

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

НУБІП України

ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИННИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

УДК: 639.6.597.5563.11.1

НУБІП України

ПОРОДЖЕНО

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Декан факультету

Завідувач кафедри

тваринництва та водних біоресурсів

аквакультури

Короненко Р.В.

Бех В.В.

(підпис)

(П.І.Б.)

(підпис)

(П.І.Б.)

2021 р.

2021 р.

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

НУБІП України

«РИБОВОДНО-БІОЛОГІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ДО ПРОЕКТУ УЗВ З
ВИРОЩУВАННЯ ТІЛЯПІ В УМОВАХ АКВАНОМІКИ»

Спеціальність 207 «Водні біоресурси та аквакультура»

(код і назва)

Спеціалізація

Виробнича

(назва)

Магістерська програма

«Індустріальна аквакультура»

(назва)

Програма підготовки

освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

НУБІП України

Керівник магістерської роботи

к.вет.н., доцент

(науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Короненко Р.В.

(П.І.Б.)

Виконала

(підпис)

Винник А.Р.

(П.І.Б.)

НУБІП України

КИЇВ 2021

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ТВАРИНИЦТВА ТА ВОДНИХ БІОРЕСУРСІВ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри аквакультури

д.с.-г. н. професор О.О. Бех В.В.

(науковий ступінь, вчене звання)

“ ”

2020 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТА

Винник Анни Романівни

Спеціальність 207 – «Водні біоресурси та аквакультура»

(код і назва)

Спеціалізація виробнича

(назва)

Магістерська програма «Індустріальна аквакультура»

(назва)

Програма підготовки освітньо-професійна

(освітньо-професійна або освітньо-наукова)

Тема магістерської роботи «Рибоводно-біологічне обґрунтування до проекту УЗВ з вирощування тіляпії в умовах аквапоніки», затверджена наказом ректора НУБіП України від 13 листопада 2020 р. № 1784 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 17 листопада 2021 року

Вихідні дані до магістерської роботи: Проект товарного господарства по вирощуванні тіляпії та салату з метою отримання товарної продукції.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Провести огляд літератури щодо результатів вирощування тіляпії в УЗВ з використанням аквапоніки.
2. Провести необхідні розрахунки потреб господарства у біологічному матеріалі об'єктів вирощування, матеріально-технічних засобів.
3. Надати економічну оцінку господарства.

Перелік графічного матеріалу: таблиці, рисунки.

Дата видачі завдання: „20” листопада 2020 року

Керівник магістерської роботи

Копоченко Р.В.

Завдання прийняв до виконання

Винник А.Р.

ЗМІСТ	
ВСТУП	5
РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	1
1.1. Біологічні особливості об'єкта	1
1.2. Потреба тїляпїї в біологічно активних речовинах.....	5
1.3. Основи розведення тїляпїї	9
1.4. Формування маточного стада тїляпїї.....	12
1.5. Гїдропонїка. Головні поняття та визначення аквапонїки	14
1.6. Характеристика об'єкта вирощування в аквапонїчній системї	22
1.7. Контроль якостї утримування продукцїї.....	22
1.8. Хвороби цихлових риб	25
РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	30
РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	33
3.1. Місце розташування господарства.....	33
3.2. Загальна характеристика господарства.....	33
3.3. Схема технологїчного процесу вирощування тїляпїї.....	36
3.4. Характеристика підприємства.....	37
3.5. Розрахунки по забезпеченню різновїковими групами риб.....	38
3.6. Розрахунки по кормовим потребам тїляпїї	41
3.7. Розрахунки по потребї господарства в вирощувальних басейнах.....	42
3.8. Розрахунки по водообміні в системї УЗВ.....	44
3.9. Розрахунки по аквапонїцї.....	45
РОЗДІЛ IV. ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ	47
4.1. Розрахунки на першій тур ведення господарства терміном в 3 місяцї ..	47
4.2. Розрахунки на одноразову закупівлю плїдників тїляпїї.....	48
4.3. Розрахунки з закупівлі насіння салату листкового.....	48
4.5. Розрахунки амортизацї	49
4.6. Розрахунки по іншим неврахованим витратам	50
4.7. Розрахунки по валовому доходу тїляпїї за 90 днів.....	50
4.8. Розрахунки за 2 тур ведення господарства.....	51
4.9. Розрахунки за 3 тур ведення господарства.....	52

4.10 Розрахунки за 4 тур ведення господарства	53
4.11 Розрахунки рентабельності та ефективності господарства за 1 рік	55
4.12 Розрахунки рентабельності на 6 рік ведення господарства	55
РОЗДІЛ V. ОХОРОНА ПРАЦІ	57
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	69

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВСТУП

На сьогоднішній день аквакультура, як вид сільськогосподарської діяльності, все більш розвивається. Підприємці навчилися отримувати гідробіологічну продукцію як в частково так і в повністю контрольованих умовах. На ринку все частіше з'являються представники гідробіонтів, що не властиві нашій кліматичній зоні. Це стало можливим за рахунок збільшення підприємств, котрі зосередили весь технологічний процес в рамках установок з замкнутим циклом водопостачання (УЗВ) [20].

Яскравим прикладом по утриманні риби в УЗВ стала тіляпія. Старт промислового вирощування даного об'єкту припав на 1957 рік. На той час річний обсяг продукції складав лише 100 тонн на рік. На сьогоднішній час, враховуючи швидкі темпи росту, гарні смакові якості і часткову невибагливість в утриманні, ринкові показники виросли до 14 млн тонн продукції на рік. За дуже короткий термін тіляпія посідає одне з провідних місць в світі за обсягами відтворення і склала конкуренцію найтипівішим ринковим представникам корошових [10].

На сьогоднішній час тіляпія має ряд переваг, щодо її утримання та реалізації:

- враховуючи морфологію виду, тіляпія відзначається високими темпами росту за десять короткі терміни;
- являється невибагливим гідробіонтом по відношенню до якості води (за умов порівняння тіляпії з представниками осетрових чи форелевих);
- є досить стійкою до хвороб;
- володіє дієтичним м'ясом, котре, так само як і м'ясо хижих окуневих риб, не містить дрібних кісточок;

На даний час тіляпія викликала нову хвилю інтересу серед підприємців. Вона полягає в отриманні товарного гідробіонта в умовах замкнутого водопостачання з паралельним вирощуванням інших сільськогосподарських культур, наприклад салат, що вирощується в аквапонії [37].

Аквапоніка – один з перспективних напрямків по отриманню дворазового прибутку. Вона дозволяє суміжне утримування різних культурних груп на однаковому субстраті. Успіх такого методу полягає в мінімальних затратах, оскільки органіка, що виділяється організмом риб може задовольняти потребу рослин в органічних речовинах для побудови збільшення власної біомаси [40].

Початком зародження аквапоніки можна вважати 3–4 століття до нашої ери, коли люди почали використовувати воду з річок та ставків для поливу сільськогосподарських рослин. Це приносило не аби який успіх, оскільки така вода була збагачена органічними та мінеральними компонентами, що являлися продуктами життєдіяльності водних організмів.

Симбіоз таких морфологічно різних культур приносить гарні результати. Оскільки в рамках аквапоніки риба виступає продуцентом життєво необхідних елементів для росту та розвитку рослин, а вони в свою чергу додатково відфільтровують та збагачують воду киснем. Це означає, що жоден з елементів даного ланцюга не створює конкуруючих ланок і лише покращує життєвий цикл один одного [6].

Отже, **мета роботи** полягає в зверненні уваги на всі економічні і біологічні проблеми в утриманні тіляпії в УЗВ. Аналізі біологічних потреб різних культ, що утримуються за рахунок аквапоніки на господарстві.

Завдання роботи полягає в:

1. Вивчити біологію виду.
2. Розглянути склад та характеристику штучних кормів для отримання товарної риби за короткий час.
3. Вивчити характеристики УЗВ її структури та вимог до джерела водопостачання.
4. Провести розрахунки по відтворенню виду.
5. Опрацювати біологічні особливості рослин.
6. Визначити рентабельність зпроектованого господарства.

Ключові слова: аквапоніка, тіляпія, установка замкнутого водопостачання (УЗВ), сільськогосподарська продукція, аквакультура, басейни, салати, рибородукції

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ I.
ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

НУБІП УКРАЇНИ

1.1. Біологічні особливості об'єкта

Тіляпія (лат. Tilapia) – загальна назва риб, що включає в себе більше ніж сотню різних видів, підвидів риб родини щухід (Cichlidae). Найчастіше представники даного роду зустрічаються в тропічних широтах. Згадки про тіляпію як об'єкта аквакультури зустрічаються ще в джерелах Стародавнього Єгипту (рис. 1.1.).



Рис. 1.1. Тіляпія мозамбіку (*Oreochromis mossambicus*)

У гастрономічній сфері набула широкої популярності завдяки високим смаковим якостям білого м'яса, якому характерний високий вміст білка та низького вмісту жиру [33].

Загальноприйнятою інформацією є те, що рід тіляпія походить з водойм Малої Азії, однак окремі види мали також і африканське коріння. З часом шляхом впливу людей на аквакультуру, представники даного роду розповсюдились по всій території Африки і Азії та широко почали культивуватися в прісноводній фауні.

Економічно вигідне культивування представляють тіляпії роду *Oreochromis*. Його типовим представником є тіляпія Мозамбіку (лат. *Oreochromis Mossambicus*), що в природніх водоймах досягає довжини близько 30 см. В

більшості країн вона є не лише представником ринкової продукції аквакультури, а й широко використовується в декоративній аквакультурі. [47].

Тіляпії майже всеїдні риби, вони витривалі до змін середовища існування та вирізняються відносною невибагливістю до умов утримання. За несприятливих умов кисневого режиму здатні підніматися на поверхню водойми. В промислових стадах можуть давати гарний приріст маси навіть при максимальній щільності посадки в басейнах [34].

В природніх умовах більшість видів, під час нересту, утворюють «сімейні пари». Нерестова кампанія розпочинається за температури 20–30°C.

Інкубація ікри проходить в ротовій порожнині одного з батьків. Тіляпіям властива турбота про потомство, тому в них високорозвинута система охорони території та молоді. Хоча такий метод і є ефективним з погляду на збереження малька, однак паралельно корелює кількість можливого потомства [6].

Деякі представники вирощують молодь в нерестових гніздах, що активно охороняються. Перед початком розмноження самці обирають окрему територію, вона може досягати 0,5–5 м та будують на ній гніздо. Самка відкладає в гніздо неклеюку ікру яка запліднюється самцем. Нерест складає 2,5–3 години. Інкубація ікри проходить в 2–3 дні. Після виходу, ембріони залишаються в гнізді на період 3–4 дні, після чого переходять на активне живлення [33].

На сьогоднішній час тіляпію масово вирощують за межами свого природного ареалу. Культурванням представника займаються майже всі країни Африки, Південно-Східної та Центральної Азії, США, європейських країнах.

Утримання цього виду можливе як садках чи басейнах, з використанням теплих стічних вод, так і в установках замкнутого водопостачання з обов'язковим підгрівом води. Більшості видів тіляпії характерний ріст і розвиток не лише в прісних, а й солонуватих та навіть морських водоймах [47].

За для покращення морфологічних якостей промислових гідробіонтів в США було створено окремий гібрид тіляпії мозамбікської та нільської. Вона отримала гастрономічну назву «тіляпія червона».

При басейновому вирощуванні тіляпія може виконувати додаткову роль фільтратора, а інколи навіть використовує в їжу біологічні обростання стінок басейна. На деякий термін, фільтрація синьо-зелених водоростей являється основним джерелом живлення для молоді тіляпії розміром в 40–80 мм. За несприятливих кормових умов, навіть дорослі представники здатні переходити на харчування лише мікропланктоном. Наприклад відмінність тіляпії від товстолоба, в цьому питанні, полягає в тому, що вона не просто прощлжує воду через зябра, а виділяє особливий клейкий слиз, що не розчиняється в воді. За допомогою нього мікроорганізми, що потрапляють в ротову порожнину риби прилипають і складають для неї поживну харчову цінність [3].

Інколи промислове вирощування тіляпії може переходити на одностатеву систему. Масовий приріст проходить швидше у самців ніж у самок, що дозволяє підприємству збільшити вихід продукції. Самці більші за розміром, мають яскраве забарвлення і масивну голову. Стать риби визначають по будові статевого сосочку. У самців на кінці даного органу розташовується сечостатевий отвір, в самиць на передній частині сосочка розташовується статевий отвір, окремо відділений від сечового. Зазвичай статевий диморфізм тіляпії яскраво виражений [6].

Статева зрілість у тіляпії настає рано. Терміни дозрівання можуть різнитися в залежності від температурних умов утримання. Зазвичай статева зрілість припадає на 5-ий місяць життя. Представники цього виду легко розмножуються і мають високу плодючість. Нерест може бути багаторазовим протягом року, за сприятливих температурних показників. На рік кількість ікрометань може сягнути 16 раз. На відміну від корошових робоча плодючість Тіляпії невисока: тіляпія мозамбіка віддає від 0,1 до 2,5 тис. ікринок [30].

Особин які віднерестились легко відрізнити через характерні рухи щелепою. Інкубація ікри в ротовій порожнині вимагає постійної циркуляції води та кисню, тому батьківські форми весь час перемішують ікру. Даний тип інкубації являється ідеальним захистом потомства від ворогів. Також слизова

оболонка ротової порожнини тіляпії виділяє особливий секрет, що відрізняється бактерицидною дією та запобігає розвитку небажаної мікрофлори.

В особин які інкубують ікру в ротовій порожнині весь нерестовий період проходить близько 10 днів і може залежати від виду риби або температурного фактора. Зазвичай інкубацію проводять самки тіляпії, але можлива також і участь самців. Головною умовою цього процесу є повне припинення харчування дорослого гідробіонта. Молодь покидає ротову порожнину лише коли переходить на активне живлення. При температурах води в 27–28°C це відбувається на 11–13 добу після нересту. Одразу після виходу молоді з ротової порожнини у самок починається новий цикл утворення статевих клітин [39].

В залежності від віку та маси самки її плодючість помітно зростає. З кожним наступним нерестом також збільшується розмір та маса ікринки. В природніх умовах між нерестовий інтервал складає 25–35 днів. Однак в промисловому утриманні він може змінюватися в залежності від ряду показників [13].

Від інших риб тіляпія відрізняється невеликим рудиментарним шлунком, що потребує багаторазової годівлі впродовж доби. В залежності від режиму та норми годівлі швидкість росту гідробіонта може коливатися. При утриманні тіляпії використовують нормовану годівлю з залученням автороздавачів.

Варто враховувати, що для підвищення темпів росту риби, необхідно внести в її раціон амінокислоти які містяться в детриті. Тіляпія це донний представник аквакультури, більшість її видів харчуються органічними рештками на дні водойми на які припадає від 49,9 до 87,7 % всього вмісту кишечника дорослої особини.

Тіляпія – теплолюбний представник аквакультури, однак діапазон її існування може змінюватися в залежності від умов утримання. Максимальна точка росту знаходиться в радіусі 40–45°C, мінімальна 10–15°C. Оптимум для даного виду становить від 25 до 35°C. Також існують дослідження які встановили вплив розчиненої солі у водоймі на порогову витривалість температур.

Наприклад використання води з концентрацією солі в 0,5% дозволить розширити межі мінімальних порогових температур для Тіляпії [30].

1.2. Потреба тіляпії в біологічно активних речовинах

На сьогоднішній день доведено, що на потреби риб в поживних речовинах мають вплив такі складові як вік, маса тіла, вид гідробіонта і в цілому сума факторів які створюють як зовнішнє так і внутрішнє середовище організму. Виявлено, що для пришвидшення темпів росту та покращенню фізіологічних показників, варто звернути увагу на технологію та норми годівлі. Питання нормування годівлі та складу кормів першочергово залежить від умов утримання, кількості організмів, вікової групи, тощо [14].

Наприклад величина добового раціону прямолінійно залежить від вмісту розчиненого кисню в водоймі, температурного режиму. Корелюючи цими показниками можна як підвищувати так і знижувати частоту годівлі риб. За умов часткового підвищення температури води, риба буде споживати корм частіше, за умов зниження або ж підвищення температури до максимальних показників, гідробіонт може знизити частоту споживання корму або взагалі відмовитись від нього [29].

Величина добового раціону також залежить від ряду факторів. Вона складає кількість кормів, які споживаються рибою за добу в відсотковому співвідношенні до маси її тіла, та визначається часом проходження їжі через органи травлення.

Основу поживних речовин корму для риб складає: протеїн з незамінними амінокислотами, жири, вуглеводи, мінеральні та біологічно активні речовини. Без цих компонентів неможливий нормальний фізіологічний ріст та розвиток організму.

Представники виду тіляпії відносяться до поліфагів гідробіонтів. Це можна віднести, як до позитивних так і негативних якостей організму. Через здатність тіляпії накопичувати в своєму м'ясі шкідливі речовини, варто підбирати для її вирощування лише високоякісні, збалансовані корми. В аквакультурі, окрім

штучних кормів, годівля гідробіонта проводиться також за рахунок макухи, рисових висівок, розмеленого рису. Також окрему ланку харчування може складати різноманітна водна та наземна рослинність. Перевагою в годівлі тїляпії стало те, що для помірного росту риби достатньо лише 10–20% білків тваринного походження в кормах, все інше займають рослинні білки. Для підвищення приросту маси також можна додатково використовувати білкові добавки [29].

