

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Факультет ТВПШТСБ

Кафедра технології виробництва продукції тваринництва

**Спеціальність 204 – «Технологія виробництва і переробки продукції
тваринництва»**

Ступінь вищої освіти «Магістр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Олексій СТАРОДУБЕЦЬ

“ _____ ” _____ 2023 р.

“ _____ ” _____ 2023 р.

**ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОЩУВАННЯ РИБИ В УСТАНОВКАХ
ЗАМКНЕНОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ В УМОВАХ ННПЦ
МИКОЛАЇВСЬКОГО НАУ**

04.01. – КР. 237-О. 06 11 23. 027

Виконавець:

здобувач вищої

освіти II курсу _____ Світлана ПАЦЬОРКО

Науковий керівник:

доцент _____ Галина ДАНИЛЬЧУК

Рецензент:

Директор ІРГ

НААН України

академік _____ Ігор ГРИЦИНЯК

Миколаїв – 2023

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	3
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	7
1.1. Сучасний стан аквакультури в світі та в Україні	7
1.2. Аквакультура в установках із замкненим водопостачанням	11
1.3. Характеристика кларієвого сома	15
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	18
2.1. Місце та об'єкт дослідження	18
2.2. Методика виконання роботи	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
3.1. Основні компоненти технології вирощування риби в УЗВ	22
3.2. Технологія вирощування кларієвого сома в УЗВ	31
3.2.1. Фізико – хімічні параметри вирощування кларієвого сома	33
3.2.2. Основні технологічні параметри вирощування кларієвого сома в УЗВ	35
3.3. Санітарно-профілактичні заходи при вирощуванні риби в УЗВ	42
3.4. Технологія переробки продукції тваринництва	44
3.5. Економічна частина	51
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	54
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	59
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	64
ВИСНОВКИ	67
ПРОПОЗИЦІЇ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	69

РЕФЕРАТ

Об'єм кваліфікаційної (дипломної) роботи складає 76 сторінок комп'ютерного набору. В роботі подано 9 таблиць, 8 рисунків, опрацьовано 74 бібліографічних джерела. Тема даної роботи “Технологія вирощування риби в установках замкненого водопостачання в умовах ННПЦ Миколаївського НАУ.

Мета кваліфікаційної (дипломної) роботи – вивчення особливостей технології вирощування кларієвого сома в установках із замкненим водопостачанням. Для досягнення мети були поставлені наступні завдання: вивчити основні технологічні етапи вирощування кларієвого сома в УЗВ, визначити основні параметри умов існування риби та ефективність їх вирощування, провести рибогосподарську оцінку вирощування кларієвого сома та визначити економічну ефективність його вирощування.

Об'єктом дослідження була технологія вирощування риби в УЗВ. Предмет дослідження – сукупність технологічних етапів вирощування риби та параметрів забезпечення життєдіяльності об'єктів аквакультури.

Сучасні методи рециркуляції в індустріальному рибництві значно знижують екологічний вплив на довкілля в порівнянні з традиційними способами рибництва. Установки із замкненим водопостачанням мають дві безпосередні переваги: економічну ефективність і менший вплив на довкілля.

Дослідження, що проводились на базі ННПЦ Миколаївського НАУ та розрахунки є комплексними, а отримані результати можуть бути використанні в індустріальному господарстві. Вирощування товарних кларієвих сомів в установках с замкненим водопостачанням на базі ННПЦ показало, що можна отримати товарну продукцію середньою масою 1,0-1,5 кг за півроку, надає можливість не тільки в більш короткі терміни отримати високоякісну товарну продукцію, але й отримувати більший прибуток, про що незаперечно свідчить рівень рентабельності.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ННПЦ – навчально-науково-практичний центр;

УЗВ – установки замкненого водопостачання;

a – кормовий коефіцієнт;

pH – водневий показник;

м² – квадратний метр;

м³ – кубічний метр;

мг – міліграм;

г – грам;

кг – кілограм;

°С – градус за Цельсієм;

% – відсоток;

тис. – тисяча;

екз. – екземпляр;

мг/дм³ – міліграм на літр

O₂ – кисень

P – фосфор

N – азот

ВСТУП

На теперішній час з метою оптимізації харчування людей на рівні фізіологічних вимог необхідно довести споживання риби до 22 кг на душу населення за рік, з них 7-9 кг у складі раціону повинно припадати на прісноводну рибу. Для України необхідно щорічно виробляти майже 1 млн. тонн товарної риби, з них 250-300 тис. тонн прісноводної [1, 2].

У зв'язку з цим очевидні актуальність і перспективність розвитку рибного господарства на внутрішніх водоймах, підвищення ефективності виробництва риби в ставах, водосховищах і озерах, розширення географії рибницьких господарств індустріального типу, розселення теплолюбних об'єктів рибництва у північні та східні області з використанням теплих вод промислових підприємств [3, 4].

Для ведення рибного господарства створена мережа спеціалізованих рибних підприємств по вирощуванню, переробці, збереженню та реалізації риби та рибної продукції. Рибництво як галузь народного господарства значною мірою залежить від стану водного господарства, тобто використання природних і штучних водойм, які становлять рибогосподарський фонд держави [5].

У 2021 році загалом виловлено 12893,1 тонн товарної продукції аквакультури: у ставах – 11981,2 тонн, у садках – 30,0 тонни, у басейнах – 285,4 тонн, в акваріумах – 131,2 тонн, в інших водних об'єктах – 465,3 тонн. Протягом останніх 5 років серед категорій водних об'єктів, які використовуються в аквакультурі, спостерігається збільшення площ рибницьких басейнів та садків, що є тенденцією до збільшення інтенсифікації виробництва [6].

Військова агресія РФ та її наслідки – руйнування інфраструктури, техніки, майна, руйнація напрацьованих виробничих і соціальних зв'язків та відносин, втрата підприємницьких зусиль та інші фактори – негативно вплинули на аквакультуру України в цілому. Водночас глобальними

проблемами у сфері аквакультури залишаються зміни клімату. З усіх українських суб'єктів аквакультури працюють 52%, частково працюють – 38%, не працюють – 10% [7].

Військова агресія РФ негативно вплинула на асортимент та обсяги виробництва рибної продукції суб'єктами аквакультури. У 2022 році загалом виловлено 10625,4 тонн товарної продукції аквакультури: у ставах – 9859,9 тонн, у садках – 8,6 тонни, у басейнах – 168,9 тонн, в акваріумах – 53,4 тонн, в інших водних об'єктах – 534,5 тонн [7].

Екологічні обмеження, спрямовані на мінімізацію забруднень від рибоводних заводів і аквакультурних господарств в країнах Північної Європи сприяли швидкому технологічному розвитку установок із замкненим водопостачанням (УЗВ), які забезпечують високе і стабільне виробництво продукції аквакультури з меншим ризиком виникнення хвороб та кращі можливості для контролю параметрів, що впливають на ріст і розвиток риби [8].

В Україні та багатьох інших країнах об'єктами вирощування в УЗВ є осетрові риби та африканські (кларієвий і мармуровий) соми. Серед споживачів вони користуються великою популярністю завдяки своїм високим смаковим якостям, високою поживністю, значною кількістю білків (до 16-17 %), за кількістю жирів (10-11 %) і належать до нежирної риби [8, 9].

Усебічна технічна озброєність і рівень рибопродукції дозволяють вважати індустріальне рибництво вищою формою сучасної прісноводної аквакультури.

Вважаючи актуальним дане питання нами були проведені дослідження технології вирощування кларієвого сома у модульній системі ННПЦ. Метою досліджень було вивчення особливостей технології вирощування риби в установках із замкненим водопостачанням. Об'єктом дослідження був кларієвий сом. Предмет дослідження – сукупність екологічних і технологічних параметрів вирощування кларієвого сома в УЗВ.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан аквакультури в світі та в Україні

Аналіз сучасних тенденцій розвитку виробництва рибної продукції свідчить про те, що статус та місце будь-якої країни у цій сфері багато в чому залежить від стану аквакультури, яка передбачає розведення та вирощування в першу чергу риби та багатьох інших видів рослин і тварин, які мешкають у воді та здатні культивуватися у контрольованих умовах [2, 3].

Сьогодні на долю цієї продукції припадає близько половини гідробіонтів, які використовує сучасна цивілізація. Аналіз розвитку аквакультури у світовому масштабі свідчить, що у даній галузі впевнено домінують азіатські та тихоокеанські регіони, оскільки вони виробляють приблизно до 89 % всієї риби. Провідну роль у цьому процесі відіграє, безумовно, Китай, який виробляє близько 67 % всієї світової рибної продукції. Залишкові 10 % розподіляються між Європою, Америкою, Африкою та Близьким Сходом [10, 11].

У більшості країн світу основну продукцію прісноводної аквакультури отримують за рахунок пасовищних господарств [12]. Для більш повного використання природної кормової бази та підвищення продуктивності водойм у світовій практиці рибництва використовують сумісне вирощування різних видів та вікових груп риб.

Найпоширенішими об'єктами інтродукції, акліматизації та рибогосподарського освоєння виступають три види далекосхідного фауністичного комплексу: білий (*Hypophthalmichthys molitrix*) та строкатий (*Aristichthys nobilis*) товстолобики, білий амур (*Stenopharyngodon idella*), які наділені значною екологічною пластичністю та високими товарними та смаковими якостями [13].

Застосування полікультури далекосхідних риб виявляється у багатьох країнах світу. Залежно від кліматичних умов, складу туводної іхтіофауни, рівня розвитку рибництва, традицій та смаків населення рослиноїдні риби розглядаються як джерело збільшення виробництва рибопродукції, або як біологічні меліоратори, проте й не рідко як об'єкти, що дозволяють поєднувати виробництво дешевого білку з отриманням меліоративного ефекту. У зв'язку з цим вони акліматизовані у багатьох країнах світу, розміщених на різних континентах [14-21].

Вченими встановлено, що раціональна норма вживання риби та рибопродуктів на кожну людину у відповідності з фізіологічними нормами складає 20 кг на рік, з них 5-6 кг прісноводної. Розрахунки вказують, що для України з населенням майже 46 млн. чоловік, необхідно щорічно виробляти більш ніж 1 млн. тон товарної риби, з них 250-300 тис. тон прісноводної [1, 12].

Аналізуючи світові тенденції розвитку рибництва, слід зазначити, що аквакультура є перспективним напрямком продовольчого забезпечення населення України високоякісною білковою рибною продукцією [22].

Виробництво товарної риби у керованих умовах зосереджено, в основному, у ставових рибничих господарствах, які входять до складу Об'єднання рибницьких господарств внутрішніх водойм України "Укррибгосп" [23].

Природно-кліматичні умови України сприяють розведенню основних видів прісноводних риб. Для ведення рибного господарства створена мережа спеціалізованих рибних підприємств по вирощуванню, переробці, збереженню та реалізації риби та рибної продукції. Проте рибництво як галузь народного господарства значною мірою залежить від стану водного господарства, тобто використання природних і штучних водойм, які становлять рибогосподарський фонд держави [3, 24-26].

Площа внутрішніх прісноводних і солонувато-водних водойм України, що використовуються або можуть бути використані для вирощування риби,

перевищує 1 млн. га. Україна має 63,1 тис. малих, середніх та великих річок довжиною 206,5 тис. км, 1160 водосховищ площею 986,3 тис. га, 20 тис. га озер, 334,3 тис. га лиманів, збудовано 28,8 тис. га ставів на площі 223,26 тис. га, більшість з яких використовується у рибогосподарських цілях. За кількістю водосховищ, озер, лиманів, водойм-охолоджувачів та ставів наша країна посідає друге місце в Європі [27-30].

Протягом останніх десятиліть спостерігається стійка тенденція до скорочення обсягів виробництва товарної продукції рибництва у ставах. Так, за даними галузевої статистичної звітності у 2009 році, в ставових рибницьких господарствах України було виловлено 19,3 тис. т товарної риби, а у 2022 році 13,5 тис. т, що відповідно у 5 та 7 разів менше, ніж середньорічний обсяг вирощування ставової риби наприкінці 80-х років ХХ століття [7, 31].

Для виробництва товарної риби в умовах ставових господарств Південного Степу бажаним та перспективним є впровадження полікультури з вагомою питомою часткою рослиноїдних риб і, в першу чергу, білого товстолобика [32-35]. При вирощуванні риб в полікультурі досягається найбільш повне та раціональне використання природної кормової бази ставів. При цьому немає потреби у великих капіталовкладеннях; економічна ефективність ставових господарств значно збільшується.

При вирощуванні коропових риб на природних кормах за умов випасного утримання поряд з коропом вагоме місце приділяється рослиноїдним рибам [36-38]. Використання останніх дозволяє утилізувати значну частину первинної продукції, утворюваної у водоймах, та формувати надзвичайно вигідну у біоенергетичному та господарському відношеннях екосистему [39].

Крім традиційних методів рибництва (в штучних або природних водоймах з нерегульованими умовами вирощування), останнім часом набуло розвитку рибництво в умовах штучних водойм обмеженого обсягу з відносно регульованими умовами проживання риб, такі методи отримали назву індустріальних.

Від інших форм воно відрізняється багатьма характерними ознаками: виробництво риби здійснюється в невеликих рибоводних місткостях – басейнах, сітчастих садках і проточних ставках; високою інтенсивністю виробництва, яка забезпечується за рахунок високої щільності посадки, інтенсивного водообміну і цілеспрямованого формування водного середовища, особливо температурного режиму та газового складу води; застосуванням повністю збалансованих за поживними речовинами комбікормів.

Індустріальне рибництво нині є формою рибного господарства, що найінтенсивніше розвивається [40].

У загальному випадку при індустріальних методах вирощування задоволення таких життєвих потреб риби, як температурний і кисневий режими, якість водного середовища забезпечується не природною, а штучним функціонуванням водних екосистем. У індустріальних господарствах усі потреби риби задовольняються відповідними інженерними (технічними) системами: чистота води забезпечується системою фільтрів, її якість – блоком водопідготовки, що включає терморегуляцію, оксигенацію очищення від органічних забруднень і т. д. У результаті вода в індустріальних установках виконує лише таку технологічну функцію, як винесення із зони мешкання риб різних твердих і розчинених забруднень і доставку в цю зону тепла і кисню. Сама вода не робить продукцію, як це спостерігається в ставкових і озерних умовах [41].

Таким чином, індустріальна аквакультура виявляється автономним господарством, незалежним по відношенню до процесів з якими пов'язано продукування риби в природних або частково змінених водних екосистемах. На практиці виявляється, що багато функцій водних екосистем успішно виконуються спеціалізованим устаткуванням, яке працює, як правило значно ефективніше і тим самим забезпечує гранично високі показники виходу рибної продукції із споруд рибоводів. Усебічна технічна озброєність і рівень

рибопродукції дозволяють вважати індустріальне рибництво вищою формою сучасної прісноводної аквакультури.

1.2. Аквакультура в установках із замкненим водопостачанням

Промислове вирощування риб в системах с замкненим та оборотним водопостачанням в країнах СНГ придбало великий розмах в 1980-х рр. Основою для цього стала індустріалізація методів вирощування, стабілізація середовища вирощування для риб, механізація рибоводних процесів, а також виключення впливу рибних господарств на навколишнє середовище. В ці роки були розроблені технологічні методи вирощування різних видів риб в УЗВ [42].

Сьогодні в світі на ряду з промислом морських біологічних ресурсів значні кошти вкладаються у формування інфраструктури, що пов'язана з товарним вирощуванням осетрових видів риб.

За експертними оцінками в країнах Центральної і Східної Європи щорік виробляється понад 10000 тонн товарної осетрової риби у тому числі в Росії – 6000 тонн. У Болгарії – 1200т, в Румунії – 800 т, в Україні – 300т, в Білорусії – 100т, у Польщі – 200 т, в Молдові – 400 т, в останніх країнах: прибалтійські (Латвія, Естонія, Литва), Угорщина, Чехія, Словаччина біля 1000 т. Товарне осетрівництво в Центральній і Східній Європі доки відстає від провідних країн світу (Китай, США, Німеччина, Італія, Франція), що виробляють у великих об'ємах осетрову продукцію. В даний час світовий ринок на продукцію з осетрових риб заповнений лише на 50 – 60% [43].

Аквакультура в установках замкнутого водопостачання (УЗВ) є технологією для вирощування риб та інших водних організмів з повторним використанням води для виробництва і заснована на застосуванні механічних і біологічних фільтрів.

УЗВ використовуються в широкому спектрі виробничих одиниць: від величезних промислових підприємств, що виробляють багато тонн риби на

рік, до невеликих спеціалізованих систем, що використовуються для поповнення запасів або для порятунку зникаючих видів.

Рециркуляція води може відбуватися з різною інтенсивністю, залежно від того, яка кількість води рециркулює або використовується повторно. Деякі господарства являють собою надінтенсивні рибоводні системи, розташовані в критих, ізольованих будівлях і використовують всього лише 200 літрів свіжої води на кілограм виробленої риби, тоді як інші системи є традиційними господарствами під відкритим небом, перетвореними в УЗВ і використовують близько 3 м³ свіжої води на кілограм виробленої риби [44].

