

БЮДЖЕТНА УСТАНОВА
«МЕТОДИЧНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ЦЕНТР З АКВАКУЛЬТУРИ»

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

**Практичні рекомендації щодо виробництва
тиляпії в умовах конкурентного середовища
та продовольчих викликів**



2020

УДК 338.439.5:639.21/.22:597.551.4 (477)

В 25

Рекомендовано до друку науковою радою
Науково-дослідного інституту економіки і менеджменту
Національного університету біоресурсів і природокористування України
(протокол № 5 від 09.09.2020 р.)

Рекомендовано БУ «Методологічно-технологічний центр з аквакультури»
Державного агентства рибного господарства України
(протокол № 9 від 05.10.2020 р.)

Рецензенти:

Дерій Ж. В., доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри теоретичної та прикладної економіки Чернігівського національного технологічного університету

Шапошников К. С., доктор економічних наук, професор, директор Причорноморського науково-дослідного інституту економіки та інновацій

В 25 Практичні рекомендації щодо виробництва теляпії в умовах конкурентного середовища та продовольчих викликів. Посібник. Укладачі: Шарило Ю. Є., Федоренко М. О., Вдовенко Н. М., Поплавська О. С., Курмаєв П. Ю., Михальчишина Л. Г., Дмитришин Р. А. Київ: НУБіП України. –2020. –25 с.

У посібнику розкрито основні складові щодо виробництва теляпії з використанням інструментів впливу на економічні та виробничі процеси у процесі формування пропозиції на рибу в умовах глобальних фінансових і продовольчих викликів.

Розраховано на працівників рибного господарства, слухачів курсів підвищення кваліфікації, науково-педагогічних працівників, аспірантів, магістрів, фахівців аграрного сектору економіки України.

УДК 338.439.5:639.21/.22:597.551.4 (477)

ЗМІСТ

Передмова.....	4
1. Біологічні особливості теляпії та формування пропозиції в умовах глобальних продовольчих викликів.....	6
2. Відтворення теляпії.....	8
3. Отримання одностатевого потомства.....	12
4. Підрощування та вирощування молоді.....	14
5. Вирощування товарної теляпії в рециркуляційній аквакультурній системі.....	14
6. Лікування теляпії для уникнення потрапляння на ринок неякісної продукції.....	17
Список літератури.....	21
Додатки.....	23

Передмова

Економічний і технологічний розвиток світової аквакультури за останнє десятиліття характеризується значним нарощуванням обсягів виробництва цінних видів риб. За темпами приросту продукції одне із перших місць займає тилапія, що пов'язано з її виключно цінними біологічними особливостями та господарсько-корисними якостями. Тилапія відрізняється адаптаційною стійкістю до змін умов витримування, легко розмножується, має хороший темп росту та відмінні смакові властивості. Тилапію вирощують майже в 120 країнах світу. Найбільшими виробниками тилапії є Китай, Японія, Південна Корея, Ізраїль, Центральна Америка, Мексика, країни Південно-Східної Азії, зокрема Філіпіни, Індонезія, Тайланд, а також Єгипет. В Європі тилапій вирощують в Німеччині, Франції, Бельгії, Чехії, Болгарії і в інших країнах. Успішному збільшенню виробництва тилапії сприяло як збільшення кількості країн, які займаються її вирощуванням, так і розробка нових інтенсивних технологій, створення високопродуктивних ліній і гібридних форм тилапій.

Відповідно до звіту Інституту світових ресурсів, тилапія в майбутньому могла б прокормити людей і допомогти вирішити проблему світового голоду, який очікується до 2050 року. За прогнозними даними у світі заплановано збільшити виробництво риби більше ніж вдвічі: з 67 млн тонн, добутих у

2012 році до 140 млн тонн, запланованих на 2050 рік. Вказане допоможе підвищити кількість тваринного білка, необхідного населенню, а також забезпечить людей робочими місцями і відповідною заробітною платою. Є всі підстави стверджувати, що виробництво теляпії схоже з виробництвом курятини і при цьому є набагато більш ефективним, ніж виробництво телятини. Водночас така теляпія буде мати низький рівень жирних Омега-3 кислот. У штучних умовах вирощування теляпія споживає корми виробленими із вмістом сої і кукурудзи, а не рослинами і водоростями, як в своєму природному середовищі існування.

