риборозплідників, які виробляють посадковий матеріал.

В процесі виробництва розмноження африканського сома необхідне спеціальне обладнання у вигляді спеціальних басейнів, наповнених очищеною водою з колодязів або вода з відкритих водойм. Одним з основних особливостей застосування такого методу є можливість використання теплої води з апаратів інкубатора, що в подальшому сприяє хорошим результатам при вирощуванні африканського сома.

1.1 Еколого-біологічна характеристика кларієвого сома

Кларієвий сом (Clarias gariepinm). Теплолюбна африканська риба. Протягом двох останніх десятиліть набула широкого поширення в аквакультурі багатьох держав як об'єкт ставкового вирощування в країнах з теплим кліматом і як об'єкт індустріального рибництва в країнах з помірним кліматом (рис. 1.1) [1].

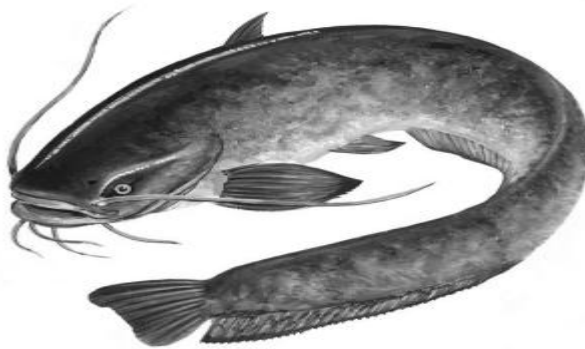


Рисунок 1.1 - Кларієвий сом

Кларієвий сом має гладке подовжене, округле в перерізі тіло. Спинний і анальний плавники довгі, що досягають хвостового плавника. Голова плоска, з чотирма парами вусиків. Черево світле, спина синювато-чорного кольору. Завдяки наявності спеціального над зябрового органу, що дозволяє використовувати для дихання атмосферний кисень, сом невимогливий до

кисневого режиму водойми, що дозволяє вирощувати його при дуже високій щільності посадки. Ця ж біологічна особливість дозволяє сому залишатися живим без води протягом тривалого часу [1].

Вживають в їжу також наземних комах і фрукти. Можна вважати їх всеїдними рибами з великою тенденцією до хижацтва. Довгий методичне підстерігаче видобутку - нормальна тактика їх полювання. Внутрішні органи займають невеликий обсяг (близько 10%) від маси тіла [2].

Свою плавучість кларієві соми контролюють за допомогою повітря, що надходить з над зябровий порожнини. У цій порожнини розташовується додатковий над зябровий орган дихання. Цей орган парний, представлений розгалуженими утвореннями, розташованими на другій і четвертій бронхіальних дугах, сильно покритий васкуляризованою тканиною, за допомогою якої абсорбує кисень з повітря. Над зябровий порожнина з'єднується з глоткою і зябровими порожнинами. Кларієві соми піднімаються до поверхні води для «дихання», коли вміст кисню в воді низька; в насиченої киснем воді живуть без повітряного дихання [2].

Додаткове повітряне дихання дозволяє цим риbam протягом багатьох годин жити поза водою або в каламутній воді, мігрують по поверхні землі. Повідомлення про «подорожують» сомах часто з'являються в літературі. Над зябровий орган кларієві сомів містить тільки повітря і найбільш ефективно функціонує при вологості 81%. Повний вимикання дихання зябрами призводить до загибелі сомів через 14-47 год; при припиненні доступу до поверхні води вони гинуть вже через 9-25 год, а без води і повітря - за кілька хвилин. Вважають, що надзябровий орган для життєдіяльності цих сомів важливіший, ніж зябра. У природних умовах соми харчуються в основному водними комахами, рибою, молюсками, частково м'якою водною рослинністю. Вживають в їжу також наземних комах і фрукти. Можна вважати їх всеїдними рибами з великою тенденцією до хижацтва. Довгий подстереганіе видобутку - нормальна тактика їх полювання [2].

Кларієвий сом - хижак, проте охоче харчується наземними і водними комахами, молюсками, водною рослинністю. Дозрівають соми у віці 1-2 років. У природних умовах розмножуються один раз на рік. При заводському відтворенні здатні дозрівати протягом цілого року. Плодючість 5 100 тис. ікринок. Ікра клейка. Викльов личинок при температурі води 26-27 ° С відбувається через 36-40 год. Личинки переходять на самостійне харчування на 4-6-е добу. Оптимальна температура для вирощування 25-30 ° С. Маса 1 кг досягають у віці 8-12 міс. [1].

1.2 Кларієвий (африканський) сом як об'єкт розведення і вирощування

Економічно доцільно вирощування в УЗВ або посадкового матеріалу риб, або товарної продукції риб цінних порід (осетрові, лососеві, вугри, тіляпії, каналний і кларієві сом і т.д.). Одним з перспективних об'єктів культивування в УЗВ по праву можна вважати кларієві сома (*Clarias gariepinus*). Він є одним з найбільш перспективних видів для подальшого розвитку аквакультури в Україні. Ці соми та інші представники сімейства Clariidae завдяки швидкому зростанню, стійкості до несприятливих факторів середовища і якісному м'ясу стали одними з найпоширеніших об'єктів вирощування в багатьох країнах світу. В першу чергу це відноситься до країн, розташованих в тропічному поясі. На фермах Південної Африки, більшість яких знаходиться в районі Східного Трансваалю, сома вирощують в ставках, рибопродуктивність досягає 25- 40 ц / га (D. Sullivan, 1993).

В Індії розроблено технологію вирощування кларієві сомів на очищених стічних водах винокурного виробництва, рибопродуктивність - 25-60 т / га в рік. Додатковою перевагою розведення цього виду є здатність сомів очищати стічну воду від неприємних запаху і кольору [1].

Найбільш часто в аквакультури використовуються *Clarias gariepinus*, *C. lazera* і *C. batrachus*. Якщо два останні види набули поширення, головним чином, в рибництві тропічних країн, то перший (*Clarias gariepinus*), будучи інтродукований в господарства Європи, швидко став тут одним з важливих об'єктів індустріального розведення. Піонерами в освоєнні цього, об'єкта стали голландські рибоводи. Потім дослідні роботи і промислове культивування кларієвого сома були розгорнуті в інших європейських країнах [1].

З метою промислового вирощування сом був вперше завезений в 1994 р Молодь з Нідерландів (150 шт.) Була доставлена в дослідно-промисловий рибоводний цех Новолипецького металургійного комбінату. Вирощування проводилося за сформованою в цеху технології (Е.В. Мікодін, Е.Н. Широкова, 1997). Співробітникам цеху вдалося виростити маточне стадо і успішно розвести риб. Вже до кінця 1995 р було реалізовано кілька центнерів товарної продукції, а в 1996 р - 120 т.

До роду *Clarias* раніше відносили понад 100 видів сомів з Африки. Недавня систематична ревізія цього роду, проведена за морфологічними, анатомічними і біогеографічними ознаками, встановила наявність тільки 32 видів. З них найбільш важливим для аквакультури є *Clarias gariepinus*, латинський синонім - *C. lazera*, в Єгипті його називають кармут, а також мінья [1].

1.3 Рибогосподарське значення та харчова цінність африканського сома

В Україні африканського сома (рис. 1.2) почали вирощувати на початку 2000-х років, але обсяги виробництва були незначні (до 20 тонн). На даний час африканських сомів в Україні вирощують в невеликих приватних рециркуляційних аквакультурних системах (РАС).

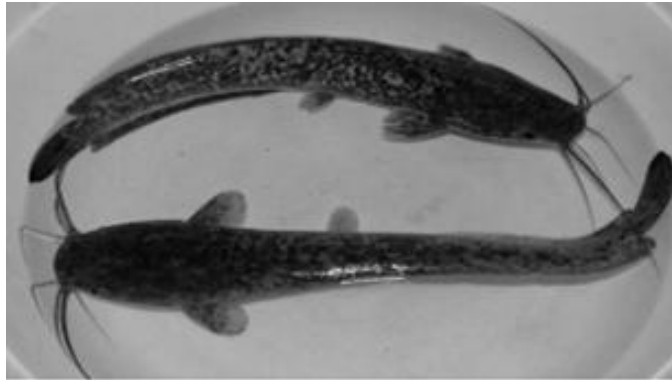


Рисунок 1.2 - Африканський мармуровий сом

Африканський мармуровий сом Африканський мармуровий (кларієвий) сом (*Clarias gariepinus*) простий у відтворенні і невибагливий в їжі, що істотно впливає на рівень виробничих витрат. Крім того, африканський сом абсолютно не вимогливий до якості води, демонструючи при цьому найвищу стійкість до різних захворювань. Основна перевага вирощування кларієвого сома – високі щільності посадки. Це досить велика риба, довжини сягає до 1,7 м при вазі 60 кг. Середня довжина становить 1-1,5 м. За своєю довжиною претендує на звання найбільшого сома Африки.

Голова велика, масивна, пласка, кістяна. Рот широкий, витягнутий до очей. Також має великі допоміжні органи дихання, що складаються з модифікованих зябрових дуг. Тулуб вугроподібний. Грудні плавники мають шипи. Забарвлення спини синювато-чорне або темно-сіре, черево – біле. Якщо порівнювати європейського та африканського сома, то у другого менш жирне і більш темне м'ясо. Жир має щільну консистенцію та білого кольору (схожий на сало теплокровних тварин).

В тілі сома він накопичується у вигляді жирового валика і може вирости до значних розмірів. М'ясо кларієвого сома має високі харчові та кулінарні властивості. Завдяки оптимальному поєднанню білків (17,2 г), жиру (5,1 г) і амінокислот, риба ідеально підходить для дитячого і дієтичного

харчування, а відсутність дрібних кісток робить його зручним для приготування і вживання в їжу.

Високий вміст Омега-3 поліненасичених жирних кислот сприяє зниженню рівня холестерину в крові, запобігає тромбоутворенню, а також сприятливо впливає на зміцнення судин головного мозку. Продукт гіпоалергенний. М'ясо можуть вживати в їжу навіть люди з яскраво вираженою алергією на рибу і морепродукти. За смаком «африканський сом» більше нагадує м'ясо тварин, ніж риби.

1.4 Біотехніка розведення та вирощування африканського кларієвого сома

Африканський сом – це один з перспективних видів риб для вирощування в Україні. Він може мешкати у воді при температурі від 8 до 35 °С, оптимальна температура для інкубації та росту – 28-30 °С, а при температурі нижче 12 °С він гине, солоність води – 0-12 ‰. Тобто, теоретично цей вид може вирощуватися в водах Азовського моря з солоністю 10-12 ‰. Для його вирощування потрібно створювати правильні умови для комфортного проживання та розмноження: регулювати температуру води, а також показники кислотності і солоності води. Особи важливо забезпечити напівтемряву, а найкраще будувати басейни в затемнених місцях. Оптимальне рішення вирощування кларієвого сома – рециркуляційна аквакультурна система (рис. 1.3).

Вирощування кларієвого сома в аквасистемі не буде доставляти великого клопоту. Цей вид не має луски, а замість неї слиз, тому часто доводиться чистити фільтри. Це можна віднести до головного недоліку при вирощуванні африканського сома. Іншим, не менш важливим недоліком, є той факт, що сом – це хижак і великі особи можуть поїдати дрібних, тому його потрібно вчасно сортувати за розмірними показниками.



Рисунок 1.3 - Рециркуляційна аквакультурна система

Годівля риби здійснюється тричі на день високоякісним плаваючим екструдованим кормами. У басейни корм подають як вручну, так і за допомогою автогодівниць.

Маточне поголів'я кларієвого сома формується з риб, що мають високі темпи росту. Зазвичай, статева зрілість самок настає у 6 місяців, але найкращих результатів при отриманні статевих продуктів досягають самки 2-го року життя. Як правило, самці африканського сома, які досягли віку 1,5-2 роки мають розвинені гонади. В процесі розмноження плідників необхідно утримувати в окремих басейнах, за температури води 23-25 °С. Склад корму для плідників, повинен бути збалансованим, з обов'язковим вмістом білка 35-38 %.

Обов'язковий добовий раціон для плідників повинен становити близько 1,5 % від маси тіла риби. В умовах РАС тривалість міжнерестових інтервалів у самок кларієвого сома становить 3 місяці. З метою ефективного отримання статевих продуктів використовують стимуляцію риб гормональними ін'єкціями. Причому, перш ніж робити ін'єкції, самок потрібно пересадити в окремі басейни або акваріуми. Для гормональної стимуляції використовують висушені гіпофізи сомових або коропових видів риб та їх синтетичні

замінники («Нерестин-5КС», «Нерестин7А», сульфакон, сурфакон, овопель, тощо). Крім цього необхідно, приблизно за 2 дні до проведення нересту, не проводити годівлю риби. Для одноразової ін'єкції потрібно використовувати гіпофіз з розрахунку 4,5 мг/кг від маси тіла самки, а самцям в половину менше від дози самкам. Для успішного дозрівання самок потрібно підтримувати оптимальну температуру води в басейнах (близько 26°C). Отримання статевих продуктів (рис. 1.4) відбувається приблизно через 12 годин після проведення ін'єкції риbam гормональними препаратами.



Рисунок 1.4 - Отримання ікри кларієвого сома

Перш ніж отримати ікру, самок необхідно приспати. Цей процес проводиться за допомогою анестезуючих речовин (гвоздична олія, тощо). Ікру отримують окремо від кожної самки. Допустима вага ікри – близько 20 % від маси самки. Сперму у самців відбирають методом забою тому, що самці кларієвого сома методом відщипування сперму віддають погано і значно низької якості.

Спермоцити обережно відділяють, обсушують серветкою, а для запліднення ікри проколюють і перебирають через сито. Після отримання ікри, самок на 1 годину витримують в розчин перманганату калію ($KMnO_4$), з розрахунку 0,5 г на 100 л води. Взятую від кожної самки ікру необхідно розділити на кілька порцій (приблизно 300 г). Потім ікру запліднюють сухим

методом. На одну порцію ікри використовують сперму від 3-4 самців загальним об'ємом 3 мл. Сперму рівномірно розміщують пташиним пером для кращого запліднення. Після цього в миску додають 100-150 мл води і все добре перемішують протягом 1-2 хв. Потім до заплідненої ікри додають обезклеюючий розчин. Зазвичай використовують розчин таніну в співвідношенні 7-10 г на 10 л води. Розчин таніну додають до ікри і ретельно перемішують протягом 30 секунд. Після обезклеювання ікру поміщають в інкубаційні апарати (наприклад, Вейса) або в лотки на спеціальних рамках, які обшиті сіткою з розміром вічок 0,5 мм. Ікру розподіляють тонким шаром.

Приблизно через 25 годин за температури води, не більше, 27°C відбувається поява перших вільних ембріонів. Витрата води в лотках становить приблизно 5-10 л на хвилину. Витримання вільних ембріонів до повного розсмоктування жовткового мішура необхідно проводити в круглих басейнах або в спеціальних лотках. Через дві доби після викльову вільних ембріонів пересаджують в інші басейни або лотки. Під час вирощування їх потрібно утримувати в темряві. Приблизно через три дні після розсмоктування жовткового мішка, необхідно зібрати зацвілу плівку з дна басейну. Активний рух личинок є одним з показників того, що жовтковий мішок повністю розсмоктався. Початковий етап вирощування личинок зазвичай триває протягом 3 тижнів – до того моменту, коли риба переходить на дихання атмосферним киснем. Щільність посадки в цей період вирощування становить від 50 до 150 шт./л. При цьому рівень насиченості води киснем повинен бути 50-70 %. Необхідно, щоб водообмін в басейнах був 1-2 рази за годину. Об'єм басейну або лотка повинен бути не більше 1 000 л, а його глибина – в межах 50-60 см. Напівтемрява є однією з найбільш важливих умов освітлення.

