

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет тваринництва та водних біоресурсів
УДК

ПОГОДЖЕНО ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ
Декан факультету тваринництва та водних біоресурсів Завідувач кафедри гідробіології та іхтіології

КОНОНЕНКО Р. В. РУДИК-ЛЕУСЬКА Н. Я.
« » 2023 р. « » 2023 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:
«ІНТЕНСИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПРИ ВИРОЩУВАННІ КЛАРИСОВОГО СОМА В ГОСПОДАРСТВАХ ІНДУСТРІАЛЬНОГО ТИПУ»

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»
(код і назва)

Освітня програма Водні біоресурси та аквакультура
(назва)

Орієнтація освітньої програми освітньо-професійна

Гарант освітньої програми
К.Б.Н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

РУДИК-ЛЕУСЬКА Н. Я.
(ПІБ)

Керівник магістерської кваліфікаційної роботи
К.ВЕТ.Н., доцент
(науковий ступінь та вчене звання)

КОНОНЕНКО Р. В.
(ПІБ)

Виконав

ІВАНОВ І. О.
(ПІБ)

КІЇВ – 2023

НУБІП України

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет тваринництва та водних біоресурсів

Кафедра гідробіології та іхтіології

НУБІП України

Освітньо-кваліфікаційний рівень «Магістр»

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси»

Спеціалізація – виробнича

НУБІП України

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри аквакультури,

к.б.н., доцент

Рудик-Леуська Н. Я.

НУБІП України

2023 року

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА
ІВАНОВА ІГОРА ОЛЕКСАНДРОВИЧА**

НУБІП України

1. Тема магістерської роботи «Інтенсивні технології при вирощуванні кларієвого сома в господарствах індустріального типу»

керівник проекту Кононенко Руслан Володимирович к. вет. н., доцент, затверджені наказом вищого навчального закладу від “11” листопада 2022 року № 1841 „С”

НУБІП України

2. Термін подання студентом магістерської роботи: „24” жовтня 2023 року.

3. Вихідні дані до магістерської роботи: Інтенсивні технології при вирощуванні кларієвого сома в господарствах індустріального типу. Об’єкт культивування: кларієвий сом. Технологія вирощування кларієвого сома в умовах УЗВ.

НУБІП України

4. **Перелік питань, що підлягають дослідженню:** Провести огляд літератури щодо результатів вирощування кларієвого сома в господарствах індустріального типу. Розробити необхідні розрахунки потреб проєктованого господарства у біологічному матеріалі об'єктів вирощування, матеріальних засобів, надати економічну оцінку.

5. **Перелік графічного матеріалу:** таблиці, фото, рисунки, схеми.

6. **Дата видачі завдання:** „20” листопада 2022 року

Студент _____ **ІВАНОВ І. О.**
(підпис)

Керівник магістерської роботи _____ **КОНОНЕНКО Р. В.**
(підпис)

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Зміст

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Рибоводно-біологічна характеристика кларієвого сома (Clarias gariepinus).....	7
1.2. Сучасний стан та перспективи розведення кларієвого сома в Україні.....	11
1.3. Гідрохімічні показники якості води у розведенні кларієвого сома та їх вплив.....	13
1.3.1. Вплив солоності води, температури, світла та освітленості на темп росту кларієвого сома під час вирощування.....	14
1.4. Класифікація кормів.....	15
1.5. Профілактика захворювань кларієвого сома.....	23
1.6. Висновки з огляду літератури.....	27
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЕКТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
3.1. Технологія розведення та вирощування африканського кларієвого сома.....	30
3.2. Кларієвий сом: вимоги до середовища і харчування.....	39
3.3. Нормування годівлі кларієвого сома.....	40
3.4. Годівля африканського сома в установках замкнутого водопостачання.....	45
РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА	56
4.1 Розрахунок обсягу біологічного матеріалу для зариблення.....	56
4.2 Розрахунок кількості басейнів.....	56
4.3 Водні розрахунки.....	57
4.3 Розрахунок кормових потреб:.....	58
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОСПОДАРСТВА	60
5.1 Економічні розрахунки.....	60
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ	63
ВИСНОВКИ	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	68

НУБІП України

ВСТУП

НУБІП України

Розвиток аквакультури та вирощування риби мають велике значення для забезпечення населення світу як високоякісними білками, так і різноманітними продуктами морського походження. Сучасні глобальні тенденції, такі як зростання населення та зменшення виловів риби в природних водоймах, ставлять перед галуззю аквакультури важливе завдання забезпечення стабільних та високоефективних методів вирощування риби. У цьому контексті особливу увагу приділимо вирощування кларієвого сома

НУБІП України

(*Clarias gariepinus*) виду риби, який володіє великим потенціалом для індустріального вирощування.

Кларієвий сом (*Clarias gariepinus*) відзначається рядом важливих характеристик, що роблять його особливо привабливим для промислового вирощування в аквакультурі. До цих характеристик відносяться:

НУБІП України

Висока врожайність: Кларієвий сом виростає дуже швидко і має великий потенціал для вирощування великої кількості риби на одиницю площі водойми. Його швидкість зростання дозволяє ефективно забезпечувати ринок високоякісної рибної продукції.

НУБІП України

Адаптованість: Кларієвий сом може пристосовуватися до різних умов утримання та вирощування. Ця риба може розвиватися як в ставках і спеціальних аквакультурних системах, так і в природних водоймах, що робить її дуже гнучким видом для індустріального вирощування.

НУБІП України

Висока якість м'яса: М'ясо кларієвого сома відзначається високою якістю та смаковими якостями, що робить його популярним в ресторанній і харчовій індустрії.

Проте для досягнення максимальних результатів у вирощуванні кларієвого сома в індустріальних умовах необхідно впроваджувати інтенсивні технології. Ці технології включають в себе ефективний контроль над умовами

НУБІП України

утримання риби, оптимізацію годування, використання автоматизованих систем контролю та моніторингу, а також вдосконалені методи розведення та генетичного відбору.

Важливим аспектом є також збалансованість між вирощуванням риби та збереженням навколишнього середовища. Інтенсивні технології повинні бути спрямовані на зменшення негативного впливу на водні ресурси, уникання забруднення та збереження екосистем водойм. Це стає все більш актуальним у контексті сталого розвитку та збереження природних ресурсів.

У цьому контексті, дослідження інтенсивних технологій вирощування кларієвого сома відіграє важливу роль у розвитку аквакультури та забезпеченні продовольчої безпеки, а також в утриманні екологічної рівноваги в аквакультурній галузі.

Мета даної дипломної роботи полягає в дослідженні інтенсивних технологій вирощування кларієвого сома в господарствах індустріального типу, їх переваг та недоліків, а також визначенні впливу цих технологій на виробничий процес та якість продукції.

Для досягнення поставленої мети, в роботі буде розглянуто актуальність теми, проведено літературний огляд сучасного стану вирощування кларієвого сома та інтенсивних технологій в аквакультурі, а також представлені результати власного дослідження, дискусія навколо отриманих результатів та висновки стосовно доцільності використання інтенсивних технологій у господарствах індустріального типу.

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Рибоводно – біологічна характеристика кларієвого сома (*Clarias gariepinus*)

Африканський кларієвий сом, також відомий як мармуровий кларієвий сом або нільський кларіас (науково відомий як *Clarias gariepinus*), є корінним видом Африки, який можна знайти в різноманітних середовищах існування на всьому континенті, включаючи водосховища Сахари, басейн річки Йордан, а також регіони Південної та Південно – Східної Азії (рис. 1.1.1).



Рис. 1.1.1. Африканський кларієвий сом

Найбільший сом в Африці досить вражаючий, виростає до 1,7 метра в довжину і важить 60 кг. Його середній розмір коливається від 1 до 1,5 метрів. Його розмір є основною причиною його «звання» найбільшого сома на континенті. У сома велика, плоска, кістлява голова і широкий рот, який тягнеться до очей. Цей вид риби також має високорозвинені допоміжні органи дихання, які складаються з видозмінених зябрових дуг. Згідно з спеціальними

дослідженнями, надзябровий орган містить лише повітря та функціонує найефективніше при вологості повітря на рівні 81%. Обидва ці органи — як зябра, так і «легені» — є необхідними для життєдіяльності кларієвого сома, але надзябровий орган відіграє більш важливу роль (рис. 1.1.2.). Тіло сома вугроподібне з шипами на грудних плавцях. Спи́на у нього синювато – чорна або темно-сіра, а черево біле. Якщо порівнювати європейського та африканського сома, то в останнього більш темне м'ясо та менше жиру. Жир за консистенцією схожий на жир теплокровних тварин і накопичується в жировому валику в тілі сома, іноді досягаючи значних розмірів.

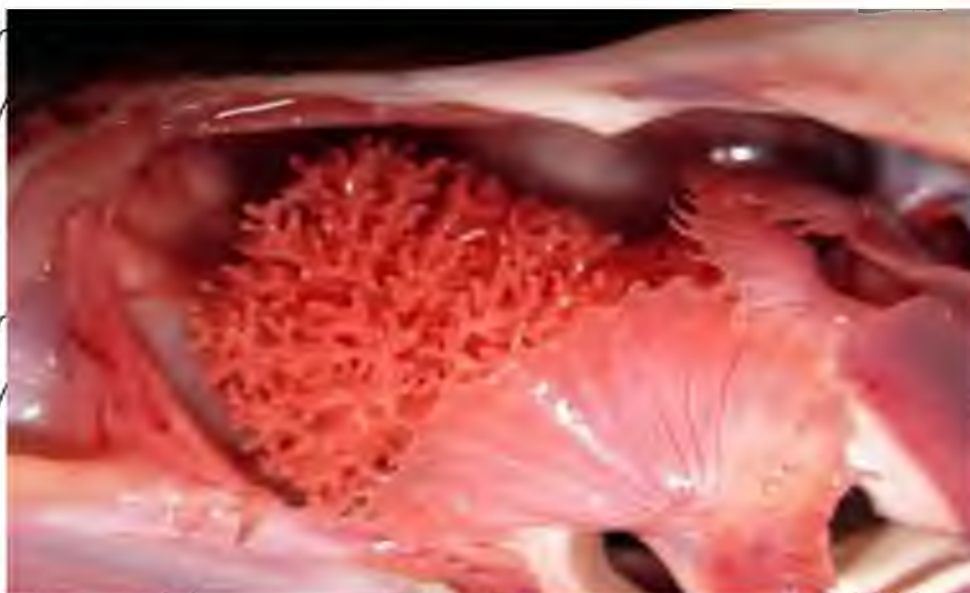


Рис. 1.1.2. Зовнішній вигляд надзябрового органу дихання кларієвих сомів

Цей вид риби поширений у прісноводних озерах, болотах, гирлах річок, річках і зрошувальних каналах, а також у ставках. Ця риба відома своєю здатністю видавати гучні звуки, схожі на квакання, і активна вночі. Її раціон включає різних безхребетних, рибу, дрібних тварин, водоплавних птахів та падло.

Цей вид риби найкраще почуватися в воді з температурою від 20°C до 30°C, і він може переносити зниження температури до 8°C. Водяні соми

вистримують невеликий рівень солоності. У випадках, коли рівень води в ріці Ніл спадає і канали висихають, ці соми можуть бути змушені повертатися до річкового русла. Іноді вони навіть можуть пересуватися суходолем, використовуючи зміюподібні рухи свого тіла.

Ця риба може виживати протягом певного часу без доступу до повітря через свої зябра, але повне припинення дихання зябрами призводить до її загибелі протягом 14–47 годин. Якщо вона не має доступу до поверхні води, то загине вже за 9–25 годин. Без води та повітря ця риба може загинути за кілька хвилин. Основні вимоги для її здоров'я включають концентрацію розчиненого у воді кисню не менше 4,3 мг/л та наявність доступу до поверхні. Якщо умови в водоймі не відповідають цим вимогам, ця риба звичайно шукає інше місце для виживання.



Рис. 1.1.3. Молодь кларієвого сома

У дикій природі соми головним чином живляться водними комахами, рибою, молюсками та водоростями. Їх можна вважати усеїдними рибами, і вони проявляють велику тенденцію до хижацтва.