1. Біологічні особливості тиляпії та формування пропозиції в умовах глобальних продовольчих викликів

Тиляпії (*Tilapia sp.*) мешкають в водоймах Африки і Близького Сходу, де ці риби з давніх часів є важливим джерелом харчування. Тиляпії належать до чисельної родини цихлових.

Більше 70 видів тиляпії цієї родини відносяться до 4 родів: *Oreochromis*, *Sarotherodon*, *Tilapia* і *Danakilia*. В аквакультурі використовують тиляпії трьох перших родів. Для промислового виробництва найбільший інтерес представляють тиляпії роду *Oreochromis*. До них відносяться такі цінні види, як тиляпія мозамбіка (*Oreochromis mosambicus L.*), нільська тиляпія (*Oreochromis niloticus L.*), тиляпія ауреа або блакитна (*Oreochromis aureus Steindacher*), тиляпія макрочир (*Oreochromis macrochir Boulenger*). В даний час тиляпію вирощують не лише в межах природного ареалу, але і в регіонах з помірним кліматом, в садках і басейнах на теплих водах промислових об'єктів, в рециркуляційних аквакультурних системах. Широке поширення тиляпії в світовій аквакультурі пов'язано з цінними біологічними особливостями і господарсько-корисними якостями: легкість в розмноженні, невибагливість до годівлі, швидкий темп росту, резистентність до багатьох хвороб, можливість утримання і вирощування у воді з низьким вмістом кисню і різною солоністю. Крім того, тиляпії мають делікатесне біле м'ясо без міжм'язових кісточок та високий вміст повноцінного білка і низький – жирів. Текстура м'яса середньої щільності, має

приємний смак без специфічного «рибного» запаху. За смаком приготовлене м'ясо схоже на курятину, через це рибу іноді називають «водяне курча». Харчова цінність м'яса тилапії (на 100 г): 98 ккал, 2,4 г жиру, 18,5 г білка, 50 мг кальцію.

Тилапії – теплолюбні види риб, межі їх нормальної оптимальної температури вирощування і розвитку є 25–32 °С. Нижній температурний поріг 11–12 °С, верхній 42 °С. Добре переносять дефіцит кисню, наприклад, для тилапії мозамбіка критичний його вміст за температури 25 °С становить 0,58–0,64 мг/л. Усі тилапії здатні дихати у поверхневих шарах води. Це допомагає їм виживати у водоймах, де кількість води мінімальна. Ці риби стійкі до високої окислюваності води і кислої реакції середовища, вони можуть жити у водоймах з таким вмістом органіки, де інші представники іхтіофауни можуть загинути. За характером живлення майже всі тилапії всеїдні. Вони харчуються фітопланктоном, перифітоном, водними рослинами, дрібними безхребетними, бентичними організмами, детритом. У природному ареалі зустрічається як в прісних, так і солоних водах. В умовах інтенсивного вирощування тилапії споживають як природні так і штучні корми. Статева зрілість настає рано. Терміни статевого дозрівання різні для одного і того ж вигляду, що мешкає у водоймах з різним температурним режимом. Наприклад, у тилапії мозамбіка статева зрілість настає у віці 3–6 місяців, а у нільської тилапії – 9–12 місяців за маси 150–300 г. Тилапії легко розмножуються. Причому в

тропічній зоні розмноження не має сезонності і відбувається багато разів протягом року. При досягненні статевої зрілості, ці риби здатні за сприятливого температурного режиму нереститись через 3–6 тижнів. Число ікривиметів у них досягає 16 разів на рік. Плодючість залежить від виду, віку і розміру самки. У тияпії мозамбіка самка масою 800–1 000 г виметує до 2,5 тис. ікринок, а у нільської тияпії плодючість самки вагою 0,6–1 кг може становити від 1 тис. до 1,5 тис. ікринок.

Самці дозрівають швидше самок. Для статевозрілих тияпій характерний сильний статевий диморфізм і діхроматизм. Самці мають великі щелепи і масивну голову, плавники у них більші за розмірами, загострені та подовжені та мають більш яскраве забарвлення. Крім того, статевий диморфізм у тияпії виражається в різній будові сечостатевого сосочка: у самок при візуальному спостереженні видно два, а у самців один отвір. Статевозрілі самці стають дуже агресивними. Кожен з них займає обрану їм територію, охороняє її, виганяючи слабких самців. Овульована ікра має грушоподібну форму, світло-жовтого або коричневого кольору. Після нересту самка з ікрою в ротовій порожнині пересаджується в інший резервуар.