Добова норма годівлі розраховується в залежності від маси тіла гідробіонта і має складати близько 2–5%, та обов'язковим вмістом протеїну в 15–20%. Відповідно до віку риби, показник протеїну в кормах змінюється.

Найвищим він буде в кормо-сумішах розрахованих на годівлю молоді риб і знижуватись в прогресії збільшення віку.

В годівлі тїляпії важливим компонентом є вміст в кормах баластних речовин, а саме целюлози або пектину. Вони створюють ефект ситості при меншій кількості калорій та заповнюють простір в кишечнику риби. Додатковою функцією баластних речовин також є механізм сорбції продуктів обміну та нормалізація діяльності шлунку. Для представників виду тїляпії кількість цих речовин в кормі має складати 1–2% [2].

Безпосередній вплив на харчування риби також складає вміст розчиненого у воді кисню. Нормальні фізіологічні процеси та споживання корму проходить при концентрації кисню не менше 5 мг/л. Даний показник може коливатись в залежності від виду гідробіонтів. За оптимальних кисневих показників споживання добової норми їжі складає 100%. З подальшим зниженням розчиненого кисню в воді, споживання корму зменшується, а при показнику в 2 мг/л – взагалі припиняється.

Зазвичай при показнику розчиненого кисню в 4 мг/л в водоймах проводять меліоративні заходи націлені на покращення умов. В ставках це може бути примусова аерація за допомогою механічних аераторів. В басейнах або установках замкнутого водопостачання для покращення кисневого режиму, використовують різні фільтри (механічні, біологічні). Також з цією метою можна звернутись до аквопоніки [10].

Вирощування риби в установках замкнутого водопостачання за нетипових умов росту, вимагає використання кормів високої якості, що зможуть задовольнити всі потреби організму. Вирощування молоді тільпії проводиться в 2 етапи.

Етап 1 – вирощування риби масою в 1г за щільності посадки в 10–20 тис. екз/м³. Склад протеїну в кормах має сягати 35–45%.

Етап 2 – вирощування риби масою в 16 г при щільності 1,5–2 тис. екз/м³. Кількість протеїну знижується до 30–35%. Період вирощування складає 45–60 днів, з виходом в 80–85% [2].

На сьогоднішній час, за допомогою штучних кормів, можна не лише впливати на темпи росту та розвитку риба, а й регулювати співвідношення статевих груп в стадії. Якщо на стадії личинки, впродовж перших тижнів життя разом з кормом, вносити статевий гормон тестостерону кінцевим результатом послужить збільшений вихід самців. За допомогою такого ж методу, але з використанням естрогену, можна досягнути підвищення кількості жіночих особин в стадії.

Після викльову личинка ще деякий час перебуває на ендогенному живленні. Надходження поживних речовин здійснюється за рахунок жовткового мішка. Однак з процесом його розсмоктування личинка починає переходити на активне живлення. Основу її раціону починає складати зоопланктон. За поганих умов утримання, серед молоді тільпії може зустрічатись канібалізм. При розмірах в 2 см, личинка переходить на споживання більших бентосних організмів [11].

Формування збалансованої нормованої годівлі проводиться опираючись на фізіологічний стан, продуктивність, вік і навіть плодючість риби. Контроль за якістю і повноцінністю кормів на підприємстві має проводитися кожні 10–15 днів. За для отримання розгорнутої картини годівлі здійснюються контрольні облови гідробіонтів. За оцінкою фізіологічних та масових показників риби, можна встановити на скільки ефективним та збалансованим являється обраний

корм. Також варто проводити фізіолого-біохімічні дослідження кормових гранул. Даний тип перевірки варто здійснювати 1 раз на місяць [54].

За для полегшення технологічного процесу в індустріальному виробництві створені різноманітні збалансовані корми. Вони класифікуються за розмірами харчової гранули і поділяються на стартові та продукційні.

Стартові комбікорми є більш поживніші, оскільки націлені на формування та укріплення організму личинки та мальків. Майже до 40% складу корму займає протеїн. Харчова гранула дуже дрібна і носить назву – крупа.

Продукційні комбікорми використовують для годівлі старших вікових груп. Частка протеїну в їхньому складі зменшена до 20%. Функція продукційних кормів заключається в швидкому збільшенні маси риби.

Харчова гранула має відповідати ряду вимог: бути правильної форми з гладкою поверхнюю, не мати сторонніх запахів, плісняви. Колір комбікорму залежить від його складу та внесених барвників. Важливою вимогою до гранул є їх водостійкість. Доброякісні комбікорми повинні зберігати у воді свою структуру і хімічний склад впродовж 20 хвилин. Поживність гранул забезпечується шляхом компонування рослинних, тваринних, та мінеральних речовин [1].

На підприємстві по утриманню тіляпії для годівлі використовують корми з однаковою рецептурою як і для коропових рио. Як додатковий компонент харчування часто використовують відходи вищих грибів. Використання якісних збалансованих кормів дозволить знизити витрати кормів на одиницю споживання та підвищити її прирости [33].

Тіляпія, як представник з невеликим рудиментарним шлунком, вимагає підвищеної частоти кормління. Величина її добового раціону залежить від вікового складу та умов утримання, та повинна складати 3–5% від маси організму. Основу комбікормів для даного виду складає рибне та горохове борошно з додаванням преміксів, злакових культур та жирів. Утримання тіляпії можливе і на природних кормах, однак ефективність даного методу буде нижчою ніж за умов годівлі [16].

Годівлю в установках замкнутого водопостачання проводять за допомогою кормороздавачів. Обов'язковою умовою є дотримання однакових інтервалів між годівлею і забезпечення її в один і той самий час. Така методика виробляє в гідробіонта рефлексорні здібності і полегшує сам процес [29].

За умов бажаного збільшення прибутку можливе утримання тіляпії суміжно з коропом. Склад комбікормів коропових повністю відповідає потребам цихлових риб. Додатково тіляпія може вживати в їжу органічні відходи коропових або ж обростання стінок басейна. В такому випадку вона буде виступати своєрідним біофільтром замкнутої екосистеми [15].

В УЗВ годівля тіляпії проводиться комбікормами марки РКС, РГМ-5В, 12-80%. За для нормального споживання розмір кормової гранули повинен відповідати 0,5-3,0 мм. Роздача кормів можлива як механічно так і автоматизовано [2].

1.3. Основи розведення тіляпії

Найбільш поширеним методом розведення тіляпії в Україні став індустріальний. Такий підхід дозволяє отримувати високий вихід продукції з малих площ вирощування. Повносистемне господарство, що самостійно задовольняє потреби в маточному та рибопосадковому матеріалі повинно приділяти значну увагу племінній роботі.

Щільність посадки плідників тіляпії, в басейнах та садках, повинна складати 20-30 екз/м². На період переднерестової кампанії, за для покращення продуктивності, маточне поголів'я варто годувати збалансованими комбікормами з додатковим додаванням вітамінів [5].

На даний час головним методом селекції тіляпії є відбір плідників за найкращими якісними та кількісними показниками. Суть такої роботи націлена на збереження та передачу найсильніших генів батьківської форми [25].

Плодючість тіляпії також різниться в залежності від об'єкта вирощування. Масова величина плодючості самки залежить від її розмірів та віку. Також на кількість ікринок впливає метод інкубування ікри. В представників тіляпії, що

виношують ікру в ротовій порожнині, плодючість буде в рази меншою ніж в тих, що відкладають її в субстрат. Середнім показником по робочій плодючості тільпії прийнято вважати 100–2500 ікринок за нерест. За гарних умов утримання, повторення нересту риб можливе вже на 25–35 день після минулого [20].

Тіляпія як представник цихлових видів риб, здатна не лише рости та розвиватись в штучно створених водоймах, а й розмножуватись. Утримання даного виду можливе в ставках, басейнах, садках. Також утримання тільпії проводиться в декоративних цілях, дуже часто риб виду цихлових селять в акваріумні комплекси [7].

Не зважаючи на методи нересту риб, статевий диморфізм властивий всім представникам виду. Наприклад самці Тіляпії Мозамбіки відрізняються від самок великими розмірами та більш темнішим забарвленням тіла. На відмінність статті також вказує специфічна будова статевого сосочку.

Розмноження більшості видів проходить при температурних показниках в 26–30°C тіляпіям характерна турбота про потомство, тому під час нересту батьківські форми стають агресивними, та захищають свою територію. В залежності від методу інкубації ікри даного представника, вони поділяються на риб які будують нерестові гнізда, та відкладають ікру на субстрат, та тих хто після запліднення до вилуплення личинки, інкубує ікру в ротовій порожнині [45].

Нерест тіляпії проходить швидко, від 30 хв до 3 годин. Інкубаційний період залежить від методу зберігання ікри, і не перевищує 8–10 днів.

Співвідношення статті в нерестових парах корелюється в залежності від виду та можливостей господарства. Після переходу молоді на активне живлення турбота про потомство припиняється [41].

Ще одним плюсом розведення тіляпії є її здатність до багаторазового нересту. В природньому ареалі він не має жодної сезонності і може досягати 16 раз на рік. В умовах підприємства, нерестову кампанію корегують шляхом підвищення чи пониження температури води. Також на частоту ікрометання прямий вплив має освітленість та якість годівлі особин [26].

За потреби інкубація ікри тїляпїї можлива і в апаратах Вейса або в скляних емкостях розмїром в 3–5 л. Обов'язковою вимогою до процесу є постійна циркуляція свїжого повітря. За природнього нересту вихід личинки складає 98% , при проведеннї інкубацїї в апаратах можна досягнути виходу в 80–95%. Для покращення умов штучної інкубацїї бажано проводити її 8% розчиннї кухонної солї.

Набухання ікри триває 2 години. На 36–38 годинї інкубацїї в личинки починається пульсацїя серця, з'являється часткова пїгментацїя очей. Починаючи з 38 години розпочинається циркуляцїя кровї по організму. Викльов личинки спостерігають на 60–68 годину, впродовж 2–3 дїб вона стає рухливою, а на перїод 4 доби пїсля появи переходить на активне живлення [46].

Швидкї темпи розмноження тїляпїї можуть мати і негативний характер. При утриманнї її в ставках, за менш контрольованих умов, може з'явитися проблема перенаселення водойми. Тому бажано вирощувати цихлових в монокультурї з хижими видами риб, що слугуватимуть природнїми мелїораторами [56].

Ще одним методом боротьби з перенаселенїстю ставїв є утримання лише однеї статї риб. Самцї тїляпїї досягають бїльших розмїр за короткї термїни росту і їх утримання є економічно вигїднїшим для підприємства. З метою отримання одностатевого стада, часто на господарствах використовують метод додавання в їжу статевих гормонїв. Годівля личинки тїляпїї естрогеном призводить до блокування розвитку яєчникїв у самок.

Спільне вирощування тїляпїї з іншими представниками аквакультури можливе не лише з мелїоративних настанов. Наприклад утримання цихлових з короповими видами риб в УЗВ, збїльшує прирїст продукцїї в 6–9%. Бажане співвїдношення коропа до тїляпїї складає 3:1 або 7:1. Вживання в їжу кормїв однакової рецептури не складає проблем пов'язаних з годівлею. Окрїм цього як додатковою ланкою харчування для тїляпїї виступає перифїтон, та біологїчне обростання на стїнках басейнїв.

Вирощування товарної продукції цихлових можливе впродовж всього року. Воно залежить від можливостей та структури господарства. Наприклад в ставових підприємствах, на зимовий період, доцільніше залишати лише маточне поголів'я, попередньо збувши всю товарну продукцію. В установках замкнутого водопостачання, з постійним підтриманням оптимальної температури, утримання риби можливо всі 12 місяців [45].

1.4. Формування маточного стада тіляпії

За для отримання якісного маточного поголів'я варто враховувати ряд факторів. На швидкість статевого дозрівання пряомолінійний вплив має температурний режим та повноцінність годівлі. Тіляпія, в природньому ареалі, досягає статевої зрілості впродовж одного року.

Утримання маточного поголів'я проходить в окремих басейнах відповідно до статі риби. Оптимальний об'єм басейнів для плідників 3 м³. Щільності посадки залежать від умов господарства але не повинні перевищувати 35–40 кг/м³.

В системі замкнутого водопостачання, за догримання сприятливих умов та підтримці температурного режиму в 27–29°C, цей термін можна скоротити до 3–4 місяців. З кожним наступним пониженням температури, обмінні процеси організму знижуються, що призводить до уповільнення дозрівання гідробіонта [33].

Формування маточного поголів'я проводять на базі вперше дозріваючих плідників. Відбираються найкращі представники за екстер'єром та масовими показниками. Сформоване маточне стадо і на далі буде оцінюватись та поступово вибраковуватись. Про стан плідника свідчить якість отриманого від нього статевого продукту, а в подальшому життєстійкість потомства. Тіляпія є гідробіонтом в котрої дуже гарно виявлений статевий диморфізм. Представники чоловічої статі значно крупніші самок. При формуванні шлюбних пар, варто враховувати цей фактор аби не викликати сутичок між особинами. Співвідношення статі в нерестових гніздах змінюється в залежності від виду

риби. Зазвичай для представників тіляпії, що нерестять на субстрат співвідношення складає 1:2. Для покращення генетичного коду та підвищенню рівня заплідненості шлюбні пари формують з розрахунку 6 самок та 3 самці [33].

Відбір представників повинен проводитись за умов досягнення риби відповідних мас. Для самців це 500 грам, для самок від 300 грам. Відбір за масовим показником важливий, оскільки чим більший гідробіонт тим краще сформованими є його продуктивні можливості.

Вміст кисню в переднерестових басейнах повинен складати 5–7 мг/л.

Важливою умовою під час створення маточного поголів'я та нерестових пар є те, що варто обирати самців 2–3 рази більших за розмірами від самок.

Відбір плідників чоловічої статі по більшим розмірам проводиться з ряду причин. Першочерговою виступає фізична можливість самця охороняти майбутнє потомство. В нерестовий період створення шлюбної пари риб проходить за умов, що самка обирає партнера лідера який зможе не лише домінувати, а й створювати бар'єрний пункт при наближенні до гнізда [55].

Нещодавно були опубліковані нові дослідження по взаємовідношенні між статевими групами тіляпії *Oreochromis*. Вченими було доведено, що для отримання найвищого соціального рівня в ієрархії даного виду самці виділяють спеціальну сечу.

Як виявилось у самців домінантної групи сечовий міхур значно більший від недомінантних риб. Виділення сечі сприяє заохоченню самок до нересту. В самців нижчого класового рангу такий міхур має малі розміри і не здатен накопичувати достатню кількість речовини.

До складу сечовини даного виду риб входить низка феромонів. Особливістю одного з них є схожість за своєю структурою до жіночого прогестерону. В процесі вивільнення даної речовини відбувається не лише приваблення самок, а й стимулювання їх репродуктивних здібностей.

Отже в випадку з тіляпією *Oreochromis* більші розміри самців дозволяють їм не лише фізично домінувати над іншими, а й накопичувати та утримувати

більшу кількість феромонної речовини. Це є запорукою отримання ряду привідеїв та осіменіння максимального числа самок [49].

1.5. Гідропоніка. Головні поняття та визначення аквапоніки

За останні роки найбільшого прориву в сільському господарстві та аквакультурі досягнула гідропоніка. Хоча даний метод широко використовувався ще за минулих часів, але повторного розквіту досягнув в 1930 роки. Суть гідропоніки полягає в тому аби отримувати урожай сільськогосподарських рослин вирощуючи їх в воді насиченою мінералами та поживними речовинами [58].

Найяскравішими прикладами гідропоніки в історії стали плаваючі сади агтеків в Центральній Америці та археологічні згадки про сади древнього Вавилону, які зростали не з землі, а звисали з монументів та забудов.

Саме вивчення гідропоніки, як нового сільськогосподарського методу, полягало в дослідженні структури рослин, їхньої кореневої системи та потреб в поживних елементах. Наприклад експеримент по вирощуванні культурних рослин в звичайній воді не приносили жодних результатів. Це стало поштовхом до створення нової методики гідропоніки [8].

В 1936 році американський вчений Герікке запропонував альтернативу використанню звичайної води в гідропоніці. За період дослідження він встановив, що хоч рослина і може зростати поза ґрунтом, їй конче необхідне постійне надходження поживних речовин та кисню. Тому він удосконалив методику вирощування і перемістив сажанці в специфічний субстрат в пластикових посудинах. Вже потім кожна така рослина поміщалась в поживний розчин на водній основі [36].

Суть метода заключається в вирощуванні рослин поза ґрунтом. Хоча посадковий субстрат замінював для рослин ґрунтові поклади, однак являвся повністю дистильованим, то б то не мав жодних поживних елементів для росту. В процесі вирощування він виконував лише підтримуючу функцію для

сільськогосподарських культур, створюючи опору для нормального розвитку повноцінної кореневої системи [9].