У раціон харчування личинок в перші 2-4 доби життя входить жива, декапсульованна артемія (*Artemia salina*) або трубочник (*Tubifex*). Потім, після 4- 5 днів раціон харчування поступово змінюється. У цей період в раціон годівлі личинок входять сухі, стартові корми, які містять 55 %білок і

близько 14 % жиру. Зазвичай через два тижні після початку вирощування личинок щільність посадки риби становить від 20 до 50 шт./л. При цьому рівень добового раціону корму становить близько 15 % від біомаси.

Годівля здійснюється вручну або автоматизовано через 1-2 год . Сортування личинок необхідно проводити на третьому тижні вирощування (300-500 мг). Сортувати потрібно проводити обережно. Після сортування личинок, зазвичай, витримують протягом 1 год. у ваннах з антибіотиком «Окситетрациклін», який розводять в пропорції 50 г на 1 000 л. Добовий раціон годівлі становить 5 % від маси тіла риби. Кратність годівлі – через 3-4 години. В середньому тривалість завершального етапу вирощування мальків африканського сома становить 60 діб. Початкова вага риб становитиме близько 130-200 г.

На темпи росту мальків істотно впливає щільність посадки. Оптимальна щільність посадки мальків у басейни становить 2,5 шт./л. Важливо, щоб температура води в басейні була в межах 27 °С. Завершальний етап вирощування триває від 30 до 50 діб. При цьому, середня маса риб становить 800-1200 г. Вирощування риби на цьому етапі проводиться в басейнах об'ємом 10 м³ зі щільністю посадки 0,8-1,5 шт/л. За такого вирощування вихід товарної продукції становить близько 400-500 кг риби з 1 м³ . Оптимальна температура води під час вирощування товарного кларієвого сома становить 25-27 °С. Раціон годівлі товарної риби складається з плаваючих кормів з розрахунку 3 % від маси тіла. Рибу годують 3 рази на день.

2 КЛАСИФІКАЦІЯ КОРМІВ

Природні корми. До природних кормів належать різні групи гідробіонтів рослинного і тваринного походження, а також детрит, які є їжею відповідних видів риб і визначають приріст рибної продукції, тобто створюють природну рибопродуктивність .

Природні корми рослинного походження:

Фітопланктон з усією сукупністю:

- вільно плаваючих водоростей;
- зависаючих в товщі води водоростей.

Макрофіти - це вища водна рослинність, яка в свою чергу поділяється на:

- рослини з плаваючими листочками (ряска, водяний горіх, лілія водяна, водяний перець, водяна гречка та інші);
- надводні рослини (осока, очерет, рогіз, аїр та інші);
- підводні рослини (елодея, рдест, уруть, і інші).

Рослинні компоненти перифітона.

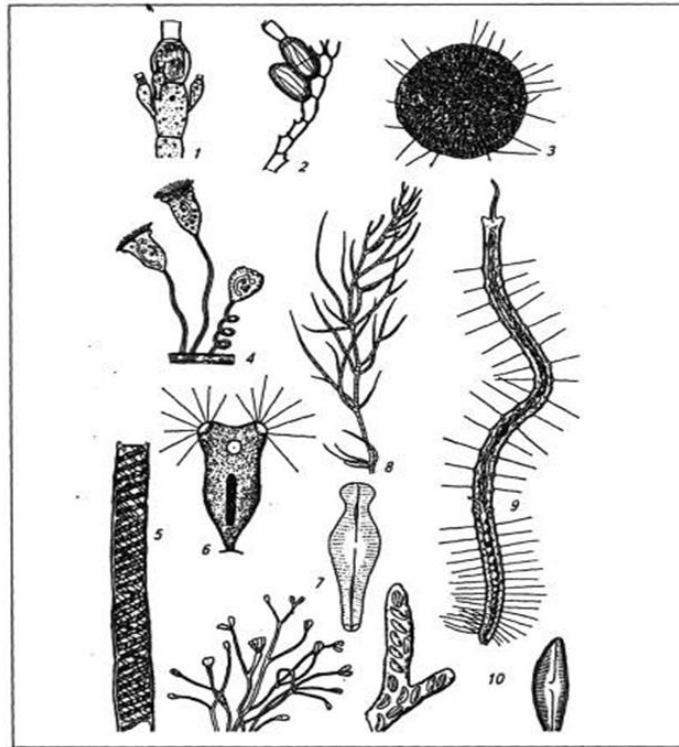
Природні корми тваринного походження:

Зоопланктон, який самостійно погано рухається у водному середовищі:

- наннопланктон - до 0,05 мм (бактерії жгутикові);
- мікропланктон - до 1 мм (коловертки);
- мезопланктон - до 5 мм (нижчі ракоподібні, личинки донних безхребетних);
- макропланктонних - ≥ 5 мм (нижчі та вищі ракоподібні) [52].

Якісний і кількісний склад фітопланктону у різних водоймах неоднаковий і залежить від фізичного та хімічного режимів останніх. Простежується виражена сезонна динаміка його розвитку. До поширених і найбільш розвинених у водоймах належать водорості з груп діатомових,

зелених, синьо-зелених. Менше значення мають лірофітові, евгленові, золотисті, жовто-зелені водорості (рис. 2.1) [6,9,15].



1- Oedogonium; 2 – Bulbochaete; 3 – Coleochaete; 4 – Vorticella; 5 – Spirogyra;
6 – Acineta; 7 – Gomphonema(колонія та окрема клітина); 8 – Stigeocionium; 9 – Stitaria; 10
– Symbella (колонія та окрема частина)

Рисунок 2.1 – Типові організми прісноводного перифітону

Основою природної кормової бази риб-зообентофагів є організми зообентосу, що включає донних тварин, які живуть на ґрунті і в ґрунті водойм. Залежно від способу життя у складі зообентосу розрізняють такі групи:

- інфауна, або тварини, які живуть у товщі ґрунту (черви, деякі молюски і ракоподібні, личинки комах);

- епіфауна, або тварини, які прикріплені до субстрату (двостулкові молюски, кишковопорожнинні, деякі ракоподібні і черви);
- онфауна, або тварини, які пересуваються по поверхні ґрунту (ракоподібні, червононогі молюски, п'явки);
- нектобентос, або придонні тварини, які плавають поблизу дна і періодично опускаються на нього (мізиди, амфіподи, ізоподи, кумацеї).

Донні тварини, які є основою зообентосу, мають досить високу харчову цінність для риб. Однак ці кормові об'єкти менш доступні, на їх пошук і добування риби витрачають більше зусиль, тобто зазнають додаткових енергетичних витрат.

Серед наведених груп донних безхребетних найвищий вміст білка у розрахунку на суху речовину у рачках (мізиди), до них наближаються личинки комах (хірономіди) і малоцетинкові черви (олігохети). У цих групах тварин найвищий і вміст жирів і, відповідно, вони максимально поживні. Найнижчі поживні характеристики мають молюски, особливо двостулкові. Проте в цьому разі слід враховувати наявність у згаданих тварин громіздкого вапняного зовнішнього панциру - черепашок, оскільки їх біохімічний аналіз проводили разом з ним.

Детрит є найважливішим природним кормом, який представляє собою залишки відмерлих і розкладених водних тварин, рослин, бактерій, які осіли на дно водойм.

Детрит є елементом ланцюга кругообігу органічних сполук водойми і основним кормом для риб детритофагов. Для інших риб водойм детрит служить таким собі резервним кормовим банком на випадок відсутності основного живильного спектру харчування.

У зв'язку з наявністю у складі культивованих об'єктів іхтіофагів або хижаків доцільно розглянути окремі показники, які характеризують малоцінні та дрібні види риб як кормовий компонент. Кваліфіковане використання хижої риби дає змогу, з одного боку, зменшити кількість смітної риби і поліпшити умови нагулу культивованих видів, з іншого -

трансформувати м'ясо малоцінної риби у харчову рибопродукцію, яка користується великим ринковим попитом завдяки високим смаковим якостям (сом) і незначна му вмісту жиру (щука, судак) [6,20].

Штучні корми. Штучні корми необхідні не тільки для збалансованого харчування риб, які культивують у водоймі (додаткові корми), але і для реальної інтенсифікації виробництва (повнораціонні, збалансовані за всіма параметрами корми) [52].

Корми повинні задовольняти всі фізіологічні потреби риб незважаючи на щільність посадки. Саме з кратності посадки, рибогосподарського потенціалу водойми і загальної маси риб розраховується рецептура кормів.

Рибогосподарський потенціал водойм розраховується виходячи з комплексу фізико-хімічних показників води, її якості, кратності зміни води, змісту розчинених кисню (O_2) і інших газів, геометричних показників водойми, особливо глибини, біохімічного якості ґрунтів і багато чого іншого.

Якість штучних рибних кормів безпосередньо залежить від якості вихідних компонентів. Важливо забезпечити якість рибної, м'ясо-кісткового, кісткового, кров'яного борошна, рибного фаршу, казеїну, дріжджів, а також відходів птіцепереработки, м'ясопереробки, рибопереробки, відходи переробки молока, так як вони є протеїнової основою повнораціонних комбікормів хижих видів риб (лососевих, осетрових) [52].

Будь-яке зниження якості цих компонентів миттєво погіршує загальну цінність комбікорму [52].

Для інших видів риб якість компонентів також є вирішальним фактором, просто при цьому компоненти кормів вже інші.

У штучних кормах також з успіхом використовують:

- Продукти мікробіологічного синтезу (дріжджі, фосфатиди, відходи бродильних виробництв, вітаміни, мікроелементи, гормони, ферменти і антибіотики).
- Мінеральні добавки (вапно, крейда, фосфати, глини, сіль, сапропель та інше).

- Премікси, які завдяки збалансованому і регульованому складом (на заводі преміксів) вдається значно поліпшити якість рибних комбікормів[52].

Штучні корми випускаються у вигляді гранул, крупи або пластівців. Розмір частинок залежить від виду культивованих об'єктів, їх харчової активності і розмірів. При неправильному зберіганні і відсутності в рецептурі антиокислювачів вітаміни в сухих і вологих кормах руйнуються, а жири окислюються. Нижче розглянуті вітаміни, які необхідно охороняти від руйнування, а також окислюваність жирів.

У рибництві застосовуються такі типи кормів: звичайні, напівочищення і очищені. До складу звичайного корму входять зернові злаки, борошно з рослинних насіння, рибне борошно і м'ясні субпродукти. Додатково в рецептуру вводяться вітаміни і мінеральні речовини. Напівочищення і очищені корми застосовуються в дослідженнях з харчування та значно дорожче звичайних [4].

Живі корми. До живих кормів відносяться найрізноманітніші тварини організми, якими можуть харчуватися гідробіонти. З точки зору зоології серед них можна виділити одноклітинні і багатоклітинні організми [6].

До перших відносяться всім відомі амеби, жгутіконосці, інфузорії і цілий ряд менш знайомих простому обивателю живих істот, багато з яких є збудниками захворювань. Найбільшою популярністю серед одноклітинних або найпростіших, безумовно, користуються інфузорії, особливо інфузорії-туфельки (види роду *Paramecium*). Вони часто використовуються в якості стартового корму для мальків риб. Однак необхідно пам'ятати, що поряд з потенційно придатними як корм об'єктами, в складі даного комплексу організмів можуть бути і небезпечні для культивованих гідробіонтів тварини - різноманітні збудники специфічних захворювань, хижі безхребетні і т.д. Тому рекомендується використання в якості стартового корму тільки штучно вирощених інфузорій [6].

У той же час, поряд з безумовною корисністю такого типу корму, без якого деякі види риб практично неможливо виростити, у нього є і свої мінуси. Зокрема, при неправильному годуванні малюків інфузорією висока ймовірність забруднення води в виростном акваріумі тієї культуральної середовищем, в якій розвивалися інфузорії, що дуже часто призводить до масової загибелі молоді.

Серед жгутіконосцев першочергове значення належить евгленові і зелених водоростей, які можуть або безпосередньо використовуватися в їжу мальками деяких видів риб, або бути первинним кормом для ряду безхребетних з фільтруючим типом харчування [6].

Серед багатоклітинних тварин основна маса традиційних живих кормів належить до типів Нематоди, Коловертки, Кільчасті черви, Членистоногі, Молюски і Хордові. Перші три типи представлені червоподібними тваринами. Кормові нематоди і коловертки це мікроскопічні черв'яки, які використовуються в якості стартових кормів [6].

Серед нематод в першу чергу слід згадати оцтових угрицей (*Turbatrix aceti*). Ці мікрочервя здатні жити в субстраті з високим вмістом оцтової кислоти. У природі вони зустрічаються головним чином в заграли речовинах. Як кормових об'єктів придатні тільки нематоди, розведені в штучних умовах. В даному випадку також дуже важливо ретельно очистити угрицей від того середовища в якій вони розвивалися. Даний тип корму ідеально підходить для бентосоядних мальків [6].

Фізичні та хімічні властивості корма. У годівлі риб поряд з повноцінністю кормових сумішей, їх збалансованістю за основними поживними речовинами і біологічно активних компонентів особлива роль відводиться фізичним і хімічним властивостям кормів. Риб необхідно забезпечувати комбікормом, що складається з гранул певного розміру, форми, кольору, жорсткості, смаку і запаху, відповідно до виду риби, її розмірами і особливостями ротового і глоткового апаратів. Привабливі корми швидше з'їдаються рибами і ефективніше використовуються. Споживання

рибами корми є комплексом харчової поведінки, що представляє собою черговість певних етапів: харчове збудження і пошук корму - схоплення або підбір корму - визначення його якості - перетирання і заковтування або його евакуація з ротової порожнини [1].

У багатьох видів риб провідну роль у виборчій здатності їжі грають органи хімічної рецепції. По запаху риби виявляють корм, ворогів, диференціюють особин свого чи інших видів і ін. До хімічної рецепції відносять нюх, смак і так зване загальне хімічне почуття. Обов'язково-активними є як розчинні, так і нерозчинні у воді речовини, що належать до різних класів хімічних сполук. Смакові рецептори, розташовані у риб, крім ротової порожнини, на зовнішній поверхні тіла - губах, вусиках, плавниках, а у деяких видів покривають все тіло, сприймають чотири основних смакових речовини: солодке, кисле, гірке і солоне. Смакові рецептори поверхні тіла беруть участь в пошуку їжі. При створенні штучних комбікормів використовують особливості харчування, харчової поведінки культивованих в умовах аквакультури риб. Корми з привабливою формою схоплюються коропом швидше, проте їх заковтування відбувається після встановлення смаку і їстівності їжі. Якщо смакові властивості корму недостатні, то незалежно від високої зорової або запахової привабливості він буде споживатися рибою неохоче. Смакова рецепція у риб виникає до моменту переходу молоді на змішане харчування. Це дозволяє застосовувати смакові стимулятори при розробці стартових комбікормів, а потім продукційних [1].