2. Відтворення тияпії

Штучне запліднення ікри у тияпії не застосовується, використовують заводський спосіб, який полягає в тому, що у

самок відбирають запліднену ікру або ембріонів з подальшою інкубацією в спеціальних апаратах.

Технологічний цикл заводського відтворення складається з наступних етапів: переднерестове витримування плідників, проведення нересту, інкубація ікри та ембріонів.

Температура для нересту становить 28–31 °С. Для посилення статевої активності та забезпечення стабільного ікрометання при посадці на нерест рекомендується заміна 1/3 об'єму води на свіжу. Після закінчення нересту, температуру води бажано знизити на 3–4 °С. Оптимальна температура в цей період 25–26 °С, допустима 23–27 °С. Порушення в цей час температурного режиму призводить до передчасного дозрівання і перезрівання ікри. Оптимальний вміст кисню, розчиненого у воді, 5–8 мг/л. У цей період самців та самок утримують окремо за щільності посадки не більше 35–40 кг/м³.

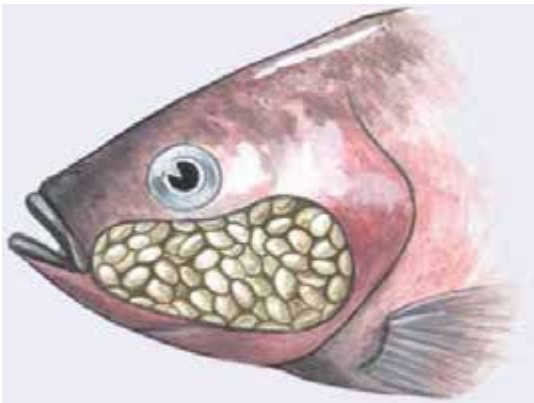
При відборі плідників для нересту звертають увагу на вираженість вторинних статевих ознак і ступінь нагулу плідників. Плідників телят доцільно використовувати до 2–2,5 років, оскільки у самок старшого віку знижується запліднюваність ікри і вихід личинок.

Кількість личинок, отриманих від самки за певний період часу, наприклад за рік, значною мірою залежить від циклічності проходження нересту. Чим більший інтервал часу між ікрометанням, тим менше за чисельністю потомство можна отримати від самки. Найбільш короткий інтервал між нерестом

спостерігається у молодих самок. З віком цей інтервал збільшується, що веде до зниження загальної кількості ікрометання і, відповідно, до меншої кількості ікри і личинок, отриманих від самки.

Нерест проводять в стандартних лотках і басейнах площею 3–6 м². Оптимальне співвідношення самців і самок тиліяпії – 1:4–1:2. Нерест триває 5–15 хв. Самка викидає ікру, яку тут же запліднює самець. Запліднену ікру самка забирає в рот.

Самок, що інкубують ікру, краще пересадити в окрему ємність або відгородити перегородкою.



Самок, які віддали ікру можна відрізнити по характерному підщелепному мішку і «жувальним» рухам щелепи, внаслідок чого відбувається перемішування ікри в роті (рис. 1).

Рис. 1 Розташування ікри в ротовій порожнині тиліяпії

Інкубація ікри і виношування личинок в ротовій порожнині є ідеальним захистом для потомства: слизова оболонка ротової порожнини цих риб виділяє секрет, який пригнічує розвиток бактерій і грибків, а перемішування ікри в ротовій порожнині сприяє аерації і водночас кращому контакту з секретом слизу, при переході на активне живлення, зменшення енергетичних витрат на пошуки їжі. В залежності від температури води, викльов личинок відбувається на 3–5 день. У ротовій порожнині

самки, личинки знаходяться 10–14 днів. Після переходу личинок на активне живлення самка випускає їх на волю. Це збігається з їх першим виходом з ротової порожнини, тобто на 11–13-у добу після нересту. Після цього вони знаходяться поруч з матір'ю під її охороною ще кілька днів. Після нересту, у самок починають активно рости ооцити нової генерації. В цілому тривалість нерестового періоду становить 20–22 дні.