При вирощуванні рослин методом гідропоніки було доведено пришвидшенні темпи їх росту та розвитку. Це можна пояснити тим, що організму не потрібно витратити сили на пошук поживних речовин, натомість він може спрямувати їх на власний посилений ріст. Дана методика дозволяє отримувати більш якіснішу продукцію за короткі терміни та при мінімальних витратах на обслуговування [9].

Гідропоніка – це ще один метод ведення сільського господарства, який додатково дозволяє економити площі вирощування та проектувати їх не тільки в віддалених місцях, а й переносити виробництво в міста одразу до ринку збуту. На сьогоднішній час через збільшення ринкового попиту, відбувається поступове здешевлення установок гідропоніки та знижується сама собівартість продукції. З урахуванням пониження цінних характеристик технологічного процесу, відбувається поступове здешевлення питань обслуговування таких ферм [12].

На тлі гідропоніки свій початок отримала нова методика сільського господарства – аквапоніка. Даним видом діяльності люди почали користуватись за довго до висвітлення її на загал. Першими спробами аквапоніки як фермерської діяльності стало вирощування рисових культур в країнах Азії на попередньо затоплених ділянках полів в яких так чи інакше була присутня аквакультура. За використання води після гідробіонтів, врожайність полів збільшувалась. Органічні рештки риб, ставали додатковим джерелом поживних елементів для рисових культур [59].

Однак постійний забір води з рибних підприємств на поля, є економічно не вигідними. Одним з різновидів аквапоніки являється створення полів поруч з водоймами. Це дозволяє провести сітку зрошувальних каналів та забезпечити надходження води до рослин. Але на сьогоднішній час, коли річкам та озерам все важче поповнювати свої запаси, такий тип господарювання теж не приносить бажаного ефекту [28].

Сьогодні, до методу аквапоніки найчастіше звертаються підприємства з замкнутим водопостачанням. Контрольованість водного потоку, та повторене його використання дозволяє заощаджувати та отримувати подвійний прибуток.

Схема роботи методу аквапоніки полягає в поділі підприємства на два відділи, рибний та сільськогосподарський. Утримання гідробіонтів проводиться в басейнах. Використана вода, насичена мікроелементами, потрапляє в відділ з рослинами [59].

Розміщення рослин за методом аквапоніки можливе за двома типами.

1. Культура глибокої води – висадка сільськогосподарської рослинності здійснюється на спеціальні плавучі плоті. Вони розміщуються на воді, в ваннах глибиною в 30 см, таким чином, щоб коренева система рослини була повністю занурена в гідросферу. В резервуари з такими плотями весь час подається вода рибницьких басейнів. Рослина самостійно всмоктує потрібну їй кількість мікроелементів. Паралельно цьому відбувається фільтрація води. Недоліком такого типу є нездатність рослинністю відфільтровувати тверді рештки, тому обов'язковою умовою є наявність додаткових механічних фільтрів на господарстві. Основний об'єм відфільтрованої води повертається назад до рибницьких басейнів. Однак варто враховувати, що 5–15 % води буде споживатися рослиною, або випаровуватися. Також розміщення схожих плотів можливе одразу в рибницьких басейнах [40].

2. Середні шари – за даного типу ведення господарства створюються спеціальні сільськогосподарські грядки (рис. 1.2). Основою для них зазвичай служить гравій, керамзит або галька. Рослини висаджуються в грядки до яких підведена спеціальна система поливу. Вода подається циклами, що дозволяє корінню мати доступ до кисню. Відфільтрована вода шляхом водозбірної системи збирається в спеціальному резервуарі, з якого надалі подається в рибогосподарський комплекс [40].

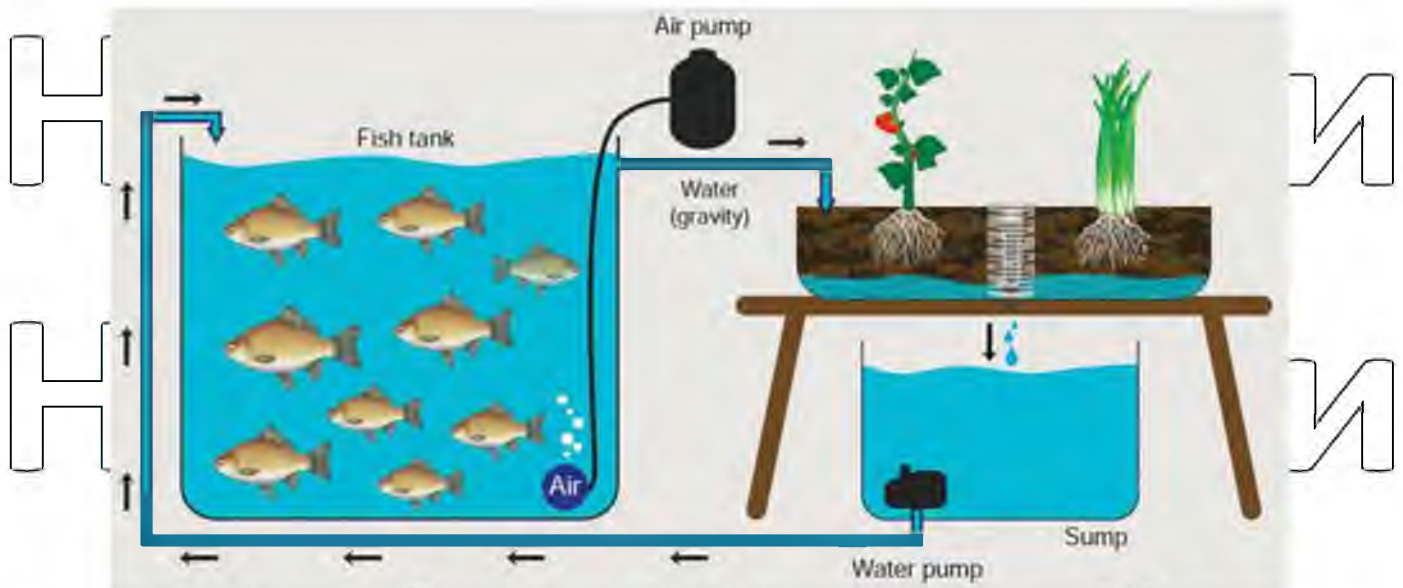


Рис. 1.2 Схеми роботи системи аквапоніки «Середні шари»

Найбільше, за методу аквапоніки, підходять листові овочі такі як салат, шпинат, цибуля-порей або ароматичні рослини: базилік, петрушка, м'ята, кориандр. Також гарні результати отримують при вирощуванні помідорів, огірків, кабачків чи баклажанів [31].

За правильно побудованої системи аквапоніки, щорічно можна отримувати з 1 м³ води, від 75 до 100 кг риби та 1500–2000 кущів салату. В середньому повний вегетаційний період листових овочів складає 45 днів, що дозволяє засаджувати водяні грядки декілька раз на рік.

Для вирощування сільськогосподарської рослинності варто використовувати підігріту воду, тому поєднання системи аквапоніки з товарним вирощуванням тіляпії полегшує технологічний процес [37].

Обов'язковою умовою ферм з методом аквапоніки є дотримання аерації. Додаткове насичення води киснем дозволяє пришвидшувати розпад органічних решток риби, та перетворення їх в поживні речовини для полегшення процесу всмоктування рослинами. Також проблемою суміжного утримування рослин та риби може стати потреба в різних рівнях рН води. З метою її вирішення на фермах встановлюють додатковий буферний резервуар, який підганяє потрібну концентрацію рН в залежності від споживача.

Для отримання додаткового прибутку за методом аквапоніки варто дотримуватись таких правил:

2. В залежності від вирощування рослин, обирайте каркасні ємкості з надійніших матеріалів.

3. Не варто нехтувати додатковою аерацією та циркуляцією водних мас.

Використання водних і повітряних насосів на підприємстві дозволить покращити умови утримання живих організмів.

4. В процесі росту рослин за умов аквапоніки, приділяйте додаткову увагу контролю якості води. Доцільно проводити спеціальні тести, що дають

розгорнуту картину наявності в гідрологічному середовищі розчиненого кисню, вмісту азоту, температури і інших хімічних елементів.

5. Не перевищуйте оптимальні щільності посадки рослин. Масове нагромадження аквапонічної системи може призвести до аналогічних

результатів за утримання в декілька меншої кількості сільськогосподарських культур. Перенавантаження системи може виявитись економічно

невигідним для підприємства. Оптимальна щільність посадки складає 20 кг на 100 л води.

6. Обов'язковим в системі виробництва являється механічний фільтр. Його

задача полягає в очищенні води від залишків органіки риб. Наявність завислих решток або кормових частин в воді призначеній для поливу рослин

може призвести до небажаного гниття в системі. Процеси розпаду харчових елементів на рівні аквапоніки може спровокувати ураження та загибель

рослин.

7. Не варто висаджувати рослини лише одного виду. Для отримання подвійного прибутку, можна висаджувати рослини з коротким періодом

росту між рослин з довшим дозріванням. Таке комбінування створить імітацію природнього середовища. Наприклад висадка зелені латука між

стебел баклажанів дозволить створити природне затінення.

8. Підтримуйте баланс між рослинами та рибами. Аквапоніка це система суміжного утримання, при недоброякісному догляді хоч за одним елементом, знизиться результативність всього комплексу [42].

На сьогоднішній час, перспективність технології аквапоніки доведена сільськогосподарською організацією ФАО. Вирощування рослин сумісно з рибною галуззю та використанням замкнутих систем водозабезпечення ідеально підходить для країн Африки та Близького Сходу. Попри ряд позитивних якостей аквапоніці не надають достатньої уваги. Хоча полегшенням технологічного процесу та розробкою нових даних займаються вчені США та інших країн Європи, система потребує чіткіших обґрунтувань. Рекомендації по принципам роботи є малодоступні і викликають скептичну оцінку у фермерів. Використання аквапоніки в Україні, теж не набуло широкого спектру дії. Найвідомішим першопроходцем на теренах нашої держави стала фірма Aquafarm. Вона займається суміжним вирощуванням Тіляпії та сома з подальшою подачею використаної води в теплиці культурних рослин. Компанія отримала позитивні результати від технологічного процесу аквапоніки, і націлена на подальше розширення асортименту [57].

Головними перевагами аквапоніки стало:

1. Органічність продукції рослинності. Застосування в системі додаткових хімічних елементів, для покращення та посилення росту, унеможливило повторне використання води на підприємстві. Відсутність використання агрохімікатів в процесі догляду за рослинами, робить продукцію аквапоніки екологічно чистою. Окрім цього повний контроль за якістю води в тепличних відсіках унеможливило накопичення рослинами непотрібних та шкідливих мікроелементів. Було доведено, що сільськогосподарські культури вирощенні за умов аквапоніки містили в 5–10 разів менше нітратів ніж ті, що були вирощенні на полях.
2. Підвищення економічної стабільності господарства, адже даний тип господарювання приносить прибуток і від риби і від рослин одночасно, при мінімальних затратах на технологічні процеси.

3. Розумне ставлення до водного середовища. Технологія аквапоніки націлена на повторне використання одних і тих самих водних мас. Забруднена вода після гідробіонтів стає поживним середовищем для рослин. Останні в свою чергу, за для забезпечення фізіологічних потреб, відфільтровують і видають знову чистий продукт. Такий кругообіг задовольняє потреби всіх організмів, що населяють систему та несе екологічну ефективність для природи. Скорочення посівних площ. Техніка аквапоніки дозволяє зменшити використання земельних ресурсів та розташовувати грядки, безпосередньо на підприємствах відведених на виробництво риби. При вирощування рослини на плотах які розташовуються одразу в басейнах з гідробіонтами, використання додаткових площ зводиться до мінімального.

4. Отримання високих показників кінцевої продукції виробництва. Непрямий симбіоз між рослинами та рибами призводить ефективності їх росту та розвитку.

5. Вирощування продукції проходить в повністю контрольованих умовах і дозволяє оперативної та швидко реагувати на зміни водного середовища. Утримання організмів проходить за умов дотримання санітарних вимог.

6. Утримання риби в установках з замкнутим водопостачання частково унеможливило її зараження паразитарними хворобами. Ймовірність наявності патогенних форм в воді майже неможлива. За умов погіршення епізоотичного стану підприємства, контроль над перебігом хвороб та методи боротьби значно доступніші ніж при утриманні риби в ставових господарствах.

7. За покращених умов контролю якості продукції можливість вирощувати на підприємстві лікарські рослини [21].

Окрім позитивних якостей аквапоніки, дана технологія має ряд недоліків:

1. За покращення ефективності росту організмів, варто використовувати лише доброякісні корми. Вони будуть забезпечувати швидкий ріст та

розвиток риби, тим самим пришвидшуючи виділення поживних мікроелементів в воду. Це буде сприяти покращенню умов утримання рослин.

2. Нажаль, за технології аквапоніки неможливо вирощувати рослини з коренеплодами та видозмінами пагонів (бульби). Ефективність аквапонічної технології полягає в всмоктуванні кореневою системою рослини мікроелементів. Занурення в воду культур з видозмінами пагонів, призводить до перенасичення їх водою та подальшому гниттю.

3. Збільшення витрат енергії на господарстві. Для постійної циркуляції води потрібна дія електричних насосів, які будуть її забезпечувати.

4. Дороговартість екологічно чистої продукції. Нажаль ринок збуту даного типу продукції малий. Цінова категорія рослин вирощених за технології аквапоніки та висадження на фермерських полях істотно різниться. Для українського споживача екологічно чиста продукція є маловідомою і уособленням розкоші.

5. Неможливість використання в системі різних типів антибіотиків та хімікатів, обтяжує технологічний процес. Аби підтримувати баланс водного середовища в нормі, потрібно проводити постійні маніпуляції з контролю годівлі і росту риби, температури, насиченості кисню. При недостатці життєво необхідних елементів для рослин варто регулювати якість рибного середовища.

6. Малодоступність робочих кадрів. Суміжне утримання риби та рослин вимагає наявності спеціаліста котрий знатиме технологічний процес утримання аквакультури і агрономії.

7. Дороговартість повноцінної системи. Для створення господарства потрібно внести кошти не лише на побудову басейнів та фільтрів для риби, а й забезпечити наявність грядок та плотів для рослин. З метою об'єднання цехів варто вкласти кошти в створення водопостачальних елементів, насосів, водозбірних споруд. Також вирощування рослин буде вимагати постійного надходження світла, що підпорядковується додатковим витратам [21].

1.6. Характеристика об'єкта вирощування в аквапонічній системі

Головним об'єктом вирощування за умов аквапоніки є салат (*Lactuca sativa*). Він є представником однорічної трав'янистої рослини родини айстрових. Кольорова пігментація листкової пластини різноманітна; від ясно-зеленого до бурого відтінку. Є представником холодостійких культур і може давати перші побіги при температурах $+5^{\circ}\text{C}$. Оптимальні температури росту коливаються в діапазонах $+12$ – $+20^{\circ}\text{C}$. Головним плюсом для вибору саме цього об'єкта вирощування за аквапоніки є його вологолюбність [52].

Також салат являється представником рослин які краще розвиваються за умов довго світлового дня. Скорочення надходження світла до 9–10 год на добу сприяє швидкісному наростанню листків салату, але є недостатнім для паралельного генеративного розвитку. Для отримання насіння варто буде збільшити тривалість світлового дня до 12–14 годин. Мінімальна освітленість при вирощуванні *Lactuca sativa*, має складати 4–5 тис люкс [36].

Розвиток салату починається в спеціалізованих маточниках. Насіння рослини розміщують в спеціальному субстраті, аби забезпечити нормальне формування кореневої системи. Попередньо субстрат фасується по вазонам.

Вазони з насінням розташовують на плоти які занурюються в лотки з водою. Для швидких темпів пробудження вегетаційних можливостей насіння в маточниках створюється ряд оптимальних температур. Вологість повітря складає 90 %, а температурні показники знаходяться в радіусі 25 – 26°C . Додатковою умовою є обов'язкове використання ламп для забезпечення потреб в світловому дні [32].

Отриману розсаду переносять до аквапонічних установок. Площа живлення одного стебла салату складає 199 см^2 , тому для нормального росту бажано розмішувати на 1 м^2 – 50 стебел салату [22].

1.7. Контроль якості утримування продукції

Утримування риби в Установках замкнутого водопостачання для подальшої реалізації продукції, є доволі ефективним методом, оскільки

використання даного типу господарства не потребує рекреаційних затрат. Дозволяє проводити повну технологічну схему вирощування риби за контрольованих умов. Однак для нормального функціонування систем варто приділяти увагу ряду її факторів та компонентів [10].

Для отримання якісної продукції та з метою звести втрати до мінімальних показників варто додатково приділяти увагу контролю за системами УЗВ. Технічні процеси по покращенню робочих можливостей господарства націлені на контроль рівня води в цехах, вмісту розчиненого кисню, забезпечення наявності в системах достатньої кількості поживних речовин, тощо.

Контроль показників по швидкості подачі кисню до води та його кількісне співвідношення першочергово залежить від чисельності риби та її маси. Тіляпія, як відносно невибагливий представник гідрофауни до кисню може утримуватись при показниках типових для коропових видів [61].

Також на швидкість віддачі готової продукції впливає і годівля риби. Безумовно вирощування риби в установках замкнутого водозабезпечення без використання кормі неможлива. Однак надмірна годівля може призвести до неповного споживання сировини. З підвищенням інтенсивності годівлі буде підвищуватись і концентрація органіки в воді, що призводить до забруднення та надмірного споживання кисню рибою [7].