Різні види риб краще ростуть, якщо піддаються додатковому впливу стероїдних гормонів або їх аналогів, введених в корм. Так, введення в корм етілестренол, метилтестостерона (1 мг на 1 кг корму) сприяє прискоренню зростання райдужної форелі на 18-20%, особливо при годуванні нізкобелковою кормом. Для коропа, срібного карася і тиляпії кращі результати по збільшенню швидкості росту риб забезпечують до надбавки 17 α -метилтестостерону (до 30 мг на 1 кг корму). Введені в корм анаболічні стероїди підвищують перетравність корму і стимулюють синтез білка [1].

3 ТЕХНОЛОГІЯ ГОДІВЛІ КЛАРІЄВОГО СОМА

3.1 Вимоги до умов середовища і живлення кларієвого сома

Оптимальна температура води для кларієвого сома 25- 30⁰С, при її зниженні до 17-18 ° С він перестає харчуватися, гине при тривалому перебуванні у воді з температурою 14- 15 ° С, але витримує короткочасне зниження до 5 ° С. Сом має високу толерантністю до підвищеного вмісту у воді сполук азоту. За даними німецьких вчених, смертельна концентрація аміаку для нього - 6,5 мг / л.

Біологічні особливості кларієвого сома роблять його одним з перспективних об'єктів культивування в установках замкнутого водопостачання [2].

Він має високу швидкість росту (час вирощування від личинки до товарної маси 1,2 кг становить шість місяців), може вирощуватися при дуже високій щільності посадки (в окремих випадках до 500 кг / м³), відрізняється стійкістю до захворювань (Е. Томеді , О.Н, Тихомиров, 2000). Ця риба ефективно використовує корм, витрати якого, як правило, становлять 0,8-1,2 кг на 1 кг продукції [2].

Крім того, вартість кормів для вирощування цього виду, приблизно в півтора рази нижче, ніж вартість кормів для вирощування осетрових і форелі. Здатність сома використовувати для дихання атмосферне повітря дозволяє відмовитися від застосування в складі УЗВ кисневого устаткування, що знижує капітальні витрати на будівництво установок на 25-40% [2].

Незважаючи на широке поширення кларієві сома в світовій аквакультурі, досвід його вирощування в Росії невеликий. Практично не відпрацьована технологія вирощування, відсутня відповідна нормативно-технічна документація, дуже мало наукових публікацій з цього питання. Дослідження по вирощуванню кларієві сома в УЗВ в Росії до теперішнього часу практично не проводилися [2].

Африканський сом є новим об'єктом аквакультури України, які мають поширення в останні десятиліття. Витримує високі щільності посадки [2].

Відзначено залежність: чим вище щільність їх змісту, тим нижче конкуренція сомів за їжу і простір. В таких умовах утримання в деяких європейських господарствах отримують більше 300 кг рибопродукції з 1 м³ басейну або садка [2].

У природному ареалі (Африка) він хижак. Відомо, що сом добре росте на кормах з невисоким вмістом протеїну. Інтенсивність росту риб, як показують наукові дослідження, збільшується пропорційно підвищенню рівня в кормах протеїну.

У годівлі значна роль відводиться фізичним (форма, колір, смак і запах) і хімічними властивостями кормів.

Істотну роль на поведінку і зростання сома надають освітленість середовища і концентрація у воді кисню [2].

3.2 Норми годівлі кларієвого сома

За характером харчування соми хижаки. У природних умовах молодь всіх сомів споживає зоопланктон і бентос, дорослі особини каналні соми і кларієві сом харчуються личинками комах (бабок, поденок, ручейників, хірономід), молюсками. Соми розміром більше 30 см можуть харчуватися рибою [10].

Вимоги кормів при штучному харчуванні. Вміст протеїну в кормі кларієві сома має бути не нижче 30% (причому половина - тваринного походження).

Основні показники повнораціонних продукційних кормів для годівлі кларієвого сома представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Основні показники повнораціонних комбікормів для годівлі кларієвого сома

Показники	Типи корму				
	Стартовий	Продукційний			
		менше 50 г		більше 50 г	
		оптиум	економ	оптиум	економ
1	2	3	4	5	6
Масова частка сирого протеїну, % не менше	45	38	33	33	28
Масова частка сирого жиру, % не менше	8,0	9,0	6,0	6,0	4,0
Масова частка сирої золи, % не більше	10	10	10	10	10
Масова частка сирої клітковини, % не більше	2,0	4,5	6,0	6,0	8,0
Масова частка лізину, % не менше	2,4	2,0	1,5	1,5	1,2
Масова частка метіоніна цистина, % не менше	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5
Масова частка фосфору, % не менше	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Загальна енергія, МДж/кг	14	13	12	13	12
Кислотне число жиру, мг КОН, не більше	30	70	70	70	70
Перекисне число жиру, % йоду, не більше	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2

Личинок з переходу на активне живлення годують природними кормовими організмами. У віці до 14 діб личинки живляться різним великим зоопланктоном. Раціон повинен містити зоопланктон, що складається з великих організмів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Схема годівлі кларієвого сома

Етап розвитку	Кормові об'єкти	Кратність годівлі	Добовий раціон, % до маси тіла
Личинки (вік до 14 діб)	різний великим зоопланктон	10-12	50
Личинки (понад 14 діб)	дрібні хірономіди, науплії артемії, стартовий комбікорм у вигляді пасти.	10-12	50
масою понад 100 мг	зоопланктон до 20-25% пастоподібний стартовий корм + фарш селезінки 75-80%	10-12	40
Молодь 1-5 г	Стартовий комбікорм РГМ-6М - 50% + Фарш селезінки 50%	6-10	10
Молодь 5-20 г		3-4	6
Годовики і понад	РГМ-6В + пастоподібні домішки	2	4-5
Переднерестовий період	комбікорм для форелі (в гранулах), риб'ячий фарш або суміш фаршу з селезінкою (1 до 4) 40-50% плюс премікс форелевий 1%.	2	4-5
Дорослі особини при утриманні в ставку	Смітна риба	2	4-5
Кормової коефіцієнт, одиниці			3

Понад 14 діб в раціон вводять науплії артемії, хірономіди, а також стартовий комбікорм у вигляді пасти. Частота годування в цей період становить 10-12 разів. При масі 100 мг частку природних кормових організмів в раціоні слід зменшити до 20-25%. Основним кормом з цього моменту і в наступні 40-50 діб стає стартовий комбікорм з додаванням перетертої селезінки. Після досягнення 1 г раціон молодь годують стартовим комбікормом з додаванням фаршу селезінки. Співвідношення гранульованого комбікорму і фаршу становить 1: 1. Добова норма годування становить 10% до маси тіла з кратністю 6-10 разів на добу. При досягненні молоддю маси 5 г кратність годування знижують до 3-4 разів, добовий раціон - 6%. У зимовий період доросла риба в харчуванні не потребує, але цьоголіток обов'язково потрібно годувати. Кількість кормів залежить від температури води - чим вона вища, тим більше потрібна корма (табл. 3.3) [10].

Таблиця 3.3 – Добова норма годівлі цьоголіток кларієвого сома в зимовий період,% до маси тіла

Температура води, °С	Величина раціону,% від маси тіла
7-8	0,5-1,0
9-11	1,0-2,0
12-13	3,0

При садковому осінньо-зимовому утриманні маса цьоголіток збільшується в середньому на 15-20%. Дорослого сома, починаючи з двох років, годують 2 рази на добу. продукційних комбікормом для форелі в поєднанні з пастоподібною. Добова доза повинна бути не менше 4-5% від маси тіла риб з кратністю 2 рази на добу. У переднерестовий період виробників годують продукційними комбікормами і риб'ячий фарш або суміш фаршу з селезінкою в співвідношенні 1: 4 з додаванням преміксу 1-2%.

Добовий раціон становить 40-50%, кратність 2 рази. У нагульний період при утриманні в ставку як корм використовують різну смітну риби двічі на добу [10].

3.3 Годівля кларієвого сома в УЗВ

На інтенсивність росту і поведінку сомів впливають деякі абіотичні фактори середовища, наприклад, освітленість басейнів. Риби, що вирощуються в басейнах з низькою освітленістю (до 30 лк), в період між черговий видачею корму менш рухливі [2].

Однак при внесенні корму вони стають більш активними і споживають його більш енергійно в порівнянні з однолітками, що вирощуються при високій освітленості - 300 лк. Мабуть, висока активність сомів в період між годуваннями в басейнах з високою освітленістю обумовлена менш комфортними умовами за цим показником, що не могло не позначитися на їх зростанні і ефективності використання спожитого корму. Соми, вирощувані в умовах низької освітленості, за два місяці досягають більш високої індивідуальної маси, при більш високому виході рибопродукції і збереження риб [2].

Кларієвий сом, маючи надзябровий орган дихання, здатні засвоювати кисень з повітря, не вимагають високої концентрації розчиненого у воді кисню. Проведеними дослідженнями встановлено тенденцію більш високої швидкості росту риб в умовах більш високої концентрації кисню.

Спостереження за їх поведінкою показують, що в басейнах з більш високою концентрацією кисню в воді соми активніші, проявляють ієрархічне поведінка. Першими корм захоплюють великі домінантні соми, відганяючи дрібних від місць годування, що обумовлює збільшення різниці маси сомів в групі майже в 1,5 рази [2].

Різна концентрація кисню впливає на ефективність використання споживаного корму. Витрати корму в аерованих умовах при споживанні

високо протеїнові комбікорми складають 1 кг / кг, тоді як при низькій концентрації кисню (0,5 мг / л) вони збільшуються на 5-10%. Зі збільшенням маси риб вплив концентрації кисню на засвоєння їжі знижується. Мабуть, на першому етапі розвитку молодь потребує високої концентрації кисню в воді, так як надзябровий орган дихання ще недостатньо розвинений, і соми на цьому етапі розвитку не в змозі засвоювати атмосферний кисень. У наступний період, коли основне навантаження на забезпечення організму киснем лягає на надзябровий орган, відмінності в показнику оплати корму згладжуються.

Технологія призначена для цілорічного вирощування товарної продукції кларієвого сома в обсязі 200 т в рік в установці із замкнутою системою водопостачання.

Вирощування і експлуатація виробників сома. Для вирощування, ремонту та утримання виробників сома може встановлюватися без окремої система [2].

Весь цикл вирощування виробників від личинок становить 160 діб. При цьому перші два етапи відбору не використовуються, так як відбір молоді масою 50 г проводять на масовому матеріалі з товарної риби. Для утримання ремонтного стада і виробників використовуються басейни об'ємом по 3-5 м³ при щільності посадки риби 100-150 шт / м³ [2].

В установці можна утримувати 200-300 гнізд виробників і необхідну кількість ремонту для поповнення маточного поголів'я, що забезпечить подвійний запас личинок, необхідних для роботи в режимі поліцикла. Щорічне поповнення маточного поголів'я з ремонту - 30% самок і 100% самців. Температура води в УЗВ підтримується в межах 26-28 ° С. Для годування використовують комбікорми з гранулами розмірами, відповідними масі риб (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 - Діаметр гранул для сомів різної маси

Маса риби, г	Діаметр гранул, мм
до 0,012	до 0,25
0,05	0,25-0,5
0,15	0,5-1
0,8	1,0-1,5
10	1,5-2,5
50	3,2
50-150	4,5
150-500	6
більше 500	8 і більше

Розрахувати оптимальний раціон ремонтного поголів'я та виробників сома важко, оскільки темп зростання і споживання корму коливаються в широких межах (табл. 3.5). Для цього слід використовувати накопичений досвід роботи конкретної установки і враховувати швидкість зростання риби. Годування забезпечується застосовуваними в установці кормороздавачами типів Н-17-ІКФ і Н-17-ІКХ з блоком управління Н-17- ІЕВ [2].

Таблиця 3.5 - Нормативи по експлуатації виробників сома

Рибоводний процес	Тривалість процесу, доба	Температура води °С
Вирощування виробників	160	25-27
Витримування перед отриманням статевих продуктів	10-15	27-29
Гіпофізарні ін'єкції, отримання ікри	1-2	27-29

Годівницю типу «Рефлекс» застосовувати недоцільно через те, що риба найчастіше з'їдає корму більше, ніж їй необхідно на обмін і приріст, що особливо небажано для виробників [2].

Тривалість одного циклу відтворення 60 діб (шість циклів в рік). Рибоводні процеси, за винятком першого, проводяться в УЗВ на інкубаційно-Малькова ділянці. Після отримання статевих продуктів виробників (самок) необхідно позначити і повернути в УЗВ для подальшого вирощування [2].

Кількість одержуваної ікри становить близько 100 тис. Шт / кг маси самки. Для роботи береться кількість виробників з явним запасом з розрахунку необхідної кількості ділових личинок. Вперше самки дозрівають у віці 6-14 місяців і живою масою не менше 1 кг. Після отримання ікри їх переводять з групи ремонту в основне стадо виробників. З досвіду господарств, що займаються відтворенням сомів, слід, що середній час експлуатації самок становить три-п'ять нересту, а самців використовують одноразово [2].

Подрацивание личинок до маси 20-50 мг. Пересадку личинок з інкубаційно-личиночного лотка проводять при температурі води 26-28°C. Такий же температури повинна бути вода і в рибоводних місткостях-басейнах. Личинок годують тільки наупліями і сирими декапсулірованими яйцями Артемії салина.

Щільність посадки личинок при підрощування становить 50-100 тис. Шт / м³ в залежності від бажаної кінцевої маси 20 або 50 мг.

При вирощуванні молоді щільність посадки не повинна перевищувати 50 тис. Шт / м³. Сортування личинок проводити небажано до тих пір, поки їх маса не досягне 1 г. При цьому водообмін повинен забезпечувати якість води в рибоводних місткостях в межах встановлених норм. Вміст розчиненого кисню у воді на виток повинно бути не менше 5 мг / л. Небажано перенасичення води киснем в перші п'ять діб, так як молодь перорально поглинає бульбашки і втрачає здатність плавати. Максимальна швидкість

течії 1-3 см / с при штучній масі молоді до 0,2 м Вода подається фронтально через флейту і скидається через ліхтар в центральній частині басейну [2].

При 27-28 ° С в першу добу при переході на екзогенне харчування личинки отримують 200% від їх живої маси зоопланктону, або 100% декапсулірованих яєць артемії. До десятим діб кількість живого корму зменшується до 10% від маси личинок. За цей період добовий раціон комбікорми рецепта АК зменшують з 100 до 80%. Науплії артемії або декапсулірованіе яйця видають 10 разів на добу, комбікорм АК та інші сухі корми ~ вручну або кормороздавачами до 90 разів на добу. У рибоводних місткостях скидання відстою проводять один раз на добу. Забезпеченість кормом на даному етапі надзвичайно важлива, так як в разі його неритмічне внесення можливий канібалізм, а також дуже великий розкид молоді по масі [2].

Час підрощування молоді при температурі води 26-28 °С становить близько десяти діб, а вихід молоді при цьому - 75-80%.

Вирощування молоді масою від 50 мг до 1 м. Проводиться при температурі води 26-28 ° С і щільності посадки до 35 тис. шт / м³. Вимоги до водообміну такі ж, але максимальну швидкість течії у скидання води потрібно збільшити до 3-5 см / с.

Після досягнення рибою маси 400-500 мг воду необхідно подавати зверху фронтально, а скидання - через нижній стік і встановлювати вертикальну решітку (з п'ятьма-трьома осередками на 1 см). Вирощування займає 20 діб, вихід молоді становить 80%. Якщо вирощування до маси 1 г ведеться з нуля, то вихід молоді становить 50%, щільність посадки - 30-40 тис. шт / м³.

