

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

Технологічний факультет

Кафедра технологій виробництва продукції тваринництва

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ОСИПЧУК ВАЛЕРІЯ ОЛЕКСАНДРІВНА

УДК 631:001:004(571.1/5)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ОСЕТРОВИХ В
УСТАНОВКАХ ЗАМКНУТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ**

204 «Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва»

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело
_____ В.О. Осипчук

Керівник роботи:
Слюсар Микола Вікторович,
кандидат с.-г. наук

Житомир – 2020

Висновок кафедри годівлі тварин та технології кормів

за результатами попереднього захисту: _____

Протокол засідання кафедри годівлі тварин та технології кормів
№ __ від «__» _____ 2020 р.

Завідувач кафедри годівлі тварин
та технології кормів

В.В.Борщенко

«__» _____ 20__ р.

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Здобувач вищої освіти Осипчук Валерія Олександрівна захистила кваліфікаційну роботу з оцінкою:

сума балів за 100-бальною шкалою _____

за шкалою ECTS _____

за національною шкалою _____

Секретар ЕК

(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

(прізвище ,ім'я, по батькові)

АНОТАЦІЯ

Осипчук В.О. Удосконалення технології вирощування осетрових в установках замкнутого водопостачання.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра за спеціальністю 204 – Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва. – Поліський національний університет, Житомир, 2020.

Проаналізовано існуючі пристрої, системи, установки із замкнутим циклом водопостачання, їх основні вузли, комплектацію та обладнання. Визначені недоліки та запропоновано шляхи усунення їх при побудові власно спроектованої установки замкнутого водопостачання.

Розроблено ряд власних проектних рішень, щодо вирощування риби на базі лабораторії тварин Поліського національного університету в установках замкнутого водопостачання.

Ключові слова: аквакультура, гідробіонти, осетер, установка замкнутого водопостачання.

ANOTATION

Osipchuk V. Improvement of sturgeon cultivation technology in closed water supply installations. Qualification work for a master's degree in specialty 204 - Technology of production and processing of livestock products. - Polissya National University, Zhytomyr, 2020.

The purpose of research. The existing devices, systems, installations with a closed cycle of water supply, their main units, complete set and equipment are analyzed.

The shortcomings are identified and ways to eliminate them in the construction of the actual designed closed water supply system are proposed.

A number of own design solutions have been developed for fish farming on the basis of the animal laboratory of Polissya National University in closed water supply installations.

Key words: aquaculture, aquatic organisms, sturgeon, closed water supply installation.

ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. Огляд літератури.....	7
1.1. Характеристика технологій вирощування продуктів аквакультури	7
1.2. Розведення осетра з використанням установки замкнутого водопостачання	11
Розділ 2. Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень.....	15
2.1. Місце та умови проведення досліджень.....	15
2.1.1. Структура і управління навчальної лабораторії тваринництва Поліського національного університету.....	15
2.1.2. Кормовиробництво і годівля сільськогосподарських тварин навчальної лабораторії тваринництва Поліського національного університету	16
2.1.3. Характеристика галузі тваринництва навчальної лабораторії	18
2.1.4. Технологія виробництва в галузі тваринництва, механізація та електрифікація технологічних процесів.....	19
Розділ 3. Результати дослідження.....	20
3.1. Опрацювання технології вирощування риби в умовах навчальної лабораторії тваринництва Поліського національного університету.....	20
3.2. Економічна ефективність досліджень.....	27
Висновки.....	32
Список використаної літератури	

ВСТУП

На даний час популярності набуває такий напрям виробництва аквакультури як вирощування риби в установках замкнутого водопостачання. Рециркуляція води в УЗВ забезпечує більш високе і стабільне виробництво продукції аквакультури з меншим ризиком виникнення хвороб, а також кращі можливості для контролю параметрів, що впливають на зростання, в інкубаційних цехах [11, 21].

Проте, рециркуляційні технології застосовуються, головним чином, в рибництві [32].

УЗВ використовуються в широкому спектрі виробничих одиниць: від величезних промислових підприємств, які виробляють багато тонн риби на рік, до невеликих спеціалізованих систем, використовуваних для поповнення запасів, або для порятунку зникаючих видів [16].

Метою проекту удосконалення технології вирощування гідробіонтів на базі лабораторії тварин Поліського національного університету. Основним напрямком діяльності буде вирощування осетра.

Предмет досліджень: удосконалення технології вирощування риби в умовах УЗВ, на базі лабораторії тварин Поліського національного університету.

Об'єкт досліджень: осетер сибірський

Методи досліджень: аналіз останніх досліджень, загальноприйняті методики технологічного проектування та оцінки економічної ефективності запропонованих рішень.

Практичне значення отриманих результатів: на основі проведеного аналізу існуючих елементів технології опрацьовано технологію вирощування риби, та буде побудовано установку замкнутого водопостачання для її вирощування.

Публікації. Матеріали кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього рівня «Магістр» висвітлені у 3 наукових працях.

Кваліфікаційна робота виконана на 35 сторінці друкованого тексту, містить 6 таблиць 12 малюнків. Список використаної літератури включає 45 джерел.

РОЗДІЛ 1

Огляд літератури

1.1. Характеристика технологій вирощування продуктів аквакультури

Різноманітність водойм в Україні визначило розвиток як прісноводної аквакультури, так і морської (марикультури), що здійснюється в відношенні морських об'єктів аквакультури. За застосовуваної біотехніки і типами водних об'єктів товарна аквакультура підрозділяється на наступні категорії:

- ставкова аквакультура;
- пасовищна аквакультура;
- індустріальна аквакультура [23].

У марикультурі використовують технології індустріальної і пасовищної аквакультури. У прісноводній аквакультурі (рибництві) використовують всі три види товарної аквакультури (товарного рибництва). Ставкова аквакультура здійснюється в ставках, обводнених кар'єрах, а також на водних об'єктах, які використовуються в процесі функціонування меліоративних систем, включаючи іригаційні системи. Пасовищна аквакультура здійснюється за біотехніки використання природної кормової бази об'єктами рибництва в водних об'єктах, де вони мешкають в природному стані. Індустріальна аквакультура передбачає розведення, вирощування об'єктів аквакультури в басейнах, в установках замкнутого водопостачання, а також в садках та інших технічних пристроях, встановлених у водних об'єктах [14].