Не бажано допускати додаткового джерела використання кисню в системах по вирощуванні тіляпії. Оскільки даний представник утримується лише при відносно високих температурах води, це вже продукує на підвищену інтенсивність споживання кисню. За додаткових умов окисно-відновних процесів в басейнах може відбутися частковий ефект задухи [35].

Отже важливо підтримувати в установці замкнутого водопостачання максимальну контрольованість умов. Через подальше використання води на потреби аквапонкі, варто регулювати усі необхідні показники задовольняти потреби не лише гідробіонтів.

Вирощування тіляпії в системах УЗВ є доцільним та ефективним. Оскільки повна контрольованість умов дозволяє обмежувати щільність посадок, нерест,

конкуренцію. Корегування температурного фактору в басейнах дозволяє як пришвидшувати так і сповільнювати темпи росту риби. Оптимальними температурними показниками води для тільці є величини в 25–33°C [31].

Особливі вимоги також стосуються і якості джерела водопостачання. Хоча УЗВ і являється замкнутою системою, націленою на повторне використання водних мас, але в процесі роботи певний відсоток все ж таки втрачається. За умов аквапонічної установки до 15% води не повертається, адже всмоктується рослиною або випаровується. З цією метою УЗВ повинно бути забезпечене постійним джерелом підживлення.

Для використання води в системах замкнутого водопостачання не бажано використовувати централізоване, міське джерело. Дуже часто така вода містить в своєму складі високі концентрації хлору, що несе згубний ефект для гідробіонтів та рослин. Таку воду потрібно додатково очищувати за допомогою активованого вугілля або сульфідів натрію [7].

Джерелами водопостачання для підприємства можуть бути:

1. Підземні свердловини.
2. Підземні геотермальні води.
3. Скидна вода з електростанцій.
4. Поверхневі джерела.

За для уникнення стресу риби під час використання додаткових водних мас, їх слід обов'язково очистити. Найвідоміші 4 методи очищення води: фізичний, хімічний, біологічний та фізико-хімічний. Оптимальні показники води для УЗВ наведені в таблиці 1.1 [21].

За умов нехтування додатковим контролем над системами УЗВ можна не лише зменшити бажаний приріст продукції, а й викликати неблагополучний санітарно-гігієнічний стан підприємства.

Таблиця 1.1

Оптимальні параметри водних показників для УЗВ

Параметри	Формула	Одиниця виміру	Норми	Незадовільний рівень
-----------	---------	----------------	-------	----------------------

Кисень	O ₂	%	70–100	<40 і >250
Азот	N ₂	%	80–100	>101
Вуглекислий газ	CO ₂	насичення МГ/Л	10–15	>15
Амоній	NH ₄	МГ/Л	0–2,5(залежить від рН)	>2,5
Аміак	NH ₃	МГ/Л	<0,01(залежить від рН)	>0,025
Нітрит	NO ₂	МГ/Л	0–0,5	>0,5
Нітрат	NO ₃	МГ/Л	100–200	>300
рН		МГ/Л	6,7–7,5	<6,2 і >8,0
Лужність		МГ/Л	1–5	<1
Фосфор	PO ₄	МГ/Л	1–20	
Зважені речовини	SS	МГ/Л	25	>100
Гумус			98–100	
Кальцій	Ca ⁺⁺	МГ/Л	5–50	
Температура		°С	Залежить від виду	

1.8. Хвороби цихлових риб

Так само як і всі живі організми, риби мають здатність хворіти.

Спровокувати хворобу можуть різні фактори середовища, гриби, мікроорганізми, тощо. Також варто враховувати, що представники з ослабленою імунною системою більш підвладні різним подразникам. До пониження стійкості організму можуть призводити погані умови утримання, занадто велика щільність посадки, незбалансованість корму, стреси, конкуренція. Риба котра знаходиться в радіусі дії хоча б одного з подразників являється легкою здобиччю для ураження більш складними групами патогенних організмів [38].

Звертаючись до азів Іхтіології – науки, що вивчає хвороби гідробіонтів, можна розділити їх всі на:

- Заразні(інфекційні або інвазійні);
- Незаразні(аліментарні, функціональні, викликані погіршенням умов).

Заразні хвороби найчастіше проходять в формі епізодії, неперервного ланцюга зараження і передачі хвороби на конкретній території за певний

проміжок часу. На стадії згасання динаміки епізоотії в організмі починає з'являтися певний імунітет. Класифікація заразних хвороб розмежовує їх на Інфекційні — що викликаються вірусами, бактеріями та грибами. Та Інвазійні — враження організму іншими шкідливими паразитами [51].

Інвазійні хвороби виникають внаслідок проникнення в тіло жертви організмів паразитарного походження. До інвазійних подразників можна віднести ракоподібних, кишковопорожнинних, інфузорій. Локалізація ураження паразитами може бути як зовнішнього так і внутрішнього спектру дії. Найнебезпечнішими являються протозоози (ураження найпростішими організмами) та гельмінтози риб (викликані червами) [17].

Іхтіободоз (костіоз) — локалізується на поверхневих покриттях та зябрах. Найбільш вразливими є молодь риб, старші вікові групи є носіями збудника. Поява хвороби можлива через погіршення гідрологічного та гідохімічного режиму. Значному розмноженню *Ichthyobodo necator* сприяє кисле середовище води. Про появу захворювання може свідчити специфічна поведінка риб. Гідробіонти відмовляються від споживання корму, натомість починають підніматися в поверхневі шари води за для заковтування повітря. Можливі також характерні рухи обтирання тілом риби от каміння, стінки басейну або рослинність. Під час огляду хворих особин можна виявити наявність сіро-блакитного нальоту на тілі, анемії зябер і значного слизовиділення. Передана іхтіободозу можлива через уражену ікру, тому як метод лікування варто обробляти її розчином кухонної солі (1–25 % при 15–20 хв) або малахітового зеленого. Виявлення такого типу хвороби на господарстві вимагає накладання на нього карантинних санкцій [60].

Хілоденельоз — хвороба викликана війчастою інфузорією *Chilodonella piscicola*. Вражає всі вікові групи. Першочерговому зараженню припадає ослаблена риба. З ознак ураження виділяють появу блакитно-сірого нальоту, анемії, некротизацію зябрових пелюсток. Збудник хвороби може потрапити на господарство шляхом використання зараженої води. За для профілактики варто

використовувати препарати малахітово-зелений, фіолетовий «К», перманганат калію, брильянтового зеленого [19].

Кандидомікоз – ураження риби відбувається через використання в технологічному процесі поганих кормів та недотримання санітарії. Викликається збудником дріжджових грибів *Deuteromycetes* роду *Candida*. Найбільш вразливими є такі види риб як коропові, каналний сом, осетрові та дососеві. За гострого перебігу хвороби в риби порушується координація, відбувається повна або часткова відмова від їжі. При органолептичних дослідженнях хворого організму виявлене надмірне скупчення газових пухирців в кишечнику. З

видимих ознак можна виокремити значне здуття тіла риб. Методом боротьби з збудником є зниження температури води до 20–22°C, та подальше використання лише доброякісних кормів [14].

Незаразні хвороби можуть приводити до не менш тяжких втрат, але джерелом їх виникнення є не живі організми, а погіршення умов утримання, дисбаланс необхідних мікроелементів, травми. Хоча даний тип хвороби масово не вражає все господарство, однак за недостатнього контролю та нагляду може призводити до високого ступеню відходу [4].

Інколи, риба може вражатись одразу декількома типами хвороб. Таке явище має назву Асоціативні хвороби – вони носять змішаний характер. То б то коли організм ослаблений незаразною хворобою і є виснаженим, він стає легкою здобиччю для ураження хворобами інвазійного типу [17].

Найчастіше хвороботворні процеси на господарстві виникають саме через недотримання правил утримання гідробіонта. Найтиповішими помилками є нехтування фільтрацією та аерацією води, що в свою чергу викликають асфіксію або задуху. В подальшому це запускає ланцюг накопичення в воді аміаку, нітратів та нітритів [45].

До зниження опірності організму може призвести використання недоброякісних кормів. Незбалансований корм з малою дозою протеїну або відсутністю незамінних амінокислот може спродукувати уповільнення ни

відсутність росту риби. За дефіциту однієї з незамінних амінокислот ефективність всіх інших спадає до мінімуму.

До погіршення ефективності комбікорму може призвести неправильні умови його зберігання. Найчастіше проблему складають жири які входять до компонентів гранули. Їм властиве збільшення кількості жирних кислот, радикалів, що призводить до окислення корму і робить його не тільки неможливим для використання, а й токсичним для гідробіонта. Також нехтування вимогами до зберігання корму може призвести до структурної зміни його гранул, які в свою чергу стають підвладні впливу мікроорганізмів, грибів, і в подальшому несуть патогенну дію для організму [53].

Найбільш яскравий ефект використання недоброякісного корму можна спостерігати при годівлі більш молодших вікових груп. Він проявляється в нездатності опиратись подразникам та проявляється в підвищеному відході молоді. Також більшим патологічним ураженням властиві особини котрі споживають корм частіше інших.

При використанні недоброякісних кормів також змінюється структура та колір внутрішніх органів. Першочергово за тривалої інтоксикації організму жирними кислотами відбувається ураження печінки риби. Також через неякісні корми вражається кишечник, з'являється надлишок крові в внутрішніх органах. За для запобігання хвороб пов'язаних з годівлею варто приділяти увагу їхньому складу, методу виготовлення та зберігання.

Якщо на підприємстві довелось виявити ряд відхилень від норми гідробіонтів, через використання неякісних кормів варто припинити годівлю в період 2-3 днів, з подальшою заміною комбікормів. На час лікувального голодування риба повинна позбутися всіх шкідливих речовин. За для профілактики до основи раціону можна додавати вітаміни E, A чи риб'ячий жир [46].

Незважаючи на ряд подразників в водній екосистемі виникнення хвороби риби можливе навіть за відсутності патогенного чинника. За для запобігання розвитку та ускладнень хвороб варто проводити на господарстві епізоотичний

моніторинг. Даний тип моніторингу включає в себе постійний нагляд за станом здоров'я гідробіонта, профілактичні та лікувальні методи боротьби, прогнозування розвитку хвороб та запобігання їх подальшого розповсюдження [46].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

НУВБІП України

Функціонування рибного господарства з застосуванням додаткової методики – аквапоніки, здійснюється за рахунок ведення індустріальної аквакультури, що передбачає повний контроль над технологічним процесом, умовами утримання та обов'язковою годівлею підробітків.

НУВБІП України

Основним об'єктом вирощування виступає риба родини цихлових – тіляпія.

НУВБІП України

Представником додаткової продукції за умов аквапоніки, є трав'яниста рослина родини айстрових – салат сійний (*Lactuca sativa*).

Методи дослідження полягають в опрацюванні технологічного процесу, розрахуванні економічної рентабельності та попиту продукції.

НУВБІП України

Вирощування товарної продукції складає 3 місяці. Через швидкість росту риби доцільніше проводити всі технологічні процеси в 4 тури. Це дозволяє мінімізувати навантаження на окремі рекреаційні системи господарства та отримувати триразовий прибуток на рік.

НУВБІП України

За умов короткого вегетаційного періоду салату, збір готової сировини можна проводити кожні 45 днів. Це дозволяє отримати 8 урожаїв салату за рік.

Потужність підприємства націлена на 80 тонн та формується показниками, що наведені в таблиці 2.1

Таблиця 2.1.

Нормативи вирощування тіляпії

Показники	Нормативи
Нормативи по маточному поголів'ю	
Вік настання статевої зрілості плідників:	Самки 6 місяців Самці 5 місяців
Робоча плодючість	800 ікринок
Маса самок	300 г
Маса самців	400
Співвідношення стагі самок до самців	3:1

НУВБІП України

Продовження таблиці 2.1	
Нормативи по щільності посадки риби	
Щільність посадки товарної продукції	400 екз/м ³
Щільність посадки малька	4 тис екз/м ³
Щільність посадки личинки m-1г	15 тис екз/м ³
Щільність посадки личинки m-100мг	25 тис екз/м ³
Щільність посадки самок	40 кг/м ³
Щільність посадки самців	40 кг/м ³
Щільність посадки маточного поголів'я під час нересту	4 екз/м ²
Нормативні дані по виходам % продукції	
V ₁ малька від товарної продукції	95 %
V ₂ личинки m-1г від малька	90 %
V ₃ личинки m-100мг від личинки m-1г	95 %
V ₄ вільного ембріона від личинки m-100мг	85 %
V ₅ вихід заплідненої ікри від вільного ембріона	91 %
Відсоток заплідненості ікри	97 %
Нормативи по об'ємам вирощувальних басейнів	
Басейни по вирощування личинки m-100мг	1 м ³
Басейни по вирощування личинки m-1г	2 м ³
Басейни для вирощування малька	3 м ³
Басейни для утримування товарної риби	5 м ³
Нерестові басейни	6 м ²
Басейни для переднерестового утримання самок	2 м ³
Басейни для переднерестового утримання самців	2 м ³
Завантаження апарату Вейса	50 тис ікринок/апарат
Нормативні дані по кормовим коефіцієнтам	
Добова норма годівлі плідників залежить від маси і складає	3 %
Кормовий коефіцієнт теляпії масою до 10г	1
Кормовий коефіцієнт для теляпії масою від 10г	1,5
Дані по водному забезпечуванні	
Водообмін води в апараті Вейса	3-4 л/хв
Водообмін в басейнах для малька	1 раз/год
Водообмін для басейнів переднерестового утримування плідників	3 м ³
Терміни вирощування різновікових груп	
Товарне вирощування риби	180 діб
Інкубування ікри	4-5 діб
Тривалість вирощування молоді масою 100мг	15-20 діб
Тривалість вирощування личинки масою до 10г	60 діб

Продовження таблиці 2.1

Данні по забезпеченні аквапонічної системи

Об'єм вирощувальних басейнів	5м ³
Глибина басейнів	2м
Щільність посадки салату	50 стебел на 1м ²
Маса одного куща	0,3 кг
Термін 1-го вегетаційного періоду	45 днів
За 1 тур ведення господарства	4 урожаї салату

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Місце розташування господарства

Розташування господарства є невипадковим і спроектоване з метою полегшення технологічного процесу та збільшення ринку збуту. Підприємство по вирощування цихлових видів риби за умов аквапоніки знаходиться в селищі Козин, Обухівського району, Київської області (рис. 3.1). Воно розташоване на рівнинній місцевості берегів Дніпра, та має додаткову водну артерію в вигляді одноіменної річки.



Рисунок 3.1. Місце розташування підприємства

3.2 Загальна характеристика господарства

Установки замкнутого водопостачання (УЗВ) вирішують ряд комплексних проблем в аквакультурі. За даного типу господарювання з'являється змога повторного використання води. Звичайно для забезпечення всіх потреб ,важливою умовою є постійне підживлення господарства, однак воно складає лише 15 % від всіх водних мас.

За умов УЗВ можливе розведення більшості гідробіонтів таких як риби, креветки, двостулкові молюски. Контрольованість умов спрощує технологічні процеси та дозволяє вчасно реагувати на зміни середовища. Найчастіше

установки замкнутого водопостачання використовують для утримання саме риб. В басейнах УЗВ можна проводити як повносистемний цикл вирощування, так і використовувати їх для окремих етапів розвитку гідробіонтів.

Заміна води на підприємствах відбувається з різною інтенсивністю і залежить від потреб об'єкта вирощування. На сьогоднішній час установки замкнутого водопостачання приносять екологічну користь країнам. Враховуючи поступове зменшення водних мас на планеті УЗВ сприяє їх збереженню. Через замкнуту циркуляцію води спрощується методика виведення відходів промисловості, що не несе масового забруднення рік.

Ефективність УЗВ в першу чергу залежить від наявності та різноманітності фільтрів. Не приділяючи достатньої уваги очищенню води, отримання високого виходу продукції неможливе. Вода котра не пройшла ретельної фільтрації може стати джерелом розповсюдження хвороб та незадовільно санітарно-гігієнічного стану господарства.

В рибних господарствах основним споживачем води стає гідробіонт. З метою задоволення всіх фізіологічних потреб організму для нього створюється ряд оптимальних умов. За індустріального типу господарювання проводиться обов'язкова годівля риб тому в процесі росту відбувається споживання кисню та комбікормів. Паралельно цьому проходить забрудненні водних мас органічними відходами аміаком та вуглекислим газом. Повторне використання такої води може призвести до знищення живої екосистеми. Тому важливим фактором на УЗВ є наявність очисних механізмів.

Основний принцип рециркуляції водних мас на господарстві полягає в проходженні води від рибоводних басейнів по системі фільтрів (механічні, біологічні). Наступним етапом є механічна аерація очищеної підросфери і подача її до емкостей з рибою. Це є спрощена модель УЗВ. Додатково на господарствах використовують озонатори, ультрафіолетові фільтри, відстійники, системи денітрифікації і автоматичні регулятори рН та температури.