Соми досягають статевої зрілості від 1 до 2 років. У природних умовах вони розмножуються один раз на рік. Спаровування та нерест кларієвих сомів відбуваються переважно вночі на міліні, яка зазвичай затоплена у річках, озерах і потоках (рис. 1.1.3.). Залицянню передують дуже агресивні сутички між самцями. Залицяння та обрання партнерів відбуваються на цій міліні, де ізольовані пари самців та самок проводять свої ритуали спаровування. Плодючість 5100 тис. ікринок. Ікра клейка. Самець обгортає самицю, утворюючи U-подібну структуру, яка огинає голову самиці. Запліднення ікри відбувається в кілька кроків. Інкубаційний період триває від 48 до 72 годин в залежності від температури води. При температурі води 26–27°C, личинки кларієвого сома вилуплюються через 36–40 годин після відкладення і вже через 4–6 діб починають самостійно живитися. Оптимальна температура для вирощування цих рибок становить 25–30°C. Вага 1 кг може бути досягнута від 8 до 12 місяців віку.

Ця риба володіє значною стійкістю до невикідних умов і відмінно адаптується до утримання в неволі. Ця особливість сприяла промислового вирощуванню нільського кларієвого сома, який може надавати вражаючі результати в розмноженні та вирощуванні, виробляючи від 6 до 16 тонн риби щорічно. Світовий обсяг виробництва цієї риби перевищує 90 000 тонн щорічно. Також були виведені гібриди між нільським кларієм і *Heterobranchis longifilis*.

М'ясо кларієвого сома має високий харчовий та кулінарний потенціал.

Завдяки ідеальному співвідношенню білків (17,2 г) та жиру (5,1 г) та розширеному спектру амінокислот, ця риба є відмінним вибором для дітей та людей, які дотримуються дієти. Важливою перевагою є відсутність дрібних кісток, що робить її зручною для приготування та споживання.

М'ясо кларієвого сома багате на Омега-3 поліненасичені жири, які сприяють зниженню рівня холестерину в крові та запобігають утворенню

тромбів. Крім того, ці жири корисно впливають на зміцнення судин головного мозку (рис. 1.1.4). Важливою перевагою є те, що цей продукт гіпоалергенний, і його м'ясо можуть вживати люди, навіть які страждають на алергію на рибу і інші морепродукти.



Рис. 1.1.4. Філе кларієвого сома

1.2. Сучасний стан та перспективи розведення кларієвого сома в Україні

Вирощування кларієвого сома в Україні стрімким темпом розвивається і стає актуальною галуззю аквакультури через високий попит на цю продукцію на внутрішньому ринку та можливість експорту. З огляду на це, вивчення сучасного стану та перспектив розведення кларієвого сома має велике значення для розвитку рибного господарства в Україні.

Перші спроби вирощування кларієвого сома (рис. 1.2.1.) в Україні сягають початку 2000-х років. В цей період ця риба стала об'єктом інтересу для приватних господарств, які вирішили випробувати можливості її розведення.

З плином часу зростає кількість господарств, що спеціалізуються на вирощуванні кларієвого сома. Багато з них вирішили вкласти кошти та зусилля в розвиток цієї галузі аквакультури. Уряд України визнав важливість розвитку рибного господарства та аквакультури загалом. Були запущені ряд програм та ініціатив для підтримки індустрії вирощування кларієвого сома та інших видів риби.



Рис. 1.2.1. Африканський кларієвий сом

Кларієвий сом став дедалі популярнішим серед споживачів в Україні, завдяки своєму смачному м'ясу та високому вмісту білка. Ця популярність стимулювала більший попит на рибу та створювала більші можливості для виробників.

Сучасні господарства в Україні все частіше використовують інтенсивні технології вирощування кларієвого сома, такі як контрольована температура води, штучне освітлення та автоматизована система годування. Це сприяло підвищенню виробництва та якості продукції. Україна має кілька промислових господарств, які вирощують кларієвого сома великими

обсягами. Також важливою є роль, відіграють приватні ферми та господарства у вирощуванні сома риби. Сучасний стан включає в себе використання різноманітних технологій, включаючи інтенсивні методи годування та утримання.

1.3. Гідрохімічні показники якості води у розведенні кларієвого сома та їх вплив

При вирощуванні кларієвого сома необхідно дотримуватися певних гідрохімічних норм, щоб досягти максимальної потужності виробництва у господарстві (табл. 1.3.1.).

Таблиця 1.3.1.

Гідрохімічні показники води та їх норма для вирощування кларієвого сома

Показники	Норма для вирощування
pH	До 7,2
NH ₄ мг/л	2-4
N ₀₂ , мг/л	0,1-0,2
N ₀₃ , мг/л	60
P ₀₄ , мг/л	0,5
С1, мг/л	до 20
Жорсткість, мг – екв/л	до 8
Ca, мг/л	до 180
Mg, мг/л	до 40
Окислюваність мг, O ₂ /л	10 – 15
SO ₄ , мг/л	до 100
ЗМЧ, КУО/мл	до 1*10 ⁴

1.3.1. Вплив солоності води, температури, світла та освітленості на темп росту кларієвого сома під час вирощування

Солоність води. Кларієвий сом – вид риби, який переважно вирощується у прісних водоймах. Зазвичай він не витримує великих коливань солоності. Водойми з високим вмістом солей можуть бути шкідливими для кларієвого сома. Високий рівень солей може впливати на роботу нирок риби та її здоров'я. Тому контроль за солоністю води важливий під час вирощування.

Температура води. Температура води має великий вплив на темп росту кларієвого сома. Зазвичай оптимальна температура для росту цього виду риби становить від 25°C до 30°C. Нижча температура може сповільнити обмін речовин та розвиток риби, тоді як вища температура може призвести до стресу та інших проблем зі здоров'ям. Вплив температури на ріст риби виявляється у тому, що якщо вона занадто висока або низька, то це може пригнічувати ріст і впливати на відповідь риби на фотоперіод. У регіонах з незначними або відсутніми сезонними коливаннями температури, вплив тривалості світлового дня може бути вирішальним для початку статевого дозрівання риби. Якщо рибу тримають під відкритим небом, освітлення повинно контролюватися за допомогою спеціальних навісів або плавучих кришок в басейнах. Довжина світлового дня може впливати на розвиток гонад перед нерестом, і раптові зміни фаз (день–ніч) можуть негативно впливати на ріст і засвоєння корму рибою.

Світло та освітленість. Світло впливає на активність кларієвого сома та його режим росту. Світло допомагає регулювати цикли росту та активності риби. Штучне освітлення може використовуватися для стимулювання активності риби та регулювання світлового дня у закритих системах аквакультури.

Важливо розуміти взаємозв'язок між цими чинниками. Наприклад, температура може впливати на рівень кисню у воді, і це може вплинути на фізіологію риби.

Важливо забезпечити оптимальний баланс між цими чинниками для досягнення найкращих результатів у вирощуванні кларієвого сома.

Контроль за цими абіотичними чинниками вимагає систематичного моніторингу та регуляції умов вирощування, щоб забезпечити нормальний ріст та розвиток кларієвого сома та забезпечити оптимальні умови для аквакультурного проекту.

1.4. Класифікація кормів

Природні корми включають в себе різні категорії водних організмів, які мають походження як рослинне (схема 1.4.1.), так і тваринне (схема 1.4.2.), а також детрит (схема 1.4.3.), який є їжею для відповідних видів риби.

Схема. 1.4.1.

Природні корми рослинного походження

Фітопланктон

- Вільно плаваючі водорості
- Водорості зависаючі в товщі води

Макрофіти

- Рослини з плаваючими листочками (ряска, водяний горіх, лілія водяна, водяний перець, водяна гречка та інші)
- Надводні рослини (осока, очерет, рогіз, айр та інші)
- Підводні рослини (елодея, рдест, уруть, і інші)

Рослинні компоненти перифітона

Ці природні джерела поживи визначають приріст риби та сприяють природному зростанню рибопродукції.

Планктонні водорості - це дрібні одноклітинні або багатоклітинні організми, які плавають або перебувають у воді та становлять важливу складову планктону, тобто мікроскопічно маленьких організмів, які рухаються або переносяться водою. Планктонні водорості можуть бути різних розмірів і форм, і вони грають важливу роль у водних екосистемах як джерело їжі для різних видів морських та прісноводних організмів, включаючи малих риб, молюсків і деяких морських безхребетних (табл. 1.4.1.).

Таблиця 1.4.1.

Біохімічний склад планктонних водоростей

Водорості	Зміст сухого залишку (%)				Енергетична цінність (кДж/кг)
	Протеїни	Жири	Вуглеводи	Зола	
Зелені	45	15	33	7	22000
Евгленові	68	17	3	12	23000
Діатомові	23	9	18	50	12000
Синьо-зелені	42	8	40	10	19000

Макрофіти - це великі види рослин, які ростуть у водних екосистемах, таких як озера, річки, багаторічні ставки і водосховища. Вони відрізняються від планктону, який складається з мікроскопічно малих організмів, і ростуть на дні водойми або пристосовані для плавання у воді, але коріння зафіксоване на дні.

Макрофіти можуть бути багаторічними або однорічними рослинами і включати такі види, як водяна конюшина, тростина, осока, рогоз, ряска та інші. Вони грають важливу роль у водних екосистемах, оскільки забезпечують усім рівням життя місце для життя та захист від хижаків (табл. 1.4.2.).

Таблиця 1.4.2.

Біохімічний склад макрофітів

Макрофіти	Зміст сухого залишку (%)				Енергетична цінність (кДж/кг)
	Протеїни	Жири	Вуглеводи	Зола	
Ряска	24	7	51	18	14000
Тростина	21	0	55	24	13000
Водяний перець	23	1	54	22	16000
Водяний горіх	22	1	62	15	17000

Крім того, макрофіти виконують ряд інших функцій, включаючи очищення води від забруднень, виробництво кисню шляхом фотосинтезу, а також забезпечення усіма необхідних ресурсів для водних організмів. Біотопи з макрофітами також можуть служити узліссями для риби та інших водних тварин, що робить їх важливими для водних екосистем.

Зоопланктон — це складова планктону, яка складається з дрібних тваринних організмів, що перебувають у воді та рухаються плаваючи чи дрейфуючи водою. Зоопланктон складається з різних видів, включаючи дрібних ракоподібних, личинок комах, крабів, кільчастих черв'яків та інших безхребетних організмів.

Зоопланктон грає важливу роль у водних екосистемах, оскільки він є важливим джерелом їжі для багатьох морських та прісноводних організмів, включаючи молюсків, риб, амфібій, птахів та інших водних хижаків. Він також відіграє важливу роль у вуглекислотному обміні водних екосистем, оскільки зоопланктон споживає фітопланктон (рослинний планктон) і виділяє кисень під час свого життєвого процесу (табл. 1.4.3.).

Природні корми тваринного походження

Зоопланктон

- Нанопланктон - 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)

Таблиця 1.4.3.

Біохімічний склад зоопланктону

Зоопланктон	Зміст сухого залишку (%)				Енергетична цінність (кДж/кг)
	Протеїни	Жири	Вуглеводи	Зола	
Коловертки	55	11	22	12	18000
Ракоподібні	56	9	15	20	21000
Інфузорії	57	32	8	3	27000

Основними складовими природного харчового ресурсу для риб, які споживають зообентос (організми, що живуть у дні водойми), є різноманітні донні тварини, які мешкають на дні водойми або у ґрунті цього дна.

В залежності від способу життя, ці організми зообентосу можуть бути поділені на наступні групи.

Основні групи зообентосу



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, черевоногі молюски, п'явки).



Нектобентос, або придонні тварини, які плавають поблизу дна і періодично опускаються на нього (мізиди, амфіподи, ізоподи, кумацеї).

Зообентос - це організми, які живуть на дні водойм або в донному шарі води. Це можуть бути різні види безхребетних тварин, які включають в себе ракоподібних, черв'яків, молюсків, крабів, а також інших живих істот, які пристосувалися до життя в донному середовищі (табл. 1.4.4.).

Таблиця 1.4.4.

Біохімічний склад зообентосу

Зообентос	Зміст сухого залишку (%)				Енергетична цінність (кДж/кг)
	Протеїни	Жири	Вуглеводи	Зола	
Личинки комарів	62	13	17	8	23000
Олігохети	60	12	21	7	22000
Молюски	21	4	15	60	9000
Мізиди	68	10	7	15	22000

Донні організми, які утворюють основу зообентосу, мають значну харчову цінність для риби. Проте, для отримання цих кормових ресурсів, риbam необхідно витратити більше зусиль та енергії на їх пошук і добування, що призводить до додаткових витрат сил та енергії.

Зообентос, який складається з донних організмів, є важливим джерелом харчування для риби, і має значну харчову цінність. Проте, для того, щоб отримати ці корисні ресурси, риbam доводиться витратити більше зусиль та енергії на їх пошук та добування. Це призводить до додаткових витрат сил і енергії, які могли б бути використані на інші потреби.