Традиційна проточна система для вирощування форелі зазвичай використовує близько 30 м³ на кілограм.

З екологічної точки зору, менша кількість використовуваної в УЗВ води, безперечно, є сприятливим, оскільки в багатьох регіонах вода перетворилася в обмежений ресурс. Завдяки меншому споживанню води, видалення продуктів життєдіяльності риб також стає більш легким і дешевим, так як обсяг води, що скидається, набагато менший ніж у традиційних рибних господарствах. Тому аквакультура в УЗВ може вважатися найбільш екологічним методом виробництва риби на комерційно життєздатному рівні [44].

Контроль таких параметрів, як температура води, рівень кисню або навіть денне світло, забезпечує стабільні та оптимальні умови для риб, що, в свою чергу, призводить до меншого стресу та сприяють кращому росту. Результатом подібних стабільних умов стає постійний і передбачуваний приріст. Найважливішою перевагою цього є можливість складання точного плану виробництва і прогнозування точного часу, коли риба буде готова до реалізації. Це сприятливо впливає на загальне управління господарством і покращує здатність рибоводів до конкурентоспроможної реалізації риби [43, 44].

Однією з найважливіших переваг використання рециркуляційних технологій у рибництві є аспект захворювань. В УЗВ вплив патогенів значно знижений, оскільки попадання в установку інвазійних захворювань з

навколишнього середовища зведено до мінімуму внаслідок обмеженого використання води. В УЗВ, завдяки обмеженому споживанню води, вода зазвичай береться з свердловин, дренажної системи або джерела, де ризик захворювань мінімальний. Фактично, у багатьох УЗВ зовсім немає проблем із захворюваннями, тому використання лікарських засобів значно знижено, що сприятливо впливає як на виробництво, так і на навколишнє середовище [44].

Установки з замкненим циклом водопостачання (УЗВ) містять рибничі ємності, агрегати для очистки та аерації води, годівниці, установки для підігріву та охолодження води, устаткування для контролю та управління водним середовищем. Якщо джерело водопостачання не відповідає рибничим вимогам (хлорована водопровідна вода, артезіанська вода зі сполуками заліза і сірки), то до складу системи вводиться блок водопідготовки (рис. 1).

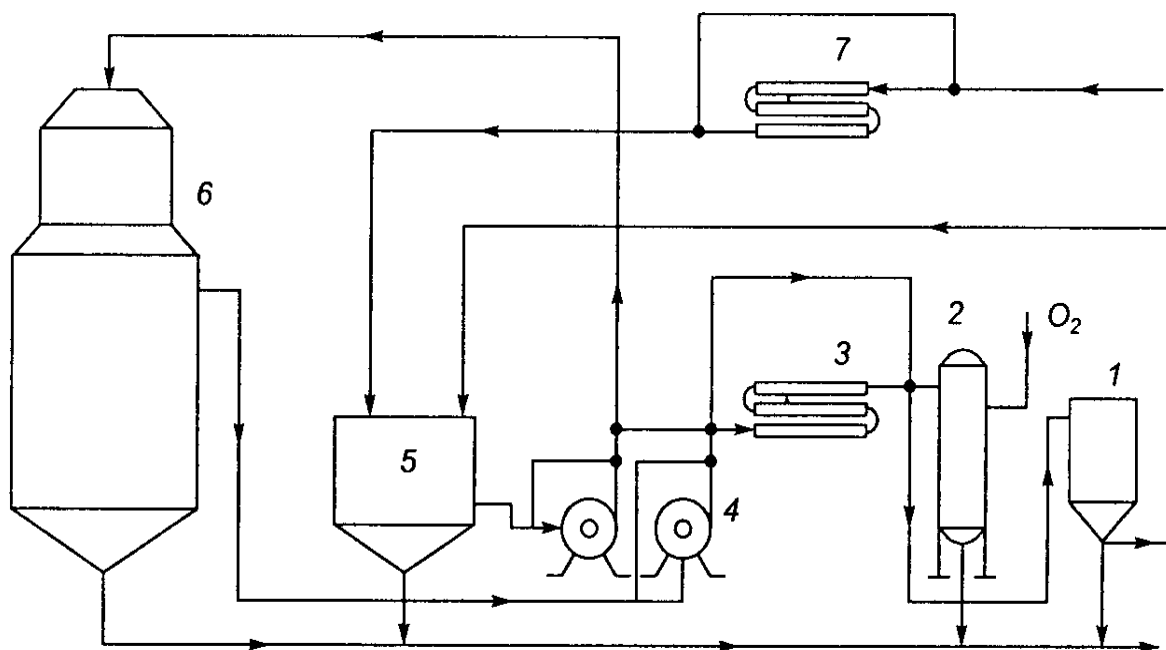


Рис. 1. Типова схема установки з замкненим водопостачанням:

1 – рибничі ємності; 2 – оксигенатор; 3 – теплорегулятор; 4 – насосна станція; 5 – фільтр-відстійник; 6 – біофільтр; 7 – подача свіжої води з терморегуляцією

Вирощування осетрових в установках замкнутого водопостачання. Створення та застосування систем зворотного водопостачання (УЗВ) в аквакультурі взагалі та в осетрівництві зокрема визначається практично

повною незалежністю від природних умов, стабільністю одержання цінної рибної продукції, економією витрат води та земельних угідь, екологічною безпечністю виробництва, зниженням трудових витрат [8].

Переваги установок замкнутого водопостачання (УЗВ):

- вирощування різних видів риби незалежно від природних умов;
- повна керованість режимами вирощування риби: температурних, гідрохімічним (кисневим, рН), кормовим;
- прискорені темпи росту риби і підвищення ефективності вирощування;
- економія у витрачанні води;
- раціональне використання водних, земельних та людських ресурсів;
- спрощення утилізації продуктів життєдіяльності риби;
- проведення комплексу заходів з лікування та ізоляції заражених особин значно легше, ніж у відкритих водоймах [8].

При експлуатації установок із замкнутим циклом водовикористання на перший план виходить процес очищення води. Накопичуються токсичні продукти життєдіяльності риби - головна загроза, з якою борються різними способами. Всі способи очищення води поділяються на 4 групи: фізичні, хімічні, фізико-хімічні і біологічні. Фізико-хімічні та хімічні методи очищення води (адсорбція органічних речовин за допомогою активованого вугілля, піно відділяючих колонок (флотаторів), ультрафіолетове опромінення, озонування, іонообмін та ін.) найчастіше застосовують при інкубації ікри. При цьому найпоширенішим способом є озонування. Озон - сильний окиснювач органічної речовини і дезінфікуючий засіб. Слід тільки пам'ятати, що озон навіть у невеликих концентраціях згубний для риби, особливо молоді, тому озоновану воду потрібно додатково відстоювати [8, 41].

Таким чином, установки замкнутого водопостачання дають господарству максимальну автономність і, відповідно, керованість виробництва.

Порівнюючи способи вирощування різних видів риби слід зробити висновок, що різноманітність технологій дає можливість розробки, створення та ефективного функціонування господарств в найрізноманітніших умовах.

1.3. Характеристика кларієвого сома

Виробництво аквакультури відбувається в ставкових, садкових господарства, а також і в контрольованих умовах рециркуляційних систем (RAS). Саме розвиток в Україні рециркуляційних систем дав поштовх виробництву нових для аквакультури України теплолюбивого виду – кларієвого сома. Складність створення контрольованих умов та затрати на їх підтримання компенсуються коротким циклом отримання товарної продукції, невибагливістю до умов вирощування (за виключенням температури) та надзвичайно високими показниками рибопродуктивності з одиниці площі [7].

Африканський кларієвий сом, або мармуровий кларієвий сом, або нільський кларіас (лат. *Clarias gariepinus*) зустрічається по всій Африці, включаючи водойми Сахари, в басейні річки Йордан, в Південній і в Південно-Східній Азії. Родина кларієві соми (Clariidae) нараховує 15 родів, які включають 100 видів [45, 46].

Як об'єкт рибництва кларієвих сомів завезли в Південну Америку і в деякі країни Європи з метою штучного вирощування. У 1980 році перша продуктивна ферма з'явилася в Голландії. Цей проект виявився успішним, і зараз тут за рік виробляється близько 100 тисяч тон цієї риби. Наприкінці дев'яностих років зацікавилися мармуровим сомом і в пострадянських країнах [46].

Вони мають гладеньке, видовжене, циліндричне тіло з довгим анальним і спинним плавниками, які доходять до хвостового і складаються лише з м'яких променів, що забезпечує їм активну рухову функцію. Жировий плавник відсутній. Зовнішній промінь грудного плавника має зубчики [47, 48].

Пласка голова несе чотири пари нерозгалужених вусів: одна – назальна, одна – максиллярна (найдовша і найбільш рухлива) на сошнику, і дві мандибулярні – внутрішня і зовнішня. Зуби наявні на щелепах і сошнику. Плавальний міхур маленький, складається з двох частин і знаходиться в капсулі, яка утворена поперечними виростами парапофізів четвертого і п'ятого хребців [49, 50]

За допомогою повітря, яке надходить з надз'ябрової порожнини, кларієві соми контролюють свою плавучість. В цій порожнині розташовується додатковий надз'ябровий орган дихання. Він парний, представлений розгалуженими утворами, які розташовані на другій і четвертій бронхіальних дугах, і вкритий сильно васкуляризованою тканиною, за допомогою якої риба адсорбує кисень із повітря. Надз'яброва порожнина сполучається з глоткою і з'ябровими порожнинами [51].

Кларієві соми піднімаються до поверхні води для «дихання», коли вміст кисню у воді низький, а в насиченій киснем воді живуть без повітряного дихання. Додаткове повітряне дихання дозволяє цим риbam впродовж тривалого часу жити поза межами водойми або в каламутній воді, а також мігрувати по поверхні землі.

Встановлено, що надз'ябровий орган кларієвих сомів містить лише повітря і найбільш ефективно функціонує при вологості 81%. Повне виключення дихання з'ябрами приводить до загибелі цих сомів через 14-47 годин; при припиненні доступу до поверхні води вони гинуть вже через 9-25 годин, а без води і повітря – за декілька хвилин. Вважають, що надз'ябровий орган для життєдіяльності сомів є більш важливим, ніж з'ябра [51-53].

Представники родини кларієві соми живляться в природі в основному водними комахами, рибами, молюсками і вищими водними рослинами. Живляться також наземними комахами і фруктами [26, 54, 55].

Розмноження кларієвих сомів в природних умовах північної півкулі відбувається в період дощів. В тропічних зонах нерест триває з квітня до грудня з піком в липні-серпні. Нерест нетривалий. Нерест відбувається

переважно вночі, тому важливими є механічні, хімічні та звукові стимули. Статевий диморфізм у кларієвих сомів відсутній [48, 56].

Для вирощування кларієвого сома потрібно створювати правильні умови для комфортного проживання та розмноження: регулювати температуру води, а також показники кислотності і солоності води. Основна умова вирощування африканського сома – підтримання комфортної для нього температури води – 25-30 0С. Особи важливо забезпечити напівтемряву, тому найкраще будувати басейни в затемнених місцях. Гостро реагує на зовнішні подразники (зокрема – метеозміни). Через стрес іноді може кусати один одного або перестати їсти на деякий час. Тому в приміщенні має бути тиша, тепло і спокій. Цей вид можна вирощувати у рециркуляційних системах або відкритих водах з необхідною температурою води, або скидних теплих водах промислових об'єктів чи електростанцій, а також використовуючи геотермальні води [46].

Характеристики води, як середовища проживання мармурового сома, мають найважливіше значення для досягнення успіху у вирощуванні цієї риби. Нормативні значення показників якості води: температура – +25...28°C, зважені частки – не більше 25 мг/л, вільний аміак NH_3 – 0,05 мг N/л, сірководень, мг H_2S /л – відсутній, двоокис вуглецю – не більше 10 мг CO_2 /л, водневий показник (рН) води – від 6,5 до 8,0 одиниць, амонієвий азот NH_4^+ – 0,5 мг N/л, нітрити NO_2 , – 0,1 мг N/л

Мармуровий сом здатний деякий час дихати атмосферним повітрям, і від низького вмісту кисню в воді він не загине, але в риборівництві є таке поняття як «зона необмеженого зростання». Це така концентрація кисню в воді, при якій риба не докладає ніяких зусиль і не витрачає енергії для здійснення дихання. Для кларія нільського нижня межа цієї зони становить 50% від максимально можливого насичення води повітрям.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт досліджень

Дослідження проводились з травня по листопад 2023 року в ННПЦ Миколаївського НАУ. Виробничо-господарська ділянка знаходиться в селі Благодарівка, яке розташоване в південно-західній частині Миколаївського району і відноситься до Нечаянської територіальної громади.

Територія ННПЦ МНАУ знаходиться у підзоні Південного степу України, третьому агрокліматичному районі. Клімат помірно-континентальний, теплий, посушливий, з характерним нерівномірним розповсюдженням опадів по місяцям, нестійким сніговим покривом і сильними вітрами [23].

Тривалість теплового періоду складає 275 днів. Температура повітря коливається, в середньому, від $+ 23^{\circ}\text{C}$ до $- 5^{\circ}\text{C}$. Середньорічна температура повітря $+ 8^{\circ}\text{C}$, найбільш холодним місяцем відмічено січень ($- 8^{\circ}\text{C}$), а липень самий – жаркий місяць ($+ 29,6^{\circ}\text{C}$), він також самий засушливий, відносна вологість падає до 40%.

Літні опади, що випадають нерівномірно навіть на невеликій території, в основному витрачаються на випаровування. Річна кількість опадів складає від 343 до 410 мм, а в окремі роки становить 199-595 мм. За вегетаційний період випадає 59-61% загальної кількості опадів [23].

Площа сільськогосподарських угідь ННПЦ МНАУ становить 1339,3 га. Основний напрямок діяльності центру – створення умов для проведення навчально-технологічних та виробничих практик, науково-дослідницьких і інноваційних робіт професорсько-викладацьким складом, науковцями та студентами, виробництво та реалізація продукції сільськогосподарського виробництва (табл. 1).

Таблиця 1

Показники розміру виробництва

Показник	Рік
----------	-----

	2020	2021	2022
Вироблено продукції, т	1634	2567	2876
Грошова виручка від реалізації, тис.грн	2223,1	2716,0	3024,2
Вартість основних виробничих фондів с.-г призначення, тис.грн	350	375	587
Середньорічна чисельність працівників, люд.	15	15	18

Виробництво продукції у 2022 році в порівнянні з 2020 та 2021 роками зросло відповідно на 1242 т (76 %) і 309 т (12 %). Також у 2022 році зросла грошова виручка від реалізації і різниця в порівнянні з попередніми роками відповідно становила 1201,1 тис. грн. (54,0 %) та 1308,2 тис. грн. (48,2 %).

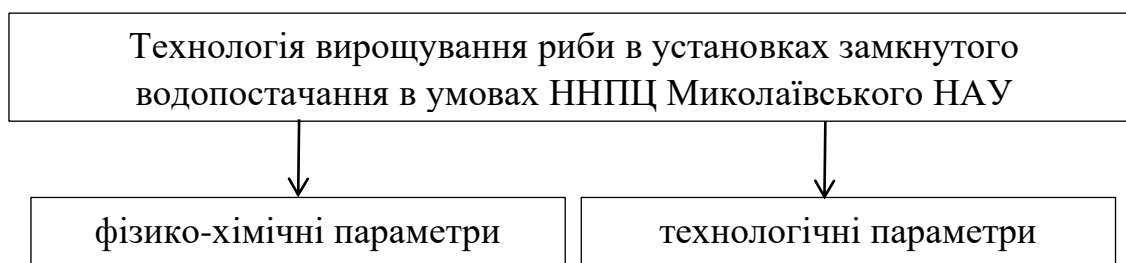
Установка замкненого водопостачання закуплена в 2022 році, запущена у дію у 2023 році. У 2023 році була закуплена личинка кларієвого сома і вперше відбувалося його вирощування до товарної маси.

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження за темою кваліфікаційної магістерської роботи виконувалися відповідно схеми (рис. 2). Об'єктом дослідження слугував кларієвий сом.

Для дослідів щодо з'ясування технологічних особливостей вирощування кларієвого сома в умовах басейнів використовували установку із замкненим водопостачанням (УЗВ).

Вирощування товарної риби здійснювалося у двох басейнах площею 5 м² з глибиною 1,5 м (об'єм 6 м³). Щільність посадки на початку вирощування становила 22 кг/м², в кінці вирощування біля 300 кг/м².