Ставкова аквакультура традиційно є провідною галуззю вітчизняного рибництва, інтенсивно розвивається останні декілька десятиліть. Основним об'єктом ставкової аквакультури як і раніше залишається короп, а також інші види корошових риб, біологічні особливості яких, тісно пов'язані з температурою довкілля. На даний час існують наступні види господарств рибоводів:

- повносистемні ставкові господарства;
- неповносистемні ставкові господарства [28].

Неповносистемні нагульні ставкові господарства. Основною відмінністю першої системи є наявність всіх типів ставків (маткові, зимувальні, малькові, вирощувальні, нагульні), що дозволяє здійснювати вирощування товарної продукції в повному циклі - від ікринки до товарної риби. Основне завдання риборозплідників - виробництво посадкового матеріалу для нагульних ставкових господарств. Для вирішення цього завдання, крім малькових і вирощувальних ставків, вони повинні мати також комплекс ставків, необхідних для літнього і зимового утримання маточного стада, цех для отримання статевих продуктів і інкубації [1, 35, 41].

Нагульні ставкові господарства здійснюють тільки вирощування отриманого від риборозплідників посадкового матеріалу до товарної маси. Окремим типом ставкових господарств є селекційно-племенні, які організовуються на базі тих господарств, в яких йде вирощування риби. Мета цих господарств - виведення нових високопродуктивних порід (кросів) риб, зимостійких, стійких до захворювань. У таких господарствах залежно від потужності повинно бути значно більше маленьких ставків всіх категорій. Це пов'язано із суворою витримкою технічних прийомів при селекційній роботі з породами риб [38].

Плани робіт таких підприємств доцільно погоджувати з науковими організаціями та виконувати їх спільно. У ставковій аквакультури розрізняють господарства, які застосовують екстенсивний метод виробництва, тобто використовують тільки природну кормову базу [7,19].

До заходів з інтенсифікації ставкової аквакультури належать:

- організація штучного годування риби Добриво і поліпшення ґрунтових умов;
- оранка, боронування і засів ложа ставків сільськогосподарськими культурами;
- підвищення водообміну і щільності посадки застосування аераторів;
- зариблення стандартним і високоякісним рибопосадкового матеріалом;
- розчищення водоподаючого і водоскидних системи;

- видалення зі ставків жорсткої рослинності;
- гідротехнічні та гідрохімічні роботи, спрямовані на: підтримку роботи гідротехнічних споруд в безаварійному режимі і підтримку в ставках нормального газового режиму;
- біологічні і технічні заходи щодо боротьби з хижою і смітцевою іхтіофауною;
- профілактика захворювань і боротьба з ворогами риб [4,20, 31].

У зв'язку з тим, що отримання товарної продукції в ставкової аквакультури приурочено, головним чином, до осіннього періоду, для більш повного використання цього напрямку аквакультури необхідно передбачати створення спеціальних умов для тривалої перетримки рибоводної продукції в живому вигляді після закінчення нагульного сезону і настання низьких температур [39].

Пасовищна аквакультура передбачає раціональне використання природного продукційного потенціалу. Базою для створення господарств пасовищного рибництва служать озера, водосховища, лимани, водойми-охолоджувачі енергетичних об'єктів та інші водойми комплексного призначення. Основний метод господарювання в прісноводній пасовищній аквакультурі - реконструкція іхтіофауни з підбором полікультури риб, ефективно використовують кормову базу водойм. Пріоритетне значення при реконструкції іхтіофауни відводиться консументам першого і другого порядку - рослиноїдних і мирним видам риб. Провідну роль в реалізації потенційних можливостей водойм південної і помірної зон України грають травоїдні риби. Підвищення продуктивності водоймищ досягається зміною потоків речовини і енергії в потрібному для практичних цілей напрямку за рахунок скорочення довжини трофічних ланцюгів і перетворення біологічних ресурсів водойм в кормову базу риб, а, отже - в харчову продукцію. При цьому не тільки підвищується рибопродуктивність, але і стабілізується гідрохімічний режим, поліпшується санітарний стан водойм, збільшується їх корисна водна площа, створюються сприятливі умови для нагулу інших риб. В основі розвитку

пасовищної аквакультури лежить штучне відтворення риб в контрольованих умовах і випуск життєздатної молоді у водойми [5,15].

Індустріальна аквакультура. Цей вид аквакультури передбачає високу ступінь інтенсифікації виробництва і управління процесом вирощування та утримання гідробіонтів. Продуктивність в індустріальних системах найбільш висока в порівнянні з іншими видами аквакультури і досягає 200 т/га при вирощуванні риб в садках і басейнах і 1500 т/га в системах з оборотним водопостачанням. Подібний рівень досягається за рахунок високої щільності посадки (100 і більше кг/м^3 для тилапії, кларієвого сома); використання сприятливого для росту риб температурного режиму вирощування, раціонального годування і застосування високоефективних комбікормів, використання високопродуктивних порід і кросів риб. Господарства індустріального типу, що виробляють продукцію аквакультури на території України в залежності від використовуваних ними джерел водопостачання можна поділити на такі види: Басейнові, садкові або басейново-садкові, що використовують водні джерела з природною температурою води або скидні теплі води водойм-охолоджувачів ТЕС, ГРЕС, АЕС і т.д., а також термальні джерела. Підприємства даного типу можуть бути як відкриті, так і закриті (спеціальні будівлі-цеху капітального характеру) [12,36,45].

Перші краще з економічної точки зору, оскільки не вимагають значних витрат на капітальне будівництво, а в зимовий період тепло використовується при незначній тепловіддачі. Господарства цього типу використовують воду без попередньої підготовки, за винятком скидних вод енергетичних об'єктів, температура яких вище природної, що дозволяє подовжувати вегетаційний період і отримувати товарну продукцію за більш короткий термін. Установки замкнутого водопостачання (УЗВ), що передбачають в основі застосовуваної технології повторне використання води [33].

Це досягається спеціальною водопідготовкою, що включає: механічну фільтрацію, біологічну фільтрацію, дегазацію, збагачення води киснем, УФ-дезінфекцію або озонування. Підприємства даного типу можуть бути тільки

закриті, оскільки тепловіддача в даному випадку значна, а водопідготовка пов'язана з істотними витратами. У зв'язку з істотними витратами на попередню водопідготовку і значним ступенем забрудненості поверхневих вододжерел (в т.ч. і з причин не пов'язаних з антропогенним забрудненням - наприклад, підвищена каламутність в період весняного і осіннього паводків), оптимальним джерелом водопостачання для таких підприємств є підземні води [6,24,37].