Серед різних груп донних безхребетних, найвищий вміст білка у розрахунку на суху речовину спостерігається у рачках (мізиди), личинках комах (хірономіди) і малощегинкових черв'яків (олігохети). Крім того, ці групи тварин містять найбільшу кількість жирів, що робить їх вельми поживними джерелами їжі для риби. У той же час, двостулкові молюски мають найнижчі поживні характеристики серед наведених груп тварин.

Детрит – це найсуттєвіший природний джерело їжі, що представляє собою залишки органічних решток від водних організмів і рослин, які опустилися на дно водойми. Ця органічна матерія грає ключову роль у

кругообігу органічних речовин у водоймах і є основним джерелом харчування для риб, відомих як детритофаги.

Для інших видів риб, детрит може бути важливим резервним джерелом їжі, особливо у випадку, якщо основний джерело їжі є недоступним (табл. 1.4.5).

Таблиця 1.4.5.
Біохімічний склад детриту

Детрит	Зміст сухого залишку (%)				Енергетична цінність (кДж/кг)
	Протеїни	Жири	Вуглеводи	Зола	
З ряски	21	2	57	20	15000
Із зоопланктону	28	7	25	40	14000
З бчерету	33	2	53	13	17000
З фітопланктону	32	3	45	20	16000

Живі корми (кормові гідробіонти) є найважливішою частиною кормового раціону риб. Залежно від виду культивованих риб (фітофаги, зоопланктофаги, зообентофаги і навіть хижаки) проводиться цілеспрямоване формування та вирощування кормових організмів водойми. Природно враховуються при цьому всі аспекти наслідків застосування органічних та мінеральних добрив, вапна та зелених кормів для всіх користувачів водойми з дотриманням ветеринарних та екологічних нормативів. Спектр вирощування живих кормових організмів у відкритих водоймах буде розширеним – від бактерій, зоопланктону, зообентосу до дрібних малоцінних видів риб. Останні становлять інтерес для хижаків: сома, судака, щуки, осетрових риб (табл. 1.4.6).

Таблиця 1.4.6.

Біохімічний склад малоцінної риби

Малоцінна риба	Зміст сухого залишку (%)			
	Протеїни	Жири	Вуглеводи	Зола
Плітка	21	3	72	4
Окунь	18	2	76	4
Гірчак	18	4	73	5
Краснопірка	19	1	75	5
Тюлька	15	14	67	4
Верховодка	16	5	74	5
Бичок	19	1	75	5
Карась	18	2	75	5
Йорш	20	5	71	4

Штучні корми необхідні не тільки для збалансованого харчування риб, які культивують у водоймищі (додаткові корми), але й для реальної інтенсифікації виробництва (повнораційні, збалансовані за всіма параметрами корму).

Склад кормів має задовольняти всі фізіологічні потреби риб, незалежно від щільності їх посадки. Рецептuru кормів визначається на основі кількості риби, що знаходиться в водоймі, рибогосподарського потенціалу цієї водойми, загального об'єму риби та інших факторів.

Рибогосподарський потенціал водойми визначається на основі різних фізико-хімічних показників води, її якості, частоти зміни води, рівня розчинених кисню та інших газів, геометричних параметрів водойми, таких як глибина, біохімічна властивість ґрунтів та інших чинників.

Якість штучних рибних кормів визначається якістю вихідних компонентів. Важливо гарантувати високу якість різних складових, таких як рибне, м'ясо-кісткове, кісткове, кров'яне борошно, рибний фарш, казеїн, дріжджі, а також відходи птахопереробки, м'ясопереробки, рибопереробки,

переробки молока, оскільки ці компоненти є основою для повнораціонних комбікормів для хижих видів риби. Будь-яке зниження якості цих компонентів миттєво впливає на загальну якість комбікорму.

1.5. Профілактика захворювань кларієвого сома

При вирощуванні африканського кларієвого сома в УЗВ можна майже повністю уникнути зараження паразитами. Більшість хвороб відома при інтенсивному способі вирощування цієї риби. Важливо відзначити, що вірусні

захворювання не є характерними для африканського кларієвого сома, і їх невідомо в цьому контексті.

Зазвичай африканські кларієві соми більше схильні до бактеріальних, грибових і паразитичних захворювань. Однак, використання

рециркуляційних систем сприяє зниженню ризику зараження такими хворобами і забезпечує кращий контроль за умовами їхнього утримання (схема 1.5.1.)

Профілактика захворювань кларієвого сома вимагає комплексного підходу та врахування різних аспектів утримання та годівлі риби. Основні аспекти профілактики захворювань включають:

Гігієнічні заходи: Забезпечення чистоти і гігієни у басейнах та системах вирощування є ключовим аспектом профілактики захворювань. Регулярна очистка та дезінфекція обладнання та басейнів сприяють зниженню ризику інфекцій.

Ветеринарний нагляд: Регулярна ветеринарна перевірка риби та вчасне виявлення захворювань дозволяють запобігти їх поширенню в господарстві.

Контроль за параметрами води: Підтримання оптимальних параметрів води, таких як температура, рівень кисню, рН, та інші, є важливим для забезпечення здоров'я риби.

Годівля: Годівельні раціони повинні бути збалансованими та відповідати потребам риби в поживних речовинах. Годування має бути регулярним і контрольованим.

Запобігання стресу: Стрес може сприяти захворюванням. Спроби знизити стрес, такі як уникання різких змін умов, можуть покращити здоров'я риби.

Карантин: Введення нової риби до господарства повинно супроводжуватися процедурою карантину, яка дозволяє виявити ізольовані випадки захворювань та запобігти їх поширенню.

Водопостачання: Якість води та джерело водопостачання мають бути належним чином контрольовані та очищені.

Селекція та генетична робота: Вибір сильних та стійких до захворювань генетичних ліній може допомогти знизити ризик захворювань.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Профілактика захворювань старієвого сома (Частина 1)

Деформація голови

Синдром: Деформація скелета (пордоз і скрліоз). Риба перестає споживати корм, летаргічна поведінка, загибель. На голові набрякла тканина. Спостерігається у особин більше 10 см; мертва риба має потовщений і зігнутий череп.

Профілактика: До корму потрібно додавати вітамін С

Синдром ушкодження кишкового

Синдром: Летаргічна поведінка, опухлий живіт, черевце втрачає забарвлення, червоний анальний отвір, ушкодження черевної стінки.

Профілактика: Збалансований і добре засвоюваний корм.

Виразкова хвороба

Синдром: Млява поведінка, червоні або білі виразки на шкірі, нижній і верхній щелепі, і на хвостовому плавнику.

Профілактика: Контроль за якістю води

Хвороба білих вразок.
Збудник бактерія
Mycobacteria

Синдром: Риба залишається біля поверхні води у вертикальному положенні. Плаває мляво, біля рила і зябер спостерігається білі плями.

Профілактика: До корму для профілактики додавати антибіотики (хлорамфенікол, терраміцин або окситетрациклін)

Септицемія аеромонад
Збудник бактерія
Aeromonas hydrophila

Синдром: Лушення і почервоніння плавників, втрата забарвлення, виразки.

Профілактика: До корму додавати антибіотики (окситетрациклін; сульфаметоксін; орметопрім)

Профілактика захворювань кларієвого сома (Частина 2)

Септицемія рухливими аеромонадами

Збудник бактерія
Aeromonas ssp.

Синдром: Пучокість і розтягнутий живіт, глибокі виразки на шкірі з крововиливами і запаленнями.

Профілактика: Уникнення стресу. У корм можна додавати тріметропрім і бактрим протягом 10 днів

Сапролегнія Збудник гриб
Saprolegnia ssp.

Синдром: Сірі або білі нарости на шкірі, плавниках, зябрах і очах, що нагадують вовну. Вражає ікру. Швидко розповсюджується по всьому тілу і зябрам.

Профілактика: Ванни з малахітово-зеленим (5 мг/л протягом години), хлоридом натрію (5 % протягом 1–2 кв). Уникнення стресу, механічних пошкоджень

Найпростіші паразити
Costiasp., Chilodonella, Trichodina, Gactylogyru ssp., Gyrodactilu ssp

Синдром: Риба тримається біля поверхні води вертикально, або нервово смикає головою чи тулубом на дні, шкіра покривається тонким білувато-сірим слизом, може спостерігатися масований мор.

Профілактика: Формалін (25 – 50 мг/л), діптерекс (0,25 мг/л)

Найпростіші паразити
Hexagonyx ssp

Синдром: Шкіра і зябра покриті білими плямами

Профілактика: Карантин. Перед завезенням нових риб у вашу аквакультурну систему, обов'язково проводьте карантин та контролюйте їхнє здоров'я.

Найпростіші зяброві і зовнішні паразити
Trichodina maritinkae

Синдром: Дрібні білі плями на шкірі або зябрах; дратівливість, нестабільність, летаргія, слабкість, втрата апетиту, зниження активності; зябра бліді і розпухлі

Профілактика: Ванни з формаліном або сіллю

1.6. Висновки з огляду літератури

На основі аналізу літератури про інтенсивні технології вирощування кларієвого сома в господарствах індустріального типу можна зробити наступні висновки:

Ефективність вирощування: Використання інтенсивних технологій у господарствах індустріального типу дозволяє досягти високі продуктивності та виходу рибопродукції. Це стосується як кількісних показників (маса та кількість риби), так і якісних характеристик продукції.

Системи вирощування: Інтенсивні технології включають в себе використання різноманітних систем, таких як рециркуляційні системи, які дозволяють ефективно контролювати умови утримання та мінімізувати витрати води.

Годівля та раціон: Оптимізовані годівельні раціони забезпечують ріст і розвиток риби. Використання спеціалізованих комбікормів та сумішей дозволяє підвищити продуктивність риб.

Здоров'я риби: Запобігання захворюванням та ведення ефективної ветеринарної підтримки грають важливу роль у забезпеченні здоров'я риби та попередженні втрат.

Автоматизація та моніторинг: Використання сучасних технологій автоматизації та систем моніторингу дозволяє підтримувати стабільні умови вирощування та швидко реагувати на зміни.

Забезпечення природних умов: Інтеграція навколишнього середовища та створення найбільш природних умов для росту риби сприяють досягненню високих результатів в господарствах індустріального типу.

Відновлення ремонтно-маточного стада: Інтенсивні технології дозволяють ефективно відновлювати ремонтно-маточне стадо та забезпечувати сталість виробництва.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

НУБІП України

Методи дослідження:

- Екологічний аналіз: Визначення впливу інтенсивних технологій на навколишнє середовище та водні ресурси, включаючи аналіз якості води та визначення викидів.

НУБІП України

- Фінансовий аналіз: Розрахунок економічної ефективності вирощування сома за допомогою методів фінансового аналізу, включаючи рентабельність та прибутковість.

НУБІП України

- Аналіз виробництва: Оцінка врожайності, швидкості зростання та інших показників вирощування сома під впливом інтенсивних технологій.
- Оцінка якості продукції: Визначення якості та безпеки продукції сома, включаючи вміст шкідливих речовин.

НУБІП України

- Анкетування та спостереження: Проведення анкетування фахівців та працівників господарства, а також спостереження за умовами вирощування.

В розділі 4 я детально розрахую економічну ефективність господарства, що займається вирощуванням кларієвого сома в УЗВ потужністю 70 тонн.

НУБІП України

Матеріали дослідження:

В даній таблиці записані всі потрібні формули для розрахункової частини (табл. 2.1.).

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 2.1.