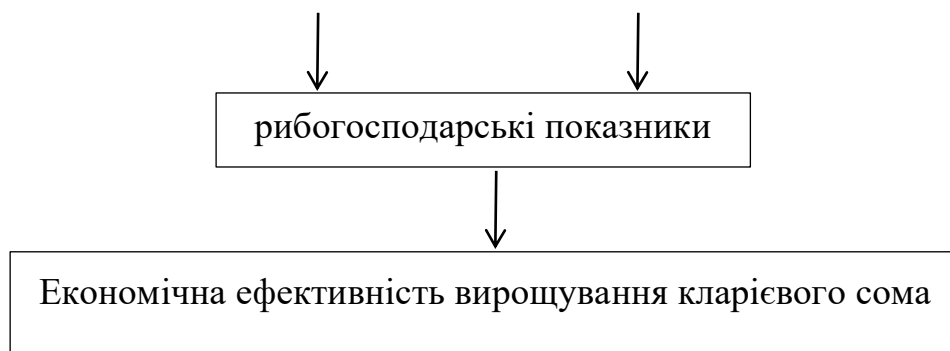


Рис. 2. Схема досліджень

Сортування проводили з червня по серпень один раз на місяць, починаючи з вересня два рази на місяць. Контроль маси тіла проводили щодавно тричі на місяць вирощування.

Джерелом водопостачання є свердловина. Оновлення води в системі на рівні не більше 10%.

Для підтримки оптимальних умов водного середовища проводили постійний контроль температури, активної реакції середовища, вмісту кисню, а також вмісту нітратів, нітритів та амонійного азоту. Гідрохімічні аналізи в басейнах та біофільтрі проводили щонеділі. Температуру, вміст кисню та рН вимірювали три рази на добу. Для цього використовували спеціальні пристрої: термооксиметр та рН-метр. Вимірювання розчиненого у воді кисню проводили пристроєм «CyberScan DO 300». Система виміру та контролю температури води організована наступним чином: в кожному рибоводному басейні розміщений спеціальний термодатчик, який передає сигнал на блок з даними, від останнього сигнал по інтерфейсу передається на персональний комп'ютер, де відстежується температура води в басейнах та в повітрі. Дані записуються та зберігаються на жорсткому диску. Така система дуже зручна та зберігає час. Вміст біогенних елементів визначали в лабораторії за загальноприйнятими методиками [57].

Витрати кормів, контролювалися три або два рази на місяць, одночасно з контролем росту риби. Для цього проводили контрольні лови і у виробничих

умовах зважували 3-5% всієї риби. Окрім цього проводили індивідуальні зважування 50-100 екземплярів з кожної вагової групи для визначення варіабельності маси риб. Після кожного контрольного зважування визначали приріст маси за декаду і витрати кормів на одиницю маси. Ці операції закріплювалися щоденним контролем за споживанням кормів.

Необхідну кількість комбікормів на декаду розраховували за формулою:

$$K = \Delta Q \cdot N \cdot KK \quad (1)$$

де K – необхідна кількість комбікорму на декаду;

ΔQ – приріст маси риби за декаду;

N – приблизна кількість риби;

KK – кормовий коефіцієнт.

Результати вирощування оцінювали за основними рибогосподарськими показниками, такими як рибопродукція та маса товарної риби.

Економічний ефект проведених досліджень та розрахунків визначався з використанням загальновідомих методик, в якості головного критерію виступив рівень рентабельності [58, 59].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Основні компоненти технології вирощування риби в УЗВ

УЗВ, по суті, є досить простою системою. Від водостоку рибоводних басейнів вода надходить до механічного фільтру, звідти до біологічного фільтру, потім вона аерується, з неї видаляється вуглекислий газ, після чого вона знову подається в рибоводні басейни. Це основний принцип рециркуляції.

До даної системи можна додати низку інших елементів, наприклад, оксигенацію з використанням чистого кисню, дезінфекцію за допомогою ультрафіолетового випромінювання або озону, автоматичне регулювання рівня рН, теплообмін, систему денітрифікації і т.ін., залежно від конкретних потреб (рис. 3).

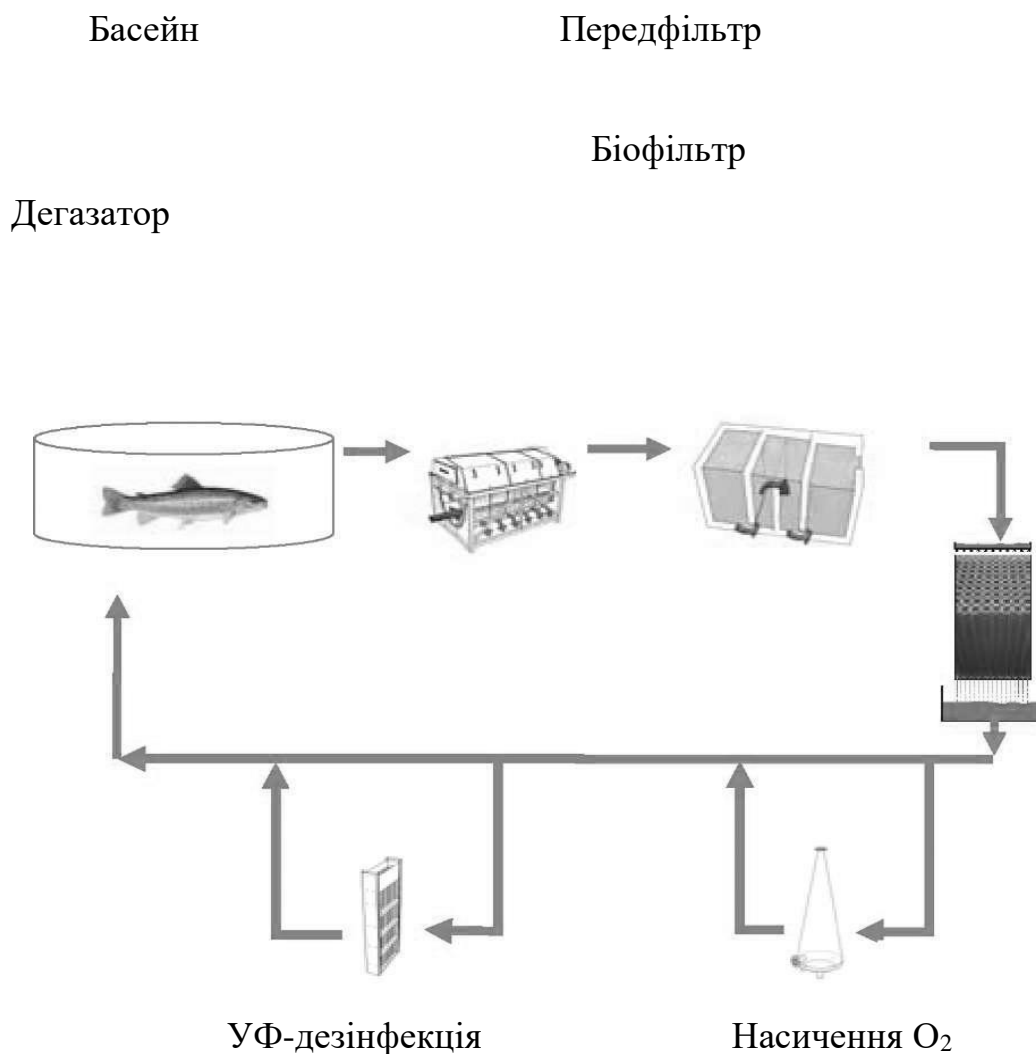


Рис. 3. Зображення принципу УЗВ

При вирощуванні гібридів осетрових риб до товарної маси шляхом постійного, протягом всього року, утримання риб тільки в басейнах впродовж 1,5 року, відсутній технологічний цикл утримання риб у ставах, і, відповідно, викликані цим втрати. Більш високі початкові витрати на придбання УЗВ і приміщення для неї компенсуються скороченням в 2 рази строку досягнення рибами товарної маси. Використання інтенсивної технології може реально забезпечити одержання через 6 місяців риб масою 0,5 кг, через 12 місяців – 1,5-2,5 кг, через 24 місяця – 3,5-4,0 кг [5, 50].

УЗВ являє собою замкнену систему, призначену для підтримки оптимальних умов життєдіяльності водних організмів. Застосування УЗВ у промисловому рибництві дає ряд незаперечних переваг у порівнянні із класичними методами, такими як вирощування риби в ставах.

Система займає невелику земельну площу, тому індустріальним рибництвом можуть займатися навіть індивідуальні підприємці або фермери, у тому числі в складі багатогалузевого селянського господарства. Розміщати установки можна навіть у містах і промислових центрах будь-якої кліматичної зони.

Насичення води киснем в УЗВ дозволяє добитися високої щільності посадки в порівнянні з іншими технологіями рибництва: без насичення – 20 кг/м³; насичення повітрям – 40 кг/м³; насичення киснем – 60-80 кг/м³; насичення киснем більше 25 мл О₂/дм³ – понад 80 кг/м³ [41].

Водоспоживання в УЗВ у сотні раз нижче, чим у басейнових господарствах із прямоточним водопостачанням. Джерелом водопостачання можуть служити артезіанські свердловини, ключі, чисті струмки, ріка. Це дозволяє значно збільшити кількість рибоводних господарств, наблизити їх до місць споживання риби; знизити питомі витрати. Незначне водоспоживання в комбінації з повним біологічним і механічним очищенням стічних вод робить УЗВ безпечними для навколишнього середовища [50].

Для промислового підприємства забір і скидання води в природні водоймища може істотно позначитися на собівартості кінцевої продукції.

Технологія з використанням УЗВ дозволяє витратити 100 – 500 літрів води на 1 кг вирощеної риби [41].

Умови у рибоводних басейнах, як якість води, так і їх конструкція повинні відповідати потребам риби. Правильний вибір конструкції басейнів, тобто розмірів та форми, глибини води, здатності до самоочищення і т.д., може мати значний вплив на ефективність вирощування об'єктів рибництва.

Для вирощування кларієвого сома на базі ННПЦ МНАУ використовується круглий тип басейнів, який наведено на рисунку 4.



Рис. 4. Круглий тип басейнів

У круглому басейні або квадратному басейні зі зрізаними кутами, внаслідок гідравлічних закономірностей і гравітаційних сил, час перебування органічних частинок є відносно коротким, декілька хвилин, і залежить від розміру басейну. Весь водяний стовп у басейні обертається навколо центру. Вертикальний водозабір з установкою для горизонтального регулювання є ефективним засобом для контролю перебігу у таких басейнах.

Контроль та регуляція рівнів кисню в круглих басейнах здійснюються відносно просто, оскільки водяний стовп постійно перемішується, внаслідок чого вміст кисню є практично однаковим в усьому басейні. Це означає, що дуже легко, в залежності від ситуації, підвищити або знизити рівень кисню в

басейні, оскільки вплив доданого рівня кисню майже відразу буде зареєстровано оксиметром в басейні.

Водостоки басейнів сконструйовані так, щоб вони забезпечували оптимальне видалення частинок відходів, повинні забезпечуватися ґратами з відповідним розміром отворів. Видалення загиблих риб під час щоденного обслуговування також має бути простим. Басейни можуть бути забезпечені сигналізацією пониження рівня води, оксиметрами для контролю рівня кисню і сигналізацією його зниження, а також аварійної оксигенацією.

При експлуатації установок із замкненим циклом водопостачання на перший план виходить процес очищення води. Токсичні продукти життєдіяльності риб, що накопичуються, є головною загрозою, з якою борються різними способами. Всі способи очищення води поділяються на 4 групи: фізичні, хімічні, фізико-хімічні і біологічні.

Фізико-хімічні та хімічні методи очищення води (адсорбція органічних речовин за допомогою активованого вугілля, піновіддільних колонок (флотаторів), ультрафіолетове опромінення, озонування, іонообмін та ін) найчастіше застосовують при інкубації ікри. При цьому найпоширенішим способом є озонування. Озон - сильний окислювач органічної речовини і дезинфікуючий засіб. Слід тільки пам'ятати, що озон навіть у невеликих концентраціях згубний для риб, особливо для молоді, тому озоновану воду потрібно додатково відстоювати.

Найбільше поширення в промислових УЗВ отримали фізичні (які ще називають механічними) та біологічні методи очищення води. Для механічної очистки води використовують горизонтальні, вертикальні, поличкові відстійники, в яких вода відстоюється і освітлюється, звільняючись від більшої частини твердих зважених частинок, що і фільтри грубого і тонкого очищення (гравійні, піщані та інші), в яких зважені частинки відфільтровують і видаляють. Для цієї мети використовують також центрифуги та гідроциклони.

В даний час найбільш перспективними для використання в УЗВ вважаються механічні самопромивні фільтри (наприклад, НСФ-20, НСФ-50 з пропускною здатністю 20 і 50 м³/год відповідно і ін), а також фільтри з завантаженням із поліетиленових гранул. У самопромивних фільтрах осад видаляється зворотним потоком промивної води в спеціальний короб. Одним з основних умов ефективної роботи фільтрів є те, щоб їх робоча поверхня була не менше площі рибоводних ємностей. Найчастіше у рибоводних господарствах використовуються барабанні фільтри (рис. 5).

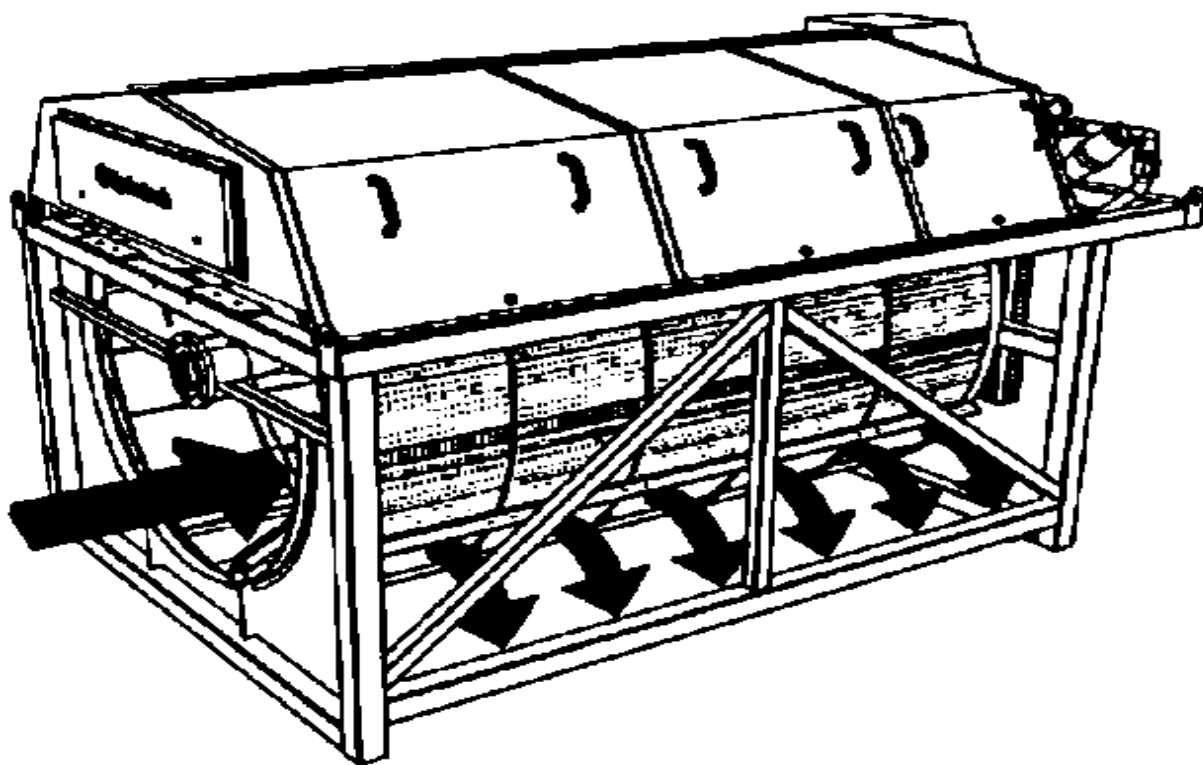


Рис. 5. Барабанний фільтр

Конструкція барабанного фільтра забезпечує м'яке видалення часток.

Функціонування барабанного фільтра:

1. Вода, що фільтрується поступає на барабан.
2. Вода профільтровується через фільтрувальні елементи барабана.

Рушійною силою фільтрування є різниця рівнів води усередині і поза барабаном.

3. Тверді частинки затримуються на фільтрувальних елементах і піднімаються до зони зворотного промивання внаслідок обертання фільтру.

4. Вода розпорошується з промивних форсунок, розміщених на зовнішній стороні фільтрувальних елементів. Видалена органічна речовина вимивається з фільтрувальних елементів на шламовий піддон.

5. Шлам впливає самопливом разом з водою з фільтра і видаляється з рибного господарства для зовнішнього очищення стічної води.

Фільтрація з використанням микросит має наступні переваги:

- Зниження органічного навантаження на біофільтр.
- Підвищення прозорості води внаслідок вилучення з неї органічних частинок.
- Поліпшення умов нітрифікації, оскільки біофільтр не забивається.
- Стабілізуючий вплив на процеси біофільтрації.

Біологічне очищення води є обов'язковим процесом в УЗВ, без якого неможлива ефективна їх експлуатація. Вона заснована на здатності мікроорганізмів розкладати органічні і неорганічні речовини, що скупчуються у воді при вирощуванні риби, і спрямована на вилучення з оборотної води, насамперед сполук азоту і фосфору, які є основними джерелами забруднень.

