

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет лісового господарства та екології
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

Улянницький Роман Вікторович

УДК _____

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ КЛАРІЄВОГО СОМА
В УМОВАХ УЗВ

207 Водні біоресурси та аквакультура
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр
кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень.
Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на
відповідне джерело

Р.В. Улянницький
(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

(прізвище, ім'я, по батькові)

(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир - 2022

АННОТАЦІЯ

Улянiцький Р.В. Технологiчнi аспекти вирощування кларiєвого сома в умовах УЗВ. – Квалiфiкацiйна робота на правах рукопису.

Квалiфiкацiйна робота на здобуття наукового ступеня магiстра за спецiальнiстю 207 – воднi бiоресурси та аквакультура. – Полiський нацiональний унiверситет, Житомир, 2022.

Змiст анотацiї: Квалiфiкацiйна робота мiстить сторiнки, таблицi, рисунка. Список використаних джерел налiчує 38 позицiй.

Об'єктом дослiдження є технологiя вирощування кларiєвого сома в умовах УЗВ.

Мета дослiдження полягала у вивченнi технологiї вiдтворення та вирощування кларiєвого сома в рибоводних установках iз замкненим водозабезпеченням на ТОВ «Сiльсько-господарська фiрма «iнтеррибгосп»» (Радомишльський район, с. Кримок).

В Роздiлi 1 наведено аналітичний огляд лiтератури за темою квалiфiкацiйної роботи; в Роздiлi 2 – програма, методика та характеристика предмету дослiдження; в Роздiлi 3 – представленi результати експериментальних дослiджень.

ABSTRACT

Ulyanitskyi R.V. Technological aspects of clary catfish cultivation in the conditions of UZV. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 207 - water bioresources and aquaculture. – Polis National University, Zhytomyr, 2022.

Content of the abstract: The qualification work contains pages, tables, figures. The list of used sources includes 38 items.

The object of the study is the technology of growing clary catfish in the conditions of UZV.

The purpose of the study was to study the technology of reproduction and cultivation of clary catfish in fish breeding facilities with a closed water supply at "Interrybhosp Agricultural Firm" LLC (Radomyshlsky district, Krymok village).

Section 1 provides an analytical review of the literature on the topic of qualification work; in Section 2 – the program, methodology and characteristics of the research subject; Section 3 presents the results of experimental studies.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ I. ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КЛАРІЄВОГО СОМА.....	7
1.1. Морфологічна характеристика родини кларієві соми.....	7
1.2. Технології відтворення і вирощування кларієвого сома.....	9
Розділ II. ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	13
2.1. Програма проведення досліджень.....	13
2.2. Методика проведення досліджень.....	13
2.3. Характеристика умов дослідження.....	16
Розділ III. ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ КЛАРІЄВОГО СОМА В УМОВАХ УЗВ.....	18
3.1. Отримання потомства сома методом штучного відтворення	18
3.2. Вибір оптимальної щільності посадки для вирощування товарного кларієвого сома в басейнах.....	21
3.3. Вплив астатичних температурних режимів на ефективність вирощування кларієвого сома.....	22
3.4. Еколого-фізіологічні дослідження риб під час підготовки до відтворення і товарного вирощування	27
ВИСНОВКИ	29
ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	32

ВСТУП

Актуальність дослідження. Ведення рибогосподарської діяльності на водоймах – найважливіший напрямок експлуатації біологічних ресурсів, які формуються під впливом природно-кліматичних антропогенних факторів.

В умовах, коли улови океанічної риби скорочуються та інших морепродуктів скорочуються, а рибні запаси внутрішніх водойм знаходяться в критичному стані і підтримуються зазвичай в основному за рахунок штучного відтворення, єдиним надійним джерелом збільшення об'ємів харчової рибопродукції є аквакультура.

Аквакультура – вид діяльності по розведенню, утриманні і вирощуванні риб, інших гідробіонтів, рослин і водоростей, який здійснюється під повним або частковим контролем людини з метою отримання товарної продукції, поповнення промислових запасів водних біоресурсів, збереження їх біорізноманіття і рекреації.

Одним із перспективних об'єктів аквакультури є 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, які забезпечують максимальну реалізацію ростових потенцій риб, високу ефективність конвертування спожитої ними їжі та фізіологічну повноцінність особин.

Пошук шляхів ефективності вирощування кларієвого сома, зокрема 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 замкненим водозабезпеченням.

Метою даної роботи є вивчення технології відтворення та вирощування кларієвого сома в рибоводних установках із замкненим водозабезпеченням на ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп»» (Радомишльський район, с. Кримок).

Для досягнення мети були поставлені такі **завдання:**

1. Вивчити основні характеристики плідників кларієвого сома, які представлені на підприємстві;
2. Описати біотехніку і результати інкубації ікри кларієвого сома і вплив віку самок на показники інкубації;
3. Вивчити біотехніку і результати підрощування личинок і молоді кларієвого сома;
4. Вивчити біотехніку і результати вирощування товарного кларієвого сома;
5. Узагальнити результати відтворення кларієвого сома на підприємстві.

Об'єкт дослідження – технологія вирощування кларієвого сома в умовах УЗВ.

Предмет дослідження – кларієвий сом.

Наукова новизна. Модифікована методика штучного відтворення сома в УЗВ.

Практичне значення роботи. Встановлена висока ефективність і перспективність використання оптимального астатичного терморезиму, наближеного до природних добових коливань, при вирощуванні товарного кларієвого сома в рибоводній установці із замкненим водопостачанням. Вихід рибопродукції кларієвого сома в умовах астатичного (перемінного) терморезиму в УЗВ підвищується на 4-19%, затрати корму на одиницю продукції знижуються на 10-15%. Встановлені особливості штучного методу відтворення кларієвого сома. Визначені попередні оптимальні щільності посадки для вирощування товарних риб в УЗВ. Отримані результати можуть бути використані на практиці при вирощуванні кларієвого сома в рибоводній установці із замкненим водопостачанням.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій, списку використаних джерел. Робота викладена на 33 сторінках, містить 3 таблиці і 1 рисунок. Список літератури становить 38 найменувань.

РОЗДІЛ 1

ЕКОЛОГО-БІОЛОГІЧНІ ТА ТЕХНОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ КЛАРІЄВОГО СОМА

1.1. Морфологічна характеристика родини кларієві соми

Родина кларієві соми (Clariidae) нараховує 15 родів, які включають 100 видів. Поширені соми в Африці, Південно-Східній і Малій Азії.

Вони мають гладеньке, видовжене, циліндричне тіло з довгим анальним і спинним плавниками, які доходять до хвостового і складаються лише з м'яких променів, що забезпечує їм активну рухову функцію. Жировий плавник відсутній. Зовнішній промінь грудного плавника має зубчики. В черевному плавнику в нормі шість м'яких променів [3,4,12, 17].