Основні формули для розрахункового розділу

Завдання формули	Формула	Розшифрування позначень
Формула для визначення кількості товарної риби	$M/m=N$	M – загальна маса риби, m – маса одного екземпляра, N – кількість особин
Формула для визначення малька, від товарної риби	$N/k=n$	N – кількість товарної риби k – коефіцієнт виживаності n – кількість малька
Формула для визначення об'єму басейну	$S \cdot h=V$	S – площа басейну V – об'єм басейну h – висота басейну
Формула для визначення щільності посадки на басейн	$V/e=n$	V – об'єм N – щільність посадки на басейн e – щільність посадки на одиницю об'єму
Формула для визначення приросту одного екземпляру	$M-m=M_1$	m – маса малька M – маса товарної риби M ₁ – приріст товарної риби
Формула для визначення приросту всієї риби	$M_1 \cdot n=M_2$	M ₁ – приріст одного екземпляру N – кількість екземплярів M ₂ – приріст риби всього
Формула для визначення водообмін	$V_1=V/H$	V ₁ – водообмін V – об'єм H – час
Формула для визначення кількості потрібних біофільтрів	$N_2=V/H$	N ₂ – V/H V – об'єм N ₂ – кількість потрібних біофільтрів H – продуктивність одного біофільтру
Формула для визначення кількості потрібних фільтрів механічної обробки води	$N_3=V/H$	N ₃ – кількість фільтрів механічної фільтрації води V – об'єм H – час
Формула для визначення рентабельності	$(K-H)/H \cdot 100\%=R$	K – прибуток H – затрати R – рентабельність

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ПРОЕКТНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Технологія розведення та вирощування африканського кларієвого сома

Кларієвий сом є одним з перспективних видів риб культури в Україні. Може жити у воді при температурі від 12 до 35 градусів С, оптимальна температура для інкубації і росту 28–30°C, а гине при температурі нижче 12°C, солоності води 0–12‰. Тобто теоретично цей вид можна культивувати в солоній воді Азовського моря, солоність якої становить 10–12‰. Для успішного вирощування африканського сома, важливо створити певні умови. Це включає в себе регулювання температури води, контроль показників кислотності і солоності. Для цього виду риби важливо забезпечити напівтемний режим освітлення, і найкраще розташовувати басейни в місцях з обмеженим доступом сонячного світла. Оптимальним рішенням для вирощування кларієвого сома є використання рециркуляційних систем аквакультури.

Рециркуляційна аквакультурна система – це метод вирощування риби та інших водних організмів, який передбачає повторне використання води (рис/3.1.1.)

Вирощування кларієвого сома в аквасистемі може бути нескладним завданням. Однак важливо враховувати деякі особливості цього виду. Семи не мають луски і виробляють слиз, що може призвести до забруднення фільтрів.

Це одна з основних незручностей при вирощуванні кларієвого сома. Іншим важливим аспектом є те, що сом є хижаками, і великі особини можуть поїдати на менших, тому важливо регулярно сортувати їх за розміром для запобігання конфліктам.



Рис. 3.1.1. Рециркуляційна аквакультурна система, або установка замкнутого водопостачання

Годівля риби в таких системах здійснюється 1 – 2 рази на день, залежно від розміру та віку риби високоякісними плаваючими екструдованими кормами. У басейни корм подають за допомогою автогодівниць або вручну (рис. 3.1.2).



Рис. 3.1.2. Автогодівниці

Кількість корму, яку слід подавати кларієвому сому, повинна бути достатньою для задоволення його поживних потреб, але не зайвою, щоб уникнути перекорму та забруднення води. Зазвичай кількість годівлі визначається відносно до ваги риби або відсотком від її тілової маси. Для молодих кларієвих сомів (ювенілів) рекомендовано годувати приблизно 5–8% від їх ваги, а для дорослих риб – близько 2–3% від їх ваги, для плідників повинен становити близько 1,5% від маси тіла риби.

Раціон кларієвого сома повинен бути збалансованим і містити всі необхідні поживні речовини. Комерційні корми для сомів можуть бути використані як основна складова раціону, оскільки вони мають оптимальний співвідношення білків, жирів, вуглеводів та вітамінів. Також можна включати природні корми, такі як живі черв'яки, комахи, риба або моллюски. Важливо забезпечити різноманітність кормів, що сприятиме здоров'ю та оптимальному росту кларієвого сома.

Важливо слідкувати за реакцією риби на годівлю та вживати необхідні корективи. Якщо риба відмовляється від корму або виявляє ознаки перекорму, раціон може бути скоригований. При використанні автоматизованих систем годівлі важливо періодично перевіряти та налаштовувати їх роботу, щоб забезпечити належну кількість корму та час годівлі.

Враховуючи індивідуальні особливості та умови вирощування кларієвого сома, важливо забезпечити збалансований раціон, відповідну кількість та регулярність годівлі. Моніторинг реакції риби, якість води та належна настройка систем годівлі допомогатимуть досягти оптимального росту та розвитку кларієвого сома.

Популяція африканського кларієвого сома для розведення формується із риб, які демонструють найвищі темпи росту. Самки досягають статевої зрілості приблизно в 6 місяців, хоча для отримання найкращих результатів у виробництві статевих продуктів рекомендується використовувати самок, які

досягли другого року життя. Зазвичай, самці африканського кларієвого сома, які досягли віку 1,5–2 роки, мають вже розвинені статеві органи.

Під час розведення, плідники слід утримувати в окремих басейнах з температурою води в діапазоні 23–25°C. У рециркуляційних аквакультурних системах (РАС), інтервали між розмноженням у самок кларієвого сома становлять приблизно 3 місяці. Для досягнення ефективного виробництва статевих продуктів у риби використовують гормональну стимуляцію шляхом проведення ін'єкцій. Перед здійсненням ін'єкцій, самок розміщують у відокремлені басейни або акваріуми. Для гормональної стимуляції

використовують нерестові препарати, такі як сушені гіпофізи рибовидів, таких як сом, або коропа, або їх синтетичні замінники, наприклад, «Нерестин-5КС», «Нерестин-7А», сульфатон, сурфагон, овоцель і т. д. (рис. 3.1.3). Крім

того, приблизно за 2 дні до проведення нересту, рибу не годують. Для одноразової ін'єкції рекомендується використовувати гіпофіз з розрахунком приблизно 4,5 мг на кілограм ваги самки, тоді як для самців потрібно ввести половину цієї дози в порівнянні із самками.



Нерестин



Сурфагон

Рис. 3.1.3. Нерестові препарати

Для успішного дозрівання самок важливо зберігати оптимальну температуру води у басейнах приблизно на рівні 26°C. Досування статевих продуктів відбувається приблизно через 12 годин після проведення ін'єкції гормональними препаратами.

Для отримання ікри спершу самок анестезують, використовуюючи анестетичні речовини, такі як трісзвична олія та інші. Потім ікру отримують окремо від кожної самки (рис. 3.1.4.). Вага ікри становить приблизно 20% від ваги самки. Сперму у самців збирають шляхом методу забою, оскільки самці кларієвого сома передачею статевих продуктів не демонструють хороших результатів і статева різна низької якості.



Рис. 3.1.4. Отримання ікри у кларієвого сома

Після виділення сперматоцитів, їх обсушують за допомогою серветки і, для запліднення ікри, проводять процедуру проколювання і просіювання через сито. Після отримання ікри, самок піддають обробці в розчині перманганату калію ($KMnO_4$) протягом години, в розрахунку 0,5 г на 100 літрів води.

Ікру, отриману від кожної самки, розділяють на кілька порцій, приблизно по 300 г кожна. Для запліднення однієї порції ікри використовують сперму від 3–4 самців об'ємом 3 мл. Сперму рівномірно розподіляють за допомогою пташиного пера для забезпечення кращого запліднення. Після цього додають 100–150 мл води в миску і ретельно перемішують протягом 1–2 хвилин.

Для обробки заплідненої ікри використовують розчин таніну, зазвичай додаючи 7–10 грамів таніну на кожні 10 літрів води. Цей розчин додається до ікри і ретельно перемішується протягом 30 секунд. Після дезінфекції ікру поміщають в інкубаційні пристрої, такі як Вейса (рис. 3.1.5.) або в лотки на спеціальних рамках, які обшиваються сіткою з розміром вічок 0,5 мм. Ікру розподіляють тонким шаром.

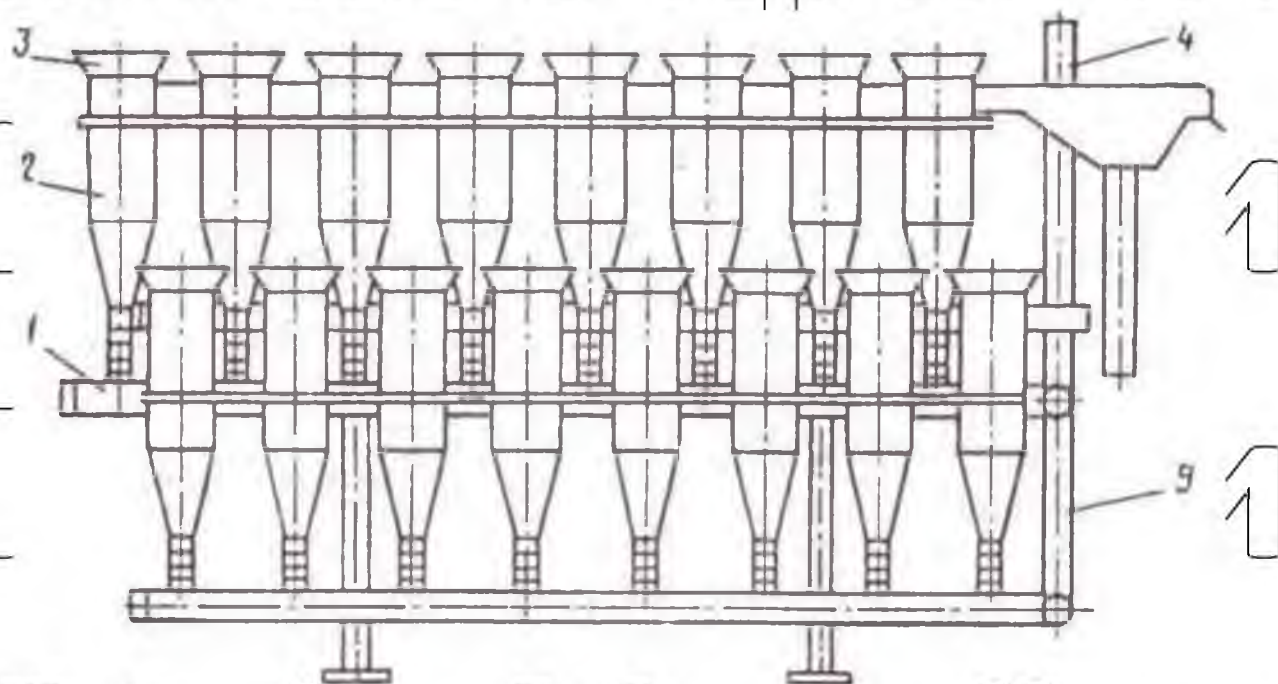


Рис. 3.1.5. Інкубаційний апарат Вейса

1 – стійка, 2 – інкубаційні посуд; 3 – трубка для зливу води; 4, 9 – трубки для підводу води; 5, 7 – лотки, 6 – прижим; 8 – регулюючий кран.

Через 25 годин при температурі води, що не перевищує 27°C, елюструється виникнення перших ембріонів. Витрата води в лотках

становить від 5 до 10 літрів на хвилину. Важливо тримати вільних ембріонів до повного розсмоктування жовткового міхура (рис. 3.1.6), для чого їх поміщають в круглі басейни або спеціальні лотки. Через дві доби після викльову, вільні ембріони пересаджують в інші басейни або лотки.



Рис. 3.1.6. Розсмоктування жовткового міхура

Під час вирощування їх потрібно утримувати в темряві. Приблизно через три дні після розчинення жовткового мішка з дна водойми потрібно зібрати квітучу плівку. Одним з показників повного розчинення жовткового мішка є активний рух личинок. Початкова стадія росту личинок зазвичай триває 3 тижні, поки риба не перейде на дихання киснем повітря. Щільність посадки в цей період росту становить від 50 до 150 шт/л. При цьому насичення води

киснем має бути 5–70%. Заміна води у басейні має бути проведена із частотою 1–2 рази на годину. Розміри басейну або піддону повинні бути обмежені об'ємом, що не перевищує 1000 літрів, і глибиною від 50 до 60 сантиметрів.

Напівтемрява – один з найважливіших умов освітлення. Напівтемрява важлива з кількох причин:

- Зменшення стресу: Відповідне освітлення в напівтемрявому стані може допомогти зменшити стрес риби. Кларієвий сом і багато інших виїв риби зазвичай більш комфортно відчують себе в умовах, коли світло не надто яскраве.

- Полегшення життєдіяльності водоростей: Напівтемрява може сприяти росту корисних водоростей, які можуть бути частиною раціону риби. Водорості можуть надавати рибі додаткове джерело їжі та покращувати якість води.

- Регулювання циклів активності: Підтримка оптимальної освітленості у вирощувальних об'єктах може допомогти регулювати цикли активності риби, зокрема вирощуваного кларієвого сома.