Біологічне очищення може відбуватися у спеціальних пристроях - біофільтрах, в аеротенках, а також у біологічних ставках, де є особлива мікрофлора або так званий активний мул. Активний мул – це угруповання мікроорганізмів-бактерій, які здатні окислювати органічні речовини.

Пристрої для біологічного очищення води підрозділяються на 3 типи, кожен з яких використовується в даний час в промислових установках: аеротенки, інтегратори, біофільтри. Аеротенки являють собою ємності, заповнені активним мулом та обладнані пристроями для аерації або оксигенації (насичення рідким киснем) води. Можуть бути без завантаження та інсталяції, що представляє собою гравій, керамзит, керамічні або скляні елементи, поліетиленові гранули, та дозволяє збільшити концентрацію бактерій і питому продуктивність.

Біофільтри в самий останній час отримали найбільш широке застосування в системах біологічного очищення. Вони являють собою ємності, заповнені завантаженням різного типу (об'ємного, як в аеротенках), плівкового (у вигляді окремих аркушів або касет), стільникового і трубчастого.

Об'ємне і плівкове листове завантаження застосовуються досить рідко в промислових установках. Частіше використовують регенеруюче завантаження з поліетиленових гранул, а також касетне і стільникове завантаження (рис. 6).

Порівняно з аеротенками і інтеграторами біофільтри мають питому продуктивність у 8 - 10 разів вище. Однак і вартість їх у 5 - 10 разів дорожча. Співвідношення обсягу рибоводних ємностей і біофільтрів від 1:0,5 до 1:4.

До недоліків біофільтрів крім високої вартості відноситься необхідність мати у складі очисної споруди окремий біофільтр - денитрифікатор, в якому нітрати з води, що очищається відновлюються до вільного азоту.

Біофільтри поділяються на п'ять типів: занурювальні, зрошувані (краплинні), комбіновані, що обертаються, з псевдозрідженим шаром». У заглибних біофільтрах в якості завантаження використовують пластикові касети, стільники, пучки з ПВХ трубок, розташованих нижче поверхні води в ємності.

Отже, дослідивши основні складові елементи УЗВ, слід відмити, що у ННПЦ МНАУ використовуються найбільш вдосконалені компоненти, які мають значно більше переваг.

Об'ємне завантаження застосовують рідко, так як воно потребує періодичної промивки, в процесі якої знищується бактеріальна плівка. З усіх типів біофільтрів мають саму низьку питому продуктивність за окисленням сполук азоту.

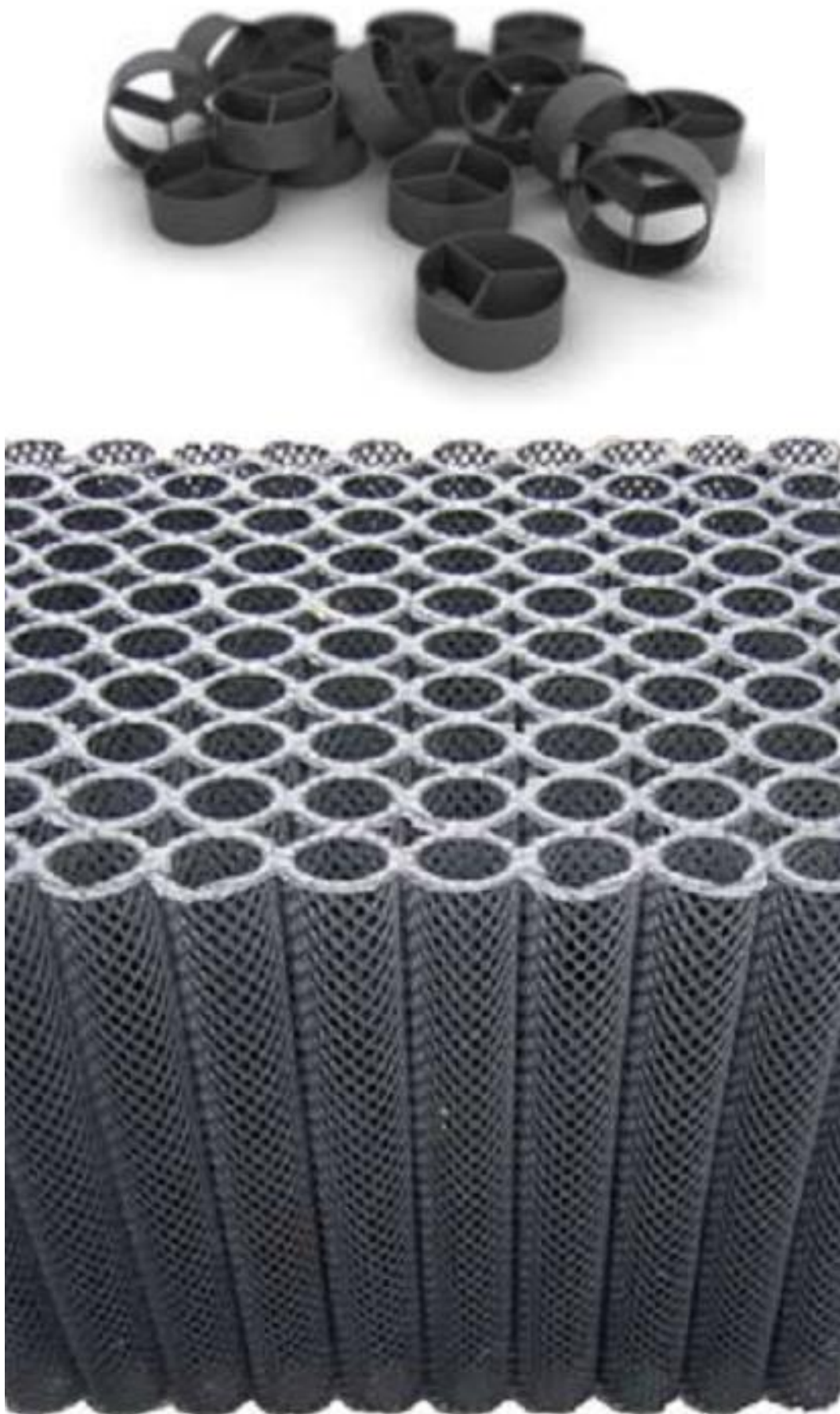


Рис. 6. Плаваюче (зверху) та нерухоме (знизу) завантаження

В зрошуваних біофільтрах шар завантаження розташовують вище рівня води в ємності. Біоочищення відбувається у тонкому шарі води стікає по завантаженню, що забезпечує краще окислення сполук азоту. Найбільш часто в таких біофільтрах застосовують касетне і стільникове завантаження. Продуктивність їх в 1,5 рази вище, ніж у заглибних.

До недоліків відносять можливу загибель бактеріальної плівки через швидке висихання при зупинці насосів, хоча у деяких біофільтрах такого типу передбачено автоматичне затоплення в разі зупинки рециркуляційних насосів.

Об'єднані біофільтри складаються з двох частин. Верхня являє собою зрошуваний біофільтр, нижня – занурювальний. Поєднують переваги і недоліки обох типів біофільтрів. Оберткові біофільтри мають обертвову частину з завантаженням, що представляє собою барабан або систему перфорованих пластикових труб, заповнених гофрованими дисками. Завантаження, обертаючись, то заходить у воду, то виходить з неї.

Робочі характеристики деяких сучасних установок із замкненим циклом водопостачання наведено в табл. 2.

Таблиця 2

Робочі характеристики сучасних УЗВ

Показники	DIFTA (Данія)	«Штеллерматик» (Німеччина)
Біофільтри, м ³	24	16
Об'єм басейнів, м ³	30	15
Відстійник, м ³	8	20
Водообмін, м ³	30	45
Щодобова підпитка води, %	3-10	1-5
Загальний об'єм, м ³	62	50

Розроблені установки замкненого водопостачання відповідають кращим зразкам відомого в світі аналогічного обладнання. Враховуючи переваги УЗВ

в умовах ННПЦ МНАУ використовують модульний проект УЗВ-6, технологічні параметри якого наведено у таблиці 3.

Таблиця 3

Технологічні параметри УЗВ

Показники	УЗВ – 6
Площа, м ²	70
Загальний обсяг води в установці, м ³	24
Об'єм води в басейнах, м ³	12
Потужність установки, кВт/год	24
Витрати води, що оновлюється, м ³ /добу	0,25
Витрати кисню, кг/год	0,3

Отже, дослідивши основні складові елементи УЗВ, слід відмити, що в ННПЦ МНАУ використовуються найбільш вдосконалені компоненти, які мають значно більше переваг.

3.2. Технологія вирощування кларієвого сома в УЗВ

Останнім часом у рибогосподарських підприємствах України незважаючи ні на що набирає популярності кларієвий сом як новий об'єкт для установок замкнутого водопостачання.

Кларієвий сом приваблює своєю скоростиглістю, швидким зростанням, невибагливістю утримання та годівлі, хорошими гастрономічними якостями, а також можливістю утримання сомів при щільних посадках у басейнах, що позитивно позначається на економіці господарства.

Кероване розмноження африканського сома економічно вигідно практикувати на великих рибоводних господарствах, що виробляють рибу в щорічному циклі, або на спеціалізованих господарствах, що виробляють рибопосадковий матеріал.

Для проведення контрольованого розмноження необхідні спеціальні басейни, наповнені спеціально підготовленою за необхідними параметрами технологічною водою.

Вирощування кларієвого сома у навчально-виробничій лабораторії рибництва ННПЦ МНАУ проводиться згідно технології, яка передбачає чотири виробничі цикли. Відтворення та одержання і підрощування личинок не проводиться за відсутності маточного поголів'я і обладнання для відтворення кларієвого сома в заводських умовах.

Технологія вирощування кларієвого сома проводилася в у навчально-виробничій лабораторії рибництва ННПЦ МНАУ з другого технологічного етапу. Цикл вирощування мальків тривав до місяця. Тривалість залежала від організації виробництва. Вирощування мальків починали з відсортованих личинок питомою масою 2-4 г. Личинки були відсортовані за розміром на дві групи.

Щільність посадки риби планували залежно від кінцевої питомої маси молоді; об'єму басейну; терміну вирощування молоді без сортування; циклу виробництва (табл. 4).

Таблиця 4

Щільність посадки риби та її вплив на темпи росту

№ п/п	Початкова маса, г	Щільність посадки (екз./дм ³)	Тривалість вирощування (днів)	Маса кінцева, г
1	2,0	8	21	16
2	4,0	6	21	18

Годівлю мальків проводили враховуючи, що раціон корму має становити до 5% маси риби. Добовий раціон корму ділили на 4-5 прийомів годівлі. Годували вручну.

Третій етап вирощування африканського кларієвого сома продовжувався до 60 днів. Риби вже мали середню масу до 200 г. Місткість

басейнів 6000 м³. Щільність посадки 2 екз./дм³ (до 18 г); 1 екз./дм³ (до 30 г). Температура води до 28°C. Годували плавучим кормом обсягом до 5% залежно від маси тіла вручну до чотирьох разів на добу.

Останній четвертий етап вирощування тривав 3 місяці. Середня маса риб до 1500 г. Щільність посадки не більше 300 екз./м³ басейну (можна і більше, але різко погіршується якість риби та збільшується навантаження на УЗВ). Температура води до 28°C. Годівлю проводили плавучими кормами обсягом до 4 % від маси риб чотири рази на добу вручну.

3.2.1. Фізико – хімічні параметри вирощування кларієвого сома

При вирощуванні кларієвого сома в умовах замкненого водопостачання необхідно враховувати абіотичні фактори і здійснювати контроль водного середовища.

Для кларієвого сома оптимальні температурні показники знаходяться в межах від +25°C до +28°C. При вирощуванні в нашому комплексі ми утримували температуру межах 27 – 28°C.

Відмічена пряма залежність між вмістом кисню та температурою води. В окремі дні при підвищенні температури води до 28°C відмічалось зменшення концентрації у воді кисню до рівня 5,67 мгО₂/дм³

Рівень вмісту біогенних речовин в цей час також був високим.

Таким чином, при постійному контролю та регулюванню температури води в комплексі був визначений оптимальний термічний режим для кларієвого сома, який знаходиться в межах від 27°C до 28°C.

Джерелом постачання води в даному господарстві слугує артезіанська свердловина, якість води яка потрапляє в басейни регулярно контролюється. В результаті дослідження гідрохімічних проб з водозабору було виявлено, що вони відповідають нормам для систем з замкненим водопостачанням, а незначні відхилення від норми не мають суттєвого впливу на об'єкти вирощування (табл. 5).

Якість води у басейнах модульного УЗВ

Найменування норм	Норма	Водопостачання	Басейни
Водневий показник	7,8-8,0	7,9-8,1	8,0-8,4
Вільна вуглекислота, мг/дм ³	до 10	3-5	5-6
Аміак, мг/дм ³	0,01 – 0,07	0,01-0,03	0,01-0,06
Перманганатна окиснюваність, мгО ₂ /дм ³	До 10	5-8	8,2-14,5
Жорсткість, мг-екв./дм ³	5,0 – 8,0	5,0-7,0	6,0-8,0
Азот аммонійний, мг/дм ³	До 0,1-0,5	0,01	0,01
Азот нітратний, мг/дм ³	0,05-0,1	0,07-0,1	0,6-0,84
Азот нітритний, мг/дм ³	0,01-0,02	0,001-0,01	0,01-0,11
Фосфати, мг/дм ³	0,2 – 0,3	0,09-0,139	0,06
Сульфати, мг/дм ³	100	80-130	122,5
Хлориди, мг/дм ³	100	50-120	122,0
Залізо, мг/дм ³	Не більш 0,1	До 0,1	0,072

Значення рН коливалися в межах від 7,9-8,1. Допустима концентрація нітритів у воді, що поступала складала 0,02 мг/дм³, нітратів 1,0 мг/дм³. Отримані нами показники коливалися у межах норми. Лужність води повинна складати від 30 до 200 мг/дм³, оскільки вода з низькою лужністю має властивість опиратися зміні рН і відповідно зміні концентрації вільного аміаку. Сульфати і хлориди суттєво не впливали на риб, допустима концентрація їх у воді при вирощуванні осетрових складала 500 мг/дм³. Технологічна норма хлоридів і сульфатів у воді басейнів УЗВ – до 100 мг/дм³, допускається короткочасне збільшення до 300 мг/дм³. Для використання придатна вода з жорсткістю 3-10 мг-екв/дм³. Жорсткість води відповідала рибоводним нормам. Однак в більш жорсткій воді більш стабільний рН, а також понижена токсичність багатьох

речовин. Вміст заліза був у нормі – до 0,1, вміст фосфатів – від 0,09 до 0,139, що також відповідало нормам.

Для повного уявлення про якість водного середовища проводили аналізи гідрохімічних параметрів в рибоводних басейнах. Нітрити та нітрати в період вирощування також знаходилися у межах норми, що свідчить про добру роботу біологічного фільтру. Кількість нітритів, продукції першої стадії нітрифікації, що найбільш шкідливі для риб, знаходилась у допустимих межах, та не перевищувала 0,11 мг/дм³.

Отже, вода, що використовувалася, придатна для системи з замкненим водопостачанням. Усі показники, що досліджувалися, знаходилися у межах оптимальних норм для кларієвого сома. Дослідження води в рибоводних ємностях виявило деяке коливання основних показників. Однак середнє значення цих показників не перевищувало допустимі норми. Відмічені перевищення були короткочасні та не мали негативного впливу на вирощувані об'єкти.

3.2.2. Основні технологічні параметри вирощування кларієвого сома в УЗВ

Технологія вирощування товарного сома передбачає вихід на товарну масу біля 0,5-1,0 кг через півроку.

Зариблення басейнів відбувалося у травні молоддю масою 2-4 г.

Щільність посадки є одним з найважливіших біотичних факторів. Нами були проведені дослідження по визначенню впливу різної щільності посадки на ріст кларієвого сома в умовах УЗВ.

Молодь кларієвого сома масою 2-4 г була посаджена в басейни об'ємом 6 м³ при щільності посадки 220 екз/м³ (варіант 1) та 260 екз/м³ (варіант 2). Протягом півроку риба вирощувалась при середній температурі води 28⁰С. Кожний місяць проводили сортування та зважування.

Характеристика інтенсивності росту кларієвого сома за виробничими періодами та варіантами дослідження подані у таблиці 6.

Таблиця 6

Інтенсивність росту кларієвого сома

Показник	Варіант	Період досліджу, діб		
		30-75	75-90	90-105
Середньодобовий приріст, г/екз.	1	5,07	5,69	5,31
	2	5,09	5,77	4,38
Абсолютний приріст, г/екз.	1	228	74	85
	2	229	75	70
Коефіцієнт масонакопичення, Км	1	0,167	0,117	0,095
	2	0,171	0,119	0,079
Відносна швидкість росту, %	1	3,17	1,70	1,28
	2	3,28	1,74	1,08

Середньодобовий приріст в міру збільшення маси риби також збільшувався. В період з 30 до 75 діб досліджу він становив за варіантами досліджу 5,07-5,09 г/екз. Лідирували за цим показником риби другого варіанту.