За для полегшення технологічного процесу в УЗВ варто вирощувати лише декілька видів риб. Утримання великої кількості гідробіонтів які відносяться до

різних таксономічних груп призведе до швидкому забрудненню системи. Бажано також відсортувати рибу не лише за окремими видами, а й за віковими групами. Оскільки споживання кормів та кисню в залежності від рівня розвитку риби істотно різниться.

В УЗВ коефіцієнт використання кормів є дуже високим, оскільки контрольованість умов дозволяє точно враховувати потреби гідробіонтів. За якісного контролю над КК (кормовим коефіцієнтом) можна підвищити вихід кінцевої продукції, знизити наднормове використання корму тим самим зняти навантаження фільтруючої системи.

Базова структура господарства включає в себе 36 басейнів для вирощування риби. Господарство працює за повноциклічною схемою, тобто власноруч забезпечує себе рибопосадковим матеріалом. Кількість басейнів для вирощування товарної продукції становить 20 одиниць. Господарство працює з огляду на отримання дворазового прибутку на рік. В свою чергу це дозволяє повторно використовувати вирощувальні ємкості для отримання бажаного результату.

Для інкубації ікри підприємство має 3 апарати Вейса які використовуються аналогічно до умов ведення двох турів господарювання.

Окрім цього, обов'язковими технічними елементами є електричні насоси, що будуть створювати постійну циркуляцію води по системі, механічні фільтри, біологічні фільтри, проміжні баки для збирання водних мас, система контролю за показниками якості води, тощо.

Основною задачею господарства є отримання максимального прибутку при вирощуванні риби та рослин в повністю контрольованих умовах. Вірність проектування підприємства дозволить створити найбільш наближені умови існування для організмів. Система циркуляції водних мас від басейнів з гідробіонтами до цеху з рослинами повинна обов'язково проходити ряд очисних фільтрів. Це дозволить виділити небезпечні для рослин органічні залишки риб. Повторне повернення води до басейнів тліяції можливе лише після додаткового очищення та насичення води киснем. Установки замкнутого водопостачання

роблять можливим нормальне функціонування екосистеми в невласливих її ареалах існування.

3.3 Схема технологічного процесу вирощування тліяції

Підприємство націлене на повноциклічну систему господарювання. Тобто планує утримувати власне маточне поголів'я задля забезпечення потреб в риборосадковому матеріалі. З економічної точки зору, в подальші роки, це є економічно вигідним для підприємства.

На етапі старту, підприємству потрібно буде закупити маточне поголів'я вже в статевозрілому віці. В подальшому господарство зможе сформувати власне стадо плідників, шляхом бонітування товарної продукції.

Технологічна схема включає:

1. Отримання товарної тліяції можливе на шостий місяць вирощування від малька власного виробництва. Мальок отримується шляхом підрощування личинки масою в 10 г.
2. Личинка другого порядку отримується шляхом підрощування личинок масою в 100 мг.
3. Отримання личинок першого порядку є результатом виходу вільного ембріона на 3-4 день з інкубованої ікри.
4. Інкубування заплідненої ікри можливе за умов проведення нересту та відбору статевої продукції. Інкубація ікри тліяції проводиться в апаратах Вейса.
5. Нерест проходить за температур 25–30°C в окремих басейнах і не потребує додаткових ін'єкцій.
6. Проведення нересту можливе за умов створення нерестових пар, в співвідношенні самок до самців як 3:1.
7. Для проведення нересту використовують плідників яких попередньо відбирають за екстер'єрними показниками.
8. Маточне поголів'я утримується в окремих басейнах з додатковою годівлею більш поживнішими кормами.

На першому році господарювання маточне поголів'я закуплятимемо відповідно до потреб господарства.

Для забезпечування потреб господарства в отриманні 80 т продукції на рік, маточне поголів'я має знаходитись в рамках 120 особин. Співвідношення статі самок до самців складає 3:1. Відповідно до цих вимог з 120 особин, на підприємстві утримується 90 самок та 30 самців з урахуванням резерву в 1%.

Додаткове утримання резерву є важливою умовою, задля продукування 100% результату. 1% резерву зі 120 плідників складає додаткове утримання 8 самок та 3 самців [48].

Вирощування першого урожаю салату проходитиме в період 45 днів. Впродовж 90 днів ведення 1 туру господарства, можна отримати 2 урожаї рослинної сировини. Забезпечення насінням підприємства проходитиме за умов закупівлі його на ринку.

Попередньо насіння салату висаджуватимемо в субстрат і підрощуватимемо в умовах постійного контролю за вологістю. Після отримання перших ростків, рослини перенеситимемо до вирощувальних лотків, які розташовані над рибоводними басейнами. Сумарна площа аквапонічних лотків складає 168 м².

3.4 Характеристика підприємства

Господарство складається з окремих двох складових:

1. Установа замкнутого водопостачання для вирощування товарної риби;

2. Аквапонічна система для отримання урожаю аграрних культур.

Установа замкнутого водопостачання включає в себе вирощувальні басейни різних типів та призначення. Вони можуть бути різної форми та площі, однак найефективнішими в використанні і менш дорогавартісними є басейни круглої форми.

Додатково до складових УЗВ відносять систему водопостачальних і водозабірних труб, механічні та біологічні фільтри, оксигенатори або ультрафіолетові очисні споруди.

Аквапонічна система складається зі спеціальних лотоків, які розташовують над рибоводними басейнами. Подача води до вирощувальних ємкостей з рослинами проходить після попереднього її очищення від крупних органічних решток риб.

По завершенню циркуляції води аквапонічними лотками, проходить її збір в окремому басейні, для подальшого насичення води киснем та повторного направлення до вирощувальних басейнів з рибою.

Отже, матеріальна база господарства включає:

- Басейни для вирощування товарної риби,
 - Басейни для нересту;
 - Басейни для утримання маточного стада;
 - Вирощувальні басейни для різновікових груп тільпії;
- Систему водозабезпечення господарства:
 - Механічний фільтр;
 - Біологічний фільтр;
 - УФ фільтр;
 - Лотки для вирощування салату;
 - Водозабірний басейн;
 - Оксигенатор;
- Інкубаційні апарати для отримання личинки.

3.5 Розрахунки по забезпеченню різновіковими групами риб

Система господарювання націлена на отримання продукції в розмірі 80 тон на рік. Об'єктом вирощування виступає представник цихлових видів риб тільпія. З урахуванням того, що вона досягає швидких темпів росту в короткий термін доцільніше буде розділити процес вирощування на чотири тури. Отже,

вирощування продукції за один тур скоротиться до 20 тонн. Це дозволить зменшити навантаження на механізовану частину УЗВ та отримувати прибуток чотири рази на рік.

Данні до розрахунків за 1 тур:

- Загальна маса продукції – 20 т;
- Товарна маса риби – 500 г;
- Вихід₁ малька від товарної риби – 95 %;
- Вихід₂ личинки масою 1 г від малька – 90 %;
- Вихід₃ личинки масою 100 мг від личинки 1 г – 95 %;
- Вихід₄ вільного ембріону від личинки масою 100 мг – 85 %;
- Вихід₅ ікри від вільного ембріона – 91 %;
- Відсоток заплідненості ікри – 97 %;
- Маса самок – 300 г;
- Маса самців – 400 г;
- Робоча плідність самки 800 ікринок;
- Співвідношення самок до самців 3:1;
- Резерв маточного поголів'я – 10 %.

1. Визначаємо потребу в екземплярах товарної риби враховуючи задану потужність та масу одного представника:

$$20\,000\text{ кг} / 0,5\text{ кг} = 40\,000\text{ екз}$$

2. Відповідно до кількісного показника товарної риби визначаємо потребу господарства в мальку з урахуванням показника B_1 :

$$40\,000\text{ екз} / 95\% = 42\,105\text{ екз}$$

3. Визначаємо потрібну кількість личинок масою в 1 г виходячи з показників B_2 :

$$42\,105\text{ екз} / 90\% = 46\,783\text{ екз}$$

4. Враховуємо потребу господарства в личинках масою 100 мг відповідно з урахуванням B_3 :

$$46\,783\text{ екз} / 95\% = 49\,245\text{ екз}$$

5. Потреба господарства в вільних ембріонах залежить від кількості личинки масою 100 мг та нормативів по В_д:

$$49\,245 \text{ екз} / 85\% = 57\,935 \text{ екз}$$

6. Вираховуємо кількість заплідненої ікри:

$$57\,935 \text{ екз} / 91\% = 63\,665 \text{ ікринок}$$

7. Враховуючи ступінь заплідненості ікри в тільці знаходимо кількість загальної ікри яку отримали в процесі нересту:

$$63\,665 \text{ ікринок} / 97\% = 65\,634 \text{ ікринок}$$

8. Знаходимо потребу господарства в плідниках самок опираючись на

показники робочої плідності та загальну кількість отриманої ікри:

$$65\,634 \text{ ікринок} / 800 \text{ ікринок} = 82 \text{ самки}$$

9. Вираховуємо кількість самок з урахуванням резервного забезпечення:

$$82 \text{ самки} + 10\% = 90 \text{ самок}$$

10. Опіраючись на кількісний показник потреб в самках з урахуванням співвідношення статі, знаходимо число самців:

$$82 \text{ самки} / 3 = 27 \text{ самця}$$

11. Кількість самців з урахуванням резерву:

$$27 \text{ самця} + 10\% = 30 \text{ самців}$$

Загальні потреби господарства в плідниках та рибопосадковому матеріалі наведені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Результати по забезпеченні господарства рибою різних вікових груп з метою отримання вихідної продукції масою 20 тонн

Показники	Результат
Потреба в самках з урахування резерву	90 осіб
Потреба в самцях з урахуванням резерву	30 осіб
Потреба господарства в заплідненій ікрі	63 665 ікринок
Потреба в вільному ембріоні	57 935 екз
Потреба в личинках масою 100 мг	49 245 екз
Потреба в личинках масою 1 г	46 783 екз
Потреба в мальках	42 105 екз

3.6 Розрахунки по кормовим потребам тіляпії

Вихідні дані:

- Маса самок 0,3 кг;
- Маса самців 0,4 кг;
- Маса товарної риби 0,5 кг;
- Норма споживання кормів для личинки 100 мг 70% штучних кормів + 30% природних;
- Кормовий коефіцієнт для тіляпії масою до 10 г – 1;
- Кормовий коефіцієнт для малька – 1,3;
- Середньодобова норма споживання корму для плідників 3% від маси тіла.

1. Розрахунок потреби в кормах для плідників жіночої статі проводиться з урахуванням їхньої кількості, середньої маси окремої особини та норми споживання кормів:

$$90 \text{ екз} * 0,3 \text{ кг} = 27 \text{ кг} * 0,03 = 0,81 \text{ кг} * 90 \text{ днів} = 73 \text{ кг}$$

2. Розрахунок потреб в комбікормах для самців проводиться аналогічно:

$$30 \text{ екз} * 0,4 \text{ кг} = 12 \text{ кг} * 0,03 = 0,36 \text{ кг} * 90 \text{ дні} = 33 \text{ кг}$$

3. Сумарне споживання корму для плідників складе:

$$73 \text{ кг} + 33 \text{ кг} = 106 \text{ кг} \text{ – на 1 тур.}$$

$$106 \text{ кг} * 4 \text{ тури} = 424 \text{ кг} \text{ – на рік.}$$

4. Потреба в комбікормах для різних вікових груп риби розраховується на основі кількісних показників риби, кормовому коефіцієнті та масовим показникам окремих груп:

$$(0,0001 \text{ кг} - 0,000015 \text{ кг}) = 0,000085 \text{ кг} * 49\,245 \text{ екз} * 1 = 4 \text{ кг} - 30\% =$$

3 кг – для личинки масою в 100 мг.

$$(0,001 \text{ кг} - 0,0001 \text{ кг}) = 0,0009 \text{ кг} * 46\,783 \text{ екз} = 42 \text{ кг} \text{ – для личинки масою в}$$

1 г.

$$(0,01 \text{ кг} - 0,001 \text{ кг}) = 0,009 \text{ кг} * 42\,105 \text{ екз} = 380 \text{ кг} \text{ – для малька.}$$

$$(0,5 \text{ кг} - 0,01 \text{ кг}) = 0,49 \text{ кг} * 40\,000 \text{ екз} * 1,3 = 25\,480 \text{ кг} \text{ – для товарної риби.}$$

Сумарний показник корму для всіх різновікових груп риби:

$25\,480\text{ кг} + 380\text{ кг} + 42\text{ кг} + 3\text{ кг} + 106\text{ кг} = 26\,011\text{ кг}$ на 1 тур
вирощування.

$26\,011\text{ кг} * 4\text{ тури} = 104\,044\text{ кг}$ на рік.

Загальні потреби господарства в кормах наведені в таблиці 3.2

Таблиця 3.2

Результати по кормовим потребам господарства

Показники	Результат
Використання корму плідниками	106 кг
Потреба в кормі для личинки масою 100 мг	3 кг
Потреба в кормі для личинки масою 1 г	42 кг
Потреба в кормі для малька	380 кг
Потреба в кормі для товарної риби	25 480 кг
Сумарне використання корму на 1 тур	26 011 кг
Сумарне використання корму на 1 рік	104 044 кг

3.7 Розрахунки по потребі господарства в вирощувальних басейнах

Вихідні данні:

Норма завантаження апаратів Вейса – 50 тис. ікринок/апарат;

Щільність посадки личинки масою 100 мг – 25 тис екз/м³;

Об'єм басейну – 1 м³;

Щільність посадки личинки масою 1г – 15 тис екз/м³;

Об'єм басейну – 2 м³;

Щільність посадки малька – 4 тис екз/м³;

Об'єм басейну – 3 м³;

Щільність посадки при нересту – 4 екз/м²;

Площа басейнів – 6 м²;

Щільність посадки товарної риби – 400 екз/м³;

Об'єм басейну – 5 м³;

Щільність посадки маточного поголів'я – 40 кг/м³;

Об'єм басейну – 2 м³.

1. Кількість апаратів Вейса для забезпечення потреб господарства розраховується з урахуванням кількості ікри та нормативів по завантаженню:

$$65\,634 \text{ ікринок} / 50 \text{ тис ікринок/апарат} = 1,3 = 2 \text{ апарати}$$

2. Потреба в басейнах для вирощування личинки масою 100 мг:

$$49\,245 \text{ екз} / 25 \text{ тис екз/м}^3 = 2 \text{ м}^3$$

$$2 \text{ м}^3 / 1 \text{ м}^3 = 2 \text{ басейнів.}$$

3. Потреба в басейнах для вирощування личинки масою 1 г:

$$46\,783 \text{ екз} / 15 \text{ тис екз/м}^3 = 3 \text{ м}^3$$

$$3 \text{ м}^3 / 2 \text{ м}^3 = 2 \text{ басейни}$$

4. Потреба в басейнах для вирощування малька:

$$42\,105 \text{ екз} / 4 \text{ тис екз/м}^3 = 11 \text{ м}^3$$

$$11 \text{ м}^3 / 3 \text{ м}^3 = 4 \text{ басейни.}$$

5. Потреба господарства в басейнах для вирощування товарної риби:

$$40\,000 \text{ екз} / 400 \text{ екз/м}^3 = 100 \text{ м}^3$$

$$100 \text{ м}^3 / 5 \text{ м}^3 = 20 \text{ басейнів.}$$

6. Потреба в басейнах для переднерестового утримання плідників:

$$((90 \text{ екз} * 0,3 \text{ кг}) / 40 \text{ кг/м}^3) * 2 \text{ м}^3 = 2 \text{ басейни} \text{ для самок;}$$

$$((30 \text{ екз} * 0,4 \text{ кг}) / 40 \text{ кг/м}^3) * 2 \text{ м}^3 = 1 \text{ басейн} \text{ – для самців.}$$

7. Потреба господарства в басейнах для проведення нересту.

$$(109 \text{ екз} / 4 \text{ екз/м}^2) / 6 \text{ м}^2 = 5 \text{ басейнів.}$$

Загальні потреби господарства в басейнах наведені в таблиці 3.3

Таблиця 3.3

Потреби господарства в басейнах

Показники

Результати

Кількість басейнів для товарної риби	20
Кількість басейнів для малька	4
Кількість басейнів для личинки 1 г	2
Кількість басейнів для личинки 100 мг	2
Кількість апаратів Вейса	2
Кількість басейнів для утримання самок	2
Кількість басейнів для утримання самців	1
Кількість басейнів для проведення нересту	5
Сумарна кількість басейнів	36

3.8 Розрахунки по водообміні в системі УЗВ

Вихідні дані:

- Водообмін в апаратах Вейса 3 л/хв;
- Підміна води в басейнах 5%;
- Об'єм вирощувальних басейнів 3 м³;
- Об'єм переднерестових басейнів 2 м³;
- Водообмін в вирощувальних басейнах за добу 8,85 м³.