Раціон личинок в перші 2–4 дні життя складається з живих, декапсульованих артемій (*Artemia salina*) або трубочників (*Tubifex*). Через 4–5 днів раціон поступово змінюють. Протягом цього періоду личинок годують сухим кормом, що містить 55% протеїну і 14% жирності. Зазвичай через два тижні після початку вирощування личинок, щільність посадки риби становить від 20 до 50 екз./л. Добовий раціон корму для личинок повинен становити приблизно 15% біомаси.

Годування можна здійснювати вручну або автоматично, зазвичай це робиться з інтервалом від 1 до 2 годин. Сортування личинок обов'язково потрібно провести на третьому тижні вирощування. Сортування слід проводити дуже обережно, вага риби повинна становити від 300 до 500 міліграмів. Як правило,



Рис. 3.1.7. Окситетрациклін

личинки занурюють у ванну з антибіотиками на годину. Щодня вводять дозування «Окситетрацикліну» (рис. 3.1.7.) в пропорції 50 грам на 1000 літрів після розведення. Для повноцінного харчування риби рекомендується, щоб раціон дорівнював 5% від загальної маси тіла риби. Годувати рибу необхідно кілька разів на день, з періодичністю через кожні 3–4 години. В середньому тривалість кінцевого етапу вирощування мальків кларієвого осма становить приблизно 60 діб. Початкова вага риби становитиме 130–200 г.

Значний вплив на швидкість росту мальків має щільність посадки.

Рекомендована щільність посадки малька в басейни становить 2,5 особини на

літр. Підтримання температури води в басейні 27°C є дуже важливим аспектом, який слід враховувати. Ріст риби триває протягом 30-50 днів, і протягом цього часу її маса зазвичай зростає в діапазоні від 800 до 1200 грамів.

Вирощування риби на цьому етапі проводиться в басейнах об'ємом 10 м³ і залежить від щільності посадки, яка може становити від 0,8 до 1,5 риби на літр.

Співаний вихід товарної продукції залежить від цих умов і може становити від 400 до 500 кілограмів риби з 1 м³ води. Оптимальна температура води під час вирощування товарного кларієвого сома становить від 25 до 27 градусів

Цельсія. Рацион годівлі товарної риби складається з плаваючих кормів в кількості 3% від маси їх тіла. Годують рибу тричі на день.



Рис. 3.1.8. Мальки кларієвого сома

3.2. Кларієвий сом: вимоги до середовища і харчування

Оптимальна температура води для африканського сома становить 25-30°C. При зниженні температури до 17-18°C прийом їжі значно погіршується, гине сом при тривалому перебуванні у воді з температурою 14-15 °C.

Кларієвий сом витримує високу концентрацію вмісту у воді сполук азоту.

Смертельна концентрація, за висновками вчених для цього становить – 6,5 мг/л. Біологічні особливості кларієвого сома роблять його одним з перспективних об'єктів культивування в УЗВ.

Даний вид риби має високу швидкість росту (від личинки до товарної маси 1200 г за 6 місяців) і його можна вирощувати при дуже високій щільності посадки (до 500 кг/м³). Чим вища щільність посадки, тим нижча конкуренція в сомів за простір та їжу. Стійкий до захворювань. Сом добре використовує корм, витрати якого становлять 0,8–1,2 кг на 1 кг продукції.

Для України це відносно новий об'єкт аквакультури, що швидкими темпами стає дуже популярним через свої біологічні особливості культивування.

У своєму природному середовищі (Африка), цей сом є хижаком. Він добре приймає корми з меншим вмістом білка. Збільшення рівня протеїну в кормі призводить до покращення темпів зростання.

У процесі годівлі велике значення мають фізичні характеристики кормів, такі як їх форма, колір, смак і запах. Окрім цього, хімічні властивості кормів грають важливу роль у їх використанні для годівлі риби.

Важливо підтримувати стабільну температуру води та освітленість, оскільки значні коливання можуть викликати стрес та вплинути на апетит та ріст риби.

3.3. Нормування годівлі кларієвого сома

Кларієвий сом є омнівором, що означає, що він споживає як рослинну, так і тваринну їжу. Їх раціон може включати водорості, риб'ячий планктон, комах, личинки комах, черв'яків, маленьких риб та навіть водні рослини.

Мають добре розвинені сенсори для локації та захоплення здобичі.

Повнораціонні комбікорми для годівлі кларієвого сома повинні бути збалансованими та задовольняти харчові потреби цієї риби. Основні показники та склад комбікормів можуть варіюватися в залежності від віку та умов вирощування риби, але ось загальні характеристики, які можуть бути важливими:

- **Білки:** Кларієвий сом є хижаком, і він потребує високого вмісту білків у своєму раціоні для росту та розвитку. Повнораціонні комбікорми зазвичай містять більше 30% білків (половина з яких повинна бути тваринного походження), а для молодняка цей показник може бути ще вищим.

- **Жири:** Жири також є важливими для кларієвого сома, особливо для забезпечення енергією та покращення поживної цінності раціону. Повнораціонні комбікорми зазвичай містять приблизно 5–10% жирів.

- **Вуглеводи:** Хоча кларієвий сом є хижаком, вуглеводи можуть бути частиною раціону для забезпечення енергією. Вміст вуглеводів зазвичай становить близько 20–30%.

- **Вітаміни та мінерали:** Раціон повинен містити необхідні вітаміни та мінерали, такі як вітамін С, вітамін D, кальцій, фосфор, залізо та інші, для забезпечення здоров'я та нормального функціонування організму.

- **Амінокислоти:** Важливо, щоб комбікорми містили всі необхідні амінокислоти для росту та розвитку кларієвого сома.

- **Поживна цінність:** Раціон повинен мати високу поживну цінність, щоб забезпечити здоровий ріст та розвиток риби.

Важливо пам'ятати, що комбікорми можуть бути розроблені спеціально для певного віку риби, тому вибір комбікорму повинен враховувати потреби та умови вирощування (табл. 3.3.1.).

Таблиця 3.3.1.

Головні характеристики повноцінних комбікормів, призначених для годівлі африканського сома

Показники	Типи корму				
	Стартовий	Основний			
		< 50 г		≥ 50 г	
		оптимум	єко.	оптимум	єко.
Сирий протеїн	45	38	33	33	28
Сирий жир	8,0	9,0	6,0	6,0	4,0
Сира зола	10	10	10	10	10
Клітковина	2,0	4,5	6,0	6,0	8,0
Лізин	2,4	2,0	1,5	1,5	1,2
Метіонін, цистин	1,1	0,8	0,7	0,6	0,5
Фосфор	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2
Загальна енергія, МДж/кг	14	13	12	13	12
КОН	30	70	70	70	70
Йод	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2

Після переходу до активного харчування, коли личинки розсмоктують жовтковий міхур, вони живляться природними мікроорганізмами. До 14-го дня життя, їх раціон складається переважно з різноманітного великого зоопланктону. Важливо, щоб раціон цих риб включав зоопланктон (табл. 3.3.2).

НУБІП України

Таблиця 3.3.2.

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%	6-10	10
Молодь 5-20 г	⊕ Фарш селезінки 50%	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 премікси форелевий 1%.	2	4-5
Дорослі особини при утриманні в ставку	Смітна риба	2	4-5
Кормової коефіцієнт, одиниці			3

Після перших 14 днів свого життя, молодь сома переходить на раціон, який включає артемію, хірономідів і стартовий комбікорм у формі пасти.

Молодих екземплярів годують 10-12 разів на день. Упродовж наступних 40-50 днів основною складовою частиною раціону є стартовий комбікорм, до

якого додається дрібно подрібнена селезінка. Після досягнення маси 1 грама, молодь переводять на стартовий комбікорм із додаванням селезінки у співвідношенні 1/1. Денна норма годування становить 10% від маси молоді, і це кількість розділяють на 6–10 прийомів їжі протягом доби. Якщо молодь набере вагу 5 грамів, кратність годування зменшують до 3–4 разів на добу, і денний раціон скорочують до 6%. Взимку дорослим сомам не потрібне годування, але молодь обов'язково має отримувати достатню кількість їжі.

Кількість кормів, яку необхідно надавати, корелюється з температурою води, більш висока температура вимагає більше корму для належного росту і розвитку риби (табл. 3.3.3.).

Таблиця 3.3.3.

Кількість їжі, необхідної цьоголітнім кларієвим сомам на добу у зимовий період

Температура H ₂ O, °C	Кількість корму в раціоні виражена у відсотках від маси тіла
7-8	0,5-1,0
9-11	1,0-2,0
12-13	3,0

При утриманні кларієвого сома восени та взимку маса цьогорічок зазвичай підвищується на 15–20%. Соми, які досягли віку двох років і більше, отримують корм два рази щодня. Годування включає в себе використання спеціалізованого комбікорму для форелі, який комбінується з пастоподібним кормом. Добова кількість корму повинна становити 4–5% від маси риби, і це годування проводять щоденно два рази.

У переднерестовий період, коли риби готуються до розмноження, основний раціон включає продукційні комбікорми та риб'ячий фарш або суміш фаршу з селезінкою у співвідношенні 1 до 4. В цей період додають

також премікс у кількості 1–2%. Добовий обсяг годування становить 40 – 50% від маси тіла риби, і рибу годують двічі на добу.

У період нагулу, коли рибу утримують в спеціальних водоймах, як корм використовують різну рибу, яка не придатна для споживання, і годують щоденно два рази.

3.4. Годівля африканського сома в установках замкнутого водопостачання

Світло впливає на активність та рухливість сомів в басейнах. Риби, що ростуть в басейнах з освітленням < 30 лк, менш активні між годуваннями. Але коли корм подається, їхня активність зростає та споживають його із більшим ентузіазмом порівняно з однолітками, які ростуть в умовах вищої освітленості – близько 300 лк. Здається, що висока активність сомів між годуваннями в басейнах з високою освітленістю обумовлена менш комфортними умовами за цим показником, що може впливати на їх ріст і ефективність використання корму. В умовах меншої освітленості сомів, які ростуть, досягають більшої індивідуальної маси за два місяці, що призводить до вищого виходу рибопродукції і покращення умов для риб.

Кларієві сомів мають надзябровий орган дихання, завдяки чому вони здатні отримувати O_2 не тільки з води, але й з повітря. Це означає, що вони не настільки залежать від високої концентрації розчиненого у воді кисню, як інші види риб. Надзябровий орган дозволяє їм виживати в умовах, коли рівень кисню в водоймі може бути низьким або коливатися.

Цей адаптивний механізм дозволяє кларієвим сомів активно жити в різних умовах і різних водоймах, де рівень кисню може варіюватися. Завдяки надзябровому органу, вони можуть періодично підніматися до поверхні води для отримання кисню, навіть якщо їхнє навколишнє середовище має обмежений доступ до кисню (рис. 3.4.1.).

Недавні дослідження показали, що соми швидше ростуть в умовах вищої концентрації O_2 у воді. Спостереження доводять, що в басейнах де більша концентрація O_2 в воді риби стають активнішими і виявляють ієрархічну поведінку. Перші, що захоплюють корм – сом великого розміру, що виявляють виразну домінуючу поведінку, витісняють менших з місць годування. Це призводить до збільшення різниці маси риби в одній групі майже в 1-2 рази.



Рис. 3.4.1. Надзябровий орган дихання африканського сома

Різна концентрація кисню впливає на споживання корму та його ефективність. В умовах з підвищеним рівнем O_2 із високо протеїновими комбікормами витрати корму становлять 1 кг / кг, але в умовах де рівень кисню низький вони можуть збільшитися до 10%. Зі зростанням маси риби вплив рівня кисню на споживання їжі знижується. Імовірно, на ранньому етапі розвитку молоді важлива висока концентрація O_2 в воді, оскільки надзябровий орган (рис. 3.4.1.) ще не повністю розвинувся, і сом не можуть отримувати кисень з повітря. Проте, на наступних етапах, коли надзябровий орган стає

основним джерелом кисню, різниця в ефективності використання корму стає менш помітною.

Для вирощування, обслуговування та утримання ремонтно-маточного стада сома може бути встановлена єдина система. Повний процес вирощування ремонтно-маточного стада, включаючи етап від личинок, триває 160 діб. В цьому випадку перші два етапи відбору не застосовуються, оскільки молодь масою 50 г відбирається із товарної риби. Для утримання ремонтно-маточного стада використовуються басейни об'ємом від 3 до 5 м³ з щільністю посадки риби в межах 100–150 штук на 1 м³.