У цей період добовий раціон молоді зменшують з 30 до 20% від їх маси. Корми лунають вручну або кормороздавачами. Скидання опадів з рибоводних ємностей проводиться один раз на добу. Після досягнення рибою маси 1 г її сортують і розсаджують на подальше вирощування. При цьому

щільність посадки риби в рибоводних місткостях може досягати 25-30 кг / м³ [2].

Вирощування молоді масою від 1 до 50 м. Проводять при температурі води 26-28 ° С. Молодь розсаджують по 2-2,5 тис. шт / м³ з розрахунку виживаності за цей період 85-90%. Водообмін регулюють за рівнем вмісту кисню на виток з басейнів не менше 5 мг / л. Вода подається флейтою по поверхні. Скидання води відбувається через нижню частину басейну. Зміна води в рибоводно ємності здійснюється до трьох разів на добу і контролюється за рівнем накопичення в ній метаболітів риб (аміак, нітрити, нітрати) і осаду органічних речовин. Перед експлуатацією в рибоводно ємності встановлюють нижні решітки (склянки).

На цьому етапі добовий раціон поступово знижують з 20 до 7% від їх маси. Корми лунають з використанням автоматичних кормороздавачів цілодобово. Режим їх роботи регулюють по харчовій поведінки риби в кожному конкретному випадку. Хороші результати на цьому і наступних етапах вирощування риби забезпечує застосування маятникових автокормушек типу «Рефлекс». Щільність посадки риби до кінця вирощування досягає 100-120 кг / м³. Час вирощування сома масою від 1 до 50 г займає близько 40 діб. Після досягнення рибою маси 20-30 г її сортують на дві-три розмірні групи [2].

Вирощування сома масою від 50 до 500 м. Вирощування сома до маси 500 г триває протягом 50 діб. Особливістю цього періоду є зниження потреби риби в кисні, так як починає працювати надзябровий орган. При посадці на відгодівлю рибу слід розсортувати на розмірні групи, після досягнення нею маси 200-300 г проводиться друга сортування, можливо і розсадження риби по підлозі (роздільне утримання самців і самок) [2].

Витрата води зменшується, водообмін в басейнах може бути скорочений до 120 хв. Знижуються вимоги і до якості використовуваної води. Для годування риби використовується комбікорм АК-2ФП. Режим годування - цілодобовий,

спосіб роздачі корму - за допомогою маятникових автокормушек або кормороздатчиків [2].

Вирощування товарної продукції масою до 1 кг. Цей етап проводиться при тій же температурі води, як і на попередніх етапах. Його тривалість - не більше 50 діб. При посадці на інтенсивний відгодівлю рибу сортують, що дозволяє реалізовувати товарну продукцію протягом всього періоду відгодівлі. Використовується корм такий же, як і на попередньому етапі - АК-2ФП.

Для годівлі кларієвого сома в УЗВ можуть з успіхом застосовуватися вітчизняні комбікорми, розроблені для вирощування форелі або каналного сома: АК-1ФП, АК-2ФП і АК-3ФП і ін. (табл. 3.6).

Для годівлі риби рекомендується використовувати кормороздавачі дискретного або безперервного дії або автогодівниці типу «Рефлекс». Кратність годування - не менше 12 разів на добу через 2 ч. Корм повинен поїдатися протягом 5-10 хв.

Таблиця 3.6 - Поживність комбікормів, використовуваних при вирощуванні сома

Показники	АК-1ФП	АК-2ФП	АК-3ФП
Протеїн, %	45	40	42
Жир, %	14	13	22
Обмінна енергія, ккал/кг	3780	3700	4150
Клітковина, %	2	3	2
Зола, %	10	10	10
Маса риби, г	1-50	50 і більше	

Годівля всіх вікових груп проводиться відповідно до норм, наведених в табл. 3.7.

Таблиця 3.7 - Норми годівлі кларієвого сома в залежності від маси риби (при 26-28 °С)

Маса риби, г	Раціон від маси риби, %	Маса, г	Раціон від маси риби, %	Маса, г	Раціон від маси риби, %
1	21,5	25	7,4	250	4,2
2	17,0	35	6,6	350	3,8
3	15,0	40	6,4	400	3,7
4	13,5	45	6,2	450	3,6
5	12,5	50	6,1	500	3,5
7,5	11,0	75	5,9	600	3,4
10	10,0	100	5,6	700	3,4
12,5	9,5	125	5,3	800	3,3
15	8,5	150	4,9	900	3,2
20	7,9	200	4,5	1000	3,1

Поведінка сомів і їх агресивність залежать від концентрації у воді кисню. Перед годівлею соми, вирощувані в умовах аерації, піднімаються до поверхні 6-7 разів на хвилину для заковтування атмосферного повітря, тоді як їхні однолітки без аерації піднімалися в 1,5 рази частіше.

Після годівлі частота підйомів риб до поверхні збільшується. Між кількістю підйомів риб і числом агресивних атак друг на друга відзначається пряма кореляція. Соми, що містяться в кращих кисневих умовах, хоча і виявляють більше атак, проте менш агресивні і носять в основному характер відлякування [2].

Таким чином, при вирощуванні сомів з штучних умов (УЗВ) немає необхідності підтримувати високий рівень розчиненого у воді кисню, як це прийнято для інших об'єктів аквакультури. Більш високий вміст у воді кисню

дає можливість певною мірою знизити агресивність риб, підвищити інтенсивність їх росту і ефективність використання корму [2].

3.4 Годівля кларієвого сома в ставках

Годівля сома залежить від віку риби і фізіологічного стану. При вирощуванні сома в ставках харчування цьоголіток здійснюється всілякими видами водних безхребетних. Для поліпшення поживної бази в ставках повинні бути підводні ділянки, рясно зарослі м'якою рослинною масою - вона необхідна для розвитку рослиноїдних хірономід, які і складають основний раціон малюків сома [34].

При утриманні в умовах штучного водоймища на різних етапах вирощування сома корми можуть сильно відрізнятися. Личинки віком кілька діб живляться різним великим зоопланктоном, до двох тижнів їм потрібно згодувати дрібних хірономід (личинок комарів). Добре підходять для харчування личинок науплії артемії (дрібні рачки), а також стартовий комбікорм у вигляді пасти. За добу личинки повинні отримувати корм 10-12 разів [34].

Коли личинки набирають вагу близько 100 мг, можна зменшити кількість живого зоопланктону в раціоні до 20-25%. Основним кормом з цього моменту і в наступні 40-50 діб стає стартовий комбікорм з додаванням перетертої селезінки [34].

Наступний етап починається з моменту досягнення личинками маси в 1 грам, і аж до того, як вага збільшиться до 5 грам. Для цих цілей підходить комбікорм, призначений для цьоголіток форелі, з добавками перетертої селезінки, преміксів (співвідношення сухого і пастоподібного корму має бути 1 до 1).

Кількість годувань на добу - 6-10 разів, дозування кормів - 10% від живої ваги риби (за добу). Черговий етап стартує з придбанням личинкою ваги в 5 грам, і закінчується після досягнення 15-20 грам (зазвичай це займає

від одного до півтора місяців). Раціон використовується такий же, як і для годування риби на попередній стадії, але частота годування знижується до 3-4 разів на добу, а обсяг корму зменшується до 6% живої ваги риби на добу [34].

У зимовий період доросла риба (впавши в сплячку) в харчуванні не потребує, але цьоголіток обов'язково потрібно годувати. Кількість кормів залежить від температури води - чим вона вища, тим більше потрібна корма:

- +7-8°C — 0.5-1% від живої ваги.
- +9-11°C — 1-2% від живої ваги.
- +12-13°C — 3% від живої ваги.

Склад корму можна брати той же, що використовувався в літню пору. Як альтернативний варіант дозволено застосовувати морожену і свіжу рибу, перекручену в фарш з добавкою 1% преміксу для форелі.

При Садковий осінньо-зимовому утриманні маса цьоголіток збільшується в середньому на 15-20%.

Дорослого сома, починаючи з двох років, годують 2 рази на добу. Стандартний раціон - комбікорм для форелі і пастоподібні домішки. Добова доза не повинна бути менше ніж 4-5% від живої ваги риби [34].

Перед нерестом статевозрілих самок рекомендується годувати таким складом: комбікорм для форелі (в гранулах), риб'ячий фарш або суміш фаршу з селезінкою (1 до 4) 40-50% плюс премікс форелевий - 1%.

При утриманні в ставку можна підгодовувати виробників живою рибою (близько 30% раціону). Годівля покладається двічі на добу - з ранку і протягом дня.

Добова норма годівлі кларієвого сома продукційними комбікормами представлена в таблиці 3.8

Таблиця 3.8 – Добова норма годівлі кларієвого сома продукційними комбікормами,% маси тіла риб

Температура води, °С	Маса риб, г					
	5-15	15-40	40-100	100-250	250-500	більше 500
9	2,5	2,3	2,1	1,8	1,5	1,3
12	3,0	2,7	2,3	1,9	1,6	1,5
15	3,5	3,1	2,6	2,2	1,9	1,7
18	4,2	3,7	3,1	2,7	2,3	2,0
21	5,0	4,3	3,9	3,3	2,7	2,5
24	6,5	5,1	4,6	4,0	3,3	2,9
27	8,0	7,0	6,0	5,0	4,0	3,4
30	10,0	9,5	8,0	6,0	5,0	4,0

Основний вид корму кларієві сома - будь-яка бур'яниста риба, якої у нас в Краснодарському краї присутній в достатку. Сом охоче годується тюлькою, хамсою, ершом і піщанкою. Для того, щоб наростити 1 кг маси, шармуту необхідно згодувати 3 кг риби. Краще звичайно рибу згодовувати дрібну, щоб не витратитися на подрібнення. Але на першому етапі вирощування цей процес неминучий, так як сом ще не в змозі проковтнути корм цілком. Але вже через 10 днів кормову рибу годі й подрібнювати. Бур'янисту рибу можна згодовувати прямо в замороженому вигляді, невеликими плитами або у вигляді кульок з риб'ячого фаршу. Денна норма корму для сома становить 3% від загальної його маси в водоймі. Ця норма ділиться на 3 годування (ранок, обід, вечір). Корм розподіляється рівномірно по всій площі ставка. Годувати потрібно щодня, перебої з годуванням можуть привести до канібалізму і відповідно до збитків. Кларієві сома також можна годувати гранульованим комбікормом заводського виробництва, але ці корми на порядок дорожче. Також можна використовувати відходи боєнь і субпродукти, головне щоб

масова частка жиру в кормі не перевищувала 15%. Наприклад, на рибних фермах Московської і Курської областей в якості основного корму сома використовують пташині вола, які залишаються після забою птиці на птахофабриках. Їх подрібнюють разом з вмістом і в такому вигляді згодують. Кларієвому сому досить одного виду корму і не потрібно додаткових кормових добавок. У зв'язку з цим м'ясо виходить корисним, екологічно чистим [34].

За біологічної цінності білки риб не нижче білків м'яса сільськогосподарських тварин, але вони легше перетравлюються і засвоюються організмом людини. М'ясо шармута має відмінні смакові якості відмінними від звичайного сома, рожевого кольору, не має сторонніх запахів і може бути використано у виробництві напівфабрикатів і навіть ковбас. Кларієві сом придатний для варіння і смаження, в ньому мало дрібних кісток. Ікра також їстівна.

Садковий технологія має ряд переваг на відміну від традиційної, здійсненна в заплавах великих і малих річок, у водосховищах і ставках, не складна в застосуванні і посильна навіть не мають великого досвіду фермерам [34].

3.5 Застосування спеціалізованих кормів при вирощуванні каналъного сома

Якість кормів має вирішальне значення при вирощуванні товарної риби. Незбалансованість кормів негативно позначається на швидкості росту, а використання неповноцінного за складом корму не тільки сповільнює ріст, а й погіршує фізіологічний стан риби, викликаючи авітаміноз, анемію та інші захворювання.

Створення повноцінних стартових і продукційних комбікормів і біотехніки вирощування об'єктів аквакультури необхідно проводити з урахуванням всіх біологічних особливостей виду.

Канальний сом пред'являє до кормів високі вимоги. Вміст протеїну має бути не нижче 30 % (більше 15 % - тваринного походження).

Для вирощування різних вікових груп канального сома можна використовувати корми "Аллер Аква" (Aller Aqua, Данія (табл. 3.9)) за спеціально розробленою для даного виду кормовою програмою.

Таблиця 3.9 - Програма годівлі канального сома

Середня маса риби, г	Розмір корму	Найменування корму (протеїн/жир)		
0,1-0,3	Крупка 0	Futura 64/9		
0,3-1,0	Крупка 1	Futura 64/12	Aller Performa 56/11	
1,0-5,0	Крупка 2-3-4	Futura 64/12	Aller Performa 56/15	
5-30	Гранули 2 мм.	Thalassa 50/15	Aller 45/15	EXO 45/7
30-100	Гранули XS	Aller 45/15	Aller 37/12	EXO 45/7
100-400	Гранули S	Aller 45/15	Aller 37/12	EXO 45/7
>400	Гранули M	Aller 45/15	Aller 37/12	EXO 45/7

Годівлю личинок сома до 0,3 г. необхідно проводити в поєднанні з живим кормом. Стартові корми "Аллер Аква" слід застосовувати тільки в оптимальних умовах вирощування, в ємностях з нормальним водообміном і регулярною перевіркою вмісту кисню у воді. З трьох типів рекомендованих продукційних кормів Aller 37/12 і Aller 45/15 є тонучими кормами, Aller EXO - плаваючим кормом. Для годівлі канального і європейського сома рекомендуються тонучі продукційні корми Aller 45/15 і Aller 37/12, для годівлі африканського сома можна використовувати як тонучий корм Aller 37/12, так і плаваючий корм Aller EXO.

3.6 Умови утримання і ріст сома на різних кормах

Кларієві соми, як і інші риби, схильні до стресів, і в першу чергу, в процесі перевезення та інших маніпуляцій. Це наочно проявляється в їхній поведінці після сортування або контрольних зважувань. У перші години після маніпуляцій соми лежать на дні басейну без руху, нерідко розташовуючись близько чи впритул один до одного. Чим нижче температура води або вище освітленість, тим довше тривалість цього періоду. Через деякий час риби починають плавати і проявляти агресію (удари і укуси за тулуб, плавники, вуса, переслідування, бійки). Під час таких взаємодій більш слабкі особини, рятуючись від атак супротивника, б'ються об стінки і кути басейну, часто вистрибують з води. Швидко визначається лідер, завершується період формування ієрархії в групі [2].

Наближення рибовода до басейну і дії, пов'язані з внесенням корму, часто викликають додаткове занепокоєння сомів. У цей час лише в окремих випадках соми споживають корми як в освітлених умовах, так і в темряві.

Риби сильно піддаються стресу, різкої зміни інтенсивності освітлення. У таких ситуаціях деякі соми, найбільш схильні до стресу, гинуть від сильних пошкоджень при ударах головою об стінки басейну [2].

Сом воліє затінені зони акваторії вирощування. Він відрізняється високою резистентністю до захворювань.