Найважливішим з переваг індустриальних рибоводних систем відноситься більш швидке, порівняно з іншими видами аквакультури, отримання продукції, високий ступінь керованості її отриманням, незначна залежність від сезонного фактора. Крім того, з огляду на відносну універсальність технологічного устаткування замкнутих систем, наявні рибоводні установки з мінімальною адаптацією можуть бути з успіхом використані і при переході господарств на вирощування нових об'єктів, а також при спільному культивуванні декількох видів. Інтенсифікація ставкової аквакультури дозволяє підняти рибопродуктивність на порядок [10,34].

1.2. Розведення осетра з використанням установки замкнутого водопостачання

М'ясо осетрових видів риби здавна вважається особливим делікатесом, не кажучи вже про чорну ікру, яка цінується на ринку високо, а тому і вартує вкрай дорого. До плюсів розведення осетрів можна віднести постійне зростання попиту на рибопродукти, досить низький рівень конкуренції в цьому сегменті, високий відсоток рентабельності і відповідно швидка окупність інвестицій. Крім того, вирощування цієї цінної риби із застосуванням УЗВ (установки закритого водопостачання) можливо практично в будь-якому місці, незалежно від регіону і кліматичних умов, оскільки дозволяє локально створювати оптимальні умови для життя осетрів [8,40].

Найбільш важливим елементом рибницької ферми є споруда з кількох басейнів з надійною системою очищення і постійного оновлення води. УЗВ дозволяє забезпечити осетра необхідну кількість кисню і допомагає

підтримувати в ємностях необхідний температурний режим, завдяки чому товарну масу риба набирають вже протягом першого року життя. Крім цього УЗВ дозволяє отримувати кілька нерестів осетрових за рік [22].

До основних каналів системи поширення готової продукції можна віднести дрібнооптові фірми, які реалізують рибопродукти на продовольчих ринках і в спеціалізованих торгових точках, а також підприємства системи Нореца. Можливо також продаж рибних мальків, вирощених в інкубаторах, але найкращим рішенням є налагодження власного міні виробництва з переробки та пакування готової продукції під власною торговою маркою з подальшою її реалізацією в фірмових торгових точках [9,25].

Витратна частина на будівництво і обладнання рибної ферми досить висока і інвестицій даний напрямок вимагає чимало. В першу чергу необхідно вибрати місце для розведення риби і, виходячи з логістики, добре продумати підведення всіх комунікацій, включаючи електроенергію, водопостачання, каналізацію і опалення. Потім доведеться спорудити критий ангар, який повинен включати басейни і інкубатори для розведення риби з ікри. Вони можуть мати різний обсяг і форму і виготовлятися з різноманітних матеріалів. Установку ємностей слід проводити з урахуванням того, що на одному квадратному метрі можна виростити до 60 кілограм товарної риби. Розведення осетра в УЗВ Далі слід забезпечити в басейнах безперебійну циркуляцію води, що здійснюється за допомогою системи насосів, які покликані здійснювати забір чистої води, а потім змішувати її з основним об'ємом рідини. Оскільки водопровідна вода зазвичай містить хлор, її бажано попередньо очищати за допомогою спеціальних фільтрів. Зазвичай для очищення води встановлюються механічні фільтри. Як правило, вони мають вигляд сітчастого барабана, який дозволяє очищати воду від сміття, фекалій і залишків корму. Дані фільтри також сприяють виведенню різних токсинів, в тому числі сульфатів і нітратів, які утворюються мікроорганізмами [2, 42].

Для біологічного очищення зазвичай застосовуються спеціальні бетонні ємності (біологічні реактори). Їх основне призначення полягає у видаленні

вуглекислого газу, який утворюється в результаті життєдіяльності іхтіофауни. Біореактор знижує концентрацію нітратів, які під дією метанолу поступово розкладаються. На жаль, така біологічна установка має невисоку пропускну здатність. Методи вирощування осетра в УЗВ Знезараження води відбувається зазвичай за допомогою ультрафіолетового освітлення. Важливим аспектом благополучного змісту осетрів є дотримання оптимальної температури води в басейнах (від $+ 18^{\circ}$ до $+ 20^{\circ}$ C), тому в літній час її доведеться охолоджувати, а в зимовий підігрівати, для чого знадобиться додаткове обладнання. Крім перерахованого вище обладнання рибницькій фермі знадобиться генератор для насичення води киснем, озонатор, а також інструменти, вимірювальні прилади, годівниці, холодильне обладнання, контейнери для перевезення риби, транспорт і так далі [13,26].

Осетер насправді вважається досить примхливої рибою, тому за допомогою УЗВ для нього повинні бути створені ідеальні умови життя. Лише тоді можна розраховувати, що вже до кінця року окремі особини зможуть досягти товарної маси в один і більше кілограм. Придбання матеріалу для розведення риби Після всіх підготовчих робіт по запуску УЗВ, наступний крок - це придбання мальків осетра. Зазвичай риба закупається, коли розмір личинок складають всього кілька грам. При купівлі посадкового матеріалу слід пам'ятати, що частка загибелі мальків в силу різних причин може досягати 60%. Тому обсяг закупленої риби повинен проводитися з урахуванням цього фактора. Розведення осетрів методи вирощування В даний час існує декілька відпрацьованих моделей з розведення осетрів. Найбільш популярними серед них є два: метод Кисельова і метод Краснобородько, які названі на честь їх авторів. Спосіб вирощування осетрів по Кисельову передбачає зариблення ємностей двічі протягом року і таким чином дозволяє двічі в рік реалізовувати вирощену продукцію. Однак у методу є і значні мінуси, оскільки отримати протягом 6 місяців товарну рибу дуже непросто. За методом Краснобородько розведення риби відбувається наступним чином: спочатку басейни зарибнювати (один раз на рік), а потім у міру підростання риби, осетрів

поступово виловлюють. До недоліків методу можна віднести обов'язкову наявність якісного обладнання для фільтрації та знезараження води, але зате даний метод дозволяє вирощувати досить великий обсяг риби, використовуючи для цього мінімальну площу [18,29].

Слід звернути увагу на біологічне очищення води. Устаткування для цього виконується у вигляді ємності яка заповнюється спеціальними елементами – біоагентами. Їх вартість становить близько 7,5 тисяч гривень за одну штуку [24].