В рамках установки можна утримувати від 200 до 300 твід з самицями і необхідною кількістю самців для поповнення поголів'я. Це забезпечує двосторонню резервну кількість личинок, необхідних для оптимального функціонування в режимі поліциклу. Щорічне оновлення ремонтно-маточного стада передбачає заміну 30% самиць і 100% самців. Температура води в установці зберігається в діапазоні від 26 до 28°C. Рибу годують комбікормами з гранулами, які відповідають розмірам і масі риби (табл. 3.4.1.).

Таблица 3.4.1.

Гранули з відповідним діаметром для сомів з різною масою

Маса риби, г	Товщина корму, 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

Визначення оптимального раціону для ремонтно-маточного стада сома є складним завданням, оскільки темпи зростання та споживання корму можуть значно відрізнитися (табл. 3.4.2.). Годування реалізується за допомогою встановлених в установці кормороздавачів типів Н-17-ІКФ та Н-17-ІКХ з блоком управління Н-17-ІЕВ.

Таблиця 3.4.2.
Стандарти та правила для утримання та вирощування ремонтно-маточного стада

Рибоводний процес	Тривалість процесу, днів	Н ₂ O ⁰ C
Вирощування ремонтно-маточного стада	160	25-27
Умови витримування перед отриманням ікри та сперматоцитів	10-15	27-29
Гіпофізарні ін'єкції, отримання ікри	1-2	27-29

Період одного циклу відтворення триває 60 днів, що еквівалентно шести циклам в році. Всі риборозведення, окрім першого, проводяться на відділенні інкубації та малькового вирощування (ІМВ). Після отримання статевих продуктів у виробників (самиць), їх позначають і повертають до ІМВ для подальшого вирощування.

Кількість отриманої ікри становить приблизно 100 тисяч штук на кілограм маси самки. При виконанні робіт береться заздалегідь розрахована кількість самиць, що перевищує необхідну кількість отриманих личинок.

Вперше самки досягають статевої готовності у віці 6-14 місяців, масою не менше 1 кілограма. Після отримання ікри, вони переводяться з ремонтної

групи в основну стадію виробників. Досвід рибицтва, що займається відтворенням сомів, показує, що середній термін служби самок становить три-п'ять нерестів, а самці використовуються одноразово.

Личинок вирощують до досягнення маси від 20 до 50 мг перед їх пересадкою з інкубаційного-личинкового лотка. Пересадку личинок рекомендується проводити при температурі води в діапазоні 26–28 °С. Такі ж температурні умови слід забезпечити у рибоводних місткостях або басейнах. Личинки годують виключно сирими декапсульованими яйцями *Artemia salina*.

Щільність посадки личинок під час їх підрощування може коливатися в межах від 50 до 100 тисяч штук на метр кубічний в залежності від бажаної кінцевої маси личинок (20 або 50 мг).

При вирощуванні молоді рекомендується підтримувати щільність посадки не вище 50 тисяч штук на метр кубічний. Сортування личинок небажано проводити до досягнення ними маси 1 грама. В цей термін необхідно забезпечувати водообмін, що дозволяє підтримувати якість води в рибоводних місткостях на прийнятному рівні. Вміст розчиненого кисню у воді на виході повинен бути не менше 5 мг/л. Важливо уникати перенасичення води киснем у перших п'ять днів, оскільки молодь може поглинати бульбашки і втратити здатність плавати. Максимальна швидкість течії повинна становити 1–3 см/с у разі штучної маси молоді менше 0,2 метра. Вода подається фронтально через флейту та відводиться через ліхтар в центральній частині басейну.

При температурі води від 27 до 28 °С, на перший день після переходу на екзогенне харчування личинки споживають їжу, яка становить 200% від їхньої власної живої маси, інакше кажучи, вони отримують подвійну кількість їжі від своєї маси від зоопланктону або 100% декапсульованих яєць *Artemia salina*. Протягом перших десяти діб кількість живого корму зменшується до 10% від маси личинок. Протягом цього періоду добовий раціон комбікорму рецепта АК зменшується з 100% до 80%. Декапсульовані яйця *Artemia salina*

подаються 10 разів на день, а комбікорм АК та інші сухі корми застосовуються вручну або за допомогою кормороздавачів до 90 разів на день. Скидання відстою в рибоводних місткостях проводять один раз на добу. Забезпечення регулярним кормом на цьому етапі є дуже важливим, оскільки нерівномірне подання може призвести до канібалізму та значних відхилень у масі молоді.

При температурному режимі води 26–28 °С, молодь росте протягом десяти днів, вихід молоді становить 75–80%.

Розведення молоді від 50 мг до 1 г проводиться при температурі води 26–28 °С та щільності посадки до 35 тисяч особин на кубічний метр. Вимоги до обміну води залишаються такими ж, але максимальна швидкість течії в процесі скидання води слід збільшити до 3–5 см на секунду.

Після того, як риба досягнула маси 400–500 мг, воду поступають зверху спереду, і скидають її через нижній відсік, де встановлена вертикальна решітка з 3–5 осередками на 1 см. Весь процес вирощування займає 20 днів, і вихід молоді становить 80%. Якщо рибу вирощують до маси 1 г з самого початку, то вихід молоді складає 50%, і щільність посадки коливається в межах 30–40 тисяч особин на кубічний метр.

Протягом цього періоду щоденний раціон риби зменшують з 30% до 20% від їхньої маси. Корми подаються вручну або за допомогою кормороздавачів. Скидання осадів із рибоводних резервуарів здійснюється раз на добу. Після досягнення рибою маси 1 г вони сортують і пересаджують для подальшої реалізації. Щільність посадки становить 25–30 кг на кубічний метр.

Для вирощування молоді масою кларієвого сома від 1 до 50 г застосовують такі показники та методи:

- Температура води підтримується на рівні 26–28 °С
- Молодь розселяють зі щільністю 2–2,5 тис. штук на кожен метр кубічного об'єму басейну з урахуванням очікуваної виживаності 85–90% протягом цього періоду.

• Водний обмін регулюється, забезпечуючи рівень розчиненого кисню на виток не менше 5 мг/л.

• Подача води відбувається за допомогою флейти по поверхні басейну, а скидання – через його нижню частину.

• Зміну води у рибоводних ємностях проводять до три рази на день, при цьому контролюючи рівень аміаку, нітритів, нітратів та осаду органіки.

• Перед початком роботи в рибоводних ємностях встановлюються нижні решітки (склянки).

• На цьому етапі добовий раціон поступово знижується з 20% до 7% від маси риби.

• Корми подаються з використанням автоматичних кормороздавачів цілодобово, при цьому регулюють режим роботи відповідно до харчової поведінки риби в кожному окремому випадку.

• Застосування маятникових автокормушок типу «Рефлекс» (рис. 3.4.2.) допомагає досягти хороших результатів на цьому та наступних етапах вирощування риби.

• Щільність посадки риби до завершення вирощування досягає 100–120 кг/м³.

• Тривалість вирощування сома від 1 до 50 г масою зазвичай становить близько 40 діб.

• Після досягнення маси 20–30 г рибу сортують на дві-три групи за розмірами.

Для вирощування молоді кларієвого сома масою від 50 до 500 г застосовують такі методи та параметри:

• Тривалість вирощування сома до маси 500 г становить приблизно 50 діб.

• Особливістю цього періоду є зниження потреби риби в кисні, оскільки на цьому етапі активно працює їх надзьябровий орган.

НУБІП УКРАЇНИ

• При посадці риби на відгодівлю рекомендується розсортувати її на розмірні групи. Після досягнення рибою маси 200–300 г можливе проведення другого сортування або розсадження риби по підлозі з роздільним утриманням самців і самок.

• Зменшення витрат води допомагає скоротити водообмін в басейнах до 120 годин.

• На цьому етапі знижуються вимоги до якості використовуваної води.

• Для годування риби використовується комбікорм АК – 2ФП.

• Режим годування – цілодобовий, і спосіб роздачі корму здійснюється за допомогою маятникових автогодівниць або кормороздавачів.

Вирощування товарної продукції кларієвого сома масою до 1 кг передбачає наступні кроки:

• Тривалість цього етапу не перевищує 50 діб, і температура води залишається на тому ж рівні, що й на попередніх етапах.

• Перед початком інтенсивної відгодівлі, рибу сортують за розмірами, що дозволяє ефективно контролювати та реалізовувати товарну продукцію протягом всього періоду відгодівлі.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

- Для годівлі старішого сома в цьому етапі використовують той же корм, що і на попередньому етапі, наприклад, АК-2ФЦ.



Рис. 3.4.2. Автогодівниця «Рефлекс»

- Для подачі корму рекомендується використовувати кормороздавачі дискретного або безперервного дії або автогодівниці типу «Рефлекс».
- Кількість годівань повинна становити не менше 12 разів на добу з інтервалами приблизно кожні 2 години.
- Корм повинен бути спожитий рибою протягом 5–10 хвилин після подачі.

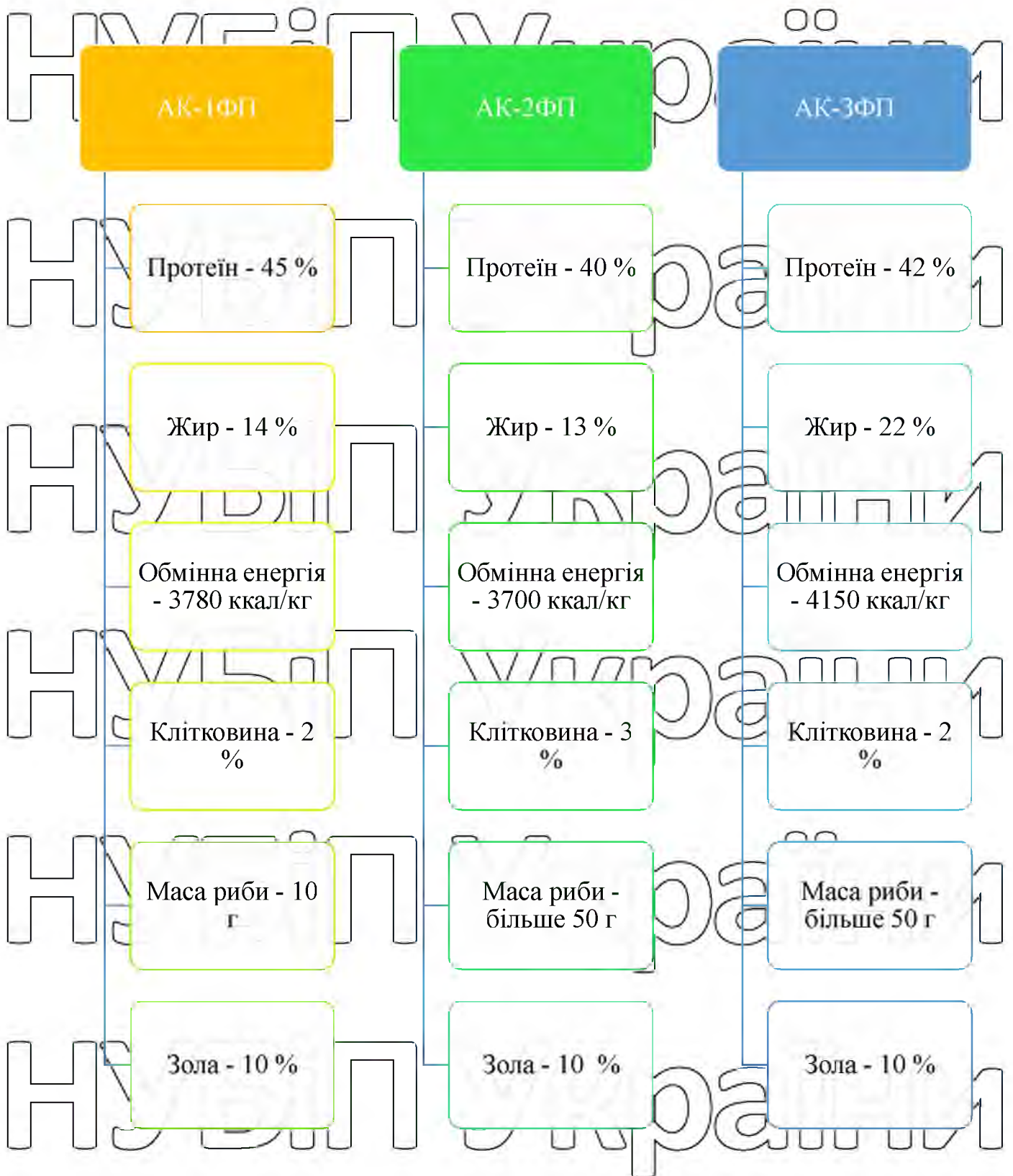


Рис. 3.4.3. Харчова цінність комбікормів, які використовуються для вирощування сома

В УЗВ для живлення сомів можна успішно використовувати вітчизняні комбікорми, які спеціально розроблені для вирощування інших рибних видів, таких як форель або каналний сом. Наприклад, доступні такі продукти, як АК-1ФП, АК-2ФП, АК-3ФП та інші.