Пошкодження або укуси, отримані в боротьбі за простір або їжу, швидко регенеруються. Риба відрізняється рясним шкірним слизоутворенням. Слиз має бактерицидні властивості, пригнічуючи зростання патогенних бактерій (*Bacillus* sp., *Sarcina* sp.) і грибів (*Mucor* sp., *Penicillium* sp., *Aspergillus* sp), а також здатність адсорбувати мінеральні елементи, що містяться у воді [2].

Соми швидко ростуть при якісному годуванні. Більш висока інтенсивність росту відзначається в басейнах, в яких рибу годували комбікормами для форелі АК-1ФП і АК 2ФП. За два місяці вирощування вони досягали маси 50- 550 м Найгірші результати отримані при їх годуванні комбікормами для коропів 111-1 і АК-2КЕ. За цей же період кінцева маса сома становила лише 300-350 м Спостереження за поведінкою риб в період годування показали, що при одному і тому ж кількості внесеного корму найбільш інтенсивно споживається комбікорм для форелі [2].

Споживання кормів різної якості викликає не тільки різний зростання риб, але і неоднакову ефективність його використання, яка залежить від періодів вирощування. У перший місяць вирощування, коли сом мають масу 150 300 г, краще використовується комбікорм для форелі і гірше для коропових. Проте в другій місяць відбувається підвищення ефективності використання останнього. Це обумовлено тим, що організм більших сомів пристосовується до засвоєння раціону, що містить значну частину компонентів рослинного походження [2].

Не виключено, що низький темп зростання сомів на комбікормах для коропів обумовлений фізичними властивостями гранул (низькою водостійкістю і жорсткістю) даного комбікорму. Якщо сом мають більш високу масу, то гранули більш доступні для них, і інтенсивність росту риб в цей період збільшується. Відмінності в кінцевій масі сомів і їх збереження обумовлюють вихід рибопродукції з одиниці водної площі.

За два місяці вирощування вихід рибопродукції з басейнів, де рибу годували комбікормами для форелі, склав 48- 50 кг / м³, тоді як при годуванні комбікормами для коропів (111-1 і АК-2КЕ) він був на 35-80% менше. Аналіз економічної ефективності вирощування кларієві сома на різних за поживністю і вартості кормах показав, що вона тісно пов'язана зі швидкістю зростання, витратами корму, рівнем виходу рибопродукції. Залежно від вартості кормів собівартість 1 кг продукції становить 34- 75 руб / кг. Мінімальні значення отримані на більш дешевих комбікормах для коропів при відносно невисокій швидкості росту риб (3,1 г на добу) і витратах на 1 кг приросту 1,65 кг корму. Вирощування сомів на дорогих, високоякісних кормах хоча і призводить до підвищення собівартості продукції на 29-40%, але є економічно більш вигідним [2].

Зростання сомів при вирощуванні товарної продукції в басейнах залежить від їх стартової маси. При посадці риб на вирощування, мають різну індивідуальну масу, найбільш інтенсивно ростуть особини великої групи. Середньодобовий їх приріст становить 0,7-0,9 г на добу. Риба з середньої групи поступається великим сомам за середньодобовим приростом на 27-30%, з дрібної групи - на 50-55%. Що стосується відносної швидкості росту, то спостерігається інша залежність [2].

Максимальним цей показник був у риб середньої групи - 13%, на другому місці соми з дрібної групи - 11%, на останньому - риба з великої групи - 10%. Більш виражений канібалізм проявляється раніше у великій групі риб [2].

4 МОРФОЛОГІЧНІ ТА ЕКСТЕР'ЄРНО ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КЛАРІЄВОГО СОМА

Особливий інтерес представляють дані щодо зміни деяких морфометричних ознак у сомів в залежності від якості споживаної їжі. Соми, споживаючи різні комбікорми, не тільки росли з неоднаковою швидкістю, але і мали деякі відмінності екстер'єру. Особливо це проявляється в групах, в яких риба споживала комбікорм для форелі. Вплив корму відбувалося через показники інтенсивності росту риб і відкладення жиру. Відзначаються відмінності в масі насамперед тих частин тіла, де м'язова тканина превалювала над кістковою. Екстер'єрні дані свідчать про те, що зростання кістяка не володіє такою пластичністю в порівнянні з м'якими тканинами організму і його зміни в меншій мірі залежать від якості їжі [2].

Інтенсивно ростуть соми, які споживають високопротеїнові форелеві комбікорми, мали достовірно вищі індекси висоти тіла в спинній і анальній частини, що побічно свідчить про більш високому виході їстівних частин у цих риб.

Соми відрізняються високими харчовими якостями. Вихід прочуханки у них становить 90%. Це пов'язано з відносно невеликою масою внутрішніх органів. Внаслідок цього частка (66%) їстівних частин (тушки) у сомів досить висока [2].

Серце, печінка, зябра і надзябровий апарат в сукупності займають лише 4,2%.

Тушка сомів на 21-22% складається з сухої речовини. Відзначено тенденцію збільшення цього показника в м'язах риб, вирощених на високо протеїнових, калорійних кормах. Очевидно, що це відбувається за рахунок збільшення накопичення жиру в м'язах цих риб. Так, якщо риби, які споживали низькокалорійні комбікорми для коропів, містили в м'язах 10-11%

жиру, то у сомів при споживанні висококалорійних комбікормів для форелі цей показник був вищий - 12-14%.

При вирощуванні сомів на однаковому кормі в організмі найбільш інтенсивно зростаючих риб відкладається набагато більше внутрішнього жиру в порівнянні з їх однолітками, що ростуть повільніше.

Гістологічний аналіз будови мускулатури сомів показує, що 95% осьової мускулатури даного виду складається з глибокої бічної м'язи. Товщина м'язових волокон сильно варіює і в середньому становить 66,6 мкм. У глибокій бічній м'язі домінують волокна 060-80 мкм (вони становлять 35% від загального числа волокон); 33% поперечної площі м'язи представлені волокнами 040-60 мкм. Менший за площею обсяг (18%) займають більші волокна товщиною 80-100 мкм. Високий вихід тушки, поєднання тонковолокнистої структури м'язів і достатнього вмісту жиру свідчать про високий товарному якості м'яса сомів.

Рівень споживання кисню рибами залежить від багатьох факторів середовища і, перш за все, від рівня і якості спожитої їжі. Максимальне споживання кисню рибою відзначено через 2 години після годування. Через 3 год потреба в кисні знижується в 1,8-2 рази, що свідчить про високу швидкість перетравлення і засвоєння поживних речовин корму сомами. Тому для підтримання високої інтенсивності росту сомів треба годувати часто - через кожні 3-4 год [2].

На інтенсивність росту риб, в тому числі і сома, впливає концентрація амонію, що виділяється рибою. Інтенсивність його виділення в значній мірі залежить від якості корму, його протеїнової частини. Соми, вирощувані на короповому комбікормі, в якому протеїн представлений рослинними компонентами, значно більше виділяють азоту. Це підтверджує те, що амінокислотний склад протеїну рослинних компонентів не відповідає фізіологічним потребам організму сомів, значна їх частина дезамінується на рівні проміжного обміну і виділяється в воду у вигляді амонію через зябра [2].

5 ВПЛИВ ФАКТОРІВ СЕРЕДОВИЩА НА ПОВЕДІНКУ, РІСТ ТА СПОЖИВАННЯ СОМАМИ КОРМУ

Вплив освітленості. Умови освітленості басейнів впливає на поведінку риб і інтенсивність їх росту. Відзначено, що риби в варіанті з низькою освітленістю (30 лк) в період між черговою видачею корму були менш рухливі. Однак при видачі корму вони ставали більш активними і споживали корм більш енергійно в порівнянні з однолітками в іншому варіанті (300 лк). Не виключено, що порівняно висока активність сомів в період між годуваннями в варіанті з високою освітленістю обумовлена менш комфортними умовами за цим показником, що не могло не позначитися як на зростанні, так і на ефективності використання спожитого корму. Соми, вирощені в умовах низької освітленості, досягли за 60 діб досвіду достовірно вищою маси (на 21%), отримано на 28% більший вихід рибопродукції при кращій (на 2%) збереженні риб [45].

Вплив різної концентрації кисню. На підставі проведених досліджень встановлено тенденцію більш високій швидкості росту риб в умовах більш високої концентрації кисню (3 мг / л). Спостереження за поведінкою риб показали, що в басейні з більш високою концентрацією кисню соми були більш активними, проявляючи ієрархічне поведінка. У цьому басейні поїдали корм в першу чергу великі соми, відганяючи дрібних від місць годівлі. Це не могло не відбитися на рівномірності росту риб в популяції, обумовлюючи збільшенням розкиду маси сомів майже в 1,7 рази [45].

Різний зміст кисню вплинуло на ефективність використання споживаного корму. Витрати корму в аерованих умовах відповідали 0,98-1,04 кг, тоді як при низькій концентрації кисню у воді (0,5 мг / л) - 1,07-1,12 кг. Зі збільшенням маси риб вплив концентрації кисню на засвоєння їжі знижується. Мабуть, на першому етапі розвитку молодь потребувала високої концентрації кисню в воді, так як надзьябровий апарат був ще недостатньо розвинений і погано засвоював кисень з атмосфери. У наступний період,

коли основне навантаження на забезпечення організму киснем лягла на надзубровий апарат, відмінності в показнику оплати корму згладилися [40].

Дані проведених досліджень свідчать про ефективне використання сомами атмосферного кисню і їх агресивності. У басейні з аерацією соми перед годуванням заковтували атмосферне повітря 6,9 раз / хв, тоді як їхні однолітки в басейні без аерації - в 1,48 рази частіше. Після годування частота заковтування рибами повітря почастишала: в басейні з аерацією в 1,59 рази, а без аерації - в 1,13 рази. Відзначено пряма залежність між кількістю підйомів риб до поверхні для заковтування повітря і числом агресивних атак.

Після годування аналогічна залежність збереглася, але кількість атак збільшилася в 1,3-1,5 рази. Слід зазначити, що соми, що містяться в кращих кисневих умовах, хоча і виявляли більше атак, були менш агресивні і носили в основному характер відлякування [45].

Проведені дослідження дають підставу вважати, що при вирощування сомів в штучних умовах не обов'язково підтримувати високий рівень розчиненого у воді кисню, як це прийнято для інших об'єктів аквакультури. Разом з тим, його підвищення дає можливість певною мірою підвищити інтенсивність росту риб, знизити витрати корму та їх агресивність [45].

Роль зору і хімічної рецепції в харчовій поведінці сомів. Кларієві соми схильні до стресів і в першу чергу в процесі маніпуляцій при сортуванні. У перші години після посадки в басейни соми лежать на дні без рухів, нерідко розташовуючись близько чи впритул один до одного. Чим нижче температура води і вище освітленість, тим довше тривалість цього періоду. Через деякий час риби починають плавати і проявляти агресію - удари і укуси за тулуб, плавники, вуса. Більш слабкі риби, рятуючись від атак супротивника, б'ються об стінки і кути басейну, часто вистрибують з води. В результаті досить швидко завершується період формування в групі ієрархії і визначається лідер.

При внесенні в акваріум невеликої кількості корму харчової пошук першим проявляє доміант (лідер), який не допускає до місця кормлення

інших риб і переслідує субдоминантов, якщо вони намагаються схопити корм. При внесенні більшої кількості корму результативність харчування субдоминантов стає на багато вище [45].

Наближення рибовода до басейну і маніпуляції, пов'язані з внесенням корму, часто викликають додаткове занепокоєння сомів. У цей час лише в окремих випадках відбувалося споживання сомами корми як в освітлених умовах, так і в темряві. Особливо риби сильно піддаються стресу при різкій зміні інтенсивності освітлення.

Реакція сомів на гранули різного кольору. Багато видів риб виявляють перевагу до певного кольору корму. Для африканського сома найбільш привабливими при певній освітленості є гранули синього кольору, а не червоного, як у більшості інших видів риб. Кольори гранул в кормі за бажанням рибами можна розташувати в такий порядок: сині, червоні, зелені. При спільному внесенні в басейн гранул різного кольору і печінки остання споживалася в першу чергу [45].

Дослідження показали, що соми в пошуку та виборі корму при освітленості середовища покладаються на нюхову та зорову рецепцію. У темряві риби використовують тільки нюхову рецепцію [45].

Вплив харчових хімічних стимулів і класичних смакових речовин на пошук корму сомами. У міру зниження концентрації харчового подразника, зокрема екстракту хірономід, час, що витрачається сомами на його пошук і локалізацію місця, зростає. Концентрація цього екстракту в обсязі 0,005 г / л не є порогової, тому що рівень чутливості для африканського сома набагато вище.

Дослідження з вивчення впливу на інтенсивність харчової поведінки сомів при використанні класичних смакових речовин (сахарози - 15 г / л, хлориду натрію - 15 г / л, лимонної кислоти - 1,5 г / л і хлориду кальцію - 0,01 г / л води) показали наявність у риб виборчої здібності. Найбільш ефективним в стимулюванні харчової активності риб виявився екстракт, що містить сахарозу, дещо меншим - екстракт з хлоридом натрію. Мінімальними

по ефективності були екстракти з лимонною кислотою і хлоридами кальцію [45].

Отримані результати свідчать про те, що харчова поведінка у сомів має полісенсорній основу. У регуляції їх харчової поведінки бере участь не тільки зорова рецепція, але і органи хімічного почуття - перш за все нюхова і смакова рецепція. Швидке виявлення корму і прояв харчової вибірковості при різних умовах освітленості дозволяє прийти до висновку, що у даного сома відсутня глибока сенсорна спеціалізація в харчовій поведінці і при зміні зовнішніх умов роль провідної сенсорної години після посадки в басейни соми лежать на дні без рухів, нерідко розташовуючись близько або впритул один до одного.

Чим нижче температура води і вище освітленість, тим довше тривалість цього періоду. Через деякий час риби починають плавати і проявляти агресію - удари і укуси за тулуб, плавники, вуса. Більш слабкі риби, рятуючись від атак супротивника, б'ються об стінки і кути басейну, часто вистрибують з води. В результаті досить швидко завершується період формування в групі ієрархії і визначається лідер [40].

При внесенні в акваріум невеликої кількості корму харчової пошук першим проявляє домінант (лідер), який не допускає до місця годування інших риб і переслідує субдомінантов, якщо вони намагаються схопити корм. При внесенні більшої кількості корму результативність харчування субдомінантов стає на багато вище.

Наближення рибовода до басейну і маніпуляції, пов'язані з внесенням корми, часто викликають додаткове занепокоєння сомів. У цей час лише в окремих випадках відбувалося споживання сомами корми як в освітлених умовах, так і в темряві. Особливо риби сильно піддаються стресу при різкій зміні інтенсивності освітлення [45].

Реакція сомів на гранули різного кольору. Багато видів риб виявляють перевагу до певного кольору корму. Для африканського сома найбільш привабливими при певній освітленості є гранули синього кольору, а не

червоного, як у більшості інших видів риб. Кольори гранул в кормі за бажанням рибами можна розташувати наступним порядком: сині, червоні, зелені. При спільному внесенні в басейн гранул різного кольору і печінки остання споживалася в першу чергу [45].

Дослідження показали, що соми в пошуку та виборі корму при освітленості середовища покладаються на нюхову та зорову рецепцію. У темряві риби використовують тільки нюхову рецепцію.

Вплив харчових хімічних стимулів і класичних смакових речовин на пошук корму сомами. У міру зниження концентрації харчового подразника, зокрема екстракту хірономід, час, що витрачається сомами на його пошук і локалізацію місця, зростає. Концентрація цього екстракту в обсязі 0,005 г / л не є пороговою, тому що рівень чутливості для африканського сома набагато вище [45].