Насоси в установці замкнутого водопостачання для вирощування осетра повинні постійно підтримувати циркуляцію води. Також потрібно подбати про забір води кількість якої повинна дорівнювати витоку, щоб забезпечити безперебійну циркуляцію води в системі [5, 17, 42].

Основні правила успішного вирощування осетрів такі:

Необхідно забезпечити осетрів якісними кормами та суворо дотримуватися режиму харчування риби. Необхідно забезпечити постійну чистоту води в басейнах з достатньою кількістю кисню. Необхідно проводити своєчасну сортування риби за розміром, а також вчасно видаляти хворих і ослаблених осетрів зі зграї. Що стосується моделі харчування осетрових, то в даний час на ринку можна придбати готовий повноцінний і добре збалансований сухий корм зарубіжних або вітчизняних виробників, спеціально призначений для риби різних вікових груп. Суміш повинна включати протеїн (білок), жири, клітковину, а також вітаміни, макро і мікроелементи і володіти стійким і приємним запахом. Модель харчування малька готовими сумішами становить шість разів на добу, дорослу рибу досить годувати чотири рази [5, 17, 15,24,42].

РОЗДІЛ 2

Матеріал, методика, місце та умови проведення досліджень

2.1. Місце та умови проведення досліджень

2.1.1. Структура і управління навчальної лабораторії тваринництва

Поліського національного університету

Клімат у зоні розташування навчальної лабораторії тваринництва – помірно континентальний. Середньорічна кількість опадів складає близько 530 мм, тобто прирівнюється до норми. Найбільше їх випадає у весняно-літній період, що забезпечує нормальну вегетацію рослин, сприяє високій врожайності. Основним джерелом накопичення вологи в ґрунті є атмосферні опади. Влітку трапляються посушливі періоди. Тривалість безморозного періоду складає 165 днів. Середньорічна температура повітря становить $+6,5^{\circ}\text{C}$. Середня температура найбільш холодного місяця, тобто січня - $5,8^{\circ}\text{C}$, а найбільш теплого, тобто липня $+18,0^{\circ}\text{C}$.

Середня висота снігового покриву – 13 см. Глибина промерзання ґрунту становить в середньому 65 см. При суворих малосніжних зимах пізні посіви можуть вимерзати. Проте взимку бувають відлиги, коли температура повітря підвищується до $+9 - +12^{\circ}\text{C}$.

При виборі ділянки під забудову навчальної ферми було враховано благополуччя території щодо епідеміологічного стану по відношенню до ґрунтових інфекцій, забезпечення ферми водою, електроенергією, зручними шляхами для кормороздавання, транспортування продукції та відходів тваринництва. Територія добре освітлюється сонячним промінням і провітрюється.

Структура земельних угідь навчальної лабораторії тваринництва технологічного факультету Поліського національного університету наведена у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

**Структура земельного фонду навчальної лабораторії
тваринництва Поліського національного університету**

Показники	2019 рік	
	га	%
Загальна земельна площа	4,4	100
Всього с.-г. угідь	4,4	-
рілля	3,0	68,2
сіножаті	-	-
пасовища	1,4	31,8
перелоги	-	-

З таблиці 2.1 видно, що станом на 2019 рік за навчальною лабораторією закріплено 4,4 га землі, з яких – 68,2 % усіх сільськогосподарських угідь зайнято під рілля.

2.1.2. Кормовиробництво і годівля сільськогосподарських тварин навчальної лабораторії тваринництва Поліського національного університету

Продуктивність тварин знаходиться в повній залежності від стану кормової бази лабораторії, тобто можливості забезпечити тварин кормами з урахуванням їх продуктивності та віку.

Корми відіграють важливе значення не лише як основне джерело продуктивності тварин, вони також характеризують ефективність галузі, тому що більш як 50% затрат кладеться саме на годівлю.

З метою вивчення даного питання в умовах навчальної лабораторії розглянемо таблицю 2.2, де вказано площу посівів культур, валовий збір та врожайність культур.

Таблиця 2.2

**Структура посівних площ, валовий збір та врожайність
сільськогосподарських культур навчальної лабораторії тваринництва
у 2019 році**

Культура	Площа посівів, га	Валовий збір, ц	Врожайність, ц/га
Багаторічні трави, всього	1,4	100	71,4
в т.ч. на зелену масу	1,4	100	71,4
на сіно	-	-	-
Однорічні трави, всього	3,0	246	82,0
в т.ч. на зелену масу	1,5	123	82,0
на сіно	-	-	-
Кукурудза на силос	-	-	-
Зелена маса	1,5	123	82,0

Кормова база навчальної лабораторії тваринництва поєднує в собі такі корми: силос, сінаж, сіно, солома, плющене зерно (кукурудза, ячмінь), зерно пшениці та вівса, макуха, зелена маса пасовищ (в літній період).

Орієнтовна річна потреба у кормах на тварин навчальної лабораторії тваринництва Поліського національного університету подано у наступній таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Орієнтовна річна потреба у кормах

Види кормів	Структура раціону, %	Потреба на умовну голову з ц корм. од.	Потреба у кормах у натурі для всього поголів'я, ц
Концентровані	24	11,1	88
Сіно	10	5,0	88
Сінаж	9	4,6	104
Солома	4	2,0	79
Силос	16	8,0	316
Коренебульбоплоди	6	3,0	200
Зелені	31	13,0	515
Всього	100	46,7	-

2.1.3. Характеристика галузі тваринництва навчальної лабораторії

Навчальна лабораторія тваринництва Поліського національного університету створена на базі кафедри технологій виробництва продукції тваринництва з метою надання студентам набути практичний досвід при вивченні теоретичного матеріалу у сферах механізації та ветеринарії; виробництва і реалізації на громадське харчування молока та м'яса.

В умовах навчальної лабораторії тваринництва представлені такі галузі тваринництва, як скотарство, вівчарство, конярство, кролівництво, птахівництво. Раніше на фермі утримували свиней, страуса.

На фермі займаються розведенням української чорно-рябої молочної породи, є велика рогата худоба м'ясного напрямку продуктивності. Крім того, утримують коней для виконання внутрішньо фермських робіт.

Фактичне поголів'я тварин наведено у наступній таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Склад поголів'я різних статевих-вікових та видових груп с.-г. тварин, які утримуються в лабораторії тваринництва та клініці великих станом на 01.04.2020 р.