Поведінка риби і рівень їх агресивності позначаються на концентрації кисню у воді. Перед годівлею соми, які ростуть у умовах з додатковою аерацією (постачанням кисню), менш часто підпливають до поверхні водойми при порівнянні з тими сомами, які ростуть без додаткової аерації. Після годівлі кількість підйомів сомів на поверхню збільшується. Частота цих підйомів і кількість агресивних атак сомів один на одного має прямий зв'язок. Соми, які утримуються у більш сприятливих умовах для кисневого режиму, можуть виявляти більше агресивних дій, але вони менш агресивні загалом і частіше намагаються відлякувати один одного.

Таким чином, при вирощуванні кларієвого сома в умовах штучних водойм (УЗВ) важливо підтримувати оптимальний рівень кисню у воді, але не обов'язково дотримуватися високого рівня кисню, який часто потрібен для інших видів рибогосподарських об'єктів. Підвищена кількість кисню у воді може допомогти знизити агресивність сомів, покращити їхні показники зростання та підвищити ефективність реалізації кормів.

РОЗДІЛ 4. РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

4.1 Розрахунок обсягу біологічного матеріалу для зариблення

Для досягнення обсягу виробництва 70 тонн товарної риби, розрахунки проводяться в зворотному порядку, використовуючи наступні рибоводно-біологічні нормативи:

- Вихід товарної риби від малька складає 80%.
- Середня маса малька дорівнює 10 грамам.
- Середня маса товарної риби дорівнює 800 грамам.

На основі цих нормативів проводимо розрахунки для визначення необхідної чисельності різновікових груп кларієвого сома, яка необхідна для досягнення поставленого обсягу виробництва.

Спочатку визначаємо кількість товарної риби, яка буде вирощена в господарстві, враховуючи середню масу товарного сомика, яка становить 800 г (або 0,8 кг):

$$70,000 / 0,8 = 87,500 \text{ екземплярів товарної риби.}$$

Далі розраховуємо необхідну кількість малька відповідно до нормативу виходу товарної риби від малька, який становить 80%:

$$87,500 / 0,8 = 109,375 \text{ тисяч мальків.}$$

Оскільки більшість рибоводів придбаватиме мальків у вагах, переведемо цю кількість мальків у кілограми, враховуючи їхню середню масу у 10 грамів:

$$109,375 * 0,01 = 1,093.75 \text{ кілограма мальків.}$$

4.2 Розрахунок кількості басейнів

Для розрахунку потреби в басейнах для вирощування риби за встановленими рибоводно – біологічними нормами, спершу розраховуємо об'єм кожного басейна, враховуючи його глибину (1,2 м) та площу (10 м²):

- Об'єм одного басейна = Площа × Глибина = $10 \text{ м}^2 \times 1,2 \text{ м} = 12 \text{ м}^3$

Потім розраховуємо щільність посадки молоді риби в кожному басейні, з урахуванням заданої щільності посадки (300 екземплярів на 1 м^3):

- Щільність посадки в одному басейні = Об'єм басейна × Щільність посадки = $12 \text{ м}^3 \times 300 \text{ екз/м}^3 = 3600$ екземплярів в кожному басейні

Нарешті, для визначення необхідної кількості басейнів для вирощування заданої кількості риби (87500 екземплярів), ділимо цю кількість на кількість риби, яку може вмістити один басейн (3600 екземплярів на басейн):

- Кількість басейнів = Задана кількість риби / Кількість риби в одному басейні = $87500 / 3600 = 24,31$ (округлюємо до 25)

Отже, для вирощування 87500 екземплярів риби відповідно до рибоводно-біологічних норм потрібно 25 басейнів.

4.3 Водні розрахунки

Для проведення водогосподарських розрахунків, враховуючи нормативи водообміну для різних вікових груп риби та наявність біофільтрів та фільтрів грубої очистки з такими потужностями:

Спочатку розраховуємо потребу водообміну для молодших вікових груп (2 басейни), використовуючи норматив водообміну 1 раз на годину:

- Потреба водообміну для молодших груп = Кількість басейнів молодшої групи * Об'єм кожного басейна * Норматив водообміну = $2 * 12 \text{ т} * 1/\text{год} = 24$ тонни води на годину для молодших вікових груп.

Потім розраховуємо потребу водообміну для старших вікових груп (23 басейни), використовуючи норматив водообміну 0,2 рази на годину:

- Потреба водообміну для старших груп = Кількість басейнів старших груп * Об'єм кожного басейна * Норматив водообміну = 23 * 12 т * 0,2/год = 55,2 тонни води на годину для старших вікових груп.

Обчислюємо загальну потребу водообміну для всього господарства:

- Загальна потреба водообміну = Потреба для молодших груп + Потреба для старших груп = 24 т/год + 55,2 т/год = 79,2 тонни води на годину.

Далі визначаємо необхідну кількість біофільтрів для господарства, враховуючи їх потужність (25 тонн води на годину):

- Необхідна кількість біофільтрів = Загальна потреба водообміну /

Потужність біофільтрів = $79,2 \text{ т/год} / 25 \text{ т/год} = 4$ біофільтри на господарство.

Нарешті, визначаємо необхідну кількість фільтрів грубої очистки для господарства, враховуючи їх потужність (30 тонн води на годину):

- Необхідна кількість фільтрів грубої очистки = Загальна потреба водообміну / Потужність фільтрів грубої очистки = $79,2 \text{ т/год} / 30 \text{ т/год} = 2,64$ (округлюємо до 3) фільтри грубої очистки для господарства.

Отже, для забезпечення необхідного водообміну в господарстві необхідно 4 біофільтри та 3 фільтри грубої очистки.

4.3 Розрахунок кормових потреб:

Для розрахунку кількості комбікорму, потрібного для вирощування риби в різних вікових групах, використовуємо надані кормові коефіцієнти і масу рибопосадкового матеріалу (10 г) та масу товарної риби (800 г) з врахуванням кількості товарної риби (87500 екземплярів).

Розраховуємо приріст риби до старшої вікової групи, враховуючи масу рибопосадкового матеріалу (100 г - 10 г = 90 г/екз):

• Приріст риби до старшої вікової групи = Приріст маси * Кількість риби
 $= 90 \text{ г/екз} * 87500 \text{ екземплярів} = 7875 \text{ кг приросту}$

Розраховуємо кількість комбікорму для молодшої вікової групи, використовуючи кормовий коефіцієнт для цієї групи (1.2):

• Кількість комбікорму для молодшої групи = Приріст риби * Кормовий коефіцієнт
 $= 7875 \text{ кг} * 1.2 = 9450 \text{ кг комбікорму}$

Розраховуємо приріст риби до товарної риби, враховуючи масу товарної риби (800 г - 100 г = 700 г/екз):

• Приріст риби до товарної риби = Приріст маси * Кількість риби = 700 г/екз * 87500 екземплярів = 61250 кг приросту

Розраховуємо кількість комбікорму, необхідну для старшої вікової групи, використовуючи кормовий коефіцієнт для цієї групи (1.1):

• Кількість комбікорму для старшої групи = Приріст риби * Кормовий коефіцієнт
 $= 61250 \text{ кг} * 1.1 = 67375 \text{ кг комбікорму для старшої вікової групи.}$

Отже, для вирощування риби в різних вікових групах необхідно 9450 кг комбікорму для молодшої групи і 67375 кг комбікорму для старшої групи відповідно.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГОСПОДАРСТВА

НУБІП України

5.1. Економічні розрахунки

У цьому розділі дипломної роботи я проведу розрахунок витрат на утримання господарства. Основні види витрат включають:

- Матеріальні витрати.
- Амортизація.
- Витрати на оплату праці.
- Інші операційні витрати.

НУБІП України

До матеріальних витрат входять витрати на придбання малька для господарства, комбікорму, витрати на електроенергію, паливе для службового автомобіля, оренду автомобіля, оренду приміщення, а також витрати на обігрів води та приміщення.

Розрахунок витрат на закупівлю малька виглядає наступним чином: ми закупаємо малька за ціною 55 грн/кг, з урахуванням доставки ціна становить 60 грн/кг. Ми потребуємо 0,010 кг малька на кожен екземпляр, і в нашому випадку, це складає 87500 екземплярів. Отже, витрати на закупівлю малька складають $0,010 * 87500 * 60 = 52\ 500$ грн.

Витрати на комбікорм розраховуються окремо для молодшої і старшої вікових груп. Витрати на комбікорм для молодшої вікової групи (ціна 28 грн/кг, з їх доставкою) $28 * 9450 = 264\ 600$ грн

Витрати на комбікорм для старшої вікової групи (ціна 25 грн/кг, з їх доставкою) $25 * 61250 = 1\ 531\ 250$ грн

Витрати на електроенергію обчислюються на основі споживаної потужності. В даному випадку, при умові використання 3 кВт/год, витрати становлять $17280 \text{ кВт} \cdot \text{год} * 1,68 \text{ грн} = 23\ 846,4$ грн.

Інші витрати включають оренду службового автомобіля на пів року вартістю 18000 грн (оренда службового автомобіля 3 тисячі/місяць; $6 * 3 = 18$

НУБІП України

тисяч за пів року), оренду приміщення на пів року вартістю 180 000 грн (оренда приміщення 30 тис/місяць : $30 * 6 = 180$ тисяч за пів року), витрати на обігрів води та приміщення 241 200 грн (підігрів використовується половині у циклу, в день спалюється 200 кубів газу, в середньому: $200 * 180 * 6,7 = 241 200$ грн), витрати на охорону будівлі 9000 грн (1500 грн у місяць: $1500 * 6 = 9000$ грн за пів року), витрати на рибовода 90 000 грн (15 тис у місяць: $6 * 15 = 90$ тисяч за пів року) і податок на соціальне страхування (ЄСВ) у розмірі 22% від виплат праці рибовода $1,22 * 90 = 109 800$ тисяч грн. Загальні витрати господарства наведено в таблиці (табл. 5.1.1.).

Таблиця 5.1.1.

Валові витрати на виробництво

Вид витрат	Сума витрат тис грн
Витрати на матеріальні засоби: <ul style="list-style-type: none"> • Зарібок • Комбікорм для молодшої вікової групи • Комбікорм для старшої вікової групи • Електроенергія 	1 872 196,4
Витрати на амортизацію	258 000
Витрати на оплату праці	109 800
Інші витрати: <ul style="list-style-type: none"> • Оренда приміщення • Оренда службового авто • Обігрів води • Охорона будівлі 	448 200
Разом	2 688 000

Виручка з продажу товарної риби становить (за умови продажу по 60 грн/кг) $= 70000 * 60$ грн/кг = 4 200 000 грн

Рентабельність = (Виручка - Загальні витрати) / Виручка * 100% = (4 200 000 грн - 2 688 000 грн) / 4 200 000 грн * 100% = 1 512 000 грн / 4 200 000 грн * 100% ≈ 36% (табл. 5.2.2.)

Таблиця 5.2.2.

Показники економічної ефективності

Показник	Одиниця виміру	Значення
Виручка від продажу	Грн.	4 200 000
Витрати на виробництво	Грн.	2 688 000
Прибуток	Грн.	1 512 000
Рентабельність	%	36

Враховуючи те, що дане господарство продає товарну рибу по низу ринку, можна зробити висновок, що рентабельність в 36% є дуже хорошим результатом.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ

Відповідно до статті 15 Закону «Про охорону праці», обов'язковою умовою є створення служби охорони праці на підприємствах, де працює 50 або більше працівників. Така служба повинна діяти відповідно до типового положення про службу охорони праці. Крім того, на таких підприємствах необхідно розробити Положення про службу охорони праці, визначити структуру цієї служби, її чисельність, а також основні обов'язки, функції та права її працівників.

На підприємствах, де кількість працівників менше 50, функції служби охорони праці можуть виконувати особи в режимі сумісництва, які мають відповідну професійну підготовку. Щодо підприємств із меншою кількістю працівників, менше ніж 20, для виконання функцій служби охорони праці можуть бути залучені зовнішні фахівці на договірній основі. Вони повинні мати не менше трьох років виробничого досвіду і пройти навчання з питань охорони праці.