1. Розрахунки по забезпеченні водою апаратів Вейса в продовж 5 днів інкубації:

$$2 \text{ апарата} * 3 \text{ л/хв} = 6 \text{ л/хв} * 60 \text{ хв} = 360 \text{ л/год}$$

$$360 \text{ л/год} * 24 \text{ год} = 8\,640 \text{ л/добу}$$

$$8\,640 \text{ л/добу} * 5 \text{ днів} = 43,2 \text{ м}^3$$

2. Розрахунки для басейнів переднерестового утримання на один тур:

$$2 \text{ м}^3 * 2 \text{ басейни} = 4 \text{ м}^3 + (0,15 \text{ м}^3 * 90 \text{ днів}) = 18 \text{ м}^3 \text{ — для самок;}$$

$$2 \text{ м}^3 * 1 \text{ басейн} = 2 \text{ м}^3 + (0,15 \text{ м}^3 * 90 \text{ днів}) = 16 \text{ м}^3 \text{ — для самців.}$$

3. Розрахунки для басейнів товарного утримання риб:

$$5 \text{ м}^3 * 20 \text{ басейнів} = 100 \text{ м}^3 + (8,85 \text{ м}^3 * 90 \text{ днів}) = 897 \text{ м}^3$$

4. Сумарний водообмін за 1 тур:

$$897 \text{ м}^3 + 16 \text{ м}^3 + 18 \text{ м}^3 + 43,2 \text{ м}^3 = 974,2 \text{ м}^3$$

Потреба господарства в водообміні наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Результати по водообміну

Нормативи	Результат
Водообмін в інкубаційних апаратах	43,2 м ³
Водообмін в вирощувальних басейнах	897 м ³
Водообмін в переднерестових басейнах з самцями	18 м ³
Водообмін в переднерестових басейнах з самцями	16 м ³
Сумарний водообмін за 90 днів	974,2 м ³

3.9. Розрахунки по аквапонії

Вирощування салату проходить в окремих лотках які розташовуються над вирощувальними басейнами з рибою.

Вихідні дані:

- Об'єм вирощувальних басейнів 5 м³;
- Глибина 1 басейна 2 м;
- Норми вирощування салату 50 стебел на 1 м²;
- Маса одного куща салату 0,3 кг.

1. Вирахуємо площу вирощувальних басейнів для риб:

$$5\text{ м}^3 * 2\text{ м} = 2,5\text{ м}^2 \text{ – площа одного басейну.}$$

$$2,5\text{ м}^2 * 20 \text{ басейнів} = 50\text{ м}^2 \text{ – сумарна площа вирощувальних басейнів.}$$

2. Розрахуємо продуктивність вирощування салату опираючись на

нормативи висаджування:

$$50\text{ м}^2 * 50 \text{ стебел/м}^2 = 2\,500 \text{ стебел – за 45 днів.}$$

На 1 тур вирощування риби, з урахуванням вегетаційного періоду салату, можна буде отримати дворазовий урожай.

$$2\,500 \text{ стебел} * 2 \text{ урожаї} = 5\,000 \text{ стебел.}$$

3. Ефективність вирощування салату складе:

$$2\,500 \text{ стебел} * 0,3 \text{ кг} = 750 \text{ кг – за 1 урожай впродовж 45 днів;}$$

$5\,000 \text{ стебел} * 0,3 \text{ кг} = 1\,500 \text{ кг}$ – за 3 місяці (2 урожаї);

$1\,500 \text{ кг} * 4 \text{ тури} = 6\,000 \text{ кг}$ – за рік (8 урожаїв);

Потреби господарства в салаті для аквапоніки наведені в таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Результати по вирощуванні салату

Нормативи	Результат
Кількість стебел за 45 днів вирощування	2 500 шт
Кількість стебел за 2 урожаї (3 місяців)	5 000 шт
Маса врожаю за 45 днів	750 кг
Маса врожаю за 3 місяці	1 500 кг
Маса врожаю за 1 рік	6 000 кг

РОЗДІЛ IV ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ

НУБІП України

Економічна ефективність є головним критерієм створення будь якого бізнесу. Майбутнє підприємство створюється з розрахунку отримання 100% прибутку. Розрахунок економічної ефективності варто проводити першочергово аби зрозуміти на якому етапі з можна буде отримати перші кошти.

НУБІП України

Розрахунки проводяться опираючись на потужність, витрати господарства на устаткування, рибоводні матеріали, зарплату майбутнім працівникам.

НУБІП України

Кінцевою метою при проведенні економічних розрахунків є отримання відсотку рентабельності. Відповідно до нього можна буде цілісно оцінити на скільки вигідним буде функціонування конкретного підприємства.

НУБІП України

Витрати на закупівлю аквапонічної системи складають 7 200 000 грн. За умови отримання позики на 5 років на дану суму, величина річного вкладу в дану установку = 1 440 000 гривень, це 360 000 гривень на 1 тур господарства.

Звідси, робимо висновок, що рентабельність на шостий рік ведення господарства буде значно вищою, так, як буде повністю виплачено позику.

НУБІП України

Загальні витрати на установку УЗВ складають 800 000 грн. Якщо виплачувати вартість установки впродовж 5 років, ціна впаде до 160 000 на рік або 40 000 за 1 тур ведення господарства.

4.1 Розрахунки на перший тур ведення господарства терміном в 3 місяці

НУБІП України

1. Розрахунки з потреб господарства в робочій силі та заробітній платі наведені в таблиці 6.1

НУБІП України

Таблиця 4.1

Потреби в заробітній платі

Посада	Кількість робочих	Заробітня платата (за місяць)	Загальний фонд оплати праці(за 6 місяців)
Директор господарства	1	15 000	90 000
Головний бухгалтер	1	10 000	60 000
Головний рибовод	1	12 000	72 000
Робочі	3	8 000	144 000
Охорона	2	6 000	72 000
Шофер	1	6 000	36 000
Всього	9	73 000	474 000
Нарахування на ЄСВ(22%)		75 000	
Фонд заробітньої плати, всього		549 000	
Річний фонд заробітньої плати		1 098 000	
Фонд заробітньої плати за тур		274 500	

4.2 Розрахунки на одноразову закупівлю плідників тіляпії

1. Ринкова ціна на плідників тіляпії 180 грн/кг – самки, та 200 грн/кг самці. Враховуючи потреби господарства закупівля плідників буде коштувати:

$$(90 \text{ самок} * 0,3 \text{ кг}) * 180 \text{ грн/кг} = 4 860 \text{ гривень}$$

$$(30 \text{ самців} * 0,4 \text{ кг}) * 200 \text{ грн/кг} = 2 400 \text{ гривень}$$

$$4 860 \text{ грн} + 2 400 \text{ грн} = 7 260 \text{ гривень} \text{ – сумарна ціна плідників.}$$

4.3 Розрахунки з закупівлі насіння салату листового

В одному грамі близько 1000 насіння салату. Для того аби отримати урожай в 20 000 кущів, варто закупити 20 пачок насіння. Ринкова ціна 1 пачки – 50 гривень.

20 пачок * 50 грн = **1000** гривень – на вирощування насіння в продовж 360 днів.

4.4 Розрахунки на забезпечення господарства кормами.

$106\text{кг} * 150\text{грн/кг} = 15\ 900$ гривень – закупівля корму для плідників;

$380\text{кг} * 160\text{грн/кг} = 60\ 800$ гривень – закупівля корму для годівлі малька;

$25\ 480\text{кг} * 50\text{грн/кг} = 1\ 274\ 000$ гривень – закупівля корму для годівлі

товарної риби.

Сумарні витрати на корми за 3 місяці – 1 350 700 гривень.

Витрати на корми за 1 рік – 5 402 800 гривень.

Розрахунки витрат на паливо та електроенергію:

Споживання електроенергії даного підприємства знаходиться в межах

6кВ/год, ціна 1 кВ = 1,68 грн.

$6\text{кВ/год} * 24\text{год} = 144\text{кВ}$ – енергії за добу;

$144\text{кВ} * 90\text{днів} = 12\ 960\text{кВ}$;

$12\ 960\text{кВ} * 1,68\text{грн} = 21\ 773$ грн – за 1 тур виробництва,

$21\ 773\text{грн} * 4 = 87\ 092$ грн – за 1 рік функціонування підприємства.

Опалення проходить від дров'яного котла, ціна за 1т дров – 4 000грн.

Потреба господарства знаходиться в межах 12,5 т на 90 днів.

$12,5\text{т} * 4\ 000\text{грн} = 50\ 000$ грн – на 1 тур;

$50\ 000\text{грн} * 4 = 200\ 000$ грн – на рік;

Витрати на паливо за 90 днів = 25 000грн.

$25\ 000\text{грн} + 50\ 000\text{грн} + 21\ 773\text{грн} = 96\ 773$ грн – загальні витрати за паливо, електроенергію та опалювальні речовини. (за 90 днів).

4.5 Розрахунки амортизації

Амортизаційні вирахування складають 2,5% за 90 днів або 10% за 1 рік від першочергових витрат господарства на технічне устаткування. За вихідними умовами ведення господарства, амортизаційні витрати вираховуються з 1/5 всієї

витраченої суми на устаткування. Сумарний річний вклад в систему

господарства = 1 600 000 гривень.

$1\ 600\ 000\text{грн} * 0,1\% = 160\ 000$ грн. – на рік.

$1\ 600\ 000\text{грн} * 0,025\% = 40\ 000$ грн – на 90 днів.

4.6 Розрахунки по іншим неврахованим витратам

$(40\,000 \text{ грн} - 96\,773 \text{ грн} + 274\,500 \text{ грн} + 1\,350\,700 \text{ грн} + 7\,260 \text{ грн} + 250 \text{ грн}) =$
 $1\,769\,483 \text{ грн}$ – витрати підприємства.

Інші невраховані витрати складають 5% від суми всіх витрат підприємства;

1,25% – на період 1 туру.

$1\,769\,483 \text{ грн} * 0,0125 = 22\,118 \text{ грн}$ – за 90 днів;

$22\,118 \text{ грн} + 1\,769\,483 \text{ грн} = 1\,791\,601 \text{ грн}$ витрати підприємства включно з амортизаційними витратами;

$1\,791\,601 \text{ грн} * 0,025 = 44\,790 \text{ грн}$ – виплати на охорону праці;

$1\,791\,601 \text{ грн} + 44\,790 \text{ грн} = 1\,836\,391 \text{ грн}$ – сумарні витрати всього підприємства за 90 днів;

$1\,836\,391 \text{ грн} + 360\,000 \text{ грн} + 40\,000 \text{ грн} = 2\,236\,391 \text{ грн}$ – витрати господарства із внеском виплати на позику за 1 тур.

4.7 Розрахунки по валовому доходу тіляпії за 90 днів

Ринкова ціна по тіляпії власного виробництва = 100 грн/кг. Також на

утримання товарної продукції підприємство закупає ветеринарні препарати в

сумі 2 000 гривень. За 1 рік господарство продукує 160 000 екземпляр товарної риби. За 1 тур – 40 000 екземпляр.

$40\,000 \text{ екземпляр} * 0,5 \text{ кг} = 20\,000 \text{ кг}$ риби.

$20\,000 \text{ кг} * 100 \text{ грн/кг} = 2\,000\,000 \text{ грн}$ – прибуток за тіляпію без витрат на її утримання за 90 днів.

9. Розрахунки по валовому доходу з салату за 90 днів:

Реалізація екологічно чистого салату буде проводитись за ціною 50 грн/кг.

За 1 туру вирощування тіляпії господарство зможе зібрати 2 урожаї салату. Це 5 000 кущів сумарною вагою в 1 500 кг.

$1\,500 \text{ кг} * 50 \text{ грн/кг} = 75\,000 \text{ грн}$ – за 90 днів;

$75\,000 \text{ грн} * 4 = 300\,000 \text{ грн}$ – за рік.

10. Валовий прибуток з тіляпії та салату за 90 днів.

$2\,000\,000 \text{ грн} + 75\,000 \text{ грн} = 2\,075\,000 \text{ грн}$ – без витрат на утримання.

1. Розрахунки чистого прибутку:

$2\,075\,000 \text{ грн} - 2\,236\,391 \text{ грн} = -161\,391 \text{ грн}$ – прибуток підприємства за перший тур господарювання буде знаходитись в мінусовій прогресії.

Враховуючи всі попередні розрахунки, обчислення рентабельності за перший тур ведення господарства, є недоцільними.

Результати вирощування тїляпї та салату в першому турї наведено в таблицї 4.2

Таблиця 4.2

Результати по вирощуванні тїляпї та салату в умовах аквапонїки за 1 тур (180 днїв)

Показник	Результат
Валовий прибуток тїляпї та салату	2 075 000 грн
Витрати на господарство	2 236 391 грн
Чистий прибуток	-161 391 грн
Рентабельнїсть	-

4.8 Розрахунки за 2 тур ведення господарства

Під час розрахунків 2 туру ведення господарства варто враховувати, що основні витрати не зміняться, окрім витрат на закупівлю маточного поголів'я. Оскільки господарство переходить на повноциклїчну систему і буде забезпечувати потребу в рибопосадковому матеріалї – самостїйно.

1. Розрахунки по валовому доходу рибної та аграрної продукції

За умов налагодження ринкових зв'язків ринкова цїна зростає до 106 грн/кг – риби

$20\,000 \text{ кг} * 106 \text{ грн/кг} = 2\,120\,000 \text{ грн}$ – прибуток за тїляпїю без витрат на її утримання за 90 днїв.

$1\,500 \text{ кг} * 50 \text{ грн/кг} = 75\,000 \text{ грн}$ – за 90 днїв вирощування салату листкового.

$2\,120\,000 \text{ грн} + 75\,000 \text{ грн} = 2\,195\,000 \text{ грн}$ – валовий прибуток з тїляпї та салату без витрат на утримання.

2. Розрахунки по витратам на утримання продукції в продовж 2 туру:

$$(40\,000\text{ грн} + 96\,773\text{ грн} + 274\,500\text{ грн} + 1\,350\,700\text{ грн} + 250\text{ грн}) = 1\,762\,223\text{ грн}$$

витрати підприємства;

$$1\,762\,223\text{ грн} * 0,0125 = 22\,027\text{ грн} - \text{інші невраховані витрати за другий тур};$$

$$1\,762\,223\text{ грн} + 22\,027\text{ грн} = 1\,784\,250\text{ грн};$$

$$1\,784\,250\text{ грн} * 0,025 = 44\,606\text{ грн} - \text{виплати на охорону праці};$$

$$1\,784\,250\text{ грн} + 44\,606\text{ грн} = 1\,792\,856\text{ грн} - \text{сумарні витрати всього підприємства за 90 днів (другий тур)};$$

$$1\,792\,856\text{ грн} + 360\,000\text{ грн} + 40\,000\text{ грн} = 2\,192\,856\text{ грн} - \text{витрати господарства}$$

з кредитним внеском на другий тур.

3. Розрахунок чистого прибутку:

$$2\,195\,000\text{ грн} - 2\,192\,856\text{ грн} = 2\,144\text{ грн}.$$

4. Рентабельність:

$$(2\,144\text{ грн} * 100\%) / 2\,192\,856\text{ грн} = 0,1\%.$$

Результати по другому турі вирощування тиліяції та салату наведено в таблиці. 4.3

Таблиця 4.3

Результати по 2 туру вирощування продукції

Показник	Результат
Валовий прибуток з тиліяції та салату	2 195 000 грн
Витрати	2 192 856 грн
Чистий прибуток	2 144 грн
Рентабельність	0,1%

4.9 Розрахунки за 3 тур ведення господарства

1. Розрахунки по валовому доходу рибної та аграрної продукції:

За умов налагодження ринкових зв'язків ринкова ціна зростає до 110 грн/кг

– риби та 60 грн/кг – салату.

$$20\,000\text{ кг} * 110\text{ грн/кг} = 2\,200\,000\text{ грн} - \text{прибуток за тиліяцію без витрат на її утримання за 90 днів}.$$

$1\,500 \text{ кг} * 60 \text{ грн/кг} = 90\,000 \text{ грн}$ – за 90 днів вирощування салату листкового.

$2\,200\,000 \text{ грн} + 90\,000 \text{ грн} = 2\,290\,000 \text{ грн}$ – валовий прибуток з тїляпї та салату без витрат на утримання.

2. Розрахунки по витратам на утримання продукції в продовж 3 туру:

$(40\,000 \text{ грн} + 96\,773 \text{ грн} + 274\,500 \text{ грн} + 1\,350\,700 \text{ грн} + 250 \text{ грн}) = 1\,762\,223 \text{ грн}$

– витрати підприємства;

$1\,762\,223 \text{ грн} * 0,0125 = 22\,027 \text{ грн}$ – інші невраховані витрати за другий тур;

$1\,762\,223 \text{ грн} + 22\,027 \text{ грн} = 1\,784\,250 \text{ гривень}$.

$1\,784\,250 \text{ грн} * 0,025 = 44\,606 \text{ грн}$ – виплати на охорону праці.

$1\,784\,250 \text{ грн} + 44\,606 \text{ грн} = 1\,792\,856 \text{ грн}$ – сумарні витрати всього підприємства за 90 днів (третій тур).

$1\,792\,856 \text{ грн} + 360\,000 \text{ грн} + 40\,000 \text{ грн} = 2\,192\,856 \text{ грн}$ – витрати господарства з кредитним внеском на другий тур.

3. Розрахунок чистого прибутку:

$2\,290\,000 \text{ грн} - 2\,192\,856 \text{ грн} = 97\,144 \text{ грн}$.

4. Рентабельність:

$(97\,144 \text{ грн} * 100\%) / 2\,192\,846 \text{ грн} = 4,43\%$.

