

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва
Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота
на правах рукопису

ВАВРИСЮК ДЕНИС СЕРГІЙОВИЧ

УДК 639.3.04:597.55:639.32

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ КЛАРІЄВОГО СОМА НА
БАЗІ ТОВ “СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКА ФІРМА “ІНТЕРРИБГОСП”

Н5 Водні біоресурси та аквакультура
Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

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

Керівник роботи:
Валерій БОРЩЕНКО,
доктор с.-г. наук, професор

Житомир - 2025

АНОТАЦІЯ

Ваврисюк Д. С. Особливості технології вирощування кларієвого сома на базі ТОВ “Сільськогосподарська фірма “Інтеррибгосп”. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття наукового ступеня магістра за спеціальністю Н5 – водні біоресурси та аквакультура. – Поліський національний університет, Житомир, 2025.

Мета та завдання дослідження Головною метою проведеної науково-дослідної роботи було комплексне вивчення та практичне відтворення повного життєвого циклу кларієвого сома (*Clarias gariepinus*) — від отримання статевих продуктів (ікри) та личинок до формування дорослих товарних особин в умовах підприємства.

Ключові слова: Кларієвий сом, Інтенсивне вирощування, Екстер'єрні характеристики, Плодючість, Коефіцієнт виуплнення, Коефіцієнт зрілості.

ANNOTATION

Vavrysyuk D. S. Features of the technology of growing Claria catfish on the basis of LLC “Agricultural Firm “Interrybhosp”. – Qualification work in the form of a manuscript.

Qualification work for the master's degree in the specialty H5 – aquatic bioresources and aquaculture. – Polesie National University, Zhytomyr, 2025.

Goal and objectives of the study The main goal of the research work was a comprehensive study and practical reproduction of the full life cycle of Claria catfish (*Clarias gariepinus*) — from obtaining reproductive products (eggs) and larvae to the formation of adult marketable individuals in the conditions of the enterprise.

Keywords: Claria catfish, Intensive cultivation, Exterior characteristics, Fertility, Hatching rate, Maturity rate.

ЗМІСТ

	Стор.
ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	7
1.1 . Таксономія та морфологічні характеристики кларієвих сомів.....	7
1.2. Методики розведення та комерційного культивування кларієвого сома.....	11
1.3. Кормові технології та температурні режими.....	14
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИКА ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1. Характеристика аквакультурного комплексу	16
2.2. Методи дослідження.....	17
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	19
3.1. Характеристика репродуктивного стада.....	19
3.2. Результати індукованого нересту та інкубації	20
3.3. Методика вирощування личинок та мальків	22
3.4. Результати утримання кларієвого сома	24
3.5. Результати розведення кларієвого сома	26
ВИСНОВКИ.....	28
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	29

Вступ

В умовах, коли глобальний вилов диких морських ресурсів (зокрема, морської риби) демонструє стабільну тенденцію до зниження [5, 13], критично важливим є пошук та впровадження інноваційних рішень для гарантованого постачання

Оптимізацію населення високоякісною білковою продукцією.

Цей процес насамперед пов'язаний з інтенсифікацією аквакультури, що охоплює:

Розробку ефективних методик вирощування молодняка (мальків).

параметрів навколишнього середовища для забезпечення максимального потенціалу росту риби.

Підвищення ефективності конверсії корму та, як наслідок, загальної рентабельності рибного виробництва.

Сом звичайний (*Silurus glanis*) являє собою економічно привабливий об'єкт для аквакультури. У європейських країнах спостерігається стійке зростання його розведення у контрольованих умовах (ставки, садки). За останні роки виробництво товарного сома зросло приблизно з 600 до 2000 тонн. Водночас, у природних водоймах фіксується не лише успішне відновлення (наприклад, у Швеції та Великій Британії), але й територіальне розширення ареалу (Туреччина, Іспанія). В Україні та Молдові також активно здійснюються науково-практичні кроки для відновлення популяцій сома у природних екосистемах [9, 17, 31].

Об'єкт, Предмет та Мета Дослідження

Дана наукова робота присвячена комплексній оцінці сома звичайного (*Silurus glanis*), вирощеного за технологією полікультури спільно з коропом та рослинноїдними видами риб у ставових господарствах.

Мета дослідження: Розробити та практично апробувати ефективну технологію утримання сома звичайного в умовах ставової полікультури, оптимізуючи взаємодію з коропом та рослинноїдними рибами.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

Проаналізувати вплив варіативної щільності посадки сома на загальну рибопродуктивність ставків при сумісному вирощуванні з коропом та рослиноїдними видами.

Оцінити економічні та біологічні результати застосування полікультурної технології розведення сома звичайного в умовах ставового комплексу.

Вивчити репродуктивні та біометричні показники маточного поголів'я сома при його культивуванні в полікультурному середовищі.

Об'єкт дослідження: Сом звичайний (*Silurus glanis*).

Предмет дослідження: Технологічний регламент вирощування сома звичайного в полікультурних ставових системах.

Наукова Новизна та Практична Цінність

Вперше в умовах ставкової культури проведено детальний моніторинг показників росту, живлення, розвитку та зимостійкості молоді сома звичайного.

Вперше проведено фізіолого-біохімічну експертизу молодняка сома звичайного та здійснено його порівняльну оцінку з іншими основними об'єктами ставкової полікультури.