Плідників необхідно годувати повноцінними комбікормами з вмістом протеїну 25–30 %. У період нерестової кампанії потрібно вводити в раціон компоненти, багаті вітамінами, а саме дріжджі, ряску, водорості. Вилов і огляд самок, відбір ікри, ембріонів і личинок проводять через 2–3 тижні з моменту посадки плідників на нерест. Відібрану ікру, ембріонів та личинок переносять в окремі ємності, а самок і самців в ємності для переднерестового витримування.

Відсаджувати самок потрібно скляною або пластмасовою банкою, так як сачок використовувати не можна через те, що вони викидають ікру з ротової порожнини. Перед переведенням в маточне стадо, самці повинні пройти перевірку на статеву активність. Це визначають за відсотком виношеної самкою ікри. Якщо через 5–7 діб всі самки або 80 % з них виношують ікру, самця переводять в основне стадо. Описаний спосіб відтворення теляпії має ряд недоліків. По-перше, наявність в нерестових ємностях різних за віком личинок може викликати канібалізм з боку старшої і більшої молоді та плідників.

Для вирішення цієї проблеми альтернативою може стати метод штучного відтворення зі стадії ікринки. Використання штучної інкубації для відтворення личинок має ряд важливих переваг. Цей метод дозволяє отримувати більшу кількість личинок певного віку і розміру, що є необхідною умовою за індустріальної технології вирощування риби, а також при проведенні гормональної реверсії статі для отримання одностатевого потомства. Штучна інкубація дозволяє отримувати молодь більш високої якості. У природних умовах личинки після розсмоктування жовткового міхура ще кілька днів перебувають в ротовій порожнині і лише періодично випускаються самкою. За штучної інкубації вони починають споживати корм відразу, як тільки переходять на екзогенне харчування, що максимально реалізує їх потенціал росту. Використання штучної інкубації ікри крім перерахованих переваг приносить також істотну вигоду, що дозволяє зменшити площу інкубаційного цеху. Проводити інкубацію ікри тилляпії можна в апаратах Вейса або в невеликих апаратах з подачею повітря.

3. Отримання одностатевого потомства

Методи регуляції статі використовуються для отримання особин, представники якої мають переважну господарську цінність. У випадку з тилляпією практикується зміна самок на самців, оскільки вони ростуть вдвічі швидше за самок, досягають більшої маси і забезпечують вищий вихід продукції. Крім того, самки

телят призводять до неконтрольованого відтворення, надмірної кількості мальків, конкуренції за їжу та затягування росту.

Перспективним напрямком є отримання одностатевого потомства шляхом гормональної зміни (інверсії) статі. Зміна статі під впливом чоловічого (тестостерону) і жіночого (естрадіолу) гормонів призводить до повного перетворення статі. Для отримання фенотипічної статевої інверсії використовують різні способи гормональної обробки: ін'єкції гормонів – у воду з молоддю додають спиртовий розчин гормону, після цієї маніпуляції риби починають давати корм із змістом гормону.

Порошкоподібний корм з додаванням гормону готують заздалегідь, за 3–4 дні до початку годівлі. Метилтестостерон або етілтестостерон розчиняють в 95 % етиловому спирті, який змішують з кормом для отримання концентрації 60 мг метилтестостерону на 1 кг корму після того як випарується спирт. Спочатку готують основний розчин, який містить 3 мг гормону на 1 мл спирту. Далі 20 мл основного розчину змішують з 210 мл спирту на 1 кг сухого корму. Суміш ретельно перемішують в центрифугі і після цього кілька годин витримують на повітрі з метою випаровування спирту. Після приготування корм зберігають в холодильнику і згодують личинкам відповідно до рекомендованих норм (20–30 % від маси риби відразу після переходу личинок на екзогенне живлення з поступовим зменшенням до 10–20 % в кінці годівлі (3–4 тижень періоду зміни статі).

Використовують високопротеїнові комбікорми. Згодовування личинкам метилтестостерона або етінілтестостерона дозволяє отримувати потомство, яке складається повністю з самців. Для отримання жіночого потомства використовують діетілстілбестрол (ДЕБ) і цінілестрадіол (ЕЕ). Отримання одностатевого жіночого потомства досягнуто при дозах ДЕБ більше 10 мг/кг і ЕЕ понад 50 мг/кг. Критичний період індукції фемінізації – 1 тиждень після викльову.