Вид тварин	Поголів'я тварин, голів
Корови молочного напрямку продуктивності, гол.	5
Поні, гол.	2
Молодняк ВРХ молочного напрямку продуктивності віком 6-12 міс., гол.	1
Робочі коні, голів	2
Дорослі кози, гол.	3
Дорослі вівці, гол.	3
Молодняку дрібної рогатої худоби, гол.	4
Птиця	7 курей +8 голубів
Раки	10 гнізд + 80 особин молодняку.

В умовах навчальної лабораторії тваринництва на належному рівні налагоджено зоотехнічний виробничий облік. Виконання різних зоотехнічних і технологічних операцій значно полегшено завдяки своєчасному і правильному

виробничому обліку. Тут вчасно проводять мічення молодняку тварин різних видів.

2.1.4. Технологія виробництва в галузі тваринництва, механізація та електрифікація технологічних процесів

Технологічні процеси в умовах навчальної лабораторії тваринництва налагоджені добре, хоча більшість із них є немеханізованими і здійснюються вручну.

Усі тварини, яких використовують для виробництва тваринницької продукції на навчальній фермі, утримують у одному приміщенні та під навісами на вулиці. Молодняк великої рогатої худоби, овець, утримують у огорожених навісах на вулиці, які розміщені вздовж приміщення ферми. Корів, овець з ягнятами утримують безпосередньо на фермі. Кролів утримують у спеціально обладнаних клітках, бджіл – у вуликах. Коней також утримують в приміщенні ферми.

Процес годівлі відбувається кормами власного виробництва та за рахунок закуплених кормів, роздають корми вручну, для їх перевезення використовують коней. У пасовищний період тварин випасають на пасовищах. Годівля тварин здійснюється високоякісними кормовими засобами за оптимальними зоотехнічними нормами. Процес кормороздавання грубих та соковитих кормів здійснюють вручну. Концентрати дійним коровам згодують у сухому вигляді, роздають вручну перед доїнням.

Процес видалення гною також немеханізований. Гній із приміщень та з-під навісів видаляють щодня. Його зберігають у гноєсховищі до моменту використання на полях, де його застосовують як цінне органічне добриво. Після видалення гною тваринам підстеляють чисту суху підстилку.

РОЗДІЛ 3

Результати дослідження

3.1. Удосконалення технології вирощування риби в умовах навчальної лабораторії тваринництва Поліського національного університету

На даний момент фабрична міні УЗВ коштує 294 тисячі гривень [41].



Рис. 1. Установа замкнутого водопостачання міні УЗВ FMT-2

Так як собівартість вирощеної риби прямо залежить від вартості устаткування було вирішено розробити з удосконаленням власну установку замкнутого водопостачання.

Фабрична установка складається з наступних комплектуючих

Басейн рибоводний поліпропіленовий - 2 шт.

Насос циркуляційний - 2 шт.

Повітряний компресор - 2 шт.

Розпилювач повітря - 6 шт.

Відстійник-гідроциклон - 1 шт.

Біофільтр, завантаження для біофільтра - 1 шт.

ГІДРОАРМАТУРИ для міні УЗВ - 1 комплект.

Цифровий термометр - 1 шт.

Технічні дані:

Максимальна пікове навантаження при перетримці риби і раків (без годування):

Осетер сибірський, бестер - 240 кг

Максимальна пікове навантаження при вирощуванні риби в міні УЗВ (норма 1,5% годування від маси риби)

Осетер сибірський, бестер - 120 кг

Річна продуктивність міні УЗВ (риби відповідної ринковим стандартам, поліцикл)

Осетер сибірський, бестер - 240 кг, до 400-650 грам

Обсяг рибоводних басейнів - 2900 л (2,9 м³)

Добовий підмін свіжої води в міні узв - 145 л (5%)

Щільність посадки риби - від виду риби

Встановлена потужність - 290 Вт

Займана площа - 4 м x 3 м = 12 м²

Для створення установки замкнутого водопостачання пропонується слідкуюча схема.