Максимальні значення середньодобового приросту зареєстровані в період з 75 по 88 добу. Більш інтенсивно в цей період росла також риба з другого варіанту (5,77 г/екз. на добу). Висока швидкість росту збереглася в обох варіантах з мінімальними відмінностями між ними.

В заключний період експерименту (88-104 доба) абсолютним лідером по середньодобовому приросту (5,31 г/екз. на добу) була риба у другому варіанті досліджу. Риба з першого варіанту за цим показником відставала майже на 1 г щодоби.

За абсолютним приростом у першому і другому періодах дослідження риба першого і другого варіантів досліджу мала незначну різницю, яка становила лише 1 г/екз. Але в третьому періоді риба першого варіанту перевищила показник другого варіанту на 15 г/екз (21,43 %).

Відносна швидкість росту в міру збільшення маси риби знижувалася. Її максимальні значення були відмічені в перші 30 діб експерименту (3,17 і 3,28 %), мінімальні значення реєстрували на заключному етапі дослідження (1,28 і 1,08 %). У першому періоді кращі показники відмічено у другому варіанті дослідження, а у третьому періоді відносна швидкість росту була у риб першого варіанту.

Аналіз швидкості росту риби, розрахований за коефіцієнтом масонакопичення, показує, що максимальний ріст риби обох варіантів припадав на період з 30 по 60 добу (0,167 і 0,171). Мінімальні значення цього показника відмічені в заключному періоді дослідження і склали менше 0,1 (0,095 і 0,079).

Годівля кларієвого сома здійснювалася гранульованими продукційними кормами від виробника Alltech Correns (табл. 7).

Таблиця 7

Основні компоненти гранульованих комбікормів

Компоненти	Комбікорми	
	Pre Grower-15EF	Grower-13 EF
Сирий протеїн, %	50	42
Жир, %	15	13
Клітковина, %	0,8	2,8
Зола, %	8,6	7,8
Фосфор в сухій речовині, %	1,28	1,04
Калій в сухій речовині, %	1,9	1,0
Натрій в сухій речовині, %	0,4	0,2
Вітамін А, МО/кг	11000	11000
Вітамін D ₃ , МО/кг	1506	2245
Пропілгалат, мг/кг	66	51
Бутилгідрокситолуол, мг/кг	66	51
Загальна енергія, МДж/кг	21,2	19,4
Енергія, що засвоюється МДж/кг	19,2	15,8

До складу продукційного корму Grower-13 EF входили наступні компоненти: рибне борошно, рибний жир, куряче борошно, борошно з домашньої птиці, соєвий білковий концентрат, пшенична клітковина, ріпакова олія, рибна олія, дріжджові продукти, мінеральні добавки та вітаміни А – 11000 МО/кг, D – 2245 МО/кг. Розмір гранул: 3 мм (циліндричні); S (еліпсові) (рис. 7).



Рис. 7. Продукційний корм фірми Grower-13 EF

Продукційний корм для кларієвого сома Pre Grower-15EF містить рибне борошно, пшеничне борошно, куряче борошно, соняшникове борошно, борошно з домашньої птиці, гідролізоване борошно з білка, рибну олію, сою очищену екструдовану, соєвий білковий концентрат, монокальційфосфат, дріжджові продукти.

Данні інгредієнти мають добрі смакові якості для кларієвого сома та легко засвоюються. Забруднення води мінімальне, використовується в системах с замкненим водопостачанням. Швидкий та ефективний приріст

досягається завдяки збалансованому поєднанню інгредієнтів та високому рівню енергії. Корм з оптимальним співвідношенням амінокислот та жирних кислот. Цей збалансований корм має всі необхідні вітаміни, мінерали та мікроелементи.

Порівнюючи два види корму, можна зазначити, що за вмістом протеїну, жирів, клітковини та золи вони достатньо різняться, як і складові в них теж дещо різні.

Треба зазначити, що в кормі Pre Grower-15EF вміст фосфору, калію і натрію трохи більший, вітаміну А така ж кількість, натомість нижча кількість вітаміну D3 ніж у кормі Grower-13EF. За енергетичними показниками корм Pre Grower-15EF також трохи випереджає корм Grower-13EF, так різниця за загальною енергією становить 1,8 МДж/кг, а за енергією, що засвоюється відповідно – 3,4 МДж/кг.

З характеристики кормів видно, що корм Pre Grower-15EF є більш привабливим для вирощування кларієвого сома.

Для отримання найкращих показників темпу росту та оптимізації розведення риб режим годівлі повинен бути адаптований до кожного виду риб та господарства.

Важливим фактором для ефективного використання кормів є вибір крупок і гранул доступного рибам розміру. Необхідно уважно стежити за відповідністю розміру кормових часток масі й розміру риби.

Годівля риби здійснювалася вручну. Дозування годівлі проводили з врахуванням вихідних даних температури води, рівня кисню, кількості та середньої ваги риби.

Ріст риб і зміни його темпу завжди були одним з головних критеріїв в господарській діяльності рибних господарств. На відміну від теплокровних тварин ріс у риб ніколи не зупиняється протягом всього життя. Звичайно в ранньому віці риба інтенсивно росте в довжину. В більш пізньому віці превалює темп росту маси тіла. У майже всіх видів риб темп росту збільшується з підвищенням температури, але до певного моменту. Якщо

температура перевищила оптимальну, спостерігається протилежна картина і чим вище температура тим нижче темп росту в результаті зменшення ефективності споживання кормів.

Найбільший темп росту спостерігався у кларієвого сома на кормі Pre Grower-15EF, в кінці вирощування вони випереджали за масою на 13 % групу риб, годівля яких здійснювалась кормом Grower-13EF (табл. 8).

Таблиця 8

Показники росту кларієвого сома

Показники	Grower-13EF	Pre Grower-15EF
Початкова маса вирощування	102± 0,84 (C _v – 12)	102± 0,84(C _v – 12)
Кінцева маса вирощування	1203,6 ± 0,84 (C _v – 12)	1360,2± 0,84 (C _v – 12)
Загальний приріст	1101,6	1258,2
Середньодобовий приріст	7,34	8,39
Коефіцієнт масонакопичення	0,0819	0,0875
Тривалість вирощування	150	150

Як видно з таблиці 8 середньодобові приріст як і коефіцієнт масонакопичення при годівлі риб кормом Pre Grower-15EF трохи вищі і мають значення 8,39 та 0,0875 відповідно. Натомість при годівлі риб кормом Grower-13EF ці показники становили 7,34 та 0,0819 відповідно.

Ефективність використання кормів залежить від ряду факторів, основними з яких є: дотримання технології вирощування риби, точність розрахунків добового раціону, дотримання режиму годівлі, акуратність рибоводів.

Годівлю слід організувати таким чином, щоб уникнути переїдання й дозволити рибі засвоювати виданий корм, зайво з'їдений корм рибами не засвоюється.

При встановленні кормових норм слід ураховувати фізіологічний стан риб. Крім того, не має сенсу годувати риб по повних нормах після ряду стресових операцій (сортування, пересадження, перевезення, профілактична обробка й ін.), коли риби загальмовані їх харчова реакція знижена.

При підвищенні температури води збільшувалися норми видачі корму. Кількість корму що видавалася була збільшена, якщо температура води зростала повільно й риба встигала адаптуватися до мінливих умов.

Постійно проводили контроль поїдання корму й вчасно зменшували раціони при погіршенні фізіологічного стану риби й підвищеному відході. Різкі відхилення від норм годівлі, раптові зміни якості води, погані гідрохімічні параметри можуть привести до вповільнення темпу росту риб, погіршенню їх фізіологічного стану, збільшенню кормового коефіцієнта.

Ретельний контроль за ростом риби, споживанням кормів і правильним їх використанням – застава ефективної роботи господарства. Використання сучасних високо енергетичних кормів для риб вимагає певної обережності. Найважливішими факторами тут є ретельний розрахунок раціону й точне дозування при годівлі. Загальні результати вирощування кларієвого сома в УЗВ при годівлі різними кормами представлені в таблиці 9.

Таблиця 9

Результати вирощування кларієвого сома на різних кормах

Показники	Grower-13EF	Pre Grower-15EF
Щільність посадки, екз/м ²	214	214
кг/м ²	22	22
всього екз/басейн	1070	1070
Початкова маса вирощування	102± 0,018	102± 0,020
Кінцева маса вирощування	1203,6± 0,24	1360,2± 0,19
Виживання, %	99,8	99,9
Кормові витрати	2,01	1,00
Тривалість вирощування	150	150

В результаті вирощування кларієвого сома на обох кормах спостерігалися високі показники виживання (99,8% - 99,9%) та товарної маси (1203,6 кг та 1360,2 кг), що характеризує данні корми як високопродуктивні. Але, якщо порівнювати кормові витрати, то вони значно більші при використанні корму Grower-13EF ніж корму Pre Grower-15EF і складають відповідно 2,01 кг та 1,00 кг на кілограм приросту, тобто, вдвічі більші.

Загалом треба зазначити, що ріст і розвиток організму залежить не тільки від біологічних особливостей виду, але і від чинників навколишнього середовища.

3.3. Санітарно-профілактичні заходи при вирощуванні риби в УЗВ

Хвороби риби, що виникають, як в природних, так і в штучних водоймах, завдають значного збитку рибному господарству. В умовах сучасної ринкової економіки проблеми хвороб риби при товарному вирощуванні позначені особливо гостро, оскільки створюють певний ризик для підприємства. Хвороби риби викликаються багатьма біотичними і абіотичними чинниками зовнішнього середовища. До них відносяться віруси, бактерії, водорості, гриби, гельмінти, ракоподібні, токсичні речовини, порушення гідрохімічного режиму і інші складові зовнішнього середовища.

Для підвищення продуктивності індустріального рибництва особливе місце приділяється профілактиці хвороб і лікуванню риби.

Кларієві соми, як в природних умовах, так і в умовах товарного вирощування можуть бути носіями різних паразитичних форм. Паразітофауна кларієвих сомів, що вирощуються в штучних умовах, всіляка і представлена 13-у видами: джгутиконосці – *Costia necatrix*, інфузорії – *Chilodonella hexatracha*, *Apiosoma* sp., *A. carpelli*, *Trichodina* sp., *T. pediculus*, *Trichodinella epizootica*, *Tripartiella bulbosa*, *Ichthyophthirius multifiliis*, моногенії – *Diclibotrium armatum*, трематоди – *Diplostomum paracaudatum*, п'явки – *Piscicola geometra*, ракоподібні – *Argulus coregoni*.

Основні профілактичні заходи для боротьби з інвазійними хворобами це – дотримання норм посадки; оптимізація гідрохімічного режиму і режиму годування; регулярний паразитологічний контроль не рідше 1 разу в 7 днів. Крім того, при виникненні інвазійного захворювання рекомендуються лікувально-профілактичні ванни з фіолетовим «К» – 0,2-0,4 г/м³ (експозиція 10-20 хв).

В індустріальних господарствах, найбільш часто реєструють газобульбашкову хворобу (ГПБ). Найчастіше хвороба виникає в результаті перенасичення води азотом, вміст якого досягає 103-120 % і більше. Перенасичення відбувається в результаті її підігрівання в закритих ємкостях, де немає вільного виходу газів. Для запобігання ГПБ обов'язково на водоподачі встановлювали розпилювачі і апарати дегазації.

В умовах інтенсивного виробництва, коли на обмежених площах концентрується велика кількість риб, постійне застосування кормових антибіотиків з неминучістю приводить до селекції й наступної циркуляції в господарствах умовно-патогенних і патогенних мікроорганізмів з підвищеною резистентністю до антибіотиків. Усунути це можна тільки введенням у кишечник коригувальних мікробіологічний баланс пробіотиків. У зв'язку із цим нами передбачено застосування пробіотиків, одним з яких є "Субтіліс". Він призначений для лікування й профілактики шлунково-кишкових захворювань бактеріальної й вірусної етіології, який при цьому дає гарні рибоводно-біологічні показники риб що вирощуються. Пробіотик "Субтіліс" розроблений на основі штамів ґрунтових бактерій – аеробних *Bacillus subtilis* і анаеробних *Bacillus licheniformis*. Виявилось, що деякі штами цих бактерій можуть мати чітко виражену антагоністичну активність до широкого спектра патогенних і умовно патогенних мікроорганізмів. Крім цього *B. subtilis* і *B. licheniformis* виділяють у кишечнику біологічно активні речовини, продукують різні травні ферменти. У результаті поліпшується травлення, підвищується засвоєння кормів, збільшуються середньодобові прирости ваги, стимулюється ріст риб. Багато захворювань шлунково-кишкового тракту або

повністю стримуються, або протікають у більш м'якій формі й у більш короткий термін.

З метою підвищення стійкості до захворювань, покращення темпу росту при годівлі російського осетра використовуємо корми із додаванням вітамінного комплексу.

У результаті профілактичних дій поліпшується травлення, підвищується засвоєння кормів, збільшуються середньодобові прирости ваги, стимулюється ріст риб. Багато захворювань шлунково-кишкового тракту або повністю стримуються, або протікають у більш м'якій формі й у більш короткий термін.

3.4. Технологія переробки продукції тваринництва

Технологія виробництва консервів рибних натуральних з додаванням олії

Рибні консерви є готовими для безпосереднього вживання харчовими продуктами, що виготовлені з риби, упаковані в герметичну тару і стерилізовані з метою знищення мікроорганізмів та збільшення термінів зберігання без істотних змін якості.

Тобто, рибні консерви – це рибні продукти, після попередньої обробки, закриті в герметичну тару і піддані жорсткій стерилізації, при якій гинуть всі вегетативні і спорові форми мікроорганізмів [60, 61].

Залежно від способу термічної обробки, виду сировини, що переробляється і матеріалів рибні консерви класифікують на наступні групи:

- натуральні консерви, що виробляються без попередньої теплової обробки, без соусів і заливок;
- консерви в маслі, що виробляються з попередньою тепловою обробкою, заливається заливки з рослинних масел;
- консерви в томатному соусі, що заливаються заливками з рослинних масел з додаванням томат-пасті);

- рибо-овочеві і рибо-круп'яні консерви;
- паштети і пасти;
- консерви делікатесні і дієтичні з додаванням овочів, вітамінів зі зниженою калорійністю.

Вид риби, її розбирання, вид заливки і теплової обробки напівфабрикату, якість готового продукту (товарні сорти), призначення все це впливає на формування асортименту консервів. Асортимент рибних консервів складається з таких груп: натуральні, в олії, в соусах, рибо-рослинні, паштети і пасти [62, 63].

Консерви рибні натуральні можна поділити на дві категорії. До першої належать консерви виготовлені з відомих порід риб: білуга, горбуша, зубатка, кета, лосось, осетер, палтус, сайра, сардинелла, ставрида, тунець, хек і оселедець. Друга категорія – консерви з риби рідкісних порід: сіма, шип, камбала, нерки, баттерфіш і аргентина.

У рибних консервах добре зберігається колір, смак і запах свіжої риби; їх використовують для приготування закусок, перших і других страв, салатів.

Технологія виробництва рибних консервів включає наступні основні операції:

- попередня обробка сировини (розморожування, мийка, розбирання, порціонування, укладання в банках);
- тепла обробка сировини до укладання в банках може проводитися такими способами: підсушування, обсмажування, копчення або безпосередньо в банках (бланшування парою при температурі 95-100 ° С з подальшим видаленням бульйон);
- ексаустирування – часткове видалення повітря паром з банки або прогрівання вмісту протягом 10-15 хвилин при температурі 98°C або шляхом заповнення банок гарячого продукту, соусу або масла, підігрітих до 80-90°C;
- герметичне закатування і стерилізація в автоклавах при температурі 112 - 120°C.

Для вироблення натуральних консервів, з додаванням олії, необхідно використовувати рибу-сирець, а також такі складові як сіль, гвоздика, духмянний перець та незначна кількість олії (одну чайну ложку на умовну банку). З додаванням рослинної олії готують консерви з менш жирної ставриди, скумбрії, оселедця, бичків [64].

Консерви, відповідно до термічної обробки напівфабрикату, поділяються на підгрупи: з риби бланшованої, обсмаженої, копченої, пропеченої і підсушеної.

Можуть використовувати напівфабрикат у вигляді риби-сирцю. Для виготовлення консервів застосовується олія звичайна або ароматизована. З копченої риби виготовляють два типи консервів: "Шпроти в олії" і "Риба копчена в олії". Консерви "Шпроти в олії" виготовляють з хамси, кільки, салаки, оселедця дрібного атлантичного, але кращою сировиною для консервів цього типу є балтійська кілька (шпрот) [63].

Риби використовують у вигляді тушок. Тушки укладають у банки рядами і заливають соняшниковою і гірчичною олією (співвідношення 3:1). Консерви типу "Риба копчена в олії" виготовляють з різних видів риби: оселедцевих, тріскових, камбалових, сайри. "Сардини в олії" це консерви в олії з пропеченої та підсушеної риби [62-64].