Пласка голова несе чотири пари нерозгалужених вусів: одна – назальна, одна – максиллярна (найдовша і найбільш рухлива) на сошнику, і дві мандибулярні – внутрішня і зовнішня. Зуби наявні на щелепах і сошнику. Плавальний міхур маленький, складається з двох частин і знаходиться в капсулі, яка утворена поперечними виростами парапофізів четвертого і п'ятого хребців [1,22,27] (Рис. 1).

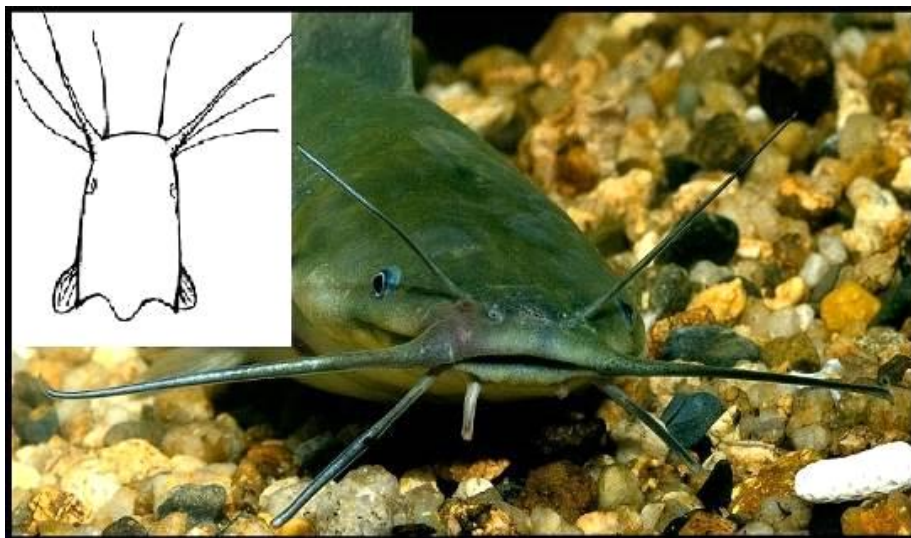


Рис. 1. Зовнішній вигляд голови і розташування на ній вусів у кларієвих сомів

За допомогою повітря, яке надходить з надзябрової порожнини, кларієві соми контролюють свою плавучість. В цій порожнині розташовується додатковий надзябровий орган дихання. Він парний, представлений розгалуженими утворами, які розташовані на другій і четвертій бронхіальних дугах, і вкритий сильно васкуляризованою тканиною, за допомогою якої риба адсорбує кисень із повітря. Надзяброва порожнина сполучається з глоткою і зябровими порожнинами [37].

Кларієві соми піднімаються до поверхні води для «дихання», коли вміст кисню у воді низький, а в насиченій киснем воді живуть без повітряного дихання. Додаткове повітряне дихання дозволяє цим риbam впродовж тривалого часу жити поза межами водойми або в каламутній воді, а також мігрувати по поверхні землі. Встановлено, що надзябровий орган кларієвих сомів містить лише повітря і найбільш ефективно функціонує при вологості 81%. Повне виключення дихання зябрами приводить до загибелі цих сомів через 14-47 годин; при припиненні доступу до поверхні води вони гинуть вже через 9-25 годин, а без води і повітря – за декілька хвилин. Вважають, що надзябровий орган для життєдіяльності сомів є більш важливим, ніж зябра [5,6,15,17,21,38].

Представники родини кларієві соми живляться в природі в основному водними комахами, рибами, молюсками і вищими водними рослинами. Живляться також наземними комахами і фруктами [7,11,19].

Розмноження кларієвих сомів в природних умовах північної півкулі відбувається в період дощів. В тропічних зонах нерест триває з квітня до грудня з піком в липні-серпні. Нерест нетривалий. Нерест відбувається переважно вночі, тому важливими є механічні, хімічні та звукові стимули. Статевий диморфізм у кларієвих сомів відсутній [4,12,13,23,30].

Основними об'єктами рибництва в Житомирській області є два види – африканський кларієвий сом (*Clarias gariepinus*) та нільський кларієвий сом (*Clarias anguillaris*) [35].

Природний ареал поширення цього виду – вся Африка. Даний вид всеїдний: він може живитися водяними жуками, молюсками, рибами, рослинною їжею і навіть відходами органічного походження, проте в природних умовах є, головним чином, хижаком. За формою тіла нагадує сірого сома або вугра. Представники виду *Clarias gariepinus* наділені здатністю генерувати електросигнали тривалістю від 5 до 260 мс. Розряди відмічаються лише під час агресивно-оборонних взаємодій між особинами [30,33,34].

Кларієві соми розмножуються один раз на сезон, у водоймах, які наповнені дощовою або ґрунтовою водою, маленьких річках, іноді безпосередньо під час дощу. Перед нерестом соми збираються в зграї, після чого розпочинаються бої між агресивними самцями. Сперма та ікра розкидаються сомами енергійними рухами хвоста на значні відстані [6,12,18,27].

Середня довжина цих риб при першому статевому дозріванні варіює: від 260 до 750 мм. Статева зрілість настає наприкінці другого року життя. В штучних умовах кларієві соми дозрівають у віці шести місяців. Рівень живлення впливає на розвиток яєчників, а температура води – основний фактор регуляції, розвитку і дозрівання сім'яників [1,5,8,10,38].

Кларієвий сом надає перевагу температурі +25...+30⁰С, припиняє живитися при її зниженні до +17...+18⁰С, гине при тривалому перебуванні у воді з температурою +14...+15⁰С, проте витримує короткочасне зниження до +5⁰С. Сом має високу толерантність до підвищення вмісту у воді сполук азоту. Оптимальним середовищем існування кларієвого сома є вода з рН 6,5 – 8,0 [34].

1.2. Технології відтворення і вирощування кларієвого сома

Вперше кларієвого сома, з метою промислового вирощування, було завезено з Нідерландів в 1994 році.

Відібрані в ремонтне стадо особини містилися в оборотній воді при температурі +24...+25⁰С і концентрації кисню на виході 4-6 мг/л. Статевозрілі плідники розділялися за статтю. Дозрілим плідникам робили ін'єкції суспензією

гіпофізів коропа (4 мг/кг живої маси). Запліднену ікру інкубували в апаратах Вейса впродовж 20 годин при температурі +28...+29⁰С. Викльовування ембріонів становив 70%. Личинок витримували в лотках при температурі +26...+28⁰С і щільності посадки 30 тис. шт. на лоток. Личинок спочатку годували наупліусами артемії, а потім штучним кормом. Через 30 діб після початку живлення молодь важила в середньому 4,8 г. За 9 місяців вирощування особини досягали маси 1-3 кг.