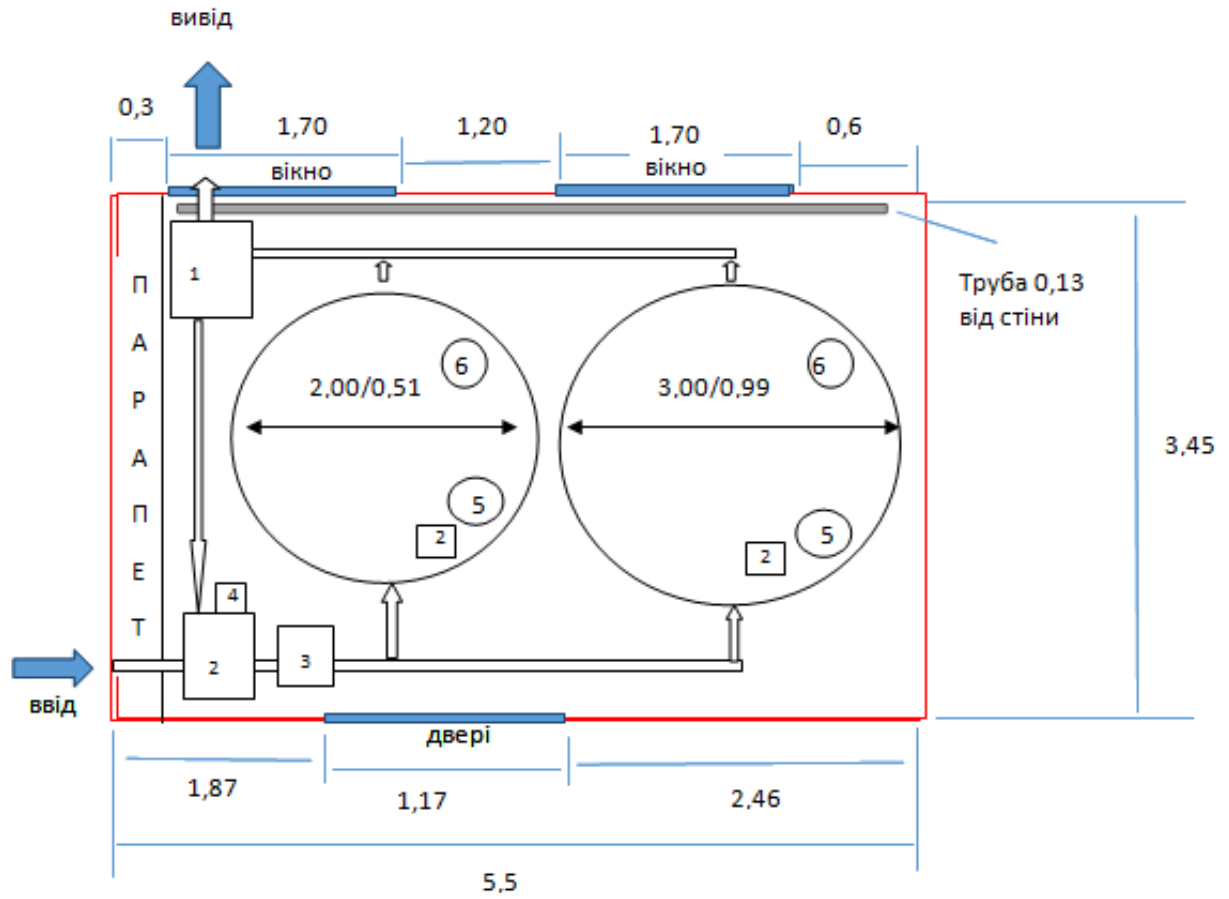


Рис. 2 План приміщення для розміщення УЗВ

Параметри кімнати, м:

висота 2,65; висота дверей 2,03; висота парапету 0,3

1 – барабанный фільтр з УФ фільтром;

2 – відстійник;

3 – біофільтр;

4 – аератор;

5- обігрівач;

6- автокормушки

Для комплектації установки замкнутого водопостачання пропонуються наступні складові складові (Рис.3- Рис. 10.) :



**Рис. 3. М'який резервуар. Гнучкий басейн для вирощування риби [17,27]
3 м.куб. Ціна 5400 грн.**



Рис. 4. Автоматична годівниця для риб VGE FishFeeder [3]

Ціна: 5417 грн.

Характеристики

Гарантія: 1 рік

Номинальна напруга: 230 В / 50 Гц

Габарити (Діаметр. X В) 275 x 375 мм

Довжина кабелю: 10 м

Виробник: VGE



Рис. 5. SunSun комплект обладнання для ставка CPF 380, CTP 6000 [43]

Даний фільтр Sunsun CPF-380 є унікальним у своїй комплектації, так як він виконує не тільки механічну, а й біологічну фільтрацію, а все це завдяки вбудованому стерилізатору і якісним губкам. Вода проходить через кілька фільтруючих шарів очищення і потрапляє в відсік із стерилізатором, де вона піддається УФ опроміненню і повертається в ставок.

Насос для ставка SunSun CTP-6000, який підібраний до даного фільтру, є енергозберігаючим. Особливість даного насоса в тому, що він здатний пропускати через себе дрібне сміття розміром до 6 мм.

Тип фільтрації: УФ-обработка, механическая

Гарантия: 1 год

Модель: насосная

Производительность: 20 000 л/ч

В комплекте Уф лампа: 40 Вт



Рис 6. Нагрівач Aquael Comfort Zone Gold 500Вт



**Рис. 7. Барабанный фільтр Filtreau Drum-Filter incl. UVC (Pump-fed)
Ціна: 33 759 грн.**



Рис. 8. Емність для біоагрузки 200л



Рис. 9. Плаваюча біоагрузка Helix white 12 x 13 мм 100 л



Рис. 10. Компрессор СТ-402, 336 л/ч

Даний модуль міні УЗВ має можливість збільшити продуктивність за рахунок установки додаткового рибоводного обладнання для міні УЗВ.

Технічне обслуговування міні УЗВ займає менше 10 хвилин в день і тільки 50 літрів води в день потрібно додати і злити 50 літрів осаду з фільтра.

Особливість цієї міні УЗВ є її простота - це проста в установці, легка в обслуговуванні і зрозуміла для новачка в рибництві, міні УЗВ дозволяє успішно

виростити від 100 кг до 1000 кг риби на рік в залежності від виду вирощуваної риби, при стандартних умовах і обладнанні.

3.2. Економічна ефективність досліджень

До витрат на монтаж установки замкнутого водопостачання відносяться витрати на комплектуючі матеріали установки їх доставка та монтаж (табл. 3.1.)

Таблиця 3.1

Затрати на монтаж міні-ферми

Стаття витрат	Одиниця виміру	Кількість	Ціна за одиницю (гривні)	Загальна вартість (гривні)	Витрати на доставку
Барабанний фільтр Filtreau Drum-Filter incl. UVC (Pump-fed)	шт	1	33 759	33 759	200
Ємність для біофільтра 200л	шт	1	400	400	-
Плаваюча біоагрузка	л	100	1800	1800	-
М'який резервуар. Для вирощування риби 3 м.куб.	шт	2	5400	10800	300
Комплект від SunSun включає в себе фільтр Sunsun CPF-380 з	шт	1	5 251	5 251	200
Автоматична годівниця для риб VGE FishFeeder	шт	2	5417	10834	150
Компресор СТ-402, 336 л/ч	шт	2	1300	2600	-
Нагрівач Aquael Comfort Zone Gold 500Вт	шт.	2	1288	2576	
Труби каналізаційні	м	10	27	270	-
Труби водопровідні	м	10	21	210	-
Монтаж установки				1000	
Всього інвестиційних вкладень	-	-		69500	850

Аналізуючи дані таблиці ми бачимо що проект нашої установки в чотири рази дешевший за фабричну УЗВ. Додатково наша установка оснащена автоматичними годівницями та термостатами для підтримання сталої температури.

До витратних матеріалів по вирощуванню осетрових відносяться мальок риби, корм, електроенергія, вода (Рис .3.11.,3.12.) .



Рис. 11. **Корм осетровий** [19,20]

Ціна: 1 кг - 85 грн.



Рис. 12. **Мальок осетра ленській.**

Ціна малька: 1 грамм — 8 грн./шт, опт от 1000 шт. - 10 грн./шт.

3 грамма — 12 грн./шт, опт от 1000 шт. - **15 грн./шт.**

5 грамм — 20 грн./шт, опт от 1000 шт. - 20 грн./шт.