Важлива роль для формування поживних властивостей консервів відводиться приготуванню рибного напівфабрикату. Ця операція впливає і на формування асортименту консервів. Приготування напівфабрикатів проводять декількома способами: бланшуванням, обсмажуванням, пропіканням, підсушуванням, копченням. Кожний із них впливає на зовнішній вигляд консервів, консистенцію, смакові та ароматичні властивості.

Основними технологічними операціями при виробництві більшості видів консервів є: сортування, оброблення, мийка, посол, попередня термічна обробка (обсмажування, бланшування, пропікання, копчення), фасування риби і заливання рідких компонентів, заочування банок, стерилізація.

Виробництво консервів можна представити у вигляді загальної технологічної схеми.

При виробництві консервів деяких типів ця схема може змінюватися, але в цілому вона є основою організації виробництва консервів на будь-якому консервному заводі [64].

На рисунку 8 наведено технологічну схему виробництва рибних консервів.

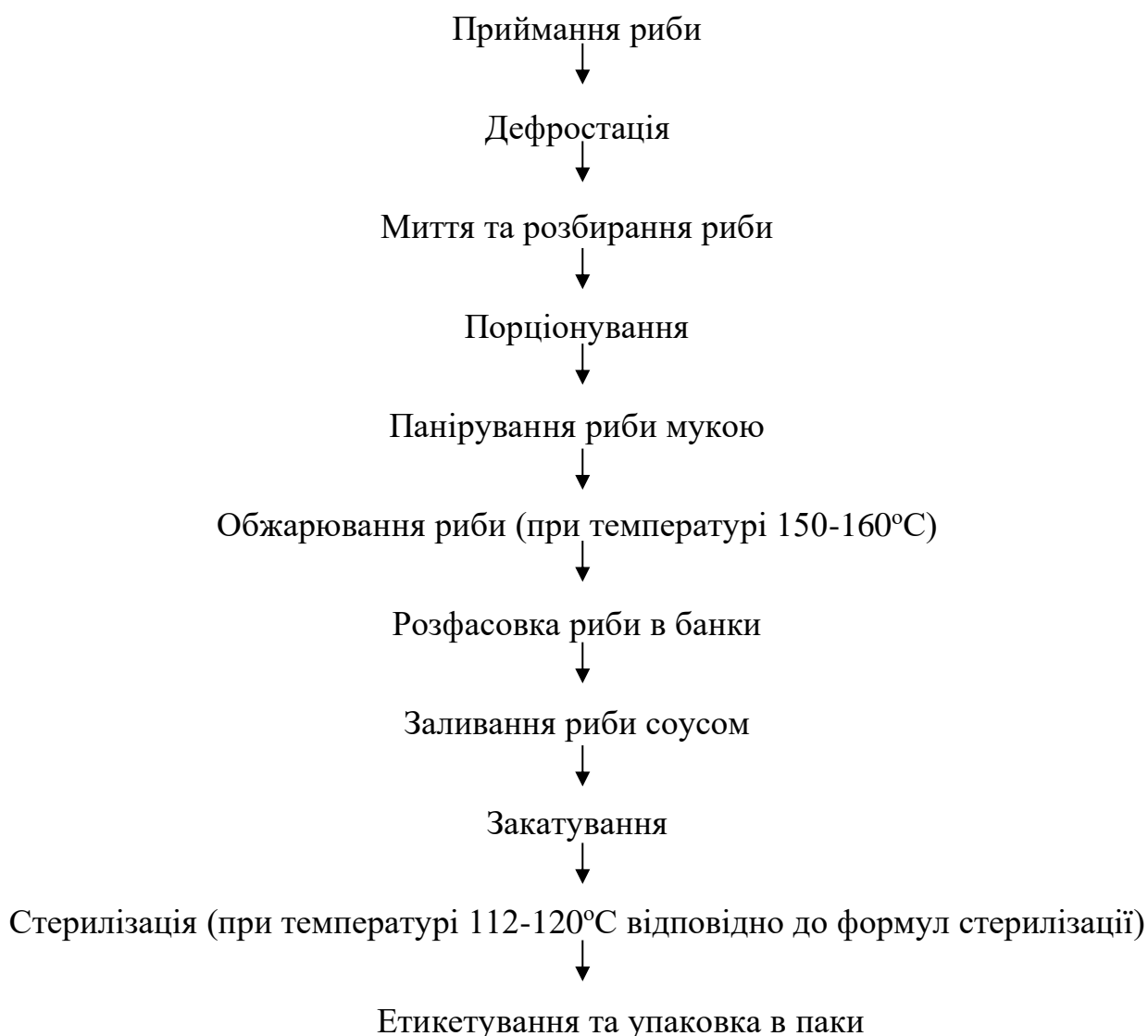


Рис. 8. Технологічна схема виробництва рибних консервів

Від процесу розбирання в значній мірі залежить зовнішній вигляд готових консервів. Якісно проведений процес розбирання є одним із найбільш відповідальних та трудомістких. При даному процесі з риби відокремлюють неїстівні частини: голову, внутрішні органи, плавники та луску. Розібрану таким чином рибу зачищають від крові, чорної плівки в черевній порожнині та старанно промивають. Процес розбирання та миття виконують вручну. Риба в стані посмертного задубіння рясно покривається слизом, який необхідно видалити шляхом промивання в проточній воді. На миття 1 т риби використовується від 2 до 7 куб. м води. Разом зі слизом видаляється значна частина мікрофлори, що сприяє покращенню санітарного стану сировини. Вода, що використовувалася для миття риби, має в своєму складі велику кількість луски, білкових речовин, механічних домішок. Тому перед відправленням в каналізацію її ретельно очищають на фільтрах-відстійниках [62-64].

Порціонування – це процес розрізання тушок на шматки, що відповідають розмірам консервних банок. Тушки дрібної риби не порціонують, а укладають в банки цілими. На підприємстві процес порціонування риби виконують вручну.

Заповнення банок відбувається у відповідності до технологічних умов та норм. Для різних видів консервів норма закладки та спосіб розміщення шматків залежать від типу консервів, розмірів та форми банки. Якість порціонування контролюють по формі, висоті та цілісності отриманих шматків. Втрати при порціонуванні складають 1-3% .

Перед обсмажуванням рибу панірують мукою. Процес панірування виконують вручну. Для отримання високоякісної продукції з відмінними смаковими властивостями при паніруванні необхідно використовувати тільки якісне борошно вищого ґатунку.

Обсмажування риби відбувається в паро-масляних печах при температурі 150-160°C. Бички обсмажують в соняшниковій рафінованій олії.

Тривалість процесу залежить від виду риби, величини шматків або тушок, та в середньому складає 2-10 хв.

При обсмажування з риби виділяється частина вологи, консистенція м'яса ущільнюється, а поверхня покривається рівномірною світло-коричневою скоринкою. Риба набуває специфічного приємного смаку та аромату жареного продукту. М'ясо всередині має світлий колір та легко відокремлюється від кісток.

Операція розфасовки риби в банки полягає в підборі шматків відповідних розмірів та форми, їх зважування та укладання в банки. На підприємстві даний процес виконують вручну. Підприємство використовує тільки якісні лаковані та емальовані банки [62, 63].

Характеристика сировини. Сировинна база виробничих організацій визначається наявністю сировини, станом переробної промисловості, а також витратами на виробництво та доставку сировини. Недостатність або трудомісткість видобутку окремих видів сировини для виробництва рибних консервів призводить до скорочення їх асортименту.

Внутрішній ринок рибних консервів формується за рахунок трьох джерел: виробництво консервів зі свіжо виловленої океанічної риби на борті суден рибопромислового флоту (близько 20%), з мороженої й охолодженої риби на берегових рибопереробних підприємствах (близько 40%) та імпорту риби (близько 40%) [63, 64].

Сьогодні основний обсяг вітчизняного виробництва забезпечує група підприємств, що включає ВАТ "Антарктика" (м. Одеса), ВАТ "Білгород-Дністровський рибокомбінат" (Одеська обл.), ВАТ "Очаківський рибоконсервний комбінат" (Миколаївська обл.) [49].

На формування споживних властивостей рибних консервів впливають вид і якість сировини, а також технологія виготовлення.

Незважаючи на різноманіття існуючого асортименту рибних консервів відбувається його постійне оновлення.

До основних чинників, що обумовлюють сучасні тенденції в асортименті, можна віднести:

- необхідність задоволення вимог науки про харчування;
- зміну споживчого попиту;
- наявність сировинних ресурсів;
- рентабельність того чи іншого виду сировини, розширення області її

застосування.

Вміст солі-натрію хлористого (в %) визначали за формулою:

$$X = \frac{0,0029 \cdot a \cdot 1000 \cdot 100}{v \cdot c} \quad (1)$$

де X – кількість солі в продукті, г;

0,0029 – кількість кухонної солі (г), що еквівалентна 1 мл 0,05 н. розчину срібла азотнокислого;

a – кількість 0,05 н. розчину срібла азотнокислого, витраченого на титрування екстракту, мл;

1000 – кількість дистильованої води, взятої для екстрагування, мл;

100 – перерахунок на 100 г риби;

v – наважка риби, г;

c – кількість екстракту (мл), яку взяли для титрування.

Вміст кухонної солі у рибних консервах повинен знаходитись у межах від 2,1 до 3,0 % . В досліджуваному зразку становив 2,8%.

Вміст вологи визначали за формулою:

$$X = \frac{(a - v)}{a - c} \cdot 100 \quad (2)$$

де X – вміст води, %,

a – маса бюкса з наважкою до висушування, г;

v – маса бюкса з наважкою після висушування, г;

c – маса бюкса з піском і скляною паличкою, г.

У натуральних рибних консервах за даною рецептурою вміст вологи становив 59 %

3.6. Економічна частина

Економічна ефективність вирощування риби в УЗВ

Економічна ефективність це результативність економічної діяльності, реалізації економічних програм та заходів, що характеризується відношенням отриманого економічного ефекту (результату) до витрат ресурсів, які зумовили отримання цього результату [65, 66].

Рентабельність продукції – економічна категорія, що характеризує ефективність реалізації продукції (товарів, робіт та послуг). Визначається як відношення чистого прибутку від реалізації до собівартості продукції. Один із головних вартісних показників ефективності виробництва, який характеризує рівень віддачі активів і ступінь використання капіталу у процесі виробництва [65].

Економічна ефективність виробництва визначається відношенням одержаних результатів до витрат засобів виробництва і живої праці. При отриманні об'єктивної оцінки економічної ефективності сільськогосподарського виробництва необхідно правильно визначати систему взаємозв'язаних показників, які повинні найбільш адекватно відображати її рівень. З цією метою доцільно застосовувати насамперед натуральні показники виходу продукції з урахуванням її якості, які є вихідними при визначенні економічної ефективності сільськогосподарського виробництва.

Основними показниками являються вартісні:

- вартість основних виробничих фондів, що використовуються (без і розмір поточних виробничих витрат на одиницю всієї що є в наявності площі;
- розмір поточних виробничих затрат на одиницю площі, що використовується [66].

Нормативною та розрахунковою базою для визначення затрат на виробництво стали річні звіти, які мають данні про собівартість продукції, цей

показник визначається як сума оборотних фондів, заробітної плати та амортизації, що відповідає 1 м^2 площі, що зариблюють.

Собівартість визначена на період закінчення виробництва товарної продукції. В склад поточних витрат враховані: виробництво чи придбання рибопосадкового матеріалу, корма, добрива, заробітна плата загальна й додаткова з нарахуванням, амортизація й поточний ремонт загальних виробничих фондів, витрати на електроенергію, воду.

Для визначення економічної ефективності виробництва кларієвого сома в цілому необхідно використовувати систему показників, які потрібно обчислювати витримуючи певну послідовність: роздрібна вартість 1 кг продукції (грн.); розмір валового і чистого доходу та прибутку на 1 кг рибопродукції; рівень рентабельності й норма прибутку рибогосподарського виробництва [65].

Головними критеріями оцінки є величина отриманого прибутку та рівень рентабельності конкретного виробництва, що визначає його доцільність.

Від рівня собівартості продукції залежить рівень прибутку підприємства. Чим економніше підприємство використовує матеріальні, трудові і фінансові ресурси при отриманні продукції, тим ефективніше здійснюється виробничий процес, тим більшим буде прибуток та рівень рентабельності господарства [65, 66].

Економічна ефективність в залежності від щільності посадки представлена в таблиці 9.

Витрати на вирощування в другому варіанті більші і склали	28413
грн./басейн, на відміну від першого варіанту, де витрати становили	23417
грн./басейн. Різниця у витратах склалася за рахунок збільшення посадкового матеріалу, та, як наслідок, кількості коштів на їх придбання та годівлю.	

Отримання більшої кількості продукції з одиниці площі в другому варіанті ($353,4\text{ кг/м}^2$) надало змогу збільшити прибуток на 1,2 %.

Таблиця 9

Економічна ефективність різної щільності посадки

Показники	1 варіант (220 екз/м ²)	2 варіант (260 екз/м ²)
Посаджено: екз/басейн	1100	1300
кг/м ²	22,4	26,5
Отримано: екз/басейн	1098	1299
кг/м ²	264,3	353,4
Ціна реалізації продукції за 1 кг, грн.	120	120
всього, тис. гривень	162	212
Загальні витрати, тис. гривень	117	142
Витрати за 1 кг, грн..	88,6	80,4
Прибуток за 1 кг, грн..	31,4	39,6
Прибуток, тис. гривень	41,5	70,0
Рівень рентабельності, %	35,47	49,29

В результаті більш щільної посадки рівень рентабельності збільшився і склав у другому варіанті при щільності посадки 26,5 кг/м², а на виході 353,4 кг/м² – 49,29 %. В першому варіанті, при щільності на початку вирощування 22,4 кг/м², в кінці вирощування 264,3 кг/м², рівень рентабельності склав 35,47 %

Отже, технологія вирощування кларієвого сома в басейнах із замкненим водопостачанням надає можливість не тільки в більш короткі терміни отримати високоякісну товарну продукцію, але й отримувати значний прибуток, про що незаперечно свідчить високий рівень рентабельності.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Роботи на рибогосподарському виробництві можуть негативно впливати на стан водних біоресурсів та навколишнє середовище. Щоб цього не виникало в ННПЦ МНАУ, яке досліджується, виконавці робіт в обов'язковому порядку виконують заходи щодо збереження сприятливих умов для охорони і відтворення водних біоресурсів.

При розміщенні виробництва та проектуванні, будівництві, реконструкції, технічному переоснащенні та введенні в експлуатацію нових ділянок, споруд, інших об'єктів, при проведенні різних робіт у навчально-науково-практичному центрі здійснювалося та здійснюється виконання вимог діючих нормативно-правових актів з питань охорони праці, пожежної безпеки, гігієни та санітарії [67, 68].

Посадові особи ННПЦ МНАУ утримують у належному технічному стані рибогосподарське тобладнання, дотримуючись у певному обсязі вимог технологічних, ветеринарно-біологічних, санітарно-епідеміологічних заходів та своєчасно проводять усі види профілактичних заходів та ремонти обладнання і устаткування. На водозабірних спорудах та інших об'єктах є та справно діють технічні засоби захисту водних біоресурсів. Це дозволяє повністю задовільнити екологічні нормативи якості води, які встановлені відповідно до законодавства [67].

Кардинальні зміни у системі управління виробництвом, докорінні зміни у технологічних підходах вирощування риби, розвиток індустріальних методів вирощування риби дозволили завідувачу навчально-виробничої лабораторії рибництва за рахунок коштів, які були одержані понад запланованого прибутку, запланувати та виконати заходи з питань охорони праці які поліпшили умови праці та мінімізували наслідки впливу негативних шкідливих факторів виробництва.

Упродовж декілька попередніх років керівництво ННПЦ МНАУ натикалось на істотні труднощі, які були пов'язані з адаптацією до роботи в нестабільних економічних умовах за гострого дефіциту коштів на які можна було закупати нові безпечні агрегати, устаткування, засоби колективного та індивідуального захисту працюючих, безпечні технологічні лінії. За таких обставин не було можливості виконати весь комплекс технологічних вимог щодо забезпечення здорових, безпечних умов праці на робочих місцях підприємства.

Крапку у цьому питанні поставила економічна криза та конкуренція на ринку збуту. Виникла чітка необхідність вирішення питань розвитку виробництва разом з питаннями поліпшення умов праці. Необхідно було поміняти погляд на основні питання по режиму праці та відпочинку працівників, укладення угод з робітниками, збереження здоров'я і працездатності працюючих.

Згідно Кодексу законів про працю в ННПЦ МНАУ заново зарегламентували режими праці та відпочинку працівників. При застосовуванні надурочних годин посадові особи регламентують свою діяльність згідно нормативно правового акту з охорони праці. Регламентований час надурочних годин для кожного працівника був встановлений не більше 120 годин на рік [67].