Вирощування кларієвого сома проводять за різними технологіями: в ставках південних регіонів (при температурі води понад +20⁰С), використовуючи методи ставового рибництва; або в басейнах, у тому числі і в УЗВ, підтримуючи температуру води вище +20⁰С. Біологічні особливості кларієвого сома роблять його одним із перспективних об'єктів культивування в УЗВ. Він має високу швидкість росту (тривалість періоду вирощування від личинки до товарної маси 1200 г становить 6 місяців), може вирощуватися при високій щільності посадки (до 500 кг/м³) [23,27,30,31,38].

Ця риба ефективно використовує корм, затрати якого, як правило, складають 0,8 – 1,2 кг на 1 кг продукції. Окрім того, вартість кормів, які використовують при вирощуванні кларієвого сома є нижчою, ніж кормів, які застосовуються при вирощуванні осетрових і форелі. Здатність сома використовувати для дихання атмосферне повітря дозволяє відмовитися від використання у складі УЗВ кисневого обладнання, що знижує капітальні витрати на будівництво установок на 25-40% [7,10,22,24].

Формування маточного стада плідників проводять, відловлюючи дорослих риб з природних водойм або відбираючи їх з рибоводних ставків.

Із ставків, в яких проводили вирощування риби до статевої зрілості, плідників вибирають і розподіляють для витримування в басейни інкубаційного цеху, або маточний став. Таких плідників утримують в контрольованих умовах близько одного року. За цей період вони втрачають сезонну періодичність репродуктивного циклу і здатні дозрівати протягом року. Рекомендується утримувати два стада

маточного поголів'я; одне з них знаходиться в роботі; друге утримують в контрольованих умовах для наступного використання. Найкраще використовувати плідники масою 0,5 – 1,0 кг [17,19,23].

Для успішного вирощування кларієвого сома в штучних умовах при різних терморезимах необхідно забезпечити оптимальні умови утримання (гідрохімічний і санітарно-біологічний режими), а також уникати їх сумісного утримання з рибою, яка заражена паразитами.

Для маточного стада при вирощуванні в індустріальних умовах необхідний якісний, багатий на протеїн корм, що забезпечує високі показники швидкості росту і рибопродуктивність, зниження витрат корму.

Успіх штучного розмноження залежить від ступеня зрілості гонад плідників. Для індукції овуляції самок відбирають по збільшеному м'якому черевцю, по центральному розташуванню ядра в ооцитах, розміру останніх, а також по набухлому статевому отвору, який забарвлений в червоний або рожевий колір. Невелике збільшення урогенітальної папіли є ознакою, яка свідчить про готовність самців до нересту [1-10,32,38].

Для стимуляції овуляції використовують гормони або гормональні препарати: ацетоновані гіпофізи коропа в дозі 4 мг/кг маси тіла, ацетоновані або свіжі гіпофізи кларієвого сома в дозі 1 гіпофіз на самку, хронічний гонадотропін – 4 МЕ на 1 г маси риби.

У зв'язку із значними труднощами зцідження сперми у зрілих самців сомових риб, їх сперму отримують шляхом вилучення гонад у забитих самців з наступним подрібненням і проціджуванням через марлю. Сперму капають на зціджену ікру або збирають для цього в окремий сухий посуд, розбавляючи її фізіологічним розчином (0,6 – 0,7 % NaCl) для зберігання в холодильнику [6-12,25,29].

Після отримання статевих продуктів приступають до процесу осіменіння. Спочатку до ікри і молок додають однакову кількість води або фізіологічного

розчину і обережно перемішують. Через 1 хвилину запліднення закінчують, оскільки за цей час сперма втрачає активність, а мікропілі в ікринки закриваються. Запліднені ікринки інкубують в стоячій або проточній воді в лотках з отворами на дні діаметром 1,2-1,5 мм. Тривалість інкубаційного періоду обернено пропорційний температурі води. Відомо, що при температурі +25⁰С викльовування відбувається через 28-32 години після запліднення. Після інкубації в лотках відділяють здорових передличинок від деформованих, загиблої ікри та залишків оболонок. Живі передличинки проникають в інкубатор. Масове вирощування личинок і молоді в басейнах проводять в проточній воді [27,28,32].

В умовах УЗВ при вирощуванні кларієвого сома прослідковується вплив щільності посадки і температури води на швидкість росту риб і тривалість періодів вирощування посадкового матеріалу і товарної риби.

Враховуючи біологічні особливості сомів, їх необхідно вирощувати в рибоводних ємностях, конструктивні особливості яких не дозволяють рибами покинути їх, а ємності з рибою необхідно затінювати. Кларієвий сом за хімічним складом м'яса (вміст білку – 17,5% та жиру – 4,9%) не поступається багатьом риbam, що свідчить про його високі товарні якості та робить перспективним об'єктом для риборозведення [4,13,20,24,28].

РОЗДІЛ 2

ПРОГРАМА, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Програма проведення дослідження

Програма дослідження передбачала:

1. Вивчити методику штучного відтворення кларієвого сома в умовах УЗВ:

- утримання маточного поголів'я;
- отримання статевих продуктів;
- запліднення ікри.

2. Визначити оптимальні щільності посадки для вирощування кларієвого сома в басейнах УЗВ.

3. Оцінити вплив астатичних температурних режимів на ефективність вирощування кларієвого сома в умовах УЗВ.

4. Дослідити еколого-фізіологічні особливості кларієвого сома під час підготовки риби до відтворення та товарного вирощування.

2.2. Методика проведення дослідження

Дослідження були проведені із середини квітня до кінця вересня 2022 року на базі підприємства ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтерриба»». Предметом дослідження був кларієвий сом.

Для дослідів щодо з'ясування технологічних особливостей вирощування сома в умовах басейнів використовували установку із замкненим водопостачанням (УЗВ), з об'ємом рибоводних ємностей 1,0 м³.

Дослідження включали:

- отримання потомства сомів штучним методом з використанням гіпофізарних ін'єкцій;
- встановлення оптимальної щільності посадки вирощування товарної риби;

- отримання впливу астатичних температурних режимів на рибоводні показники при вирощуванні товарних риб;
- вирощування товарного сома при оптимальному астатичному терморегимі з визначенням рибоводних, морфометричних і біохімічних показників;
- еколого-фізіологічні дослідження кларієвого сома;
- визначення економічної ефективності вирощування товарного сома в умовах оптимального астатичного терморегиму басейнів.

При отриманні потомства використовували метод гіпофізарних ін'єкцій. Під час вибору щільності посадки риб для товарного вирощування враховували загальноприйняті рибоводні показники швидкості росту риб споживання і ефективність використання корму, вихід рибопродукції з 1 м³ ємності, виживання риб. Для встановлення оптимального астатичного терморегиму проведений експеримент тривалістю 104 доби, з використанням 4-х варіантів терморегимів. У варіантах 1,2, 3 застосовували перемінні терморегими: в першому створювали два піки підвищення температури з +24⁰С до +30⁰С впродовж доби з термоперіодом 12 годин; в другому і третьому – перемінний терморегим з одним піком впродовж доби: у другому варіанті пік температури +30⁰С припадав на вранішні години (8 год), мінімум +24⁰С на денні (16 год); в третьому варіанті максимум (+30⁰С) припадав на денні години (16 год), мінімальна (+24⁰С) на вранішні – 8 год. В четвертому варіанті (контроль) підтримували стабільну температуру +27⁰С.