4. Підрощування та вирощування молоді

Підрощування здійснюють в лотках або басейнах. Личинки вагою до 100 мг, здатні активно споживати штучні корми, які подаються в басейни автоматично за допомогою автогодівниць. Годівлю здійснюють за суворого контролю за якістю кормів. Кращий ріст мальків забезпечують корми, які містять 40 % протеїну з відповідним розміром частинок. Тилляпії мають невеликий рудиментарний шлунок, тому їх слід годувати багаторазово протягом доби. Рибоводно-біологічні нормативи підрощування личинок тилляпії та вирощування молоді наведені в додатку А.

5. Вирощування товарної тилляпії в рециркуляційній аквакультурній системі

Протягом багатьох століть риби родини *Cichlidae* є основними джерелами харчування в країнах Африки і Азії. Завдяки специфічним особливостям розмноження тилляпії, їх вирощування можна легко здійснювати протягом року. Тилляпії

нарівні з коропом є популярним об'єктом аквакультури багатьох країн. Вони широко поширені в Африці і на Близькому Сході. На даний час їх стали вирощувати і в регіонах з помірним кліматом, використовуючи енергію теплих вод ТЕС, АЕС і геотермальних вод. Як тропічні риби, вони добре розвиваються в літній період в водоймах-охолоджувачах. Успішно відбувається їх вирощування в рециркуляційних аквакультурних системах.

Технології, що застосовуються при вирощуванні тилапії, дуже різноманітні. Найбільший досвід накопичений при утриманні її в ставках і інших невеликих за площею водоймах. Ставкове вирощування тилапії є найбільш популярним методом у аквакультурі. Одне з його переваг полягає в тому, що риба ефективно використовує природну кормову базу. Технологія ставкового вирощування є переважною в країнах тропічного поясу, де кліматичні умови дозволяють відтворювати і вирощувати тилапію протягом усього року на природній кормовій базі. Однією з основних проблем, які виникають при вирощуванні тилапії в ставках і інших водоймах, є швидке перенаселення цих водойм, яке пов'язане з високою здатністю до розмноження (нерест багаторазовий протягом року). При розведенні тилапії в садках і басейнах ця проблема втрачає свою актуальність. В Україні тилапію можна вирощувати на базі господарств, які розташовані на теплих скидних водах енергетичних об'єктів, а також в рециркуляційних аквакультурних системах. Вирощування тилапії в басейнах є

хорошою альтернативою методам садкового і ставкового розведення за дефіциту води і землі. Висока щільність посадки в басейнах обмежує можливість проходження нересту і дозволяє вирощувати спільно самок і самців до товарного розміру. Географія вирощування тилапії у відкритих басейнах залежить від температури води. Оптимальна для росту тилапії температура води має межі 25–33 °С. За нижчих її значень уповільнюється швидкість росту риби і знижується резистентність її до захворювань. За температури нижче за 8 °С риби гинуть. Тому в районах з недостатньою кількістю тепла і низькими температурами в осінньо-зимовий період доцільно використовувати рециркуляційні установки.

В останні роки вирощування тилапії в рециркуляційній аквакультурній системі має широке застосування в багатьох країнах світу, в тому числі і в Україні, оскільки вирощування в керованих умовах дозволяє максимально використовувати потенційні продуктивні якості тилапії.

В умовах рециркуляційної аквакультурної системи створюється сприятливе середовище для вирощування тилапії. При вирощуванні тилапії в рециркуляційній аквакультурній системі необхідно дотримуватися наступних параметрів середовища: температура – 25–31 °С; реакція середовища (рН) – 6,5–7,5; розчинений кисень – 3–24 мг/л; аміак – 0,3 мгN/л; нітрити – 0,02 мг/л; нітрати – до 60 мг/л; зважені речовини – до 50 мг/л. У процесі вирощування необхідне щоденне додавання

1/3 об'єму свіжої води, підтримування фотоперіоду – 12 годин світла та 12 годин – темряви. Освітленість поверхні басейнів повинна становити близько 600 люкс. Річна потужність в рециркуляційній аквакультурній системі визначається не тільки створенням сприятливих умов для вирощування тилапії та забезпеченням кормами високої якості, але і технологією вирощування. Експлуатація рециркуляційної аквакультурної системи за поліциклічного вирощування дозволяє підвищити її річну продуктивність в 1,5–2 рази в порівнянні з дворазовим зарибненням.