Після аналізу літературних джерел та економічне оцінювання ринку було вирішено зупинитися на вирощуванні осетрових видів риби. Посадковий матеріал буде закуповуватися вагою 3 грм., реалізаційна вага планується до 500 гр. Кількість готової продукції планується в межах 300 кг., для отримання такої кількості продукції потрібно виростити $300 \text{ кг}/500\text{гр} = 600$ особин. Досвід використання УЗВ для вирощуванні риби порівняно невеликий. Встановлено високе виживання риби.

З розрахунку 15% загибелі кількість посадкового матеріалу повинна становити $600 \times 15 / 100 = 90 + 600 = 690$ шт.

Затрати корму на 1 кг приросту планово складуть 1,4кг. Тому кількість корму становитиме $600 \times 1,4 = 840$ кг, страховий фонд планово складе 7% . Кількість корму з врахуванням страхового фонду становитиме $840 \times 7 / 100 = 59 + 840 = 899$ кг

Для очистки води буде використовуватися Комплект від SunSun, який включає в себе фільтр Sunsun CPF-380 з вбудованим UVC стерилізатором 11W і насос для ставка SunSun СТР-6000. Потужність с-ми становить 250 Ватт. Вирощувати рибу до товарної кондиції планується 7 місяців, тобто 210 днів, тобто 5040 годин. За даний період потреба в електроенергії складе $5040 \times 250 / 1000 = 257$ КВт. Заміщення води планується в розмірі 50 л/доба. Тому потреби у воді складуть $50 \times 210 / 1000 = 10,5 \text{ м}^3$. З врахуванням 3 м^3 води при першому заповненні басейна потреба на весь період вирощування складе $13,5 \text{ м}^3$ (табл.3.2).

Таблиця 3.2

Витратні матеріали, та економічна ефективність

Стаття витрат	Одиниця виміру	кількість	Ціна за одиницю (гривні)	Загальна вартість (гривні)	Витрати на доставку (гривні)
Мальок осетра Ленского, Бестера.	шт.	690	15	10350	450
Корм 1кг для осетрових	кг.	899	50	44950	450
Світло	Квт	1260	1,2	1512	-
Вода	м ³	13,5	16	2016	-
Витратні матеріали всього	-	-	-	58828	900
Витрати на монтаж ферми	-	-	-	69500	850
Всього інвестиційних вкладень за 1 період вирощування	-	-	-	128328 130078	1750
Планова вартість вирощеної продукції за 1 період вирощування	кг	300	320	96000	-
Планова вартість вирощеної продукції за 2 періоди вирощування (14міс)	96000*2			192000	-
Всього інвестиційних вкладень за 2 періоди	58828*2+ 69500+850			188006	-
Прибуток за 2 періоди	-	-	-	2194	-
Рентабельність за 2 періоди	-	-	-	1,17	-
Планова вартість вирощеної продукції за 3 періоди вирощування (21міс)	96000*3			288000	-
Всього інвестиційних вкладень за 3 періоди	58828*3			176484	-
Прибуток за 3 періоди	-	-	-	111516	-
Рентабельність за 3 періоди	-	-	-	63,18	-

Всього потрібно 188006 грн. самокупність установки передбачається по завершенню другого періоду вирощування. За третій період вирощування прибуток буде складати 111516 грн. при рівні рентабельності 63,18 %.

ВИСНОВКИ

1. Витрати води в УЗВ в набагато менші, ніж в басейнових господарствах з прямоточним водопостачанням. Незначне водоспоживання в поєднанні з повною біологічною та механічною очисткою води роблять установку замкнутого водопостачання безпечною для природи. Розміщувати установки можна навіть в містах і промислових центрах будь-якої кліматичній зоні.
2. Період вирощення до товарної кондиції повинен тривати 7 місяців. Для вирощення потрібно велике приміщення з площею від 15 м²., два басейни об'ємом близько 2 м³. Кількість посадкового матеріалу на дану площу буде становити 600 особин. Їх загальна маса по завершенню періоду вирощування становитиме 300 кг. Передбачено самоокупність даного проекту вже за другий період вирощування. Всього потрібно 188006 грн. рентабельність по завершенню третього періоду вирощування складе 63,18 %. В подальшому ферма буде приносити 111516 грн. чистого прибутку за 7 місяців періоду вирощування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. SunSun комплект оборудования для пруда CPF 380, СТР 6000 URL: <https://prom.ua/p704048362-sunsun-komplekt-oborudovaniya.html>
2. Абросимова Н.А. Особенности кормления годовиков осетровых для формирования маточного стада. Аква-культура осетровых рыб: достижения и перспективы развития: Мат-лы 3-й междунар. науч.-практич. конф. Астрахань, 2004. С. 230-231.
3. Автоматическая кормушка для рыб. URL: [FishFeederhttps://aquastore.com.ua/ru/1775-avtomatichna-kormushka-dlja-rib-vge-fish-feeder.html](https://aquastore.com.ua/ru/1775-avtomatichna-kormushka-dlja-rib-vge-fish-feeder.html)
4. Алимов С. І. Осетрівництво : навч. посіб. К., 2008. 502 с.
5. Вирощування осетрових риб в установках замкнутого водопостачання. URL:https://pidruchniki.com/89193/agropromislovist/viroschuvannya_osetrovih_u_stanovkah_zamknutogo_vodopostachannya
6. Витвицкая Л.В. Физиологические аспекты выживаемости молоди осетровых и лососевых рыб при искусственном воспроизводстве. ВНД, М.,: 1993, т. 4 С. 38-64.
7. Гамыгин Е.А. Корма и кормления рыбы. Обзорн. Инф. ЦНИИТЭИРХ. М., 1987, вып. 1. 82 с.
8. Гарин А.В. Зимовка молоди рыб в бассейнах. Рыболовство и рыбоводство, 1976, № 1. С. 10-11.
9. Гершанович А.Д. Влияние фракционного состава белков корма на результаты выращивания личинок осетровых. Биологические основы идустриального осетроводства: Сб. науч. тр. ВНИРО. М., 1992. С.89-97.
- 10.Говорунова В.В. Физиолого-биохимическая характеристика годовиков стерляди после зимовки. Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата: Мат-лы ме-ждунар. симпозиума. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007. С. 46-49.
- 11.Грозеску Ю.Н. Выращивание ценных видов рыб в УЗВ. Астрахань: Издание АГТУ, 2006. 234 с.
- 12.Жигин А.В. Пути и методы интенсификации выращивания объектов аквакультуры в установках с замкнутым водоснабжением (УЗВ). М.: ВНИИПРХ, 2002. 36 с.
- 13.Жигин А.В. Установки с замкнутым водоиспользованием в аквакультуре. Обзорная информация. Серия: Пресноводная аквакультура. М., 2003.
- 14.Задорожная Л.А. Разведение рыбы, раков и домашней водоплавающей птицы, 2011. С.18.
- 15.Интернет-портал. – Електронні дані. [Москва : Copyright © 2009-2018]. URL: <http://pro-raka.ru/vivod-i-virashivanie-lichinok-rakov-v-bassejnah.html>
- 16.Канаев А.И. 1976. Новая технология зимовки рыбы. М.: Колос, 126 с.