У трудовому договорі ННПЦ МНАУ з'явилися розділи, де розташована інформація працівникові про умови праці та наявність на його робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих умов, можливі наслідки їх впливу на здоров'я та про права працівника на пільги і компенсацію за роботу в таких умовах.

Але обізнаність працівників про умови праці ще не на належному рівні. Деякі робітники при підписанні договору не звертали увагу на зазначенні умови та заходи безпеки при роботі. Опитування за анкетами показало що 34 відсотка працюючих поставили підписи під угодою взагалі не прочитавши

договір. Це є недоліком і треба виправляти положення через проведення систематичного навчання.

Згідно Типового положення «Про порядок проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці», затвердженого Держнаглядом охорони праці України від 26.01.05 р. № 15 працівники ННПЦ МНАУ допускаються до роботи лише після проходження вступного інструктажу з техніки безпеки, виробничої санітарії. У програмі вступного інструктажу зазначені умови праці і види робіт які викликають небезпеку на робочих місцях та виробництві. Уповноважена особа з питань охорони праці та пожежної безпеки проводить вступний інструктаж, пояснює небезпеку яка може виникнути при роботах, заходи по запобіганню цих небезпек на робочих місцях, показує небезпечні прийоми роботи з обладнанням [67].

При проведенні вступного інструктажу обов'язково вказується на характер виробництва, основні шкідливі фактори на даному робочому місці, а також порядок користування захисними засобами. Проходження вступного інструктажу фіксується у журналі реєстрації проведення вступного інструктажу з техніки безпеки, дані про проходження інструктажу вносяться також у особову справу працівника. Первинний, повторний, позаплановий інструктажі систематично поповнюють знання працівників по їх безпеці на підприємстві [68].

Згідно Постанови Кабінету міністрів України «Про порядок проведення атестації робочих місць за умовами праці» від 1.08.1992 р. № 442 в ННПЦ МНАУ своєчасно проводиться атестація робочих місць. Для цього наказом по університету була створена постійно діюча атестаційна комісія. Повноваження та склад атестаційної комісії також визначені наказом ректора. За результатами атестації оформленні робочі місця, визначені складність і розряд робіт.

За висновками атестації робочих місць були розроблені заходи по усуненню факторів і причин виникнення несприятливих умов праці;

встановленні ступені шкідливості і небезпечності праці та її характеру за гігієнічною класифікацією; визначені права працівників на пільгове, пенсійне забезпечення за роботу у несприятливих умовах.

Усі працівники згідно із законом про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання застраховані.

Для безпечної праці, збереження здоров'я і працездатності працюючих уповноважена особа з охорони праці розробляє та впроваджує у виробництво законодавчі, соціально-економічні, технічні, соціально-економічні та організаційні заходи.

Заходи, які розроблені на підприємстві, з питань охорони праці передбачають розробку безпечних, технологічних процесів, автоматизацію окремих операцій, обладнань, агрегатів, їх модернізацію з метою створення належних умов праці, полегшення трудомістких процесів на виробництві [68].

Усе обладнання підприємства є технічно справним, забезпеченим належними аварійно-рятувальними засобами, що засвідчують акти перевірки технічного стану. Встановлений порядок по використанню технічного обладнання, агрегатів, установок, техніки передбачає використання їх тільки тими працівниками, які мають дозвіл та пройшли відповідне навчання. Ці особи закріплені наказом по ННПЦ МНАУ за обладнанням.

У роботі підприємства притаманні всі категорії небезпечних і шкідливих факторів, а саме: фізичні фактори: машини, механізми що рухаються, несприятливі показники мікроклімату. До біологічних факторів відносяться: риби, білкові препарати, патогенні мікроорганізми (особливо небезпечні збудники інфекційних захворювань. Хімічні фактори: токсичні; подразливі; гонадогенні (хімічні кормові добавки, засоби дезінфекції, лікувальні препарати) [67, 68].

По технічним умовам рибоводне виробництво широко використовує різні лікарські і дезінфікуючі засоби. Робота з цими речовинами пов'язана з

певною небезпекою несприятливого впливу їх на організм працюючих. Лікарські речовини при недотриманні правил безпеки їх використання приводять до алергії організму, захворювань шкіри і слизових оболонок очей.

В зв'язку з цим чітке дотримання заходів безпеки при роботі з вказаними речовинами є гарантією здоров'я робітників, які з ними контактують. На це полягає сам керівник ННПЦ МНАУ, який своїми діями по впровадженню заходів та засобів по поліпшенню умов праці сприяє цьому.

Загальними принципами профілактики несприятливої дії лікувальних і дезінфікуючих засобів на виробництві, яке досліджується, є: застосування засобів індивідуального захисту (спецодяг, респіратори, гумові рукавички, взуття); окреме зберігання речовин в сухих приміщеннях з доброю вентиляцією; механізація виробничих процесів; використання засобів наочної пропаганди, регулярний інструктаж працівників; дотримання правил особистої гігієни; проведення попередніх і періодичних медичних оглядів [67].

Постійну увагу в ННПЦ МНАУ приділяють запобіганню та попередженню травматизму та аналізу випадків травмування працівників з метою виявлення факторів, що впливають на виникнення цього негативного явища та недопущення його розповсюдження.

На основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що стан охорони праці в умовах ННПЦ МНАУ є задовільним.

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Розвиток людської цивілізації, крім позитивних здобутків, породив численні загрози життєво важливим інтересам людини, суспільства і держави. Значне місце серед цих загроз займає, небезпека техногенно-природної сфери. При такій ситуації роль держави у забезпеченні захисту населення і територій від стихійного лиха, аварій, природних, техногенних та екологічних катастроф постійно зростає .

Україна переживши найстрашнішу техногенну катастрофу – аварію на Чорнобильській АЕС, одна з перших прийшла до висновку, що вирішення питань щодо запобігань надзвичайних ситуацій (НС) можливе лише за умови проведення цілеспрямованої державної політики в цьому напрямку. Тому вже у 1992 році Верховна Рада України схвалила Концепцію цивільного захисту (ЦЗ) [69, 70].

Найбільш повне та організоване виконання заходів ЦЗ на об'єкті досягається завчасним їх плануванням, що створює сприятливі умови для стійкої виробничої діяльності об'єкта при загрозі та при виникненні надзвичайних ситуацій.

Планування цивільного захисту здійснюється на підставі Кодексу цивільного захисту України, наказу МНС України «Про затвердження Примірного переліку документів з питань цивільного захисту» № 96 від 28.12.10 р. та інших законодавчих актах з питань ЦЗ [71].

Плани цивільного захисту об'єкта розробляють його керівники, спеціалісти і орган управління ЦЗ (штаб ЦЗ об'єкта). На невеликих підприємствах штаб ЦЗ не створюється, а для безпосереднього планування заходів ЦЗ призначається відповідальна особа з питань НС. Розробка плану відбувається у три етапи в певній послідовності [71].

На першому етапі (підготовчий) – визначається склад виконавців і затвердження їх, підготовка виконавців до роботи, доведення до них директив, рекомендацій та інших документів, узагальнення й аналіз вихідних даних,

необхідних для розробки плану ЦЗ, визначення обсягу робіт і розподіл обов'язків між виконавцями та закріплення відповідальних за розділами плану.

На другому етапі (практична розробка) – проводиться розробка і оформлення документів. Заходи, які плануються в документах плану, мають бути спрямовані на виконання завдань ЦЗ в надзвичайних ситуаціях. У документах плану визначають заходи, які потрібно виконати в мирний час, при загрозі виникнення надзвичайних ситуацій, несподіваному нападі противника, стихійних лихах, виробничих аваріях, катастрофах і при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, проведенні рятувальних та інших невідкладних робіт, а також характер і порядок дій формувань, зміст і обсяг робіт, строки виконання заходів з урахуванням конкретних умов і можливостей даного об'єкта.

На третьому етапі (узгодження розроблених планів) – відбувається узгодження планів із відділом ЦЗ району, з районним агропромисловим управлінням, службами ЦЗ району, після цього проводиться затвердження документів плану ЦЗ [71].

Планування цивільного захисту на сільськогосподарському об'єкті – це сукупність документів, у яких визначені сили і засоби, порядок і послідовність дій керівництва і формувань ЦЗ з метою забезпечення захисту працівників, сільськогосподарського виробництва, а також виконання завдань вищих органів, пов'язаних із поданням допомоги населенню інших об'єктів.

Суть планування заходів ЦЗ на випадок НС полягає в аналізі стану ЦЗ, в оцінці обстановки, яка може скластися при виникненні аварій, катастроф і стихійних лих та застосування противником сучасних засобів ураження; в розробці заходів, спрямованих на захист населення та підвищення стійкості функціонування в мирний час та в особливий період; в установленні послідовності, строків, способів здійснення намічених заходів і виконавців та визначенні необхідних ресурсів для їх проведення [71].

Головною метою планування заходів ЦЗ є створення умов для організованого і своєчасного проведення заходів щодо захисту робітників, службовців, їх сімей і населення, яке мешкає в зоні можливого ураження, та забезпечення успішного проведення рятувальних та інших невідкладних робіт при ліквідації наслідків НС техногенного та природного характеру, в особливий період, участі в територіальній обороні та антитерористичній діяльності. Планування має бути також спрямоване на те, щоб запобігти або максимально знизити людські та матеріальні втрати, а також забезпечити життєдіяльність галузі, регіону підпорядкованих їм об'єктів і населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій [71].

Планування повинно бути реальним, цілеспрямованим, конкретним, точним, гнучким, перспективним, базуватися на глибоко продуманих рішеннях, обґрунтованих розрахунках та враховувати специфіку і особливості діяльності об'єктів. Воно повинно проводитися завчасно та забезпечувати своєчасний ввід планів ЦЗ в дію, особливо під час раптового виникнення НС техногенного та природного характеру та в особливий період. Плани ЦЗ підлягають щорічному коригуванню [69-71].

ННПЦ МНАУ розташоване в с. Благодарівка. Порушити стійку роботу підприємства та призвести до виникнення надзвичайних ситуацій може пожежа на самому об'єкті при недотриманні правил пожежної безпеки або вплив блискавки. Крім того, негативно на роботу підприємства може вплинути аварії на автодорозі, яка проходить в 100 м від об'єкта та залізниця на відстані 0,5 км, по яким перевозяться різні хімічні та паливо-мастильні матеріали, що призведе до хімічного зараження території підприємства та ураження людей і риби, а також хімічного зараження на деякий час води, продуктів, кормів. Але одну з найбільших небезпек складає можлива аварія на Південноукраїнській АЕС, яка розташована в 120 км від м. Миколаїв. Аварія на АЕС призведе до радіоактивного забруднення великих площ територій, які не будуть придатні для проживання і сільськогосподарського використання. Радіоактивному забрудненню підлягають будівлі, техніка, обладнання, а також продукти,

корми, сировина, вода, та ін. Радіаційне ураження отримують люди, сільськогосподарські тварини, риби [71].

Система цивільного захисту в ННПЦ МНАУ організована на задовільному рівні. Відповідальним за стан ЦЗ центру є керівник. На об'єкті створено протипожежна ланка (4 чол.). З усіма працюючими проводяться практичні заняття по порядку дій в різних надзвичайних ситуаціях. В наявності є техніка і обладнання, яке можна використовувати в цілях цивільного захисту (вантажні автомобілі з цистерною – 2 од., трактор – 1 од.). Підвальне приміщення, яке є на підприємстві можна використовувати як тимчасове укриття для працівників від радіоактивного, хімічного забруднення, стихійного лиха. Також господарство забезпечене протипожежними інвентарем і матеріалами: є протипожежні щити, вогнегасники, лопати.

На підприємстві розроблений план цивільного захисту. У документах плану ЦЗ визначені заходи, які необхідно виконувати в мирний час, при виникненні виробничих аварій, при загрозі стихійного лиха; у воєнний час при несподіваному нападі противника. Розроблені заходи захисту людей і риби, а також порядок проведення рятувальних та інших невідкладних робіт в осередках ураження та строки виконання завдань.

З метою підвищення стійкості роботи підприємства в умовах надзвичайних ситуацій пропоную проводити такі заходи: спланувати використання автотранспортної та ін. техніки для проведення рятувальних робіт в умовах радіоактивного або хімічного забруднення; виділити кошти для закупівлі респіраторів і протигазів для всіх працівників і захисних костюмів для робітників, що входять до формувань цивільного захисту; створити запас матеріалу для герметизації виробничих приміщень; мати необхідний запас емульгаторів або інших миючих засобів для проведення дезактивації; розробити найпростіші технології переробки і зберігання продукції при неможливості її реалізації; організувати забезпечення основних виробничих процесів електроенергією від резервних джерел електропостачання, при аварії

на електромережі; регулярно проводити теоретичні і практичні заняття з робітниками і спеціалістами, щодо дій в надзвичайних ситуаціях.

Завчасне планування заходів цивільного захисту, підтримання у постійної готовності техніки та планування її використання в цілях цивільного захисту, а також дотримання моїх рекомендацій буде сприяти стійкої роботи підприємства в умовах НС, що значно зменшить можливе ураження людей, загибель риби та забруднення товарної продукції.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

Невід’ємними умовами сталого економічного та соціального розвитку України – є охорона навколишнього природного середовища, раціональне використання природних ресурсів і забезпечення екологічної безпеки життєдіяльності людини [72].

Забруднення навколишнього середовища здійснюється за рахунок економічної діяльності у всіх її проявах, а саме забруднюються ресурси повітря, води та територій, які колись вважались нескінченними. Сьогодні, набувши по суті кризового характеру, рівень забруднення досяг загрозливих обсягів.

Землі сільськогосподарського призначення, якими визнано землі, надані для виробництва сільськогосподарської продукції, здійснення сільськогосподарської науково-дослідної і навчальної діяльності, розміщення відповідної виробничої інфраструктури або призначені для цих цілей – є основними природними об’єктами і зазнають найбільшого негативного впливу у сфері сільського господарства [72, 73].

Рельєф району складається, головним чином, з рівнин, але з незначними перепадами у басейні річки Південний Буг. З північного заходу до південного сходу територія має загальний нахил, а ґрунтовий покрив складається, переважно, з південних чорноземів.

Родючість орних земель господарства складає 78 балів. Товщина профілю чорнозему досягає 40 см, а вміст гумусу в орному шарі близько 83%. Природна рослинність характеризується степовою, луговою, болотисто-луговою рослинністю [74].

Район характеризується помірно-континентальним, сухим кліматом адже згідно агрокліматичного районування відноситься до засушливих регіонів області. Для нього характерне жарке, малодощове літо, коротка осінь, малосніжна зима і рання, але тривала тепла весна.

Середньорічна температура повітря складає близько $+9,7^{\circ}\text{C}$. Середня температура повітря січня $-3,6^{\circ}\text{C}$, липня – $+29^{\circ}\text{C}$, абсолютний максимум

дорівнює $+47^{\circ}$ С, тоді як абсолютний мінімум – -28° С. Тривалість безморозного періоду сягає близько 227 днів.

Загальна площа екологічної мережі району сягає 0,03 тис. га, що дорівнює 6,67% від загальної території екологічної мережі Миколаївської області.

Радіаційний фон Миколаївського району – 0,11 мЗвт/год., а питома активність техногенного цезія-137 – 9,52 Бк/кг. Питома активність техногенного стронція-90 складає 2,66 Бк/кг, тоді коли питома активність природного радія-226 – 17,4 Бк/кг [74].

Охорона земель сільськогосподарського призначення, як основних природних об'єктів, що зазнають негативного впливу, включає систему правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на їх раціональне використання, запобігання необґрунтованого вилучення земель із сільськогосподарського обігу і захисту від шкідливих антропогенних впливів, а також на підвищення родючості та відтворення ґрунтів [72, 73].

Водні ресурси, лісова рослинність і дикий тваринний світ також зазнають шкідливого впливу, тому створення прибережних захисних смуг належить до основних заходів направлених на збереження водності річок і охорони їх від забруднення.

У зв'язку з цим, усі сільськогосподарські підприємства, при здійсненні господарської діяльності на даній території, зобов'язані суворо дотримуватись встановленого правового режиму.

Із поверхневих і зливових стоків територій смітників сільськогосподарських об'єктів та угідь, заноситься значна кількість забруднень у водні джерела і це має величезний вплив на сезонне погіршення якості питної води, особливо у період весняної повені [72,73].

Швидке розмноження ціанобактерій, синьо-зелених водоростей, а також цвітіння води, викликає масові замори промислових видів риби і водних організмів.

Розкладання органічних речовин, які надійшли разом зі стічними водами у водойми, викликає накопичення сірководню і, як наслідок, дефіцит кисню.

Велика кількість органічних речовин створює у ґрунті середовище, у якому виникають особливі мулові води із вмістом сірководню, аміаку, іонів металів. Цю воду неможливо використовувати у господарських цілях [72-74].

Детергенти, тобто миючі засоби – вносять велику частку у забруднення води. Лужні і нейтральні електроліти, перекисні сполуки, речовини, які запобігають ресорбції забруднювачів, а також різні лужні добавки входять до складу детергентів як активна основа поверхнево-активних речовин.