В процесі експерименту і по його завершенні розраховували рибоводні показники (ріст маси риби, вихід рибопродукції, затрати корму, життєздатність). Швидкість росту визначали за коефіцієнтом масонакопичення (Км) і відносною швидкістю росту. Вивчення впливу астатичних температурних режимів на інтенсивність споживання рибою кисню проведено за методикою Н.С. Строганової (1962).

Апробація встановленого в дослідженнях оптимального астатичного терморегиму для вирощування товарного сома була проведена в двох рибоводних

басейнах (дві групи риби). Першу групу вирощували за стабільного температурного режиму $+27^{\circ}\text{C}$ (контроль). В рибоводній ємності з другою групою був змодельований оптимальний астатичний терморезим, наближений до природних коливань температур з термоперіодом в 24 години. Температуру води підвищували з 8 год до 16 год – від $+24^{\circ}\text{C}$ до $+30^{\circ}\text{C}$, а з 16 год до 8 год знижували від $+30^{\circ}\text{C}$ до $+24^{\circ}\text{C}$. В якості об'єкту дослідження використовували молодь кларієвого сома середньою масою 100 г. рибу вирощували при щільності посадки 200 шт./ m^3 до товарної маси 400-500 г. Годівлю риби здійснювали вручну 4 рази на добу. Разову порцію корму визначали з розрахунку її повного споживання рибою не більше ніж за 10 хвилин. Тривалість вирощування склала 45 діб.

В процесі вирощування риби проводили контроль за гідрохімічним режимом в басейнах: температурою, концентрацією розчинного кисню, вмістом амонію, нітратів, нітритів і рН води. При визначенні санітарно-бактеріологічних показників враховували загальне мікробне число (ЗМЧ).

Контроль за ростом риби здійснювали при проведенні контрольних уловів. Для зважування використовували усе поголів'я риби. Для визначення хімічного складу тіла риби були використані методи, описані П.Т. Лебедевим, А.Т. Усовичем (1986). Морфометричні і морфофізіологічні показники сомів та їх пластичні ознаки визначали за методом, запропонованим В.В. Лавровським (1981). Стан здоров'я риби визначали за методами, які загальноприйняті в іхтіопатології. Проводили клінічний огляд, застосовували гематологічні і паразитологічні методи дослідження. Сприйнятливість сома до паразитів враховували при інвазії моногеніями *Dactylogyrus* від заражених золотих рибок. Об'єм виконаних досліджень представлений в таблиці 1.1.

Об'єми виконаних досліджень

Показники	Кількість досліджень
Вивчення темпів росту риб, шт.	520
Отримання потомства від плідників, гол.	15
Вивчення інтенсивності споживання кисню, аналізів	100
Визначення хімічного складу тіла риб, аналізів	60
Морфометричний аналіз риб, вимірів	500
Гідрохімічні аналізи, проб	45
Санітарно-бактеріологічні аналізи води, проб	4
Гематологічні аналізи	100
Паразитологічні дослідження, гол.	25
Кількість риб в досліді:	
- визначення оптимальної щільності посадки;	250
- визначення оптимального астатичного режиму, шт.	200
- вирощування в оптимальному астатичному режимі, шт.	100

2.3. Характеристика умов проведення дослідження

Підприємство ТОВ «Сільсько-господарська фірма «Інтеррибгосп»» знаходиться за адресом - Житомирська область, село Кримок, Радомишльський район, вулиця Центральна, будинок 1.

Керівником підприємства є Гуць Юрій Петрович.

Основний вид діяльності – 03.22 – прісноводне рибництво (аквакультура)

Радомишльський район розташований у центральній частині Східноєвропейської рівнини, на півночі Правобережної України, в північно—східній частині Житомирської області [39].

Клімат помірно-континентальний, зими м'які з похмурою погодою та туманами, середня температура повітря в січні -6°C , але морози іноді доходять до $-30 \dots -35^{\circ}\text{C}$. Ґрунти промерзають до глибини 60 см. Тривалість безморозного періоду 150-170 днів. Весна в першій половині прохолодна, в другій - тепла. Літо помірно-тепле, періоди з ясною та сухою погодою чергуються з дощовими. Температура липня становить $+19^{\circ}\text{C}$, але в окремі роки досягає $+30^{\circ}\text{C}$. Осінь в першій половині суха, тепла та ясна; в другій - прохолодна з похмурою погодою. Вітри переважно західні, північно-західні; взимку - південно-східні, швидкість вітру 3-4 м/с. Сніговий покрив 12—30 см [39].

Шквальні вітри від 20 до 30 м/сек можуть виникати на всій території району. Окремі пориви вітру досягають до 40 м/с. Смерчі, як правило, не виникають. Можливі також: сильний дощ з опадами до 50 мм і більше протягом 12 годин, град діаметром до 20 мм, сильні снігопади, морози - температура повітря -35°C та нижче.

Середньорічна кількість опадів на території району становить 612 мм, в літні місяці (червень, липень, серпень) при місячній нормі 90 мм, за добу може випасти до 40 мм. Сніговий покрив на території району невисокий (12—30 см) та несталий. Кількість днів з сніговим покривом 90—100 на рік.

Основною водною артерією на території району є річка Тетерів з численними притоками, яка перетинає район з південного заходу на північний схід. Річка має ширину від 30 до 65 метрів, глибину від 0,5 до 1,5 м, швидкість течії — 0,4 м/с [39].

РОЗДІЛ 3

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОЩУВАННЯ КЛАРІЄВОГО СОМА В УМОВАХ УЗВ

3.1. Отримання потомства сома методом штучного відтворення

Утримання маточного поголів'я. перед взяттям статевих продуктів самок і самців утримували окремо: самок – в рибоводних ємностях 200 л за температури води +26⁰С. рибу годували комбікормом при нормі годівлі 0,5% від їхньої маси на день. Самців утримували в аналогічних умовах, проте в акваріумах із самцями були передбачені укриття з метою уникнення травмування особин. За період дослідження було проведено два успішних нересту кларієвих сомів: в першому використовували трьох самок у віці 2,5 роки і масою 3,0-3,25 кг і двох самців у віці 2,5 роки і масою 3 і 3,5 кг; у другому – 5 молодих самок у віці 9 місяців масою 0,65 – 1,03 кг і 5 самців того ж віку масою 0,74 – 1,48 кг.

Отримання статевих продуктів. *S. gariepinus* не відкладає ікру звичним способом у штучних умовах, тому цей процес викликають штучно. Для цього в експериментів була використана методика гормональної стимуляції процесів дозрівання ікри у плідників коропа. Від вказаної методики спосіб, який застосовували для отримання статевих продуктів кларієвого сома, відрізнявся в нашому досліді тим, що під час ін'єкції сомам в кількості 0,3 мг гіпофізу 1 кг маси тіла риби (попередня ін'єкція) і 2 мг на 1 кг маси риби (остаточна ін'єкція) вводили і самкам і самцям. Ці дані були отримані на основі результатів наступних досліджень.