При вирощуванні товарної риби вміст протеїну в кормах повинен складати 30–35 %. Тилапія за досягання маси 200 г і вище вважається товарною рибою. Росте тилапія досить швидко і за сприятливих умовах середньодобовий приріст становить 3–5 г. Весь цикл вирощування – від отримання личинок до товарної продукції становить – 160–180 діб. Таким чином, в умовах рециркуляційної аквакультурної системи, протягом року можливе багаторазове отримання продукції. Нормативи виробництва товарної тилапії наведено в додатку Б.

6. Лікування тилапії для уникнення потрапляння на ринок неякісної продукції

Тилапія переносить несприятливі умови та стресові явища краще, ніж більшість інших комерційно важливих видів аквакультури, але ріст інтенсифікації виробництва (збільшення щільностей посадки при вирощуванні) призвели до зростання захворюваності. За несприятливих умов, в тому числі за різкого

зниження температури води, теляпії втрачають свою підвищену стійкість до інфекцій і можуть бути схильні до бактеріальних, грибкових, а також паразитичних захворювань. Основні захворювання, які можуть становити загрозу при вирощуванні теляпії представлені в табл. 1.

1. Хвороби та лікування теляпії

Хвороба	Синдром	Заходи
Аеромоноз <i>Aeromonas hydrophila</i> – бактерія	Втрата рівноваги; летаргічне плавання; задуха; геморагічні або запалені плавники, шкіра; опуклі очі; непрозора рогівка ока; набряк живота, який містить криваву рідину	КМnO ₄ – необмежене зануренні 2–4 мг/л або 4–10 мг/л протягом 1 години; антибіотики (терраміцин в кормах за 50 мг/кг на добу на 12–14 день, 21 день – виведення)
Вібриоз <i>Vibrio anguillarum</i> – бактерія	Втрата рівноваги; летаргічне плавання; задуха; геморагічні або запалені плавники, шкіра; опуклі очі; непрозора рогівка ока; набряк живота, який містить криваву рідину. Переходить у хронічну за низької добової смертності. Викликається стресом та низькою якістю води	До корму додають антибіотики

Продовження табл. 1

<p>Колумнаріоз <i>Flavobacterium columnare</i> – бактерія</p>	<p>Обмарковані плавники, нерегулярні білувато-сірі плями на шкірі або плавниках; бліді, некротичні ураження на зябрах</p>	<p>KMnO₄, як при аеромонозі, необоротне занурення з CuSO₄ за концентрації 0,5–3 мг/л, залежно від лужності</p>
<p>Едвардсиельоз <i>Edwardsiella tarda</i> – бактерія</p>	<p>Мало зовнішніх симптомів; кривава рідина в порожнині тіла; бліда печінка; набрякла, темно-червона селезінка; опухлі, м'які нирки</p>	<p>До корму додають антибіотики</p>
<p>Стрептококкоз <i>Streptococcus iniae</i>, <i>Enterococcus spp.</i> – бактерії</p>	<p>Летаргічне, нестабільне плавання; темна пігментація шкіри; екзофтальмія та крововилив у очі; розтягнення черевної порожнини; дифузна кровотеча в оболонці, навколо рота, ануса та біля плавників; збільшена, майже чорна селезінка; висока смертність</p>	<p>Антибіотик в кормі, наприклад, еритроміцин – 50 мг/кг риби в добу протягом 12 діб</p>
<p>Вірус озерної тилапії <i>Tilapia lake virus (TiLV)</i></p>	<p>Почервоніння шкіри, запалення органів, включаючи очі і мозок, пошкодження печінки. Рівень смертності становить 80–100 % від кількості заражених риб</p>	<p>Дотримування санітарно-гігієнічних вимог вирощування, транспортування, співпраця з перевіреними риборозплідниками</p>

Продовження табл. 1

Сапролегніоз <i>Saprolegnia parasitica</i> – гриб	Летаргічне плавання; білі, сірі або бурі колонії, які нагадують бавовняні пучки.	Лікування KMnO_4 або CuSO_4 ; 1 мг/л CuSO_4 або 100 мг/л за лужності до 3,0 мг/л; 25 мг/л формаліну за безстрокового занурення або 150 мг/л протягом 1 год
Іхтіофторіоз <i>Ichthyophthirius multifiliis</i> – найпростіші одноклітинні	Зустрічаються на зябрах або шкірі	Обробка KMnO_4 , CuSO_4 або формаліном
Моногенні трематоди <i>Dactylogyrus spp.</i> , <i>Gyrodactylus spp.</i> – паразитичні плоскі черви	Зустрічаються на поверхні тіла, плавниках або зябрах	Обробка KMnO_4 , CuSO_4 або формаліном

Як тільки патоген вводиться в рециркуляційну аквакультурну систему, його досить складно ліквідувати. Найбільш серйозне захворювання теляпії викликається двома видами бактерій роду *Streptococcus*. Таким чином, Переважна більшість рибницьких господарств, які мали справу з цими патогенами зазнали значних виробничих втрат.