Результати по 3 туру вирощування продукції наведено в таблиці 4.4

Таблиця 4.4

Результати 3 туру

Показник	Результат
Валовий прибуток з тїляпї та салату	2 290 000 грн
Витрати	2 192 856 грн
Чистий прибуток	97 144 грн
Рентабельність	4,43%

4.10. Розрахунки за 4-тур ведення господарства

1. Розрахунки по валовому доходу рибної та аграрної продукції:

За умов надагодження ринкових зв'язків ринкова ціна зростає до 120 грн/кг риби та 65 грн/кг – салату.

$20\,000\text{ кг} * 120\text{ грн/кг} = 2\,400\,000\text{ грн}$ – прибуток за телятню без витрат на її утримання за 90 днів.

$1\,500\text{ кг} * 65\text{ грн/кг} = 97\,500\text{ грн}$ – за 90 днів вирощування салату листкового.

$2\,400\,000\text{ грн} + 97\,500\text{ грн} = 2\,497\,500\text{ грн}$ – валовий прибуток з телятні та салату без витрат на утримання.

2. Розрахунки по витратам на утримання продукції в продовж 4 туру:

1 792 856 грн – сумарні витрати всього підприємства за 90 днів (четвертий тур).

$1\,792\,856\text{ грн} + 360\,000\text{ грн} + 40\,000\text{ грн} = 2\,192\,856\text{ грн}$ – витрати господарства з кредитним внеском на четвертий тур.

3. Розрахунок чистого прибутку:

$2\,497\,500\text{ грн} - 2\,192\,856\text{ грн} = 304\,644\text{ грн}$

4. Рентабельність:

$(304\,644\text{ грн} * 100\%) / 2\,192\,846\text{ грн} = 13,8\%$

Результати по 4 туру вирощування продукції наведені в таблиці 4.5

Таблиця 4.5

Результати 4 туру

Показник	Результат
Валовий прибуток з телятні та салату	2 497 500 грн
Витрати	2 192 856 грн
Чистий прибуток	304 644 грн
Рентабельність	13,8 %

4.11 Розрахунки рентабельності та ефективності господарства за 1 рік:

Розрахунки рентабельності господарства за перший рік є сумою показників за всі чотири тури. До моменту повної виплати кредитної позики, підприємство матиме сталі економічні показники та рентабельність, дзеркальні показникам по першому року господарювання.

1. Загальні витрати на підприємство:

$$2\,236\,391 \text{ грн} + 2\,192\,846 \text{ грн} + 2\,192\,856 \text{ грн} + 2\,192\,856 \text{ грн} = 8\,814\,959 \text{ грн}$$

2. Валовий прибуток рибної та сільськогосподарської продукції:

$$2\,075\,000 \text{ грн} + 2\,195\,000 \text{ грн} + 2\,290\,000 \text{ грн} + 2\,497\,500 \text{ грн} \\ = 9\,057\,500 \text{ грн}$$

3. Чистий прибуток підприємства:

$$9\,057\,500 \text{ грн} - 8\,814\,959 \text{ грн} = 242\,541 \text{ грн.}$$

4. Рентабельність

$$242\,541 \text{ грн} \cdot 100\% / 8\,814\,959 \text{ грн} = 2,7\%.$$

Результати діяльності господарства за перший рік наведені в таблиці 4.6

Таблиця 4.6

Економічна ефективність за перший рік

Показник	Результат
Витрати	8 814 959 грн
Валовий прибуток продукції	9 057 500 грн
Чистий прибуток	242 541 грн
Рентабельність	2,7%

4.12 Розрахунки рентабельності на 6 рік ведення господарства

На шостий рік ведення господарства, підприємство остаточно виплачує позичку на закупівлю аквапонічної системи та устаткування УЗВ. Відповідно до цих умов річні витрати господарства істотно зменшені і рентабельність підприємства зростає.

1. Загальні витрати:

$$1\,836\,391 \text{ грн} + 1\,792\,856 \text{ грн} + 1\,792\,856 \text{ грн} + 1\,792\,856 \text{ грн} \\ = 7\,214\,959 \text{ грн}$$

2. Валовий прибуток рибної та сільськогосподарської продукції:

$$2\,497\,500 \text{ грн} + 2\,497\,500 \text{ грн} + 2\,497\,500 \text{ грн} + 2\,497\,500 \text{ грн} \\ = 9\,990\,000 \text{ грн}$$

3. Чистий прибуток підприємства:

$$9\,990\,000 \text{ грн} - 7\,214\,959 \text{ грн} = 2\,775\,041 \text{ грн}$$

4. Рентабельність господарства на 6 рік:

$$\frac{2\,775\,041 \text{ грн}}{7\,214\,959 \text{ грн}} * 100\% = 38,4\%$$

Результати діяльності господарства за шостий рік наведені в таблиці 4.7

Таблиця 4.7

Економічна ефективність за шостий рік

Показник	Результат
Витрати	7 214 959 грн
Валовий прибуток продукції	9 990 000 грн
Чистий прибуток	2 775 041 грн
Рентабельність	38,4 %

Проаналізувавши дані, що наведені у таблиці 4.7 можна зробити висновки про те, що з моменту повної виплати позики, що було взято на закупівлю обладнання економічна ефективність даного господарства підіймається на вищий рівень. Отже, даний проект є перспективним для втілення його в життя.

РОЗДІЛ V. ОХОРОНА ПРАЦІ

НУБІП України

Головною умовою на підприємстві будь якого типу є наявність організації управління охороною праці.

НУБІП України

Першочерговою вимогою до роботодавця є забезпечення максимально безпечних умов праці, різноманітних засобів охорони та дотримання вимог відповідно до нормативно-правових актів [27].

Компетентність роботодавця в питаннях охорони праці на підприємстві

НУБІП України

полягає в:

- створенні спеціальних служб і одночасно призначення їх посадових осіб, які будуть регулювати всі питання по відношенню до охорони праці на підприємстві. Забезпечення даних установ інструкціями та контроль якості

їх роботи;

НУБІП України

- впровадження прогресивних технологій, різноманітних механізованих та автоматизованих засобів виробництва для створення оптимальних і безпечних умов праці;

- розробляє методи боротьби та вилучення небезпечних та шкідливих для здоров'я факторів роботи;

НУБІП України

- здійснює контроль за дотримання правил безпеки під час роботи, додержанням технологічного процесу та виконанням роботи за вимог охорони праці;

НУБІП України

- контролює правила поведження на виробничому майданчику, за умов користування технікою та машинним обладнанням;

- частково проводить бесіди з робітниками, що до дотримання правил поведження на підприємстві;

НУБІП України

- організовує проведення зборів та конференцій що до охорони праці на господарстві, приймає участь в контрольній атестації по дотриманню правил безпечної праці;

- проводить постійні заходи по підвищенню існуючого рівня охорони праці;

забезпечує усунення причин, що можуть призвести до нещасних випадків, захворювань та здійснення профілактичних заходів;

приймає участь в розробці та затвердженні інструкцій та нормативів про охорону праці з встановленням вимог по виконанню робіт на підприємстві.

Вносить заключення з приводу безпечної поведінки працівника, та дотримання нормативно-правових актів про охорону праці;

- висвітлює всі нормативно правові акти з охорони праці та в жодному разі не має права їх приховувати;

- якщо на підприємстві робітники отримують виробничу травму, зобов'язаний забезпечити потерпілого терміновими заходами допомоги, та

несе повну відповідальність за порушення правил безпеки [23].

Головним завданням охорони праці на рибогосподарських підприємствах є забезпечення підготовки, прийняття й реалізацію рішень по здійсненню організаційний, санітарно-гігієнічних та лікувальних заходів, що спрямовані на забезпечення охорони довкілля, працездатності працівників, дотримання санітарного та епідеміологічного показника якості рибної продукції.

Метою організації з охорони праці на рибних підприємствах є формування безпечних умов праці, ліквідація або заміна небезпечних елементів виробництва, мінімізації психологічного та фізичного навантаження [60].

Також організація трудового процесу на рибному господарстві підпорядковується загальним вимогам з охорони праці:

1. Працевлаштування можливе лише для осіб які досягнули 18 років. В окремих випадках часткове залучення неповнолітніх можливе за умов проходження виробничої практики під наглядом відповідаючих осіб.

2. Обов'язкове проведення вступного та первинного інструктажам, з питань пожежної та виробничої діяльності, з подальшою перевіркою засвоєваності інформації, та проведення повторних інструктажів за потреби.

3. Набір працівників можливий лише за умов попереднього стажування з вивченням всіх вимог по охороні праці.

4. Надання результатів медичного огляду, що дасть розгорнуту картину роботодавцю про стан працівника, та можливі протипоказання для його здоров'я.

Не зважаючи на ряд захисних комплексів та вимог з охорони праці, які надає роботодавець, робітник повинен додатково дотримуватись таких зобов'язань:

1. Працювати лише на обладнанні, що перебуває в справному стані та не несе шкоди здоров'ю.

2. Не допускати до робочого процесу сторонніх осіб та осіб, що не пройшли попередній інструктаж.

3. Дотримуватись чистоти на робочому місці. Не використовувати робоче місце не за призначенням.

4. За несправності робочого інструментажу чи машини обов'язково повідомляти керівництво підприємства.

5. Дотримуватись режиму праці, трудової дисципліни та не нехтувати відпочинком.

6. Бути ознайомлений з правилами пожежної безпеки на господарстві та знати ряд оперативних дій при виникненні небезпечної ситуації.

7. При проведенні виробничих робіт слідкувати за станом продукції та за можливості унеможливити її пошкодження.

8. Всі засоби праці зберігати в місцях відведених для них [43].

З боку підприємства працівники повинні забезпечуватись спеціальним одягом, різними засобами захисту, за потреби взуттям. Видача робочих комплектів повинна здійснюватися відповідно до умов праці.

Відповідно до вимог охорони праці робітнику заборонено з'являтися на робочому місці в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння. Категорично заборонено вживання шкідливих речовин під час виробничого процесу або на території підприємства в робочий час.

Якщо на підприємстві чи поза ним стається нещасний випадок з його працівником, за виявлення в крові останнього шкідливих речовин матеріальне

відшкодування збитків або значно зменшується або можлива повна відмова в них.

Робочий зобов'язаний виконувати роботу лише ту, що передбачена його трудовим договором. Зміна технологічного процесу можлива тільки за умов надання наказу від керівника. Ігнорування чи недотримання виконання робочого процесу працівником може призводити до виговору чи його звільнення.

Будь яке підприємство з виготовлення продукції знаходиться під впливом небезпечних та шкідливих факторів. В свою чергу вони поділяються на

- Фізичні;
- Хімічні;
- Психофізіологічні.

До шкідливих факторів фізичної дії можна віднести:

1. Використання в технологічному процесі механізованої техніки.

Небезпеку можуть складати як машини так і окремі їх рухомі частини.

2. Занадто високі або низькі температури на підприємстві.
3. Високий рівень шуму та вібрацій на робочому місці.
4. Недостатня освітленість робочого місця.
5. Підвищена або понижена вологість повітря в робочому цеху.
6. Небезпечні інструменти праці, елементи машин або обладнання.
7. Розташування робочого місця в зоні підвищеної небезпеки або на значній висоті відносно підлоги.
8. Значна загазованість або запиленість робочого місця.

9. Незахищеність електромережі, та відкрита доступність її елементів.

Хімічні фактори шкідливої дії:

1. Органічні речовини рослинного та тваринного походження.
2. Кормові добавки;
3. Токсичні елементи в вигляді окисів вуглецю, свинцю, миш'як, тощо;
4. Дратівливі елементи (хлор, аміак, гази);
5. Різні розчинники та формальдегіди.

До психофізіологічних факторів належать:

1. Постійні фізичні перевантаження.

2. Нервові перевантаження, що безпосередньо впливають на психологічний та емоційний стан.

3. Монотонність робочого процесу.

4. Пригнічення з боку керівника.

Варто пам'ятати також про норми підйому тяжкості на підприємстві. Нехтування ними може призвести до отримання виробничих травм. Так чоловікам старшим 18 років дозволено підіймати вантаж максимум 50 кг.

Наступне переміщення важчих предметів повинне проводитись або в групі або за використання механізованих машин. Для жінок вантажопідйомність складає 10 кг на особу. Для осіб які не досягли 18 років, або перебувають на підприємстві на період практики дозволяється підіймати вантаж не більше 7 кг.

При влаштування на роботу працівник повинен слідкувати за справністю робочого обладнання, сприяти створенню безпечних умов праці. При порушеннях нормальної робочої обстановки або власного стану здоров'я, обов'язково повідомляти керівника.

Робочі повинні вміти надавати першу медичну допомогу потерпілому, знати про розташування аптечок та інших лікарських засобів на підприємстві. Та обов'язково проходити атестації по оперативній дії під час нещасних випадків.

За недотримань інструкцій по охороні праці робітник несе відповідальність за власне життя та здоров'я [24].

За несправності обладнання, або виробничих інструментів робітник має право повідомити вищі керівні органи або відмовитись від виконання робочого процесу. За виникнення аварійних або нещасних випадків потрібно негайно припинити роботу, повідомити керівника та за можливості надаги першу медичну допомогу постраждалому.

Початок робочого процесу підпорядковується ряду вимог з охорони праці:

1. Перед початком робочого дня, працівники повинні правильно одягнути, виключно робочий одяг.

2. Робочий повинен підготувати свою робочу зону за дла безпеки праці.
Перевірити справність робочого інвентарю.

3. Перевірити ступінь фіксації робочих поверхонь, кріплень, тощо.

4. Зручно розмістити потрібні сировинні запаси, інвентар, обладнання.

5. Забезпечити вільне пересування між робочим поверхностями.

6. Перевірити ступінь закріпленості рухомих предметів, виключити можливість їх вільного пересування без потреби.

7. Звільнити шляхи переміщення для службових машин, очистити шляхи евакуації.

8. Запевнитись в задовільному освітленні поверхонь під час виконання робочого процесу. Перевірити забезпеченість світлом в місцях проведення вантажних та розвантажувальних робіт.

9. Оглянути наявність інформаційних позначень на підприємстві.

10. Перевірити стан електромереж. Не допускається наявність відкритих, звисаючих, оголених проводів.

11. Оглянути надійність закриття пускових та струмоведучих пристроїв.

12. Перевірити справність візків та інших механізованих пристроїв підприємства.

При відхиленні від норм справності робочого інвентарю чи погіршенні безпечних умов праці потрібно повідомити керівнику та не допускати виконання робочого процесу до періоду вирішення проблем [50].

Ряд вимог до охорони праці під час роботи:

Рибне господарство повинно забезпечуватись особливим виробничим інвентарем. Проведення робіт з ін'єктування риб гонадотропними речовинами, відбір статевого продукту повинен проходити виключно на робочому рибоводному столі. Його поверхність повинна бути захищена аби знизити рівень пошкодження риби. Проведення рибоводних маніпуляцій має проходити не менше чим за 2 осіб. Відбір статевих речовин чи бонітування основного стада вимагає значних зусиль та повинне проходити за участі робочої команди.

Варто обов'язково забезпечити працівників виробничих цехів спеціальним взуттям, що дозволить їм вільному пересуванню. Поверхня підлоги також повинна бути не слизьким та створювати супротив під час руху.

При митті робочих поверхонь або робочого знаряддя за допомогою шлангів, не допускається попадання води в електричні машини чи щитки.

За наявності спеціалізованого обладнання по виробництву комбікормів потрібно дотримуватись правил поводження біля нього. Не допускається переведення машини в робочий стан без попереднього сигналу.

Подача сировини до машини повинно проходити під наглядом ще одного працівника. Слід уникати попадання до механізму речовин сторонньої дії. Під час роботи на машині по створенню комбікорму, обов'язкова наявність захисного одягу та окулярів.

На машинах, що виконують роботи по дробленню, грануляції чи сушенню поживних речовин не допускається:

1. Працювати без огороджувальних елементів машини, знімати чи ігнорувати їх.

2. Відкривати робочі відсіки машини до повної її зупинки.

3. Працювати на машинах дроблення без захисних респіраторів та за умов відсутності вентиляції на робочому місці.

4. Використовувати для роботи машини які перебувають в частковій або повній несправності.

5. Виконувати робочі процеси з машинами електричного живлення за високих температур (понад 45°C). Живлення машини буде продукувати подальше підвищення температури, тому варто першочергово понизити її за рахунок вентиляції приміщення перед робочим процесом. Не допускається довготривале використання машин, що призводить до їх перенагріву, тощо [44].

Годування риби може проходити за умов часткової чи повної автоматизації або за рахунок антропогенного чинника.

При годівлі риби виключно вручну, варто корегувати разовий ваговий набір кормів на людину. В залежності від фізичних можливостей працівника.

Слід займати безпечні місця для годівлі з попередньою перевіркою стійкості поверхні.

Під час використання автоматизованих машин для годівлі, типу «Рефлекс» варто проводити контроль над ізоляцією електричного живлення від води.

Додавання комбікормів можливе лише за умов попереднього вимкнення машини. Технічні перевірки кормороздавачів повинні проходити за участі двох спеціалістів та за умов вимкнення її з електромережі.

При обслуговуванні корових доріжок або кормових столів повинне також проходити за участі додаткової особи та з використанням спеціального робочого спорядження.