Для отримання потомства було застосовано модифікований метод гормональної стимуляції процесів дозрівання ікри плідників коропа, що відрізняється використанням попередніх (0,3 мг гіпофізу на 1 кг маси риби) і остаточних (2 мг на 1 кг маси риби) ін'єкцій самкам.

Враховуючи складність отримання зрілих продуктів від самців, були проведені дослідження по встановленню оптимальної дози і кратності гіпофізарних ін'єкцій. В досліді були використані 3 варіанти (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

Отримання зрілих статевих продуктів самців та їх кількість в залежності від дози гіпофізарних ін'єкцій

Показники	Варіанти		
	Попередня – 0 мг/кг, Остаточна – 2 мг/кг	Попередня – 0,1 мг/кг, Остаточна – 2 мг/кг	Попередня – 0,3 мг/кг, Остаточна – 2 мг/кг
Об'єм еякуляту, мл/кг ж.м.	відсутній	2,4±0,1	3,0±0,2*
Активність спермій, бал	-	4	5
Заплідненість ікри, %	-	-	67,7

*Різниця достовірна при $P \leq 0,05$.

Проведені дослідження по вивченню дози та кратності гіпофізарних ін'єкцій показали, що використання одноразово ін'єкцій не дало позитивних результатів. Двократна гіпофізарна ін'єкція (попередня – 0.1 мг/кг, остаточна – 2 мг/кг) дала можливість отримати зрілі статеві продукти. Проте збільшення попередньої дози гіпофізу з 0,1 до 0,3 мг/кг живої маси дозволили отримати найбільший об'єм еякуляту та активність спермій, що дало можливість отримати високу плідність (67,7%).

Запліднення ікри. Запліднення ікри здійснювали сухим методом. Запліднення відбувалося після додавання до ікри невеликої кількості чистої води (20% до об'єму ікри), при перемішуванні ікри за допомогою пера впродовж 2 хвилин. Результати дослідження щодо оцінки репродуктивних якостей кларієвого сома представлені в таблиці 2.2.

Порівняльна оцінка репродуктивних якостей самок сома різного віку

Вік самок	Середня маса самок, г	Середня маса отриманої ікри, г		Запліднюваність, %	Середня маса заплідненої ікри, г	Середня кількість запліднених ікринок, тис. шт.
		від самки	на кг ж/м			
2,5 роки	3150	528	167	47,8	252,4±36,2	146±15,4
9 міс	800	69,8	87,3	67,7	47,3±8,3	30±3,2

Від самок кларієвих сомів старшого віку в середньому було отримано в 6,5 разів більше ікри і в 5,3 рази більше заплідненої ікри. Середня маса ікринок, отриманих від цих самок була більшою на 11%.

Інкубація ікри. Після запліднення ікра була промита декілька разів в чистій воді, після чого її розподіляли по дну чистого акваріуму з рівнем води 4-5 см. Акваріум був затінений, вода добре аерувалася, температуру води підтримували на рівні +27°C. Початок викльову личинок відбувся через 24 години після запліднення ікри. Основна маса їх виклюнулася до 28 годин.

Витримування личинок і перевід їх на активне живлення. Під час викльовування личинки мали розмір 5-7 мм і масу 1,2 – 3 мг. Вільно плаваючі личинки мали негативний фототаксис. Личинки переходили на екзогенне живлення на другий – третій день після викльову, перш ніж жовточний мішок повністю розсмоктувався. Личинок на початку дослідів годували наупліями артемії (*Artemia salina*). Через три дні після годівлі личинок перевели на живлення сухим кормом. Використовували стартовий форелієвий комбікорм.

Для отримання потомства кларієвих сомів в штучних умовах можна використовувати самок різного віку і маси, перевагу слід віддавати більш крупним, від яких можна отримати більше отриманої ікри. При підрощуванні личинок необхідно враховувати фактор канібалізму, зменшуючи його дію за допомогою

зниження щільності посадки, покращення годівлі і обладнання багаточисельних укриттів.

3.2. Вибір оптимальної щільності посадки для вирощування товарного кларієвого сома в басейнах

Для вирощування товарного сома в басейнах УЗВ визначали найбільш оптимальні щільності посадки риб. Проведений експеримент показав, що найкращі рибоводні показники (індивідуальна маса, вихід продукції в кг/м³ басейну, затрати корму) були отримані при щільності посадки в межах 220 і 260 шт./м³, що дозволило, з врахуванням затрат корму, використовувати отримані результати в подальших експериментальних дослідженнях (табл. 2.3).

Таблиця 2.3

Результати вирощування кларієвого сома за різної щільності посадки

Показники	Варіанти досліджу				
	1	2	3	4	5
Щільність посадки риб, шт./м ³	100	140	180	220	260
Кінцева маса, г	416,9±61	528,3±37	472,9±42	526,3±21	570,2±25
Вихід рибопродукції, кг/м ³	38,35	63,40	75,66	98,94	130,00
Приріст маси риби, кг/м ³ х добу	218	380	443	592	800
Добове споживання корму, %	2,3	3,0	2,7	3,0	3,1
Життєздатність риби, %	92	86	89	85	88
Витрати корму, кг/кг	1,10	1,03	0,99	0,97	1,01

3.3. Вплив астатичних температурних режимів на ефективність вирощування кларієвого сома

Вивчення рибоводних показників при вирощуванні товарного сома в УЗВ було проведено в умовах чотирьох варіантів терморежимів.

Ріст сомів і ефективність використання корму. Середньодобовий приріст в міру збільшення маси риби також збільшується. В перші 30 діб дослідів він змінювався за варіантами дослідів в межах 1,33 – 1,63 г/шт. Лідирували за цим показником риби 3 і 4 дослідних груп. Мінімальний приріст відмічений в риб з першого варіанту. В період з 30 до 75 добу величина середньодобових приростів сильно зросла (від 4,27 – 5,09 г). Найбільшим і практично однаковим цей показник був у риб 3 і 4 дослідних груп. Найменшим він залишався в риб з першої групи. Максимальні значення середньодобового приросту зареєстровані в період з 75 по 88 добу. Більш інтенсивно в цей період росла риба з 2 групи (6,08 г/добу). Висока швидкість росту збереглися в 3 і 4 групах з мінімальними відмінностями між ними. В заключний період експерименту (88-104 доба) абсолютним лідером по середньодобовому приросту (3,63 г/добу) відмічений у 2-му варіанті дослідів. Риба з 1 та 4 варіантів за цим показником займала проміжне положення. Відносна швидкість росту в міру збільшення маси риби знижувалася. Її максимальні значення були відмічені в перші 30 діб експерименту (3,24-3,68%), мінімальні значення реєстрували на заключному етапі дослідів (0,96 – 1,28%). Аналіз швидкості росту риби, розрахований за коефіцієнтом масонакопичення, показує, що максимальний ріст риби всіх дослідних груп припадає на період з 30 по 75 добу (0,155-0,171). В адаптаційний період (перші 30 діб), показники Км були меншими (0,109 – 0,127). Проте мінімальне значення цього показника відмічені наприкінці експерименту і склали менше 0,1 (0,069 – 0,095). Стабільно лідирували за Км риби 3 дослідної групи, а найменшим він був в 1 групі (табл. 2.4).