Список літератури

1. Брайнбалле Я. Руководство по аквакультуре в установках замкнутого водоснабжения Введение в новые экологические и высокопродуктивные замкнутые рыбоводные системы, Копенгаген, 2010. 70 с.
2. Проскурено И. В. Замкнутые рыбоводные установки. М.: ВНИРО, 2003. 152 с.
3. Привезенцев Ю. А., Власов В. А. Рыбоводство. М.: Мир, 2004. 456 с.
4. Привезенцев Ю. А. Тиліпії (систематика, біологія, господарське використання). М.: Столична типографія, 2008. 80 с.
5. Пырсигов А. С. Рост и рыбоводно-физиологические показатели тиліпії при вирощуванні на комбикормах с добавкой «Метаболит плюс»: дис... канд-та. сельхоз.наук: 06.04.01. Российский государственный аграрный университет. МСХА имени К. А. Тимирязева. М.: 2017. 163 с.
6. Титарев Е. Ф. Индустриальное рыбоводство. [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://biblio.arktiskfish.com/index.php/ind-ryb>
7. Кононенко Р., Шевченко П., Кондратюк В., Кононенко І. Інтенсивні технології в аквакультурі: навч. посіб. К.: Центр учбової літератури, 2016. 410 с.
8. Cultured Aquatic Species Information Programme *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758) [електронний ресурс]. Режим доступа: http://www.fao.org/fishery/culturedspecies/Oreochromis_niloticus/en

9. Tilapia Diseases [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://americulture.com/tilapia-diseases/>

10. Осипенко П. Тропічна тиляпія в Україні. [електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.aquafanat.com.ua/pages-view-33.html>

Додаток А

1. Рибоводно-біологічні нормативи
підрощування личинок теляції

Показник	Норматив	
	до 100 мг	до 10 г
Температура води, °С: оптимальна допустима	29–32 27–35	28–30 25–35
Вміст кисню, мг/л	не менше 4	не менше 3,5
Щільність посадки, тис. шт./м ³	20–25	4–5
Вживаність, %	80–85	85–90
Тривалість підрощування, дів	15–20	60
Маса молоді, мг: початкова кінцева	12–15 не менше 100	0,1 не менше 10,0
Вид корму, %: штучний – марка РКС природний – активний мул, артемія	70 30	
Спосіб годівлі	автоматичне, вручну	
Рибопродукція, кг/м ³		до 50
Витрати корму, кг/кг приросту, РКС; 12–80		1,5–1,8
Частота годівлі, раз/доба	12–48	

Додаток Б

1. Рибоводно-біологічні нормативи виробництва
товарної телят до маси 300 г

Показник	Норматив
Температура води, °С	
оптимальна	27–29
допустима	25–35
Вміст кисню на витоці, мг/л	не менше 3,5
Щільність посадки, шт./м ³	500–600
Вживання, %	90–95
Маса молоді, мг:	
початкова	10
кінцева	не менше 300
Тривалість вирощування, діб	180
Рибопродукція, кг/м ³	130–150
Марка корму РКС	12–80; 16–80
Витрати корму, кг/кг	2–2,5

Посібник

Практичні рекомендації щодо виробництва теляпії в умовах конкурентного середовища та продовольчих викликів

Шарило Ю. Є., Федоренко М. О., Вдовенко Н. М., Поплавська О. С.,
Курмаєв П. Ю., Михальчишина Л. Г., Дмитришин Р. А.

Підписано до друку 09.12.2020 р.
Ум. друк. арк. – 1,5
Наклад 50 прим.

Формат 60×84/16.

Зам. № 200735

Віддруковано у редакційно-видавничому відділі НУБіП України
вул. Героїв Оборони, 15, Київ, 03041
тел.: 527-81-55