На водоймах відриного типу установка автогодівниць повинна кріпитись на глибині не менше в 1,2 м. Фіксація такого типу годівниць повинна проходити з використанням плавучих елементів, які будуть нести подальшу інформацію по розташуванню конструкцій. Закріплення автогодівниць повинна проводитись за допомогою окремих сталевих тросів.

Під час виготовлення м'ясних кормів за для проітовхування продукту потрібно використовувати спеціальні робочі елементи: лопатки, дерев'яні проштовхувачі, тощо. Заборонено проштовхувати продукцію руками. Над завантажувальним отвором (діаметр якого складає більше 45 мм) обов'язково повинне встановлюватись запобіжне кільце або унеможливити попадання рук до нього. Видалення застряглих решток з м'ясоробки можливе лише за умов переведення двигуна машини в вимкнутий стан.

При роботах з використанням ножів, робітник повинен тримати його лезом від себе. Заточення леза повинне проводитись регулярно або за окремих потреб. Рукоятка має бути гладкою, з гладкого матеріалу.

За ловлі риби на відкритих водоймах з використанням сіток та інших засобів лову робітники повинні дотримуватись таких вимог:

1. Не проводити вилов риби на судах водотоннажність яких менша за 5 тон при силі повітряних мас більше 4 балів.

2. При роботі з неводами, можна використовувати лише човни з достатньою остійністю;

3. Не заважаги викиду знарядь лову.

Під час вилову риби за допомогою рибовловлювачів варто забезпечити наявність доріжок вздовж судна, облаштувати місце вивантаження риби [44].

При проведенні рибоводних маніпуляцій на водоймах малої площі необхідний контроль якості робочого стану понтонів, доріжок, тощо. За виявлення недоброякісного стану потрібно негайно виконати ремонт споруд.

При проведенні обловів в холодні пори року, варто враховувати на можливу слизькість робочих поверхонь, тому потрібно забезпечити своєчасне розчищення під'їзних доріжок та робочого місця. Садки повинні бути забезпечені рятувальними засобами і в нічний час бути достатньо освітленими.

За умов роботи в лабораторіях робочі столи повинні бути спеціально обладнанні додатковими бортиками по всій поверхні. Це допоможе унеможливити стікання небезпечних реактивів на підлогу. Важливої уваги варто приділяти освітленості лабораторії. Робота з іскриливими хімічними реактивами повинна проходити виключно під вентиляційною шафою.

Всі речовини в лабораторії повинні бути підписані. Напис має бути чітко видимим. Ємкості в яких зберігається хімічна речовина мають містити на своїх бітках найменування, хімічну формулу, сорт, час приготування та прізвище лаборанта який її виконав. Всі життєво небезпечні речовини повинні зберігатись в окремому місці та мати розбірливі написи.

Всі роботи з пробами мікроорганізмів повинні здійснюватись в окремих спеціалізованих приміщеннях. Переміщення проб заборонене поза лабораторії.

При нагріванні речовин з високим рівнем загорання об'ємом більше 0,5 л необхідно ставити під прилад кювету, за для запобіганню можливого розливу рідини.

Роботи з горючими речовинами слід проводити за високого рівня обережності. Всі залишки речовин необхідно збирати в окрему герметичну ємкість та знищувати по за лабораторії. Робочі тари в яких проводились досліді

з використанням шкідливих речовин повинні обов'язково підлягати детальному очищенню. Утилізація горючих або шкідливих речовин в каналізацію або на земляні угіддя – заборонена.

Особливої уваги варто приділити правилам поведінки з машинами для боротьби з вищою водяною рослинністю:

1. Заборонено використовувати очеретокосарки в нічний час та за недостатнього освітлення.

2. Не допускається наявність людей в радіусі 10 м від робочого місця машини.

3. Робота за неповної комплектації очеретокосарки. Заборонено знімати огорожуючий елемент ріжучого апарату машини.

4. Лишати машину в робочому стані без нагляду.

Очищення ріжучого апарату машини можна проводити лише при вимкненні машини. Зберігання всіх запасних ріжучих ножів має бути лише за наявності спеціального футляра.

Необхідне постійне підтримання чистоти та безпечності робочого місця. Лунки слід періодично чистити від снігу та за потреби посипати краї піском.

Місця їх розташування обов'язково позначаються спеціальними віхами.

Більшість робіт на відкритій водоймі в зимовий час повинні проводитись виключно в рятувальних жилетах.

Закінчення роботи також регулюється рядом вимог з охорони праці:

1. По закінченню роботи потрібно привести робоче місце в порядок;

2. Варто зібрати всі інструменти та матеріали і скласти їх в спеціально відведеному місці;

3. Спецодяг, який використовується на підприємстві повинен залишатись в шафах і не контактувати з середовищем по за господарства;

4. Виконати правила, що стосуються особистої гігієни;

5. Повідомити керівника чи заступника про наявність робочих відхилень або зауважень по робочому процесу.

За дотримання всіх вимог охорони праці, робочий процес не повинен нести шкоди здоров'я, однак на рибницьких господарствах можлива наявність таких аварійних ситуацій як ураження електричним струмом, падіння в воду, падіння вантажу, враження хімічними речовинами, тощо.

При виникненні аварійних ситуацій, потрібно одразу припинити робочий процес, по можливості вимкнути механічні машини та надати першу медичну допомогу. Про наявність небезпечної ситуації варто одразу повідомити керівництво підприємства і викликати невідкладну медичну допомогу.

За умов виникнення пожежі варто вжити заходів по евакуації. Самостійна боротьба з осередком вогню можлива при малій його локалізації та за умов наявності вогнегасника.

При отриманні виробничих травм на підприємстві, постраждалому має бути надана перша медична допомога. Місце нещасного випадку варто відгородити і не допускати до нього сторонніх осіб, поки не буде проведений аналіз ситуації.

Якщо між робітником та роботодавцем не було укладено трудового договору, можливе повне анулювання компенсацій потерпілому через нещасний випадок [44].

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

ВИСНОВКИ

НУБІП України

Функціонування господарства націлене на отримання 80 т продукції аквакультури на рік. Для полегшення ведення виробничої діяльності технологія отримання товарної риби була поділена на 4 тури. В свою чергу це дозволяє зекономити кількість використаних басейнів і отримувати прибуток декілька разів на рік.

НУБІП України

Окрім цього, дане підприємство паралельно працює за умов аквапоніки, що приносить додатковий прибуток за мінімальних витрат. За терміни вирощування 1 туру тільпії вдасться зібрати 2 урожаї салату.

НУБІП України

До складу господарства входить 36 басейнів та 2 інкубаційних апаратів Вейса з метою вирощування 20 т товарної риби та 1 500 кг салату за 90 днів варто задіяти 20 басейнів над якими розташовуються лотки з салатом.

НУБІП України

Рентабельність господарства на перший рік становить 2,7 %, враховуючи постійні фінансові внески на виплату кредиту за аквапонічну систему та установку замкнутого водопостачання. Чисті прибутки за перші чотири тури становлять: -161 391 грн, 2 144 грн, 97 144 грн, 304 644 грн.

НУБІП України

На шостий рік ведення господарства рентабельність зросте до 38,4%. За умов остаточного виплачування кредиту на устаткування підприємства. Річні витрати зменшаться до 7 214 959 гривень в зв'язку з чим чистий прибуток зросте до 2 775 041 гривні на рік.

НУБІП України

Оскільки дане підприємство працює за повноциклічного вирощування товарної продукції це призводить до повної незалежності і до зменшення витрат на закупівлю рибопосадкового матеріалу.

НУБІП України

З урахуванням всіх вищезазначених розрахунків підприємство з суміжного вирощування рибної та аграрної продукції є економічно вигідним.

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Assem H., Hanke W. Concentrations of carbohydrates during osmotic adjustment of the euryhaline teleost, *Tilapia mossambica*. *Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Physiology*. 1979. №. 1. 5–16 p.

2. Chapman G., Fernando C. H. The diets and related aspects of feeding of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus* L.) and common carp (*Cyprinus carpio* L.) in lowland rice fields in northeast Thailand. *Aquaculture*. 1994. №. 3–4. 281–307 p.

3. Hans F. «Das große Lexikon der Aquaristik». Leipzig: Radebeul, 1976. 860 p.

4. Авдосьев Б.С. Новые методы применения малахитового зеленого при икhtiофтириозе карпов. *Рыбное хозяйство*, 1962. №7. С. 27.

5. Айман А. Перспективы товарного выращивания тилляпии в садках в реке Нил (Египет). *Вестник Астраханского государственного технического университета*. 1995 № 1. С.79–80.

6. Аль-Маклад Д.К. Рост и использование кормов тилляпией мозамбика и гибридом (тилляпия мозамбика x тилляпия роха). *Рыбоводство*. 1987. №1. С.11.

7. А.І. Андрищенко, Н.І. Вовк, В.М. Кондратиук. *Технології прісноводної аквакультури: підручник*. Київ, 2017. Том 1–3.

8. Аугко А. А. Овощеводство в Белоруссии на современной основе. *Научные труды НИИО*. Москва, РАСХН. ВНИИО, 2001. С.3.

9. Бексеев Ш.Г. *Овощные культуры мира*. СПб., 1998. 509 с.

10. Бердникова М.С., Федоров Г.Ю. Усовершенствование работы механических фильтров в системе очистки сточных вод ТЭЦ от нефтепродуктов. *Вестник магистратуры*. 2014. №6 (33) Том 1. С. 36–38.

11. Биология тилляпий: веб-сайт. URL: https://studbooks.net/797009/estestvoznanie/biologiya_tilyariyu (дата звернення: 30.10.2021).

12. Боос Г.В. *Овощные культуры в закрытом грунте*. Ленинград, 1968. 278 с.

13. Бороненкая О.И., Тетдоев В.В. Рыбоводная и морфофизиологическая характеристика нильской тилляпии (*Oreochromis niloticus* L.). *Вестник РУДН*. 2008. № 1. С. 12–15.

14. Брагинский Л.П., Комаровский Ф.Я. Экспериментальное моделирование механизма токсикоза рыб. Эксперим. водн. токсикология. Рига, 1976. 204–205 с.

15. Бусенко О.Т. Технологія виробництва продукції тваринництва. Київ: 2005. 98 с.

16. Гаврилин К. В., Юхименко Л. Н., Бычкова Л. И. Влияние факторов окружающей среды на микробиоценоз рыбоводных прудов. Аквакультура начала XXI века: истоки, состояние, стратегия развития: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф. Москва: 2002. С. 282–285.

17. Гаврилин К.В. Пораженность некоторых видов декоративных рыб, поставляемых из Малайзии, Индонезии и Сингапура простейшими. Ветеринарная патология. 2008. № 3 С. 26.

18. Гогіташвілі Г.Г. Системи управління охороною праці. – Л. Афіша. 2002. 320 с.

19. Головина Н.А., Тромбицкий И.Д. Гематология прудовых рыб. Кишинев 1989. 11 с.

20. Григорьев С.С., Седова Н.А. Индустриальное рыбоводство. Петропавловск–Камчатский: 2008. 186 с.

21. Гумиров И.С., Голубев В.В. Биологическая очистка сточных вод методом биофильтрации. Вестник магистратуры. 2015. № 7 (46) С. 13–14.

22. Давтян Г.С. Гидропоника в открытом грунте. Москва, 1965. 84 с.

23. Жидецкий В. Ц., Джигирей В. С., Мельников О. В. Основы охорони праці. Львів: 2000. 132–136 с.

24. Запорожець О. І., Протосейський О. С., Франчук Т. М., Боровик Т. М. Основы охорони праці. підручник. Київ, 2009. 264 с.

25. Зеленников О.В., Чмилевский Д.А. Влияние закисления воды на рост и развитие половых желез теляпии. Труды Биологического НИИ СПбГУ. 1997. С. 77.

26. Золотницкий Н.Ф. Аквариум Любителя. Москва, 1916. 764 с.

27. Калюга Н.В., Исков М.П. Паразиты и болезни рыб в садково-бассейновом рыбном хозяйстве на теплых водах Приднепровской ГРЭС. Освещенные теплые воды энергетических объектов для интенсивного рыбоводства. Материалы Республиканской научной конференции. Киев, 1981. С. 430–434.

28. Климов В.В. Оборудование теплиц для подсобных и личных хозяйств. Москва, 1992. 201 с.

29. Кононенко Р. В. Інтенсивні технології в аквакультурі. Київ, 2016. 410 с.

30. Кононенко Р.В. Технології культивування додаткових об'єктів ставового рибництва. Київ, 2017. 321 с.

31. Корнеев А.Н. Агроаквакультура на теплых водах – совместное выращивание рыбы и сельскохозяйственных растений. Всесоюз. совещ. по новым объектам и новым технологиям рыбоводства на теплых водах. Москва, 1989. С. 16–18.

32. Корсун В.И., Сулима Л.Т., Мостицкий О.К. Методические рекомендации по выращиванию овощных и цветочных культур на минераловатных субстратах отечественного производства на малообъемной гидропонике. Винница, УССР, 1986. 2 с.

33. Кочетов А.М. Экзотические рыбы. Москва, 1988. 190 с.

34. Кочетов А.М. Декоративное рыбоводство. Москва, 1991. 384 с.

35. Кравцова Г.М. Особенности питания овощных культур на малообъемной гидропонике. Москва, 2000. №6. Т–25 с.

36. Курбский О.И. Гидропоника в сельском хозяйстве. Москва, 1965. 84 с.

37. Лёбл Д.О. Технология выращивания овощных культур на торфяных и минераловатных субстратах. Москва, 1988. 90 с.

38. Лукьяненко В.И. Иммунобиология рыб. Москва, 1971. 364 с.

39. Маркин В.И. Влияние условий выращивания на темп роста и половое созревание тилляпии мозамбика. Совершенствование племенной работы в рыбоводстве. 1983. С. 89–95.

40. Медведев С.С. Выращивание экологически чистой растительной продукции без почвы в многоярусных гидропонных установках. Санкт-Петербург, 1996. 68 с.

41. Миронова Н.В. Рост тилапий (*Tilapia mossambica* Peters) в аквариальных условиях. Доклады АН СССР. 1965. № 5 С.179

42. Орлов Ю.И. Рыбоводные установки: современное состояние. Москва, 1990. 12–14 с.

43. О. В. Войналович., Є. І. Марчишина. Охорона праці у рибному господарстві Київ, 2016. 630 с.

44. Правила пожежної безпеки в Україні. Київ: УАБІ, 1995. С. 195

45. Привезенцев Ю. А. Выращивание рыб в малых водоемах. Руководство для рыбоводов-любителей. Москва, 2000. 128 с.

46. Привезенцев Ю. А., Власов В. А. Рыбоводство. Москва, 2004. 181–190 с.

47. Привезенцев Ю.А. Новый объект для тепловодного хозяйства. Рыбоводство и рыболовство. 1983. № 12. С. 147–154.

48. Привезенцев Ю.А., Соколов В.Б. Тилапия в прудах, снабжаемых геотермальной водой. Рыбоводство. 1987. № 2. С. 10–11.

49. Пырников А. С. Рост и рыбоводно-физиологические показатели тилапии при выращивании на комбикормах с добавкой «метаболит-плюс» дис. д-ра с.-г. наук. Москва, 2017. 126 с.

50. Радов В.П. Годівля риб: Конспект лекцій. – Одеса, 2011. С. 117

51. Рудиков Н.И. Весенняя вирусная болезнь рыб. Ветеринария. 1975. №6. С. 64–65.

52. Рыбные фермы, установки мини УЗВ: веб-сайт. URL: <http://www.fishmatik.com/index.php?categoryID=802> (дата звернення: 30.10.2021).

53. Тетдоев В.В. Влияние кислой реакции среды на репродуктивную систему мозамбикской тилапии (*Oreochromis mossambicus*). Вестник Рос. ун-та дружбы народов. 2008. № 1. С. 16–19.

54. Тилапия; вебсайт. URL: <https://biofermer.org/messages/forum85/message9965/790-Tilapia/#message9965> (дата звернення: 30.10.2021).

55. Фам Мань Тьонг. Особенности вынашивания икры в ротовой полости у тилапии мозамбика и методика ее искусственной инкубации. Москва, Докл. АН СССР. 1970. №3 784–736 с.

56. ФАО выпустила предупреждение о смертоносном вирусе, поражающем рыбу тилапию. веб-сайт. URL: <http://www.fao.org/news/story/ru/item/889467/icode/> (дата звернення: 30.10.2021).

57. Феофанов Ю.А. Основные закономерности механической и биологической очистки оборотной воды в рыбоводных системах. Сб. научн. труд. Технические средства марикультуры. Москва, 1986. 158–169 с.

58. Феофанов Ю.А. Очистка оборотной воды рыбоводных бассейнов на биофильтрах с постоянно регенерирующей загрузкой из гранул полиэтилена. Сб. научн. труд. Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах. Москва, 1988.

13 с.

59. Чесноков В.А. Выращивание растений без почвы. Москва, 1999. 126 с.

60. Щербина А.К. Болезни рыб и меры борьбы с ними. Киев, 1960. 334 с.

61. Юрьева Е.В. Современное состояние и перспективы развития аквакультуры. Материалы Всероссийской научно-практической конференции. Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий. Саратов, 2015. 366–369 с.