Інтенсивність росту кларієвого сома

Показники	Варіанти досліджу	Періоди досліджу			
		0-30	30-75	75-88	88-104
Середньодобовий приріст, г/шт.	1	1,33	4,27	4,69	4,07
	2	1,47	4,56	6,08	3,63
	3	1,63	5,07	5,69	5,31
	4	1,50	5,09	5,77	4,38
Абсолютний приріст, г/шт.	1	40,00	192,00	61,00	61,00
	2	44,00	205,00	79,00	58,00
	3	49,00	228,00	74,00	85,00
	4	45,00	229,00	75,00	70,00
Коефіцієнт масонакопичення, Км	1	0,109	0,155	0,108	0,082
	2	0,117	0,159	0,132	0,069
	3	0,127	0,167	0,117	0,095
	4	0,119	0,171	0,119	0,079
Відносна швидкість росту, %	1	3,24	3,10	1,65	1,18
	2	3,44	3,11	1,97	0,96
	3	3,68	3,17	1,70	1,28
	4	3,49	3,28	1,74	1,08

Величина добового споживання корму і ефективність викорси танья корму представлені в таблиці 2.5. Споживання корму рибою впродовж всього експерименту суттєво змінювалося: максимальним воно було в першій половині досліджу з 1 по 75 добу (2,04 – 2.39% від маси тіла). В міру подальшого росту риби величина раціонів поступово знижувалася до 0,67 – 1,4 %. Максимальне споживання корму відмічене в риби з другої дослідної групи. Найменша харчова цінність зареєстрована в риби з 3 дослідної групи (2,09 – 1,4% від маси тіла). Соми з 1 і 4 дослідних груп показали приблизно однакову харчову цінність і зайняли за цим показником приблизно однакову харчову активність і зайняли проміжне положення між рибами з 1 і 3 дослідних груп (табл. 2.5).

Ефективність використання корму

Показники	Варіанти дослідів	Періоди дослідів			
		0-30	30-75	75-88	88-104
Добове споживання корму, %	1	2,2	2,34	1,56	1,28
	2	2,36	2,31	2,12	0,67
	3	2,09	2,04	1,43	1,40
	4	2,39	2,39	1,64	1,08
Затрати корму, кг/кг	1	0,75	0,89	0,96	1,10
	2	0,76	0,89	1,10	1,22
	3	0,63	0,76	0,85	1,10
	4	0,76	0,88	0,96	1,14

Ефективність використання корму в міру росту сомів знижувалася у всіх дослідних групах, мінімальне значення цього показника (0,63 – 0,76 кг/кг) відмічене в перші 30 діб експерименту. В подальшому витрати корму постійно збільшувалися і на заключному етапі склали 1,1 – 1,22 кг/кг. Найбільш ефективно використовували корм соми, які вирощені при терморегімі, наближеному до природного (3 варіант). Гірше за всіх використовували корм риби з 2 дослідної групи. В 1 і 4 варіантах були отримані проміжні значення. Основні рибоводні показники вирощування кларієвого сома представлені в таблиці 2.6.

Основні рибоводні показники вирощування кларієвого сома

Показники	Варіанти дослідів			
	1	2	3	4-контроль
Кінцева маса, г	379±5	411±8	462±6	444±6
Затрати корму, кг/кг	0,92	0,97	0,83	0,93
Вихід продукції, кг/м ³	74,3	72,5	90,4	83,5
Життєздатність, %	98	88	98	94
Добове споживання корму, %	1,77	1,86	1,59	1,79
Коефіцієнт масонакопичення	0,124	0,130	0,138	0,135

Отже, можна зробити висновок про те, що оптимальним для вирощування кларієвого сома є температурний режим, наближений до природного. Його

використання дозволяє достовірно збільшити кінцеву масу риб на 4-18% у порівнянні з іншими варіантами досліду, знизити витрати корму на 11% у порівнянні з прийнятим у рибництві постійним терморезимом, забезпечити високу життєздатність риби (98%). Вихід рибопродукції при цьому терморезимі збільшився у порівнянні з контролем на 8%. Інші варіанти астатичних терморезимів, не схожі з природним, поступаються в ефективності статичним умовам. При їх використанні знижується швидкість росту риби і життєздатність, зростають витрати корму.

Інтенсивність споживання рибою кисню. З метою з'ясування причин покращення основних рибоводних показників в 3 варіанті з астатичним терморезимом, наближеним до природних умов, було проведено добовий експеримент з вимірами інтенсивності споживання кисню рибою у варіантах, де були відмічені кращі результати по рибоводних показниках (3 і 4-контроль).

Вирощування кларієвого сома за оптимального астатичного терморезиму. Рибоводні показники кларієвого сома, вирощеного при астатичному і постійному режимах наведені в таблиці 2.7. Аналіз рибоводних даних підтвердив результати, отримані в першому експерименті. В дослідному варіанті (при перемінному терморезимі) середня маса і життєздатність вирощеної риби були більшими у порівнянні з контролем на 6 і 12% відповідно. Загальна іхтіомаса риби, отриманої в дослідному варіанті, була на 17,5% вищою, ніж на контролі. Відносна швидкість росту риби також була вищою в дослідному варіанті (3,33% проти 3,20% на контролі). Найменші витрати корму відмічені в дослідному варіанті – 1,34 кг/кг, на контролі вони були вищими – 1,60 кг/кг. У той же час в дослідному варіанті зафіксовано і менше споживання корму у відсотках від маси тіла (5,79%), на контролі – 6,53%. Таким чином, отримані рибоводні показники підтвердили результати першого експерименту, який показав, що більш оптимальним при вирощуванні кларієвого сома в УЗВ є астатичний температурний режим, наближений до природного.

Результати вирощування кларієвого сома при астатичному (дослід) та постійному (контроль) терморезимах

Показники	Варіанти досліджу	
	Дослід	Контроль
Кінцева маса, г	437±5*	413±6
Затрати корму, кг/кг	1,34	1,60
Вихід продукції, кг/м ³	80,4	66,1
Життєздатність, %	82	80

Екстер'ерна характеристика тіла риб і хімічний склад м'язів сомів дослідної та контрольної груп зроблено на основі аналізу морфометричних показників риб (табл. 2.8). Морфометричні показники сомів дослідної і контрольної груп не мали достовірної різниці по досліджуваних ознаках за виключенням гонадосоматичного індексу. Це свідчить про те, що якість товарної продукції кларієвого сома, вирощеного в умовах астатичного терморезиму, не поступається аналогічній продукції, отриманій при постійному терморезимі.