Положення, інструкції та інші акти з охорони праці. Роботодавець має здійснювати затвердження документів, визначених в статті 13 Закону про охорону праці. Ці документи повинні містити правила щодо виконання робіт та поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках та робочих місцях. Інструкції та інші документи з охорони праці розробляються на основі вимог законодавства про охорону праці, загальних інструкцій та технологічної документації підприємства, з урахуванням специфіки діяльності підприємства та конкретних умов праці. Ці документи розробляються керівниками структурних підрозділів підприємства.

Інструктажі з питань охорони праці. Перед тим як новий працівник розпочне свою роботу, роботодавець повинен відповідно до статті 29 Кодексу

законів про працю (КЗпП) надати йому письмову інформацію про умови праці, які існують на його робочому місці. Ця інформація має включати в себе відомості про будь-які потенційні небезпечні або шкідливі фактори, які ще не були усунуті, а також можливі наслідки їх впливу на здоров'я працівника.

Крім цього, при прийнятті на роботу всі працівники повинні пройти вступний інструктаж, навчання, перевірку знань, перший інструктаж на робочому місці, стажування та набуття навичок щодо безпечних методів праці. Тільки після проходження цих етапів працівники можуть бути допущені до самостійної роботи.

Вступний інструктаж проводить фахівець з охорони праці, а перший інструктаж проводиться безпосереднім керівником працівника. Далі працівникам мають надаватися регулярні інструктажі (раз на квартал при виконанні робіт, що пов'язані із підвищеною небезпечністю, або раз на півріччя),

а також додаткові інструктажі (наприклад, при зміні правил охорони праці, змінах у виробничому обладнанні або при порушенні працівниками правил охорони праці). Інформацію про проведені інструктажі має бути зафіксовано у відповідному журналі та підписано як того, кого інструктували, так і того, хто проводив інструктаж.

Навчання і перевірку знань з питань охорони праці. Згідно із законом про охорону праці, працівники, які працюють у високоризикових сферах або де потрібно вимагати професійного відбору, повинні щороку проходити навчання та перевірку своїх знань з питань безпеки праці. Це навчання може бути проведене на самому підприємстві або іншим організаційним суб'єктом, який спеціалізується на такому навчанні. Перевірку знань працівників з питань безпеки праці виконує спеціальна комісія підприємства, склад якої схвалює керівник підприємства.

Проведення медичних оглядів. Згідно зі статтею 169 Кодексу законів про працю, роботодавець має забезпечити організацію медичних оглядів для працівників за його рахунок. Ці огляди включають передприймний (при

прийнятті на роботу) та регулярний (протягом трудової діяльності) медичний контроль для тих, хто працює в умовах, пов'язаних із високим важкістю, шкідливими або небезпечними факторами або де потрібен професійний відбір працівників. Також, роботодавець повинен проводити щорічний обов'язковий медичний огляд працівників, які не досягли 21 року.

Результати професійних медичних оглядів, включаючи висновки фахівців щодо придатності працівника до виконання роботи, реєструються у їх медичних довідках, які зберігаються в архівах роботодавця.

Засобами індивідуального захисту. На роботах, де умови праці є шкідливими або небезпечними, або там, де праця включає заборуднення або небажані температурні умови, працівникам, згідно зі статтею 164 Кодексу законів про працю, повинні надаватися спеціальний одяг, взуття і інші засоби індивідуального захисту (ЗІЗ) безкоштовно.

Атестація робочих місць. На підприємствах, де технологічний процес, обладнання, сировина та матеріали можуть створювати шкідливі та небезпечні фактори для працівників, які можуть впливати на їхнє здоров'я, обов'язково проводиться атестація робочих місць з огляду на умови праці. Ця атестація здійснюється атестаційною комісією, склад та повноваження якої визначаються наказом підприємства та проводиться не рідше одного разу кожні п'ять років, як це передбачено в колективному договорі. Деталі процедури атестації визначені у постанові Кабінету Міністрів України від 1 серпня 1992 року № 442. Результати атестації робочих місць записуються у картки умов праці.

Нещасні випадки. Відповідно до статті 22 Закону «Про охорону праці», роботодавець має обов'язок організовувати розслідування та вести документальний облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій відповідно до процедур, визначених постановою Кабінету Міністрів України від 30 листопада 2011 року № 1232. Після завершення такого розслідування

роботодавець повинен затвердити акти відповідно до форм Н-5 і Н-1, якщо нещасний випадок був визнаний пов'язаним з виробництвом.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ:

НУВБІП України

Дане господарство спеціалізується на інтенсивному вирощуванні кларієвого сома з використанням установки замкнутого водопостачання.

Господарство буде розташоване в районі, де є можливість збуту риби в супермаркетах та інших оптових покупців в найближчих обласних центрах.

НУВБІП України

Узагальнюючи можна сказати, що:

1. УЗВ міститиме 25 басейнів.

2. Відсоток виходу 800 г кларієвого сома становитиме 80%, тобто 87

500 екземплярів.

НУВБІП України

3. Заплановано отримувати товарну продукцію чотири рази на рік, поквартально. Таким чином, товарну продукцію вирощуватимуть і збиратимуть для продажу кожні три місяці, що відповідає квартальному графіку.

НУВБІП України

4. Виручка господарства від реалізованої продукції становитиме 4 200 000 грн., чистий прибуток господарства становитиме 1 512 000 грн.

5. Рентабельність збудованого господарства по першому році

вирощування товарної райдужної форелі становитиме 36%. В наступні роки рентабельність підвищиться.

НУВБІП України

Отже, господарство має дуже хороші показники, що дасть змогу отримувати якісну рибну продукцію, та успішно конкурувати на ринку з іншими господарствами.

НУВБІП України

НУВБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алимов С.І. Осетрівництво / С.І. Алимов, А.І. Андрющенко // «Оберіг» – 2008. – 502 с.
2. Алимов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи / С.І. Алимов // – 2016. – 336 с.
3. Андрющенко А.І. Технології виробництва об'єктів аквакультури / С.І. Алимов, М.О. Захаренко, Н.І. Бовк // – 2016. – 336 с.
4. Балтаджи Р.А. Технологія відтворення рослиноїдних риб у водоймах України / Р.А. Балтаджи // К. – 1996. – 96 с.
5. Бардач Д.А. Аквакультура / Д.А. Бардач, Д.А. Ритер // К. – 2015. – 294 с.
6. 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
7. Захаренко М.О. Українсько-російський словник-довідник із прісноводної аквакультури та екології водного середовища / М.О. Захаренко, А.І. Андрющенко, С.І. Алимов // – Арістей – 2005. – 684 с.
8. Інтенсивне рибництво (Збірник інструктивно-технологічної документації) // – К.: Аграрна наука – 2013. – 186 с. 63
9. Р. В. Кононенко, Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. / Р. В. Кононенко, П. Г. Шевченко, В. М. Кондратюк, І. С. Кононенко. – К. : // «Центр учбової літератури», 2016. – 410 с.
10. Мехрлада Фатгалахі. Ваговий і лінійний ріст американського сома (*Clarias faherinus burchell*) в залежності від факторів середовища і якості корми // Рибництво і рибне господарство. 2008. N1. С. 42-54..

11. Romanova, E.M. Seasonal studies of caviar production and the growth rate of the african catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) / E.M. Romanova, V.N. Lyubomirova, V.V. Romanov, M.E. Mukhitova, T.M. Shlenkina // Egyptian Journal of Aquatic Research. 2018. T. 44. № 4. С. 315-319.

12. Romanova, E.M. Biology of reproduction of catfish (*Clarias gariepinus*, Burchell, 1822) in high-tech industrial aquaculture / E.M. Romanova, V.N. Lyubomirova, V.V. Romanov, M.E. Mukhitova, T.M. Shlenkina, L.A. Shadyeva, I.S. Galushko // Journal of Fundamental and Applied Sciences. 2018. T. 10. № 5S. С. 1116-1129.

13. Слапогузова З.В., Шинкарьов С.М., Ахмедов А.В. Американський сом - перспективний об'єкт аквакультури // Рибицтво і рибне господарство. 2011. N11. С. 38-42

14. Фаттолахи М. Зростання африканського сома (*Ciarías gariepinus*) при годуванні різними комбікормами в умовах УЗВ. / Матеріали наукової конференції молодих вчених та фахівців МСХА. // Т. 2 2016. - М: Изд во МСХА, 2006. - С. 573 - 577

15. Гринжевський М.В. Аквакультура України / М.В. Гринжевський, М.В. Гринжевський. - К., 1998. - 364 с.

16. Гейко Л.М. Методичні рекомендації з удосконалення методів підгодування личинок риби / Л.М. Гейко, І.І. Грициняк, В.Р. Алексієнко, М.В. Алексієнко // - К.: Видавництво ДІА, 2010. - 22 с.

17. Гринжевський М.В. Оптимізація виробництва продукції аквакультури / М.В. Гринжевський, А.В. Пекарський / - К.: ПоліграфКонсалтинг, 2004. - 328 с.

18. Béné, C., Barange, M., Subasinghe, R., Pinstrup-Andersen, P., Merino, G., Hemre, G.-I. & Williams, M. (2015). Feeding 9 billion by 2050 – putting fish back on the menu. Food Security, 7: 261–274.

19. Blanchard, J.L., Watson, R.A., Fulton, E.A., Cottrell, R.S., Nash, K.L., Bryndum-Buchholz, A., Büchner, M., Carozza, D.A., Cheung, W.W.L., Elliot, J., Davidson, L.N.K., Dulvy, N.K., Durné, J.P., Eddy, T.D., Galbraith, E., Lotze, H.K., Maury, O., Müller, C., Tittensor, D.P. & Jennings, S. (2017). Linked sustainability challenges and trade-offs among fisheries, aquaculture and agriculture. *Nature Ecology and Evolution*, 1: 1240–1249. doi: 10.1038/s41559-017-0258-8.

20. Fish meal, fish oil replacements in sea bream, sea bass diets need nutritional compensation / S. Ceulemans, P. Couteau, A. Van Halteren [et al.] // *Global Aquacult. Adv.* — 2003. — № 6(1). — С. 46—51.

21. Інтенсивне рибництво (Збірник інструктивно-технологічної документації). // К.: Аграрна наука. 2013. 186 с.

22. Канидъев А.Н. Биологические основы искусственного разведения рыб. // - М.: Легкая и пищ. пр-ть, 1999. 215 с.

23. Ковалев К. В. Технологические аспекты выращивания клариевого сома в рыбной установке с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ). *Рыбоводство и рыбное хозяйство*. 2006. № 11. С. 18–26.

24. Козлов В.И. Аквакультура / В.И. Козлов, А.Л.Никифоров-Никишин, А.Л. Бородин // М., 2010. 433 с.

25. Никифоров А. И. Сом *Clarias gariepinus* — перспективный объект аквакультуры // *Инновационные технологии аквакультуры: Междунар. науч. конф.*, 21-22 сент. 2009 г., Ростов-на-Дону: тезисы докл. Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН, 2009. С. 98—101.

26. Фаттолахи М. Зростання африканського сома (*Clarias gariepinus*) при годуванні різними комбікормами в умовах УЗВ. / *Матеріали наукової конференції молодих вчених та фахівців МСХА.* // Т. 2 2016. М.: Изд-во МСХА. 2006. С. 573.

НУБІП України

27. Електронний ресурс: На Івано-Франківщині вирощують африканських сомів в рециркуляційних аквасистемах https://ifr.darg.gov.ua/na_ivano_frankivshchini_0_0_0_904_1.html

28. Електронний ресурс: The state of world fisheries and aquaculture http://alecon.co.il/technology/fish_farming.html

29. Електронний ресурс: Африканський кларієвий сом – перспективний напрямок у рибництві https://chng.darg.gov.ua/_afrikansjkij_klarijevij_som_0_0_0_1091_1.html

30. Електронний ресурс: Кларій нільський <http://surl.li/mgbjl>

31. Електронний ресурс: Розведення Африканського Сому В Домашніх Умовах <http://surl.li/myezs>

32. Електронний ресурс: Особливості технології вирощування кларієвого сому як об'єкта полікультури в умовах приватного акціонерного товариства «Бастіон» (м. Дніпро) <https://dspace.dsau.dp.ua/handle/123456789/3843>

33. Електронний ресурс: Норми годівлі і раціони при вирощуванні кларієвого сома http://eprints.library.odeku.edu.ua/id/eprint/7216/1/DP_Schehtman_2020

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України