Дослідження з вивчення впливу на інтенсивність харчової поведінки сомів при використанні класичних смакових речовин (сахарози - 15 г / л, хлориду натрію - 15 г / л, лимонної кислоти - 1,5 г / л і хлориду кальцію - 0,01 г / л води) показали наявність у риб виборчої здібності. Найбільш ефективним в стимулюванні харчової активності риб виявився екстракт, що містить сахарозу, дещо меншим - екстракт з хлоридом натрію. Мінімальними по ефективності були екстракти з лимонною кислотою і хлоридами кальцію [45].

Отримані результати свідчать про те, що харчова поведінка у сомів має полісенсорній основу. У регуляції їх харчової поведінки бере участь не тільки зорова рецепція, але і органи хімічного почуття - перш за все нюхова і смакова рецепція [45].

Швидке виявлення корму і прояв харчової вибірковості при різних умовах освітленості дозволяє прийти до висновку, що у даного сома відсутня глибока сенсорна спеціалізація в харчовій поведінці і при зміні зовнішніх умов роль провідної сенсорної системи може легко переходити від одного органу чуття до іншого. Така особливість передбачає високий рівень

розвитку багатьох сенсорних систем, що характерно насамперед для риб-евріфагов [45].

Інтенсивність росту сомів з різною стартовою масою. Зростання сомів при вирощуванні товарної продукції залежить від їх стартової маси, яка представлена в таблиці 5.1

Таблиця 5.1 - Швидкість зростання риб з різною стартовою масою

Показник	Дрібна група риб	Середня група риб	Велика група риб
Початкова маса, г	0,21±0,01	0,28±0,02	0,48±0,02
Кінцева маса, г	10,38±0,6	16,58±0,8	23,39±1,1
Абсолютний приріст, г	10,17	16,30	22,91
Середньодобовий приріст, г	0,29	0,47	0,65
Відносна швидкість росту, %	11,79	12,37	11,74
Коефіцієнт масо накопичення (км)	0,14	0,16	0,18

Абсолютний приріст маси риб в цій групі за період експерименту склав 22,9 г, величина середньодобового приросту дорівнювала 0,65 г / доб. Риба з середньої групи поступалася великим сомам за абсолютним приростом на 29%, за середньодобовим - на 27,7%.

Найгірше росли риби з дрібною групи, щодо запропонованих показниками вони поступалися великим риbam на 55,6 і 55,4% відповідно. Що стосується відносної швидкості росту, то тут спостерігалася дещо інша залежність. Максимальним цей показник був у риб середньої групи - 12,37%, на другому місці опинилися соми з середньої групи - 11,79%, останніми -

риби з великої групи (11,74%). Так як величини абсолютного і відносного приросту залежать не тільки від швидкості росту риби, але і від її середньої маси (абсолютні прирости зростають, а відносна швидкість росту знижується зі збільшенням маси риби), то для оцінки швидкості росту кларієві сома в експерименті був використаний також коефіцієнт масонакоплення. Перевага даного показника полягає в тому, що він визначається тільки швидкістю зростання риби і не залежить від її маси, отже дає можливість порівнювати між собою групи риб з різною масою [45].

Аналіз коефіцієнтів масонакоплення в дослідних групах риб показав, що найбільші його значення були у риби з великої групи (0,18), на другому місці виявилися особини середнього розміру, поступалися великим риbam на 11%. Найповільніше росли дрібні соми - за величиною коефіцієнта масонакоплення вони поступилися великим особинам на 28,6, середнім - на 12,5%. Оцінка швидкості росту кларієві сома по групах показала, що риби з дрібною групи росли досить інтенсивно, хоча, безумовно, поступалися в зростанні великим і середнім риbam. Однак, отримані відмінності були відносно невеликі, тому вибракування дрібних кларієві сомів, на наш погляд, є недоцільною [45].

Максимальна ефективність використання задається корму від-мечена у сомів з великої групи (0,5 кг / кг приросту). У риби з середньої групи цей показник був на 4% гірше, а найнижча ефективність використання корму зареєстрована у дрібних риб - 0,68 кг / кг приросту, що на 32% гірше в порівнянні з великими рибами і на 30,8% - по порівняно із середніми. Приблизно такі ж відмінності між досвідченими групами сомів спостерігали і за кількістю протеїну, що витрачається на 1 кг приросту.

Вартість корму, що витрачається на отримання 1 кг приросту, також виявилася найнижчою у сомів з великої групи, трохи вище - у середніх риб і найвищою - у дрібних риб, тобто при низькому рівні рентабельності виробництва може мати сенс вибракування медленнорастущих сомів, так як собівартість вирощеної з них товарної продукції буде вищою [45].

В цілому за результатами даного дослідження можна зробити висновок, що найкращі рибоводні показники були відзначені у сомів великої групи. Незважаючи на більш низьку виживаність риб цієї групи (71,7%), викликану, перш за все, канібалізмом, вихід рибопродукції і приріст іхтіомаси були найбільшими в порівнянні з іншими більш дрібними досвідченими групами [45].

6 ВИРОЩУВАННЯ РІЗНОВІКОВИХ ГРУП КАНАЛЬНОГО СОМА (*ICTALURUS PUNCTATUS RAFINESQUE*) З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОБІОТИЧНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК NUPRO ТА BIO-MOS

В останні роки важливою ланкою досліджень є пошук альтернативних джерел білка для годівлі риб, зокрема заміна частини тваринного білка більш дешевим рослинним. Проте багато джерел рослинного білка мають деякі недоліки (низький вміст поживних речовин, високий вміст вуглеводів, низькі смакові якості, незбалансований вміст амінокислот та жирних кислот) [59].

Альтернативою є пробіотичні кормові добавки, зокрема BIO-MOS та NUPRO.

Кормові добавки NUPRO і BIO-MOS використовують в складі кормів для птиці, свиней, телят, корів, дрібних домашніх тварин і риб більше ніж у 80 країнах світу, вони довели свою ефективність і безпеку в різних господарських і кліматичних умовах.

Ці кормові добавки є єдиними науково обґрунтованими, що затверджені в Євросоюзі і США (країнах з найбільш суворими правилами реєстрації кормових добавок та лікарських засобів), безпечною альтернативою антибіотикам, і служать надійним інструментом контролю субклінічних інфекцій шлунково- кишкового тракту [49].

Кормова добавка BIO-MOS — продукт переробки клітинної стінки відібраного штаму дріжджів з використанням унікальних технологій компанії Alltech. Кормова добавка BIO-MOS містить унікальний структурний комплекс маннових олігосахаридів і специфічні маннопротеїни. Вона має три основні механізми дії: блокує колонізацію кишечника патогенними бактеріями, модулює імунну систему тварин, у тому числі і риб, модифікує морфологію їх кишечника [50].

Кормова добавка NUPRO — продукт переробки дріжджів за оригінальною технологією компанії Alltech. У природному екстракті

дріжджів цієї кормової добавки містяться нуклеотиди, інозит (вітамін В₈), легко перетравний білок з біологічно доступними амінокислотами та пептидами, глютамінова кислота, що поліпшує смакові властивості кормів. У ній міститься 45% перетравного протеїну з амінокислотами, що легко засвоюються [51].

Додавання NUPRO до корму атлантичного палтуса (*Hippoglossus hippoglossus*) і пікши (*Melanogrammus aeglefinus*) привели до поліпшення відносної плодючості та підвищення виживання мальків на 20% [61].

Додавання добавок BIO-MOS та NUPRO до раціону мальків струмкової форелі позитивно вплинуло на її загальну рибопродуктивність та виживання [62].

Роботи проводились у Придніпровського ТРГ, умови протягом сезону були сприятливими для вирощування риби. Температура води в період вирощування риби коливалася від 21,0 до 29,4°C і була дещо нижчою від середніх літніх температур в даному господарстві. Насичення води киснем не падало нижче 88,7– 99,5% від можливого за даних температур і його концентрація коливалася від 6,9 до 9,1 мгО₂/дм³. Інші хімічні показники води були схильні до сезонних змін, але не виходили за межі рибницьких нормативів [46].

Придніпровське індустріальне тепловодне рибне господарство (ТРГ) є повносистемним господарством, що спеціалізується на отриманні якісного рибопосадкового матеріалу каналного сома і вирощуванні його до товарної продукції [46].

В умовах цього господарства перевіряли такі дози введення препарату BIO- MOS та NUPRO до складу кормів: 0,3; 0,5 і 0,7% від маси корму.

Препарати вводили в дослідні корми в умовах господарства. Приріст маси личинок за варіантами досліду контролювали кожні 5 днів. Виживання личинок за варіантами досліду визначали в кінці досліду, що тривав 15 діб.

Для дослідження були обрані три лотки з однаковою густиною посадки

личинки — 20 тис. екз./лоток. У досліді використали личинки каналного сома, пересаджених з одного інкубаційного апарату.

Температура води в лотках під час вирощування личинок була відносно стабільною, перебуваючи на рівні 27–28,7°C. Вміст розчиненого у воді кисню становив не нижче 7,8 мгО₂/дм³.

Початкова маса личинок каналного сома після пересадки їх з інкубаційних апаратів становила 31,3 мг. Кінцева маса личинок сома значно відрізнялася за варіантами досліді [46].

Результати вирощування личинок сома представлені в таблиці 6.1

Таблиця 6.1 - Результати вирощування личинок каналного сома ТРГ «Придніпровське»

Показники	Варіанти досліді						
	I (Кон- троль)	II (0,3%)		III (0,5%)		IV (0,7%)	
		BIO-MOS	NUPRO	BIO-MOS	NUPRO	BIO-MOS	NUPRO
Початкова маса, мг	31,3 ±0,71	31,3 ±0,71	31,3 ±0,71	31,3 ±0,71	31,3 ±0,71	31,3 ±0,71	31,3 ±0,71
Приріст, мг.	53,9	63,1	82,9	84,0	104,3	86,6	116,6
Приріст, мг/добу	3,59	4,21	5,52	5,60	6,95	5,77	7,77
Кінцева маса, мг	85,2 ±4,8	94,4 ±6,9	114,2 ±15,7	115,3 ±5,36	135,6 ±12,4	117,9 ±4,31	147,9 ±14,2
Кінцева маса, %	100	110,7	134	135,3	159,1	138,3	173,6

Маса вирощуваних личинок через 15 діб склала в контролі $85,2 \pm 4,8$ мг, у другому варіанті досліду, за введення до раціону вирощуваних личинок 0,3% препарату ВІО-МОС на 1 т корму — $94,4 \pm 6,9$ мг, а при збільшенні концентрації препарату до 0,5% — $115,3 \pm 5,36$ мг. Подальше збільшення концентрації препарату до 0,7% від маси корму привело до зростання кінцевої маси підрощуваних личинок до $117,9 \pm 4,31$ мг (табл. 1), тобто найкращий рибогосподарський результат був отриманий в умовах третього варіанту досліду. Оптимальною ж дозою введення препарату до складу комбікормів є доза 0,5% від маси корму. Подальше підвищення дози введення препарату до 0,7% не привело до пропорційного збільшення приростів личинок каналного сома [46].

Кінцева маса личинок сома при дослідженні препарату NUPRO значно відрізнялася за варіантами досліду (див. табл. 6.1).

Маса вирощуваних личинок після завершення дослідів склала в контролі $85,2 \pm 4,8$ мг. У другому варіанті досліду при введенні до складу раціону вирощуваних личинок 0,3% кормової добавки NUPRO® вона становила $114,2 \pm 15,7$ мг, а за збільшення концентрації кормової добавки до 0,5% — $135,6 \pm 12,4$ мг. Подальше підвищення концентрації препарату до 0,7% маси корму привело до збільшення кінцевої маси підрощуваних личинок до $147,9 \pm 14,2$, тобто найкращий рибогосподарський результат був отриманий в умовах третього варіанту досліду. Однак концентрація 0,5% кормової добавки NUPRO в даному досліді може бути визнана оптимальною в ряді випробуваних концентрацій у складі кормів для вирощування личинок каналного сома [46].

При дослідженні цьоголіток каналного сома були сформовані групи — аналоги піддослідних риб. Молодь сома годували комбікормом рецепту СБ-1, до складу якого входили компоненти як тваринного, так і рослинного походження (табл.6.2). Комбікорми були виготовлені на Дніпропетровському заводі рибних гранкормів. У контролі соми отримували комбікорм стандартного рецепту без додаткового введення до його складу кормових

добавок. У другому варіанті досліду до складу корму додатково було введено 1% кормової добавки, в третьому — 3%, в четвертому — 5% препаратів BIO-MOS® та NUPRO® від маси корму замість кормових дріжджів.

Величина добового раціону молоді риб до 3 г становила 9,6–12,4% від маси вирощуваних риб [27].

Таблиця 6.2 - Склад і якісна характеристика комбікорму СБ-1, %

Компоненти	Вміст, %
Борошно рибне	18
Шрот соняшниковий	12
Шрот соєвий	21
Дріжджі кормові	45
Пшениця	3
Премікс	1
Якісні показники	
Сирий протеїн, %	42,76
Сира клітковина, %	3,86
Сирий жир, %	5,51
Обмінна енергія, ккал/100 г	341,10

Хоча початкова маса підрощених личинок каналного сома всіх варіантів досліду була однаковою і становила 0,45 г, кінцева маса цьоголіток сома значно відрізнялася за варіантами досліду. У контролі маса цьоголіток становила $14,6 \pm 0,21$ г. У другому варіанті досліду, за введення до складу раціону риб 1% препарату BIO-MOS, кінцева маса піддослідних риб становила $17,8 \pm 0,24$ г, що на 18% більше контролю. У третьому варіанті досліду (введення до раціону риб 3% препарату) маса їх склала $18,6 \pm 0,3$ г, що на 21,5% більше порівняно з контролем. У четвертому варіанті досліду (введення 5% препарату) маса риб в кінці вирощування склала $19,8 \pm 0,42$ г, що на

26,2% більше порівняно з контролем і на 6,1% більше в порівнянні з масою риби в третьому варіанті досліді (табл. 6.3).

Таблиця 6.3 - Вирощування цьоголіток каналного сома при використанні препарату BIO-MOS®

Показники	Варіанти досліді			
	I (контроль)	II (1%)	III (3%)	IV (5%)
Початкова маса, г	0,45±0,02	0,45±0,02	0,45±0,02	0,45±0,02
Кінцева маса, г	14,6±0,21	17,8±0,24	18,6±0,3	19,8±0,42
Вихід, %	70,2	81,4	83,5	87,5
Витрати корму, кг/кг приросту риби	3,6	3,1	2,7	2,5
Витрати протеїну корму, кг/кг приросту риби	1,54	1,33	1,16	1,07
Рибопродуктивність, кг/м ³	10,2	14,5	15,5	17,3

За однакової початкової маси посаджених на вирощування личинок каналного сома, рівної 0,45 г, кінцева маса цьоголіток сома значно відрізнялася за варіантами досліді [46].