Це підтверджує й аналіз пластичних ознак, а також показників хімічного складу м'яса риби. Вміст білка склав 17,5%, жиру 9,4%.

Морфометричні показники сомів, г

Показники	Дослідна група	% від маси	Контрольна група	% від маси
Загальна маса	425,5±21,6	-	414,3±22,8	-
Порка	353,32±19,51	83,06	369,91±15,9	87,11
Голова	74,18±8,31	17,44	70,92±9,59	17,12
Тушка	268,99±17,54	63,23	271,25±16,1	65,47
Зябра+надзябровий орган	21,59±5,78	5,07	17,74±2,6	4,28
Серце	0,45±0,06	0,11	0,45±0,08	0,11
Плавники	12,63±2,42	2,97	13,07±3,46	3,37
Нирки	1,34±0,32	0,31	1,64±0,49	0,39
Селезінка	0,34±0,09	0,08	0,41±0,18	0,10
Печінка	4,79±0,83	1,13	4,88±0,83	1,18
Жовчний міхур	0,46±0,18	0,11	0,42±0,07	0,10

Внутрішній жир	0,77±0,14	0,18	0,82±0,06	0,20
Кишечник	2,58±0,68	0,61	2,21±0,43	0,53
Шлунок	3,37±0,54	0,79	3,16±0,52	0,76
Шкіра	24,34±3,46	5,73	27,62±3,93	6,67
Кістки	52,81±7,2	12,41	45,34±4,44	10,94
Філе	173,3±18,32	40,74	179,71±19,26	43,38
Довжина ШКТ, см	26,34±3,72	-	22,94±4,23	-
Довжина шлунку, см	4,44±0,44	-	4,22±0,37	-
Гонади (♀)	78,13±10,5	18,37	58,34±6,77	14,08
Гонади (♂)	9,43±0,74	2,22	9,89±0,53	2,39

3.4. Еколого-фізіологічні дослідження риб під час підготовки до відтворення і товарного вирощування

Результати дослідження якості води (гідрохімічних і санітарно-біологічних показників) в рибоводних ємностях, в яких утримували плідників і вирощували сомів, свідчать про їх біологічний добробут (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Гідрохімічні показники басейнів

Показники	Дослідні басейни	Норматив УЗВ
pH	7,0	До 7,2
NH ₄ , мг/л	0,85	2-4
NO ₂ , мг/л	0,13	0,1-0,2
NO ₃ , мг/л	1,2	60
PO ₄ , мг/л	0,36	0,5
Cl, мг/л	23	до 20
Жорсткість, мг-екв/л	3,0	до 8
Ca, мг/л	40	до 180
Mg, мг/л	12,16	до 40
SO ₄ , мг/л	8,0	10-15
Окислюваність, мг, O ₂ /	90	до 100
ЗМЧ, КОЕ/мл	1,8*10 ⁻² -2,6*10 ⁻³	до 1*10 ⁻⁴

Гематологічні показники плідників і товарних риб, вирощених при різних терморезимах були в межах фізіологічної норми: Нв (гемоглобін) – 8,6 – 8,7 г/%, ШОЕ – 8,0-8,7 мм/год, кількість еритроцитів – 1600-1820 тис./мкл. Деяко кращими вони були у товарних сомів, які утримувалися при астатичному терморезимі.

Вивчення сприйнятливості кларієвого сома до зараження гельмінтами роду *Dactylogyras*, які паразитують на золотих рибках, показало, що вона була незначною (25-30%). Проте заражені риби мали більш низький на 12% (7,9 г%) рівень гемоглобіну і збільшений в 2 рази показник ШОЕ (12,5 мм/год). Проте ці показники були в межах фізіологічної норми.

ВИСНОВКИ

1. Для отримання потомства кларієвих сомів в штучних умовах модифікований метод штучного відтворення, за якого і самкам і самцям застосовують двократну ін'єкцію ацетинованого гіпофізу: попередню – в кількості 0,3 мг гіпофіза на 1 кг риби і остаточну – 2 мг на 1 кг маси риби. Необхідно відмітити, що зі зростанням маси самок їх абсолютна плодючість зростає.

2. При вирощуванні товарних сомів в УЗВ найкращі рибоводні показники отримані при більш високих щільностях посадки – 220, 260 шт./м³. Середньодобовий приріст риби досягав 7-8 г, що перевищує швидкість росту таких традиційних об'єктів аквакультури, як форель і осетрові. Найбільшої індивідуальної маси (570 г) і найбільшого виходу рибопродукції (130 кг/м³) соми досягали при щільності посадки 260 шт./м³.

3. Найбільш сприятливим для вирощування товарного кларієвого сома в УЗВ є астатичний добовий температурний режим, наближений до природного, тобто підвищення температури з +24⁰С до +30⁰С з 8 до 16 год із подальшим зниженням до +24⁰С до 8 год. Його використання дозволить знизити витрати корму на 11%, підвищити життєздатність риби до 98%, збільшити вихід рибопродукції на 8% у порівнянні з показниками при постійному режимі, що прийнятий в риборівництві.

4. Використання різних температурних режимів в межах 27±3⁰С не мало суттєвого впливу на екстер'єрно – інтер'єрні показники кларієвого сома, за виключенням збільшення гонадосоматичного індексу самок (18,37%). Відмічена тенденція збільшення маси зябрового апарату і зниження вмісту внутрішнього жиру в риб, які вирощені при оптимальному астатичному терморегимі.

5. Кларієвий сом за хімічним складом м'яса (вміст білку – 17,5% і жиру – 4,9%) не поступається багатьом культивованим в аквакультурі видам риб, що свідчить про його високі товарні якості і роблять перспективним об'єктом для риборозведення.

6. Вирощені за різних терморежимів в УЗВ товарні соми і утримані перед заплідненням статевозрілі риби були здоровими. Їх показники крові відповідали фізіологічній нормі, залишаючись кращими у товарних риб, які утримувалися за оптимального астатичного терморезиму.

7. Сприйнятливість кларієвих сомів, які утримуються при перемінному і постійному терморезимах до паразитів роду *Dactylogyrus* виявилася незначною. При наявності збудників захворювань у риб було виявлено зниження вмісту гемоглобіну на 12% і підвищення рівня ШОЕ в 2 рази. Проте ці показники залишалися в межах фізіологічної норми – Нб – 7,9 г%, ШОЕ – 12,5 мм/год, кількість еритроцитів – 1620 тис./мкл).

ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ

Для отримання потомства рекомендується застосовувати метод штучного відтворення з дворазовою ін'єкцією ацетонованого гіпофізу самкам і самцям: попередньої в кількості 0,3 мг гіпофізу на 1 кг маси риби і остаточної – 2 мг на 1 кг маси риби.