17. Каркасный бассейн SmallFrameIntex 28271 размер 260 x 160 x 65 см. URL: <https://prom.ua/p697376355-karkasnyj-bassejn-small.html>
18. Киянов Е.В. Характеристика молоди русского осетра при выращивании на различных стартовых комбикормах. Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата: Международный семинар, 16-18 апреля 2007г.: материалы и доклады. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007. С. 404-407.
19. Корм Акваріус Меню для Анциструсів - Таблетки. URL: <https://prom.ua/p908458861-korm-rib-akvarius.html>
20. Корм осетровый. URL: <https://prom.ua/p723525382-korm-osetrovyj-tonuschij.html>, 2018
21. Лавровский В.В. Бионические основы управления замкнутыми рыбоводными системами Индустриальное рыбоводство в замкнутых системах: Сб. науч. тр. ВНИИПРХ. 1985, Вып. 46. - С. 30-36.
22. Малёк осетра Ленского, Бестера URL: <https://prom.ua/p118233960-malyok-osetra-lenskogo.html>, 2018
23. Матишов Г.Г. Донская стерлядь - перспективный объект выращивания в установках замкнутого водообеспечения. Тепловодная аквакультура и биологическая продуктивность водоемов аридного климата: Мат-лы и докл. междунар. симпозиума (Астрахань, 16-18 апреля 2007 г.). Астрахань: Изд-во АГТУ, 2007г. С. 336-338.
24. Матишов Г.Г. Опыт выращивания осетровых рыб в условиях замкнутой системы водообеспечения для фермерских хозяйств. Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. 72 с.
25. Матишов Г.Г. Основы осетроводства в условиях замкнутого водообеспечения для фермерских хозяйств. Ростов-на-Дону, ЮНЦ РАН, 2008. 112 с.
26. Матишов Г.Г. Результаты выращивания донской стерляди в условиях замкнутой системы водообеспечения. Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны: Тез. докл. междунар. науч. конф. (Азов, июнь 2006 г.). Ростов-на-Дону: Изд-во ЮНЦ РАН, 2006. С. 7-9.
27. Мякий резервуар. Гнучкий басейн для вирощування риби 3 м.куб. URL: <https://prom.ua/p406244624-myagkij-rezervuar-gibkij.html>
28. Осипчук В. О. Розведення осетра з використанням установки замкнутого водопостачання. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: науково-теоретичний збірник / Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет»*, 2020. Вип. 14. С. 162-165.
29. Панасенко В.В. Использование пробиотиков в кормах для рыб компании ПРОВИМИ. Тез. докл. междунар. науч. конф. «Состояние и перспективы развития фермерского рыбоводства аридной зоны» (Азов, июнь 2006 г.) Ростов-на-Дону: ЮНЦ РАН. С. 70-71.
30. Пономарев С.В., Пономарева Е.Н. Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе: Моногр. Астрахан. гос. техн. ун-т. Астрахань: Изд-во АГТУ, 2003. 256 с.

31. Пономарева Е.Н. Особенности выращивания бестера в условиях зарегулирования параметров водной среды. Вестник АГТУ. 2006. №3 (32). Астрахань: Изд-во АГТУ, 2006. С.64-70.
32. Расчет скорости роста осетра. URL: <http://www.uzv.su/building/technology/programmi/item/51-raschot-skorosti-rosta-osjotra>
33. Сафонова М.В. Инструкция по бассейновому выращиванию молоди осетровых на предприятиях Азово-Донского района с использованием стартового комбикорма СТ-4. АЗНИИРХ, Ростов - на -Дону, 1983. 24 с.
34. Складов В.Я. Способы повышения эффективности кормления рыб. Ресурсосберегающие технологии в аквакультуре: Тез. докл. II Международного симпозиума, октябрь 4-7, 1999. Адлер, Краснодар, Россия, 1999. С.217-218.
35. Складов В.Я., Гамыгин Е.А., Рыжков Л.П. Кормление рыб. Справ. М.: Легкая и пищ. пром-сть, 1984.- 120 с.
36. Слюсар М. В., Осипчук В. О., Зразюк М. О. Розвиток аквакультури в світі. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: науково-теоретичний збірник / Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет»*, 2020. Вип. 14. С. 165-168.
37. Слюсар М. В., Осипчук В. О., Зразюк М. О. Характеристика технологій вирощування продуктів аквакультури. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва: науково-теоретичний збірник / Вид-во «Житомирський національний агроекологічний університет»*, 2020. Вип. 14. С. 178-180.
38. Смирнов А.И. Биология размножения и развития тихоокеанских лососей / А.И. Смирнов. - М.: Легкая промышленное 1974. 125 с.
39. Спотт С. Содержание рыбы в замкнутых системах. М.: Легкая и пищевая пром-сть, 1983. 155 с.
40. Стеффенс В. Индустриальные методы выращивания рыбы. М.: Агропромиздат, 1985. 384 с.
41. Установка замкнутого водоснабжения мини УЗВ FMT-2, 2020. URL: <https://www.fishmatik.com/index.php?productID=754>
42. УФ-стерилизатор для пруда AquaNova NUV-09. URL: <https://prom.ua/p101274918-sterilizator-dlya-pruda.html>
43. Филатов В.И. Разработка технологии выращивания рыбы при замкнутой системе водоснабжения. Промежуточный отчет № 80010023/ ВНИИРХ (пос. Рыбное), 1980. 26 с.
44. Филатов В.И. Рыбоводство в замкнутых системах. Избр. тр. ВНИИРХ: в 4 тт. Кн.2. Т. III-IV. Дмитров: Изд. Дом «Север Подмосковья», 2002. С. 100-102.
45. Фильтрующий картриджный насос Intex 28638 / 28637. URL: <https://prom.ua/p872604202-filtruyuschij-kartridzhnyj-nasos.html>