Такі забруднювачі, потрапивши у воду, погіршують її органолептику, викликаючи спінювання, порушують процеси кисневого обміну, утруднюючи процеси біологічного окислення органічних речовин, а також токсично впливають на фауну, перешкоджаючи біологічному очищенню стічних вод [72-73].

Щоб зменшити і запобігти забруднення навколишнього середовища обов'язково треба передбачити організацію правильної і своєчасної переробки, використання і зберігання гною. За допомогою встановлення спеціальних фільтрів і припливно-витяжної вентиляції слід запровадити способи очищення повітря. Необхідно своєчасно вести планомірну боротьбу із захворюваннями тварин, переносниками інфекційних хвороб, комахами, що паразитують, оборотними циклами використання стоків стічних вод.

Таким чином, ціла низка гострих екологічних проблем постає перед сучасним сільським господарством. Тільки за допомогою раціонального природокористування, здійснення комплексної системи заходів з охорони природи і підвищення продуктивності землеробства і тваринництва, можливе успішне подолання даних негативних чинників.

ВИСНОВКИ

За результатами проведених досліджень були зроблені наступні висновки:

1. При постійному контролі та регулюванні температури води в УЗВ підтримувався оптимальний термічний режим для кларієвого сома, який знаходився у межах від 25⁰С до 28⁰С.

2. Вода, що подається з артезіанської свердловини придатна для системи з замкненим водопостачанням. Усі показники, що досліджувалися, знаходилися у межах оптимальних норм для кларієвого сома.

3. Абсолютний приріст при щільності посадки 220 екз/м² був вищим на 15,5%, ніж при щільності 260 екз/м². Середньодобова швидкість росту при менш щільній посадці склала 7,4% на відміну від 6,3% при збільшенні щільності.

4. Оптимальна щільність посадки при вирощуванні кларієвого сома від маси 100 г становила 260 екз/м² (26,3 кг/м²), при цьому кінцева щільність посадки становила в середньому 353,4 кг/м².

5. В результаті вирощування товарної риби на кормах Grower-13EF та Pre Grower-15EF спостерігалися високі показники виживання (99,8% - 99,9%) та товарної маси (1203,6 кг та 1360,2 кг), що характеризує данні корми як високопродуктивні. Проте кормові витрати при застосуванні корму Grower-13EF вдвічі більші в порівнянні з кормами Pre Grower-15EF.

6. Отримання більшої кількості продукції з одиниці площі в другому варіанті (353,4 кг/м²) сприяло збільшенню прибутку на 1,2 %. Рівень рентабельності при цьому склав 49,29 %. В першому варіанті, при щільності на початку вирощування 22,4 кг/м², в кінці вирощування 264,3 кг/м², рівень рентабельності склав 35,47 %.

ПРОПОЗИЦІЇ

На основі вищевикладеного матеріалу пропонуємо:

1. При вирощуванні осетрових видів риб застосовувати щільність посадки на рівні 260 екз/м² (26,3 кг/м²), що надасть можливість отримати кінцеву щільність посадки в середньому 350 кг/м².

2. Годівлю кларієвого сома середньою індивідуальною масою від 100 г здійснювати кормом Pre Grower-15EF з розрахунку добового раціону 2,8-0,4 % від маси тіла.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Закон України "Загальнодержавна програма розвитку рибного господарства України до 2010 року" : за станом на 19 лютого 2004 р. №1516-

ІУ // Кабінет Міністрів України. Офіц. вид. Київ : Вид-во "Україна", 2005. 31 с.

2. Долинський В., Кравчук Н. Рибне господарство: проблеми, шляхи їх вирішення // Харчова і переробна промисловість. 2003. № 7. С. 12-13.

3. Хвесик М. А., Риждова К. І. Рибне господарство України (еколого-економічний аспект). Київ : РВПС України НАН України, 2004. 53 с.

4. Закон України “Про рибне господарство, промислове рибальство та охорону водних біоресурсів” : за станом на 21 березня 2023 р. №2989-ІХ // База даних "Законодавство України". URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2989-20#n12>.

5. Розпорядження Кабінету Міністрів України “Про схвалення Стратегії розвитку галузі рибного господарства України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2023-2025 роках” від 2 травня 2023 р. № 402-р. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/402-2023-%D1%80#Text>.

6. Публічний звіт голови Державного агентства меліорації та рибного господарства України Артема Ріпенка за 2021 рік // Державне агентство меліорації та рибного господарства України. URL : <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit2021/zvit-derjfish-2021.pdf>.

7. Публічний звіт т. в. о. голови Державного агентства меліорації та рибного господарства України Ігоря Клименка за 2022 рік // Державне агентство меліорації та рибного господарства України. URL : https://www.kmu.gov.ua/storage/app/sites/1/17-civik-2018/zvit2022/Zvit_fish_2022.pdf.

8. Шерман І. М., Корнієнко В. О., Шевченко В. Ю. Осетрівництво: Підручник. Київ : 2010. 208 с.

9. Африканський кларієвий сом. URL : <http://www.laursen-aqua.com.ua/produkcija/afrikanskiy-klarievyu-som/>

10. FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2003. Review of the state of world aquaculture. FAO Fisheries Circular № 886, Rev. 2. Rome.
11. Pillay T. V. R. Aquaculture development: progress and prospects. New York, 1994. 188 p.
12. Виноградов В. К., Воронин В. М. Пастбищная аквакультура (концепция организации и развития хозяйств пастбищной аквакультуры) //Аквакультура: Прудовое и озерное рыбоводство. Москва : ВНИЭРХ. 1992. Вып. 2. С. 1-7.
13. Веригин Б. В., Макеева А. П. Разработка биологических основ рыбохозяйственного и мелиоративного использования дальневосточных растительноядных рыб // Современные проблемы ихтиологии. Москва. 1981. С. 225-255.
14. Dimitrov M. Intensive polyculture of common carp and herbivorous fish (silver carp and grass carp) // Aquaculture. 1984. V.38, №3. P.241-253.
15. Хо Тхо. Развитие рыбоводства во Вьетнаме //Междунар. с.-х. журнал. 1987. № 2. С. 78-80.
16. Sena S. de Silva. Reservoirs of Sri Lanka and their fisheries. //FAO Fisheries Technical Paper. Rome: FAO, 1988. 128 p.
17. Хоанг Чонг Дай. Биология белого толстолобика и белого амура и хозяйственное использование этих видов в водоемах Вьетнама // Автореф. дисс. на соискание уч. степени доктора биол. наук. М. 1991. 49 с.
18. Coche A. G. Supporting aquaculture development in Africa: Research Network on Integration of Aquaculture and Irrigation. //CIFA Occasional Paper. Ассра: FAO, 1998. № 23. 141 p.
19. Багров А. М., Виноградов В. К. Растительноядные рыбы – будущее рыбного хозяйства // Рыбное хозяйство. 2001. № 4. С.3-7.
20. Petr T. Fisheries in irrigation systems of arid Asia. // FAO Fisheries Technical Paper. Rome : FAO, 2003. № 430. 150 p.

21. Андриющенко А. І. Проблеми аквакультури у внутрішніх водоймах України // Таврійський науковий вісник. Вип. 7. Херсон : Айлант, 1998. С.33-40.
22. Андриющенко А.І. Прісноводна аквакультура в Україні та стратегічні напрями її розвитку // Рыбное хозяйство Украины. 2004. № 3,4. С. 19-21.
23. Гринжевский Н.В. Пути эффективного использования рыбных ресурсов внутренних водоемов Украины // Водные биоресурсы и пути их рационального использования. Материалы международной научной конференции молодых ученых. Київ : ИРХ УААН, 2000. С. 3-5.
24. Водне господарство в Україні / За ред. А. В. Яцика, В. М. Хорева. Київ : Генеза, 2000. 456 с.
25. Левківський С. С., Падун М. М. Рациональне використання і охорона водних ресурсів: Підручник. Київ : Либідь, 2006. 280 с.
26. Гринжевський М. В. Аквакультура України (організаційно-економічні аспекти). Львів : Вільна Україна, 1998. 364 с.
27. Гринжевский Н. В. Стратегические направления развития рыбного хозяйства Украины // Проблемы аквакультуры и функционирования водных экосистем: Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых, г. Киев, 25-28 февраля 2002 г. / УААН. Институт рыбного хозяйства. Київ, 2002. С. 3-7.
28. Гринжевский Н. В. Рыбное хозяйство внутренних водоемов Украины // Пресноводная аквакультура: состояние, тенденции и перспективы развития. Сборник научных статей, посвященных 60-летию Станции. Кишинев: «Есо-ТИRAS», 2005. С. 15-18.
29. Іванов В. С., Геращенко Л. С. Рибовідтворення та рибальство у внутрішніх водах України, Азовському і Чорному морях // Рибне господарство України. 2002. № 5. С. 9-12.
30. Шерман І. М., Пилипенко Ю. В., Хорунжий І. В. Сучасний стан і перспективи розвитку рибного господарства Херсонщини // Рыбное хозяйство Украины. № 3,4. 2004. С. 6-9.

31. Алимов С. І. Третяк, О. М., Коваленко В. О., Пристайчук П. Б. Підвищення ефективності ресурсощадних технологій ставового рибництва в Україні // Рибне господарство. Вип.63. Київ, 2014. С. 3-6.

32. Гринжевський М. В. Інтенсифікація виробництва продукції аквакультури у внутрішніх водоймах України. Київ : «Світ, 2000. 187 с.

33. Виноградов В. К. Поликультура в товарном рыбоводстве: Обзорная информация. Москва : ЦНИИТЭИРХ, 1985. 45 с.

34. Zhang W. Polyculture – chin's unique method of fish raising //Pakistan Agr. 1985. Vol. 7, № 10. P. 31-32.

35. Махоніна А .В., Гламазда В. В., Сазанова Н. М. Полікультура риб – основний засіб підвищення рибопродуктивності сільськогосподарських водойм // НТБ / УААН. Інститут тваринництва. Харків, 2000. № 77. С. 57-60.

36. Андрющенко А. И., Третяк А. М., Хижняк М. И., Курочкин И. А., Хоржан Н. Ю. Растительноядные рыбы в прудовой аквакультуре Украины // Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре. Материалы международной практической конференции. Краснодар : «Здравствуйте», 2000. С. 54-56.

37. Андрющенко А. И., Третяк А. М., Хижняк М. И. Украина увеличит масштабы производства растительноядных // Рыбоводство и рыболовство. 2000. № 3. С. 9-12.

38. Багров А. М., Виноградов В. К. Значение растительноядных рыб в реализации региональных программ развития аквакультуры // Проблемы воспроизводства растительноядных рыб, их роль в аквакультуре. 2000. №28. С. 58-59.

39. Шерман И. М. Экология и технология рыбоводства в малых водохранилищах. Київ : Вища школа, 1992. 214 с.

40. Филатов В. И., Докукина К. И., Петров Ф. А. Рыбоводство в замкнутых системах // Избр.тр. ВНИИПРХ: в 4 тт. Кн. 2. Т. 3-4. Дмитров : Изво. дом «Север Подмосковья», 2002. С. 100-102.

41. Киселев А. Ю., Бирюкова Т. Б. Индустриальные установки в современной аквакультуре // Рыбное хозяйство, 1999. Вып.1. С. 25-30.

42. Лавровский В. В. Бионические основы управления замкнутыми рыбоводными системами // Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах: Сб.науч.тр. ВНИИПРХ, 1985 Вып. 46. С. 30-36.

43. Жигин А.В. Пути и методы интенсификации выращивания объектов аквакультуры в установках с замкнутым водоиспользованием (УЗВ): афт. диссертации доктора с-г. наук. Москва : ВНИИПРХ, 2002. 36 с.

44. Выращивание рыбы в системах оборотного водоснабжения (СОВ) и установках замкнутого водообеспечения (УЗВ) URL : <https://biblio.arktiskfish.com/index.php/1/30-vyrashchivanie-ryby-v-sistemakh-oborotnogo-vodosnabzheniya-sov-i-ustanovkakh-zamknutogo-vodoobespecheniya-uzv>.

45. Мармуровий сом у вашому господарстві URL : <https://agrostory.com/ua/info-centre/zivotnovodstvo/afrikanskiy-klarievyy-som-v-vashem-khozyaystve/>.

46. Африканський кларієвий сом – цінний об'єкт аквакультури. URL : https://dn.darg.gov.ua/afrikansjkij_klarijevij_som_0_0_0_1105_1.html.

47. Андриющенко А.І., Алимов С.І., Захаренко М.О., Вовк Н.І. Технології виробництва об'єктів аквакультури : Начальний посібник. Київ : 2006, 336 с.

48. Гринжевський М. В., Пекарський А. В. Оптимізація виробництва продукції аквакультури. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2004. 328 с

49. Алимов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи. Київ : Вища освіта, 2003. 336 с.

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

51. Чебасов Л. В., Подушка С. Б. Африканский сом клариас на приусадебных участках // Рыбоводство и рыболовство. 2001. № 2. С. 40.

52. Кларій нільський URL : <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%>.
53. Африканський кларієвий сом URL : <http://www.laursen-aqua.com.ua/produkcija/afrikanskiy-klarievyy-som/>
54. Бондаренко А. Б., Сычев Г. А., Приз В. В. Клариевый сом // Рыбоводство. 2008. № 1. С. 30-31.
55. Ковалев К.В. Технические аспекты выращивания клариевого сома (*Clarias gariepinus*) в рыбной установке с замкнутым циклом водообеспечения (УЗВ) // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2006. № 11. С. 18-26.
56. Грусевич В. В., Сидоров М. А., Доценко Н. В. Технологія відтворення каналного сома у внутрішніх водоймах України // Інтенсивне рибництво: збірник інструктивно-технологічної документації. Київ : Аграрна наука, 1995. С. 98-122.
57. Шерман І. М., Рилов В. Г. Технологія виробництва продукції рибництва: Підручник . Київ : Вища освіта, 2005. 351 с.
58. Вдовенко Н. М. Економіка рибогосподарських підприємств: [підручник]. К.: Видавничий дім «Кондор», 2017. 212 с.
59. Економіка рибогосподарської галузі: методичні вказівки для виконання практичних занять здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» / Укладачі: Н.М. Присяжнюк, Н.Є. Гриневич, О.А. Хом'як, А.О. Слюсаренко, А.М. Трофимчук, В.С. Жарчинська. Біла Церква, 2022. 23 с.
60. Баль В. В. Технология рыбных продуктов и технологическое оборудование / В. В. Баль, Е. Л. Верейн. – М.: Агропромиздат, 1990. – 205 с.
61. Касьянов Г.И. Технология переработки рыбы и морепродуктов: Учебное пособие / Г.И. Касьянов, Е.Е. Иванова, А.Б. Одинцов, Н.А. Студенцова, М.В. Шалак. – Ростов-на-Дону: МарТ, 2001. – 416 с.
62. Технология пищевых производств / под ред. А. П. Ковальской. —М.: Агропрмиздат, 1988. – 289 с.

63. Русаков В. Н. Технология рыбных продуктов / В. Н. Русаков. – М. : Агропромиздат, 1999. – 238 с.
64. Тимощук И. И. Общая технология рыбы и рыбопродуктов. Київ : Урожай, 1989. 362 с.
65. Вдовенко Н. М. Економіка рибогосподарських підприємств: [підручник]. К.: Видавничий дім «Кондор», 2017. 212 с.
66. Економіка рибогосподарської галузі: методичні вказівки для виконання практичних занять здобувачами першого (бакалаврського) рівня вищої освіти спеціальності 207 «Водні біоресурси та аквакультура» / Укладачі: Н.М. Присяжнюк, Н.Є. Гриневич, О.А. Хом'як, А.О. Слюсаренко, А.М. Трофимчук, В.С. Жарчинська. Біла Церква, 2022. 23 с.
67. Законодавство України про охорону праці. В 4-х т. Київ : Основа, 1996.
68. Гриняк Г. М. Охорона праці. Київ : Урожай, 1994. 271 с.
69. Розпорядження Кабінету Міністрів України “КОНЦЕПЦІЯ проекту Кодексу цивільного захисту України” від 12 листопада 2008 р. № 1424-р URL : <https://www.kmu.gov.ua/npas/170666838>.
70. Закон України «Про захист населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру» від 08.06.2000 р. № 1809-III // База даних "Законодавство України". URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1809-14#Text>.
71. Стеблюк М. І. Цивільна оборона. Київ : Урожай, 1994. 360 с.
72. Куценко А. М. Охрана окружающей среды в сельском хозяйстве. Київ : Урожай, 1991. 200 с.
73. Сільськогосподарська екологія / В. К. М'якушко, Д. О. Данильчук, Ф. В. Вольвач [та ін.]. Київ : Урожай, 1992. 264 с.
74. Екологічний паспорт Миколаївської області [Електронний ресурс] // Управління екології та природних ресурсів Миколаївської облдержадміністрації. URL: <https://ecolog.mk.gov.ua/ua/ecoreports/ecopassport/>