При вирощуванні товарного кларієвого сома в УЗВ необхідно використовувати щільності посадки 220-260 шт./м³, застосовувати астатичний температурний режим, наближений до температури води до +30⁰С в денний період і зниження до +24⁰С у вранішній. Враховуючі біологічні особливості сомів їх необхідно вирощувати в рибоводних ємностях, конструктивні особливості яких не дозволяють риbam покинути їх, а ємності з рибою необхідно затінювати.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Алимов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи / С.І. Алімов // 2016. 336 с.
2. Андреева Т. Ф., Вершинина Т. А., Горецкая М. Я., Карпов Н. В., Кузьмина Л. В., Остапенко В. А., Шевелёва В. П. Систематический список позвоночных животных в зоологических коллекциях на 01.01.2011. Информационный сборник Евроазиатской региональной ассоциации зоопарков и аквариумов. Вып. 30. Межвед. сбор. науч. и науч.-метод. тр. М.: Московский зоопарк, 2011. С. 193. 570 с.
3. Андриющенко А.І. Технології виробництва об'єктів аквакультури / С.І. Алимов, М.О Захаренко, Н.І. Вовк // 2016. 336 с.
4. Артеменков Д. В. Анализ форменных элементов крови клариевого сома *Clarias gariepinus* при выращивании в УЗВ с использованием пробиотика Субтилис // Проблемы интенсификации животноводства с учетом пространственной инфраструктуры сельского хозяйства и окружающей среды. Falenty : Instytut Technologiczno-Przyrodniczy z siedzibą, 2012. С. 22—25.
5. Артеменков Д. В. Выращивание клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в УЗВ на комбикормах с добавками пробиотика «Субтилис» : автореф. дис. на соискание уч. степени канд. с.-х. наук : 06.04.01 — рыбное хозяйство и аквакультура. Москва, 2013. 22 с.
6. Бардач Д.А. Аквакультура / Д.А. Бардач, Д. А. Ритер // К. 2015. 294 с.
7. Бондаренко А. Б., Сычев Г. А., Приз В. В. Клариевый сом // Рыбоводство. 2008. № 1. С. 30—31.
8. Васильева Л.М. Технология и нормативы по товарному рыбоводству / Л.М. Васильева, А.П. Яковлева, Т.Г. Щербатова / под редакцией Н.В. Судаковой // Изд-во ВНИРО, 2006. 100 с.

9. Виноградов В.К. Биологические основы разведения и выращивания сома / В.К. Виноградов, Л.В. Ерохина, Е.А. Мельченков // М. ФГНУ «Росинформагротех». 2016. 344 с.
10. Гейко Л.М. Методичні рекомендації з удосконалення методів підрощування личинок риби / Л.М. Гейко, І.І. Грициняк, В.Р. Алексієнко, М.В. Алексієнко // К.: Видавництво ДІА, 2010. 22 с.
11. Гринжевський М.В. Аквакультура України / М.В. Гринжевський, М.В. Гринжевський. К., 1998. 364 с.
12. Гринжевський М.В. Оптимізація виробництва продукції аквакультури / М.В. Гринжевський, А.В. Пекарський / К.: ПоліграфКонсалтинг, 2004. 328 с.
13. 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.
14. Електронний ресурс: Африканський кларієвий сом <http://guideisrael.ru/country/40596-afrikanskij-klarievyj-som/>
15. 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.
16. Інтенсивне рибництво (Збірник інструктивно-технологічної документації). // К.: Аграрна наука. 2013. 186 с.
17. Канидъев А.Н. Биологические основы искусственного разведения рыб. //- М.: Легкая и пищ. пр-ть, 1999. 215 с.
18. Ковалев К. В. Технологические аспекты выращивания клариевого сома в рыбоводной установке с замкнутым циклом водоснабжения (УЗВ). Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2006. № 11. С. 18–26.

19. Ковалев К.В. Технические аспекты выращивания клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в рыбоводной установке с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2006. № 11. С. 18–26.
20. Козлов В.И. Аквакультура / В.И. Козлов, А.Л.Никифоров-Никишин, А.Л. Бородин // М., 2010. 433 с.
21. Матишов Г. Г. Инновационные технологии индустриальной аквакультуры в / Г. Г. Матишов, С.В. Пономарев, Е.Н. Пономарева, // ЮНЦ РАН, 2014 – 367 с.
22. 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.
23. Никольский Г.В. Экология рыб. / М.: Наука, 1974. 367 с.
24. Ольшанский В. М., Подарин А. В., Касумян А. О. Электрическая активность клариевого сома при различных формах поведения // Поведение рыб: IV Всерос. конф. с междунар. участием, Борок, Россия, 19-21 окт. 2010 г.: матер. докл. Москва: АКВАРОС, 2010. С. 320—324.
25. Подушка С.Б. Клариевый сом и его использование в рыбоводстве // Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны. Ростов н /Д., 2006. С. 71–74.
26. Пономарев С.В. Индустриальное рыбоводство. / Г.В. Никольский, Ю.Н. Грозеску, А.А. Бахарева // Учебник. М. Колос. 2014 – 312 с.
27. Попова А.А. Результаты опытно-промышленных работ по созданию маточного стада рыб / А.А. Попова, В.Н. Шевченко, Л.В. Пискунова// Астрахань: НИР за 2000., 2001. С. 303-310.
28. Привезенцев Ю. А., Власов В. А. Рыбоводство. М.: Мир, 2004. 456 с.
29. Привезенцев Ю.А. Рыбоводство. Учебник. М. “Мир” / Ю.А. Привезенцев, В.А. Власов, // 2004. 456 с.

30. Проскурено И. В. Замкнутые рыбоводные установки. М.: ВНИРО, 2003. 152 с.
31. 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.
32. Слапогузова З.В., Шинкарьов С.М., Аксьонов А.В. Американський сом - перспективний об'єкт аквакультури // Рибництво і рибне господарство. 2011. № 11. С. 38-42.
33. Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного типа»: международный симпозиум 16–18 апреля 2007 г. Астрахань. Изд. АГТУ. 2007.
34. Фаттолахи М. Зростання африканського сома (*Catáas 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.
35. Хрусталеv Е. И. Оценка ростовой потенции канального и клариевого сомов, обосновывающая полициклические технологии выращивания // Рыбное хозяйство. 2010. № 4. С. 65—68.
36. Чебасов Л. В., Подушка С. Б. Африканский сом клариас на приусадебных участках // Рыбоводство и рыболовство. 2001. № 2. С. 40.
37. Ширяев А.В. Технология выращивания и эксплуатации маточных стад сома в УЗВ. / А.В. Ширяев, А.Ю. Киселев, В.А. Слепнев, В.И. Филатов, Л.А. Богданова. // М.: Изд. ВНИРО, 2001, с. 198-205.
38. Якоб Брайнбалле Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения. Введение в нове екологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы, Копенгаген, 2010. 70 с.
39. <https://uk.wikipedia.org/wiki/>