У контролі маса цьоголіток становила $14,6 \pm 0,21$ г. У другому варіанті досліді, за введення до складу раціону риби 1% кормової добавки NUPRO®, кінцева маса піддослідних риби була на 34,8% більшою. У третьому варіанті досліді при введенні до раціону риби 3% кормової добавки NUPRO® маса цьоголіток була на 47,5% більшою, порівняно з контролем. У четвертому варіанті досліді (введення 5% кормової добавки), маса цьоголіток в кінці вирощування була на 49,3% більшою, порівняно з контролем, і на 3,5% більшою, порівняно з масою риби в третьому варіанті досліді. Таким чином, введення до складу раціону цьоголіток каналного сома кормової добавки NUPRO® позитивно впливає на рибницько-біологічні показники цієї групи риби. Оптимальна доза введення даної кормової добавки до складу раціону

цьоголіток каналного сома становить 3% від маси корму.

При проведенні досліджень щодо вирощування дволіток каналного сома була витримана та ж схема проведення дослідів, що і при дослідженнях щодо цьоголіток каналного сома. Були сформовані групи-аналоги піддослідних риб. У контролі риба отримувала комбікорм стандартного рецепту СБ-3 без додаткового внесення кормових добавок. До складу комбікорму входили наступні компоненти (табл. 6.4).

Таблиця 6.4 - Склад комбікорму СБ-3, %

Компоненти	Вміст, %
Борошно рибне	11,0
Борошно м'ясо-кісткове	8,0
Борошно пшеничне	28,0
Горох	22,0
Макуха соняшникова	14,85
Дріжджі кормові	15,0
Премікс	1,15

Комбікорм рецепту СБ-3 містив 35% протеїну, 3,4% ліпідів, 54,6% вуглеводів. Калорійність комбікорму становила 378,6 ккал обмінної енергії на 100 г комбікорму за енерго-протеїнового співвідношення 10,8 : 1.

Величина добового раціону коливалася в межах від 4,6 до 10,2% і залежала від температури води і приростів риби [46]. Початкова маса дволіток каналного сома при дослідженні препарату ВІО- MOS на момент початку наших досліджень становила $75,1 \pm 0,39$ г. За однакової початкової маси риб їх маса в кінці досліджень коливалася за варіантами досліду в значних межах: від $394,6 \pm 0,89$ г у контрольному варіанті до $482,2 \pm 2,33$ г в четвертому варіанті досліду. У другому варіанті досліду, за введення до раціону риб 1% препарату ВІО- MOS, маса дволіток каналного сома в кінці періоду вирощування була на 6,7% більшою, ніж у контролі. У третьому

варіанті досліду величина цього показника була на 9,2% більшою, у четвертому, за введення до раціону сома 5% препарату, кінцева маса була на 18,2% більшою, порівняно з контролем. Рибницькі показники вирощування дволіток каналного сома за варіантами досліду узагальнені в таблиці 6.5

Таблиця 6.5 - Вирощування дволіток каналного сома за використання кормової добавки BIO-MOS®

Показники	Варіанти досліду			
	I (контроль)	II (1%)	III (3%)	IV (5%)
Густота посадки, екз./м ³	150	150	150	150
Початкова маса, г	75,1±0,39	75,1±0,39	75,1±0,39	75,1±0,39
Кінцева маса, г	394,6±0,89	422,9±1,84	434,6±2,11	482,2±2,33
Приріст, г/екз.	319,5	347,8	359,9	407,1
Рибопродуктивність, кг/м ³	37,6	42,5	46,1	53,9
Рибопродукція, кг/м ³	46,5	51,7	55,7	64,7
Витрати корму, кг/кг приросту риб	3,2	2,7	2,4	2,2
Вихід, %	78	81	85	88
Витрати білка корму, кг/кг приросту риб	0,974	0,822	0,731	0,670

За густоти посадки однорічок 150 екз./м³ кінцева маса дволіток в контрольному варіанті, становила 394,6 ± 0,89 г, вихід з вирощування — 78%, рибопродуктивність — 37,6 кг/м³, витрати корму — 3,2 од. У другому варіанті досліду рибопродуктивність була на 4,9 кг (11,5%) більшою, ніж у контролі, у третьому — на 8,5 кг (18,4%), у четвертому варіанті — на 16,3 кг (30,2%) перевищувала контрольний показник. Це свідчить про те, що підвищення дози введення препарату BIO-MOS до складу комбікормів для дволіток каналного сома збільшує рибницький ефект. Доза введення його в

корми для дволіток каналного сома, на рівні 5% може вважатися оптимальною серед випробуваних доз цього препарату. Про це ж свідчить і зменшення витрат кількості білка корму на 1 кг приросту риби. У варіанті дослідю, при введенні до раціону риб кормової добавки NUPRO, спостерігали подібну тенденцію. За однакової початкової маси дволіток сома $75,1 \pm 0,39$ г, їх кінцева маса коливалася за варіантами дослідю в значних межах: від $394,6 \pm 0,95$ г у контрольному варіанті до $491,5 \pm 2,8$ г в четвертому варіанті дослідю. У другому варіанті дослідю, за введення до раціону риб 1% кормової добавки NUPRO, маса дволіток каналного сома в кінці періоду вирощування була на 2,0% більшою, ніж у контрольному. У третьому варіанті (3% кормової добавки), величина цього показника була на 6,7% більшою, у четвертому (5% кормової добавки NUPRO) — на 19,7% більшою у порівнянні з контролем [46]. Рибицькі показники вирощування дволіток каналного сома за варіантами дослідю узагальнені в таблиці 6.7

Таблиця 6.7 - Вирощування дволіток каналного сома за використання кормової добавки NUPRO

Показники	Варіанти дослідю			
	I (контроль)	II (1%)	III (3%)	IV (5%)
Густота посадки, екз./м ³	150	150	150	150
Початкова маса, г	$75,1 \pm 0,39$	$75,1 \pm 0,39$	$75,1 \pm 0,39$	$75,1 \pm 0,39$
Кінцева маса, г	$394,6 \pm 0,95$	$402,5 \pm 1,27$	$422,8 \pm 2,2$	$491,5 \pm 2,8$
Приріст, г/екз.	319,5	327,4	347,7	416,4
Рибопродуктивність, кг/м ³	37,4	41,3	44,9	53,7
Рибопродукція, кг/м ³	46,2	50,7	54,5	63,4
Витрати корму, кг/кг приросту риб	3,2	2,6	2,5	2,3
Вихід, %	78	84	86	86
Витрати білка корму, кг/кг приросту риб	0,974	0,792	0,761	0,700

За густоти посадки однорічок 150 екз./м³ кінцева маса дволіток в контрольному варіанті становила $394,6 \pm 0,95$ г, вихід з вирощування — 78%, рибопродуктивність — 37,4 кг/м³, витрати корму — 3,2 од.

У другому варіанті досліду рибопродуктивність була на 3,9 кг (9,5%) більшою ніж у контролі, у третьому — на 7,5 кг (16,7%), у четвертому варіанті — на 16,3 кг, або на 30,4%, більшою, ніж у контролі.

Отже, збільшення дози введення кормової добавки NUPRO до складу комбікормів для дволіток канального сома збільшує рибницький ефект.

Доза введення її в корми для дволіток канального сома, на рівні 5% може вважатися оптимальною серед випробуваних [46].

7 ШЛЯХИ УДОСКОНАЛЕННЯ СТАРТОВИХ КОРМІВ ДЛЯ КАНАЛЬНОГО СОМА

Збільшення об'ємів вирощування риби є одним з пріоритетних напрямів розвитку аграрно-промислового комплексу в Україні. Насьогодні рівень споживання населення цього цінного дієтичного продукту становить лише 30 – 40 % від фізіологічно обґрунтованих норм (не менш 20 кг на людину щорічно). Однією з основних причин слабого розвитку вітчизняної рибної галузі є низька якість вітчизняних рибних комбікормів.

Виробники змушені використовувати для годівлі риб імпортовані дороговартісні корми, що приводить до збільшення собівартості риби в декілька разів [15]. Крім того, транспортування кормів з-за кордону часто буває тривалим і не завжди якісним за умовами зберігання товару. Рибні корми, як відомо, мають у своєму складі компоненти, які легко окислюються (рибне, м'ясо-кісткове, кров'яне борошно, тваринні та рослинні жири, тощо). Строк їх зберігання досить обмежений (біля 1 місяця), перевищення якого приводить до швидкого накопичення в кормах високотоксичних сполук первинного окислювання жирів – гідроперекисів та вторинних продуктів окислення – альдегідів, кислот, циклічних та полімерних перекисів та інших продуктів. Ця проблема особливо актуальна для стартових кормів, що використовуються для годівлі личинок риб.

Саме в цих кормах вміст швидкоокислюваних компонентів тваринного походження досягає 50 – 80%, а чутливість риб до продуктів окислення найбільш висока саме на ранніх етапах онтогенезу. Таким чином, пошук шляхів підвищення якості вітчизняних кормів та пролонгація строків їх використання є актуальною проблемою в сучасному рибництві.

Метою досліджень було виявлення впливу аскорбінової кислоти (вітаміну С) як природного антиоксиданту на доброякісність стартового корму та показники росту і життєздатності личинок риб. Відомо, що вітамін

С в організмі виконує не тільки окислювально-відновну функцію, але й впливає на численні обмінні процеси, стимулює підвищення імунітету та росту риб.

Об'єктом досліджень були обрані личинки канального сому – цінного перспективного об'єкту індустріального рибництва. Дослідження проводились на базі Придніпровського тепловодного рибного господарства.

Потомків канального сому отримували шляхом штучного відтворення. Для експерименту використовували личинок 7-денного віку на етапі переходу їх з ендogenous на екзогенний тип харчування [19].

Середня маса личинок на початок дослідження становила $46,8 \pm 1,23$ мг. Риб висаджували в пластикові лотки об'ємом 1 м^3 зі щільністю посадки 20 тис. шт./ м^3 згідно технологічної норми [20].

Годували личинок стартовим кормом РГМ-6М наступного складу: борошно рибне – 48 %; борошно м'ясо-кісткове – 5 %, борошно кров'яне – 5 %, сухий обрат – 5 %, дріжджі кормові – 6 %, шрот сонячний – 16 %, пшениця – 7 %, олія сонячна – 7 %, премікс вітамінний – 1 %.

Добова доза корма складала 50 % від маси тіла, частота годівлі – 10 разів на добу. Температура води під час експерименту була оптимальною і коливалась в межах $26 - 28$ °С. Експеримент тривав 10 діб до переходу личинок у наступну стадію – малька. Схема експерименту представлена в таблиці 6.1

Вітамін С у вигляді водного розчину додавали в корм шляхом обприскування добової дози корму за рекомендаціями ДержНІОРГ. Протягом експерименту перевіряли ступінь окислення ліпідів у кормах за показниками перекісного та кислотного чисел. За рибогосподарськими нормами їх значення при годівлі молоді цінних видів риб не повинно перевищувати 0,2 % йоду для перекісного числа та 30 мг КОН для кислотного числа. Наприкінці дослідження визначали середню масу личинок та відсоток їх виживання (табл.6.1).

Таблиця 6.1 – Схема досліду та рибоводні показники личинок каналъного сома при використанні стартових кормів з вітаміном С.

Варіант	Доза вітаміну С в кормах, мг/кг	Показники якості корму		Рибоводні показники	
		перекисне число, % І	кислотне число, мг КОН	кінцева маса, мг	виживання, %
1	500	0,21	29,8	94,6±1,67	78
2	1000	0,17	27,3	108,2±2,44	83
3	2000	0,16	26,5	106,3±3,11	82
4	0	0,23	31,2	86,6±2,35	72

За результатами наших досліджень найкращі показники якості корму, приросту маси личинок та їх виживання були отримані при додавання до корму 1000 мг/кг вітаміну С. У цьому варіанті корм містив на 26 % менше токсичних перекисних сполук у порівнянні з контрольним кормом. Кінцева маса риб була вище контрольних показників на 20 % (різниця вірогідна, $p \leq 0,05$). Відносний приріст маси досягав 131 %. Відсоток виживання був також найвищий – 83 %. Зниження дози вітаміну С до 500 мг на 1 кг корму було менш ефективним. Різниця між показниками кінцевої маси в порівнянні з контрольним варіантом не досягала рівня вірогідності. При збільшенні дози вітаміну до 2000 мг/кг відбувалось суттєве пригнічення процесів окислення ліпідів у кормі, але на показники приросту маси та виживання личинок максимальна доза вітаміну не мала переважного впливу. Таким чином, результати проведених досліджень показали ефективність введення аскорбінової кислоти (вітаміну С) у стартові корма для личинок каналъного сома в дозі 1000 мг/кг в якості стабілізатору окислювально-відновних процесів у кормі, а також росто- та імуностимулюючого компоненту.

ВИСНОВКИ

В даний час виробництво продукції в рибній галузі пов'язано не тільки зі збільшенням океанічного промислу, скільки з прогресом рибництва у внутрішніх водоймах, а так само розведенням і вирощуванням риб індустріальними методами в внутрішніх і морських водоймах.

Кларієвий сом - перспективний об'єкт аквакультури. В першу чергу біологічні особливості кларієвого сома дозволяють не витратити багато сил на оптимізацію параметрів середовища при індустріальних методах вирощування, а, по-друге, кларієві соми мають високу ефективність конвертації споживаної ними їжі. У розробку технології вирощування кларієвих сомів великий внесок внесли вітчизняні та зарубіжні рибоводи-фахівці. Індустріальний метод вирощування риб має характерну особливість використання різних комбікормів і практично повну відсутність природних кормів. Природні корми мають більш широкий набір біологічно активних компонентів, які є регуляторами більшості метаболічних процесів в організмі. Зважаючи на це, природні корми, навіть при невеликій їх частці в годівлі риб, доповнюють біологічно активними компонентами штучно створених комбікормів, збільшуючи збалансованість і засвоюваність раціону. У балансі основних поживних речовин корму для вирощування фізіологічно повноцінної молоді риб важливе значення мають біологічно активні речовини. У зв'язку з цим, основною проблемою індустріального вирощування кларієвого сома є розробка нових біотехнологій з використанням комбікормів, що містять в своєму складі ефективні біологічно активні речовини. При вирощуванні африканських сомів в індустріальних (басейнових) умовах необхідно використовувати високо протеїнові комбікорми, що дозволяють забезпечити високі показники швидкості росту риб і рибопродуктивності, зниження витрат корму і терміну окупності капіталовкладень. Соми при індустріальному вирощуванні не потребують

високого рівня освітлення середовища і концентрації розчиненого у воді кисню. При формуванні груп посадкового матеріалу для вирощування товарної продукції в штучних умовах необхідно домагатися однорідності риб по масі, що дозволить підвищити їх збереження за рахунок зниження канібалізму.

Зріст риб, формування їх господарсько корисних ознак і ефективність вирощування визначаються в основному годівлею і факторами зовнішнього середовища, що впливають на розвиток організму. Від якості корму багато в чому залежать рибоводні результати в штучних умовах.

Висока біологічна ефективність використовуваних кормів залежить від методів його приготування і може бути отримана при відповідності якості та кількості корму потребам риб.

У природному ареалі (Африка) кларієвий сом - хижа риба. Однак, як показує практика голландських, угорських рибоводів, він споживає при вирощуванні в штучних умовах комбікорми зі значним вмістом рослинних компонентів. Відомо, що він досить добре росте на комбікормах з невисоким вмістом протеїну. Разом з тим, інтенсивність росту риб збільшується пропорційно підвищенню в раціоні рівня кормів тваринного походження.

В процесі виробництва розмноження африканського сома необхідне спеціальне обладнання у вигляді спеціальних басейнів, наповнених очищеною водою з колодязів або вода з відкритих водойм. Одним з основних особливостей застосування такого методу є можливість використання теплої води з апаратів інкубатора, що в подальшому сприяє хорошим результатам при вирощуванні африканського сома.

У годівлі риб, поряд з вищевказаними показниками, значну роль відводиться фізичним і хімічним властивостям кормів. Риbam слід згодувати комбікорм певного розміру, форми, кольору, жорсткості, смаку і запаху - відповідно до потреб і розмірами даного виду риб. Використання цих знань при створенні певних комбікормів дозволяє підвищити їх ефективність.

Розведення кларієвого сома означає закупівлю для нього спеціального комбікорму. Хороший корм повинен містити цілий набір вітамінів і мікроелементів, необхідних сому для повноцінного росту і набору ваги. Калорійність корму становить, як правило, від 260 до 310 ккал. У виробництві кормів враховують і звички цієї риби. Корм повинен бути плаваючим (сом харчується з поверхні води, як правило), максимально відповідати за консистенцією природної їжі і не розвалюватися хоча б протягом 10 хвилин. Корм різниться в залежності від ряду факторів. Залежно від маси риби слід вибрати розмір гранул корму: наприклад, для малька до 80 г випускається корм з крупною в 3 мм, а рейку 1 кг потрібні гранули в 5-6 мм. Різняться корм для молодих і дорослих особин за складом. Обсяг корму залежить від віку риби і температури води. Зростаючий мальок споживає в рік 1,1 кг. Найкраще апетит у цієї риби при температурі 26 - 27 градуси Цельсія, гірше при 18-20 градусах. При 21-23 градусах апетит у сома середній.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Привезенцев Ю. А., Власов В.А. Рыбоводство. – М.: Мир, 2004. – 456 с.
2. Власов В.А., Завьялов А.П., Есавкин Ю.И. Рекомендации по воспроизводству и выращиванию клариевого сома с использованием установок с замкнутым циклом водобеспечения: инструктивно-метод.изд. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010-48 с.
3. Складов В.Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре. – М.: Изд-во ВНИРО, 2008. – 150 с.
4. Технология рыб и рыбных продуктов. Искусственные корма (часть 1) [Электронный ресурс] – Режим доступа: http://fish-industry.ru/t_akvakultura/2365-iskusstvennye-korma-chast-1.html
5. Абросимова Н.А, Абросимов С.С., Саенко Е.М. Кормовое сырье и добавки для объектов аквакультуры – Ростов-на-Дону: Эверест, 2005.– 144 с.
6. Шерман І.М, Гринжевський М.В., Желтов Ю.О. Годівля рыб – К.: Вища освіта, 2001. – 269 с.:іл.
7. Живые корма. Плюсы и минусы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://nemo.by/journal/givie-korma/>
8. Козлов В.И., Никифоров-Никишрин А.Л., Бородин А.Л. Аквакультура – М.: МГТУ, 2004. – 433 с.
9. Гринжевський М. В., Андрущенко А. І., Третьак О. М., Грициняк І. І. Основи фермерського рибного господарства. За ред. М. В. Гринжевського. – К.: Світ, 2000. – 340 с.
10. Щербина М.А., Гамыгин Е.А. Кормление рыб в пресноводной аквакультуре – М.: Изд-во ВНИРО, 2006. – 360 с.
11. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. Возможности и проблемы. Рим, 2014. 253 с.

12. Саенко Е.М. Кормление гидробионтов: Курс лекций для студентов направления подготовки 31.17.00 «Водные биоресурсы и аквакультура» очной и заочной форм обучения – Керчь: КГМТУ, 2019. – 161 с.
13. Техническое руководство ФАО по ответственному рыбному хозяйству. Развитие аквакультуры. Приложение 6. Использование диких рыбных ресурсов для аквакультуры, основанной на вылове диких гидробионтов для выращивания в искусственных условиях. Рим, 2013. 115 с.
14. Смирнов А. В. Выращивание товарной стерляди в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ) / А. В. Смирнов, О. В. Перминова // Россия молодая: передовые технологии – в промышленность. 2013. № 3. С. 54–57.
15. Грициняк, І.І. Науково-практичні основи раціональної годівлі риб [Текст] / І.І.Грициняк. – К.: «Рибка моя», 2007. – 306 с.
16. Довідник рибовода / Галасун П.Т., Товстик В.Ф., Сабодаш В.М. та ін.- Київ: Урожай, 1985.- 184 с.
17. Складов В. Я. Аквакультура юга России, перспективы развития / В. Я. Складов, Л. Г. Бондаренко, Ю. И. Коваленко, В. И. Петрашов, А. В. Каширин, Е. Н. Черных // Тр. ВНИРО. 2013. Т. 150. С. 50–56.
18. Канидьев А.Н. Корма и кормление: Курс лекций для студентов всех форм и видов обучения специальности 31.17.00 «Водные биоресурсы и аквакультура» – Ростов-на-Дону: Филиал МГТА, 2002. – 88 с.
19. Калмыков, Л.В. Разведение и выращивание канального сома (*Ictalurus punctatus* (Raf.)) в тепловодных хозяйствах промышленного типа [Текст] : Автореф. ... канд. биол. наук. – М., 1989. – 28 с.
20. Сборник нормативно-технологической документации по товарному рыбководству. – Т. 2. – М.: Агропромиздат, 1986. – 318 с.
21. Галасун П. Т., Сабодаш В. М., Гринжевський М. В. та ін. Довідник рибовода. – К.: Урожай, 1985. – 184 с.
22. Серветник Г. Е. Стратегия развития рыбководства в АПК / Г. Е. Серветник // Достижения науки и техники АПК. 2008. № 10. С. 40–42.

23. Шерман І. М. Ставове рибництво. – К.: Урожай, 1994. – 336 с.
24. Артеменков Д. В. Выращивание клариевого сома (*Clarias gariepinus*) на комбикормах с добавками пробиотика «Субтилис» в условиях УЗВ: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Д. В. Артеменков. М., 2013. 23 с.
25. Справочник рыбовода. Инновационные технологии аквакультуры юга России. Ростов н/Д: Изд-во ЮНЦ РАН, 2013. 224 с.
26. Ковалев К. В. Технологические аспекты выращивания клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в рыбной установке с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ): автореф. дис. канд. с.-х. наук / К. В. Ковалев. М., 2006. 21 с.
27. Грусевич В. В. Технологія відтворення каналного сома у внутрішніх водоймах України // В. В. Грусевич, М. А. Сидоров, Н. В. Доценко // Інтенсивне рибництво: збірник інструктивно-технологічної документації. — К.: Аграрна наука, 1995. — С. 98—122.
28. Власов В. А. Использование пробиотика «Субтилис» в качестве добавки в комбикорм при выращивании клариевого сома (*Clarias gariepinus*) / В. А. Власов, Д. А. Артеменков, В. В. Панасенко // Рыбное хозяйство 2012. № 5. С. 89–93.
29. Харитоновна Н. М., Гринжевський М. В., Гудима Б. І., Демченко І. Ф. Технологія вирощування товарної риби в ставах в полікультурі. – К.: ІРГ УААН, МРГ, 1996.
30. Власов В. А. Какие комбикорма лучше усваивает клариевый сом / В. А. Власов // Комбикорма. 2012. № 5. С. 67–69.
31. Казакова Л. Х. Обмен макроэлементов у клариевого сома (*Clarias gariepinus* (Burshell, 1822) при разных источниках экзогенного кальция: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Л. Х. Казакова. М., 2009. 23 с. 14.
- Филатов В. И. Технологические аспекты выращивания африканского сома *Clarias gariepinus* в условиях замкнутого цикла водообеспечения / В. И. Филатов, Е. А. Мельченков, В. В. Приз, В. А. Слепнев // Рыбное хозяйство. 2012. № 4. 2012. С. 88–91.

32. Фатталахи М. Рост африканского сома (*Clarias gariepinus*) в условиях установки с замкнутым водоснабжением (УЗВ) / М. Фатталахи, В. А. Власов // Проблемы аквакультуры: межведом. сб. науч. и науч.-метод. тр. // URL: <http://www.aqualogo.ru/book>.
33. Фаттолахи М. Рост африканского сома (*Clarias gariepinus*) при кормлении различными комбикормами в условиях УЗВ // Материалы научной конференции молодых ученых и специалистов МСХА. Т.2 2005. -М.: Изд-во МСХА. 2006. - С.573- 577.
34. Выращивание рыбы. Африканский сом - нюансы выращивания [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://arktifik.com/index.php/vyrashchivanie-ryby/794-afrikanskij-som>
35. Фаттолахи М. Влияние массы рыб и качества комбикормов на экстерьерные показатели африканских клариевых сомов (*Clarias gariepinus*)!// Материалы научной конференции молодых ученых и специалистов МСХА. Т.2. -М: Изд-во МСХА. 2006.-С.269-272.
36. Власов В.А., Никифоров А.И., Фаттолахи М. Рост клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в УЗВ и его морфологические качества// Материалы III научно-практической конференции. Человек и животные. Астрахань. 2005. -С.89-91
37. Фаттолахи М., Касумян А.О. Роль зрения в пищевом поведении африканского сома *Clarias gariepinus* II Материалы международной конф. Поведение рыб. Барок. Изд-во АКВАРОС. 2005 . - С. 511-514
38. Фаттолахи М., Касумян А.О. Исследование сенсорного обеспечения пищевого поведения африканского сома *Clarias gariepinus* (*Clariidae*, *Siluriformes*)// Вопросы ихтиологии, т. 46, тем. вып. 2 (английская версия Supplementary issue 2).-М.: 2006.-С. 161-175.
39. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб / И. Ф. Правдин. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.

40. Власов В.А. Результаты выращивания африканского сома при различных условиях кормления и содержания // Известия ТСХА. – М., 2009. Вып. 3. – С. 136-146.
41. Власов В.А., Завьялов А.П., Есавкин Ю.И. Рекомендации по воспроизводству и выращиванию клариевого сома с использованием установок с замкнутым циклом водообеспечения: инструктивно-метод. изд. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2010. – 48 с.
42. Власов, В.А. Размножение клариевого сома с помощью гипофизарных инъекций / В.А. Власов, К. В. Ковалев // Человек и животные: материалы 3 Международной научно-практической конференции (12 - 13 мая 2005 г., Астрахань). —Астрахань, 2005.— С. 125 —127.
43. Власов В.А., Завьялов А.П., Есавкин Ю.И. Выращивание африканского клариевого сома в бассейнах с различным кислородным режимом // Сб.науч.тр. Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности. – М.: РАСХН. – 2005. – т. 3. – С. 130-139.
44. Остроумова И.Н. Высококачественные корма - условие эффективного воспроизводства // Рыбоводство и рыболовство. - 1996. - № 2. - С. 22-23.
45. Власов В.А. РОСТ И РАЗВИТИЕ АФРИКАНСКОГО СОМА (*CLARIAS GARIEPINUS* BURCHELL) В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ КОРМЛЕНИЯ И СОДЕРЖАНИЯ // Известия ТСХА, выпуск 3, 2009 год С. 148–155.
46. Ващенко А. В. РЕЗУЛЬТАТИ ВИРОЩУВАННЯ РІЗНОВІКОВИХ ГРУП КАНАЛЬНОГО СОМА (*ICTALURUS PUNCTATUS* RAFINESQUE) З ВИКОРИСТАННЯМ ПРОБІОТИЧНИХ КОРМОВИХ ДОБАВОК NUPRO® ТА BIO-MOS®// Інститут рибного господарства НААН, м. Київ, 2015, С. 78-89
47. Остроумова И.Н. Проблема повышения качества кормов в индустриальном рыболовстве // Инф. пакет. Сер. Аквакультура корма и кормления рыб. - М.: ВНИЭРХ, 1997. - Вып.1- С. 1-12.

48. Панин А.Н. Пробиотики: теоретические и практические аспекты. // Биожурнал для специалистов птицеводческих и животноводческих хозяйств.- 2002. - №2. - С. 4 - 7.
49. Есенбаева К. С. Влияние кормовой добавки Био-Мос на продуктивность кроликов : автореф. дисс. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук / Е. С. Есенбаева. — Тюмень, 2005. — 42 с.
50. Достоевський П. П. Антибактеріальний препарат БІО-МОС / П. П. Достоевський // Здоров'я тварин і ліки. — 2007. — № 9. — С. 2—3.
51. Крук Ю. Эффективность применения НуПро в Польше / Ю. Крук // Фокус на птицеводство. — 2009. — № 3. — С. 2.
52. Рыбные корма (часть 3- классификация кормов) [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://fishindustry.com.ua/5366-2/>
53. Панасенко В.В., Крюков В.С., Кулаков Г.В. Новый способ повышения эффективности рыбоводства // Рыбоводство, — 2001. -№2. — С. 18.
54. Osibona A. O. Proximate composition and fatty acids profile of the African Catfish *Clarias Gariepinus* / A. O. Osibona, K. Kusemiju, G. R. Akande // Journal of Life and Physical Sciences, acta SATECH. 2009. Vol. 3, iss. 1. P. 89–94. 23.
55. Бондаренко, А.Б. Клариевый сом в России и за рубежом. Перспективы его внедрения для тепловодных хозяйств России / А.Б. Бондаренко, Г.А. Сычев, В.В. Приз //Актуальные вопросы пресноводной аквакультуры: сб. науч. тр. - М.: ВНИИПРХ, 2005. - Вып. 80. - С. 213 - 218.
56. Rui Rosa. Nutritional quality of African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822): a positive criterion for the future development of the European production of Siluroidei / Rosa Rui, Bandarra Narcisa M., Nunes Maria Leonor // International Journal of Food Science and Technology. 2007. Vol. 42, iss. 3. P. 342–351.

57. Regional principles for responsible aquaculture in the central Asia and Caucasus region. Bishkek: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Bishkek, 2013. 32 p.
58. Osibona A. O. Proximate composition and fatty acids profile of the African Catfish *Clarias Gariepinus* / A. O. Osibona, K. Kusemiju, G. R. Akande // *Journal of Life and Physical Sciences, acta SATECH*. 2009. Vol. 3, iss. 1. P. 89–94.
59. Fish meal, fish oil replacements in sea bream, sea bass diets need nutritional compensation / S. Ceulemans, P. Coutteau, A. Van Halteren [et al.] // *Global Aquacult. Adv.* — 2003. — № 6(1). — C. 46—51.
60. Spring P. Mycotoxins – a rising threat to aquaculture? / P. Spring, D. F. Fegan // *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries: Alltech's 21st Annual Symposium : Proceedings.* — Nottingham University Press, UK, 2005. — C. 323— 332.
61. Spring P. Mycotoxins – a rising threat to aquaculture? / P. Spring, D. F. Fegan // *Nutritional Biotechnology in the Feed and Food Industries: Alltech's 21st Annual Symposium : Proceedings.* — Nottingham University Press, UK, 2005. — C. 323— 332.
62. Gonzalez-Vecino J. L. Breakthrough in broodstock nutrition / J. L. Gonzalez- Vecino // *Seafish Aquaculture: Marine Finfish News.* — 2002. — № 1, Summer. — C. 4.
63. The effects of some fodder bioadditives on the production performances of brook trout (*Salvelinus fontinalis* M.) / A. Barbu, A. Şara, M. Benţea [et al.] // *Lucrări ştiinţifice Zootehnie şi Biotehnologii, Timişoara.* — 2009. — Vol. 42 (2).