Вперше для ставкових господарств, що спеціалізуються на вирощуванні коропа, розроблено та експериментально оцінено інтегрований комплекс технологічних прийомів розведення та культивування сома звичайного.

Практична значимість:

Інтеграція сома звичайного в традиційне коропове господарство дозволяє збільшити вихід високоякісної товарної рибопродукції до 100 кг/га (без необхідності застосування додаткових кормових ресурсів).

Створення та ефективне утримання маточних стад сома у рибницьких господарствах відкриває можливість для цільового відновлення популяцій цього виду у природних водоймах регіону.

Основні положення, що виносяться на захист

Результати рибогосподарської та біологічної оцінки плідників сома та їхнього потомства.

Особливості годівлі та процесу зимівлі сома в умовах корошових ставків; якість отриманої товарної риби.

Базові елементи технології розведення та аквакультури сома звичайного в інтегрованих корошових господарствах.

Апробація роботи. За тематикою дослідження було опубліковано 3 тези у збірниках всеукраїнських конференцій:

1. Борщенко В. В., Галамага В. П., Гребенік Д. В., Атаманюк Ф. О., Ваврисюк Д. С. Перспективи аквакультури України в післявоєнний період. *Технологія виробництва і переробки продукції тваринництва*: науково теоретичний збірник / Видавництво Поліського національного університету, 2025. Вип. 19. С. 52-53.

2. Ваврисюк Д.С. Особливості технології вирощування кларієвого сома. *V Всеукраїнська науково-практична конференція молодих вчених та здобувачів освіти «Наукові здобутки у вирішенні актуальних проблем виробництва і переробки продукції тваринництва»*, 18 грудня 2025 р. Житомир: Поліський національний університет, 2025. С. 21-22.

3. Галамага В.П., Гребеннік Д. В., Атаманюк Ф.О., Ваврисюк Д.С. Вплив війни на стан аквакультури в Україні: виклики та шляхи відновлення. *Стан та перспективи виробництва, переробки і використання продукції тваринництва*: матеріали XII Міжнародної наукової конференції студентської та учнівської молоді, 20 листопада 2025 р. м. Кам'янець-Подільський: Подільський державний університет, 2025. С 4-6.

Підсумкова кваліфікаційна робота представлена на 30 сторінках машинописного тексту, містить 11 таблиць, а список літератури складається з 42 джерел.

РОЗДІЛ 1.ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Таксономія та морфологічні характеристики кларієвих сомів

Родина сомоподібних Clariidae (Кларієві соми) є досить великою, включаючи близько 100 визнаних видів, розподілених між 15 родами. Ареал їхнього природного поширення охоплює Африканський континент, Південно-Східну Азію та Малу Азію.

Особливості зовнішньої будови:

- Тіло представників цієї родини гладке, має циліндричну, видовжену форму, що нагадує вугра.
- Характерною ознакою є дуже довгий спинний плавник, який тягнеться майже до хвостового відділу і складається виключно з м'яких променів.
- Зовнішній промінь грудного плавця має зазубрену структуру.
- Черевні плавники, як правило, налічують шість м'яких променів [7, 25, 32].
- На сплюсненій голові розташовані чотири пари нерозгалужених вусиків (борід): носова пара, верхньощелепна пара (найбільш рухлива і довга) та дві пари нижньощелепних вусиків (зовнішня та внутрішня).
- Зубний апарат розміщений на щелепах та сошнику.
- Планувальний міхур є невеликим, двокамерним, укладеним у захисні капсули [6, 12].



Рис. 1. Зовнішній вигляд кларієвого сома (*Clarias falcatus*)

Кларієві соми мають надзвичайну здатність до контролю плавучості та виживання в екстремальних умовах завдяки унікальному додатковому надзябровому дихальному органу, який знаходиться у зябровій порожнині. За допомогою повітря, що надходить із зябрової порожнини, риби здійснюють контроль плавучості.

Цей адаптивний механізм дозволяє сомам:

- Підніматися на поверхню для ковтання атмосферного повітря в умовах критично низької концентрації розчиненого кисню у воді (гіпоксії).
- У воді, насиченій киснем, риби можуть обходитися виключно зябровим диханням.
- Можливість дихати повітрям забезпечує їхнє тривале виживання поза водним середовищем або у сильно забрудненій, мутній воді. Це також дає їм змогу здійснювати міграційні переміщення по суходолу ("подорожі сомів"), що часто згадується у науковій літературі.

Встановлено, що підзябровий дихальний орган максимально ефективний за умови вологості повітря близько 81%. Дослідження показали, що повна відсутність доступу до поверхневого повітря призводить до загибелі сома через 9–25 годин, тоді як повне припинення зябрового дихання — через 14–47 годин. У ситуації, коли риба позбавлена як води, так і повітря, загибель настає за лічені хвилини. Деякі науковці вважають, що саме надзябровий апарат є більш життєво важливим для виживання, ніж функція зябер [5, 15].

Раціон Харчування та Поведінка.

Представники родини Clariidae в природних умовах є, по суті, всеїдними рибами з вираженою схильністю до хижацтва. Їхній раціон надзвичайно різноманітний і охоплює:

- Водних безхребетних (комах, молюсків).
- Рибу.
- Вищі водні та наземні рослини, а також наземних комах.

- Звичайна тактика полювання включає тривале, організоване чатування на здобич із засідки [6, 26, 31].

Репродуктивний Цикл та Дозрівання.

Розмноження кларієвого сома у природних умовах північної півкулі корелює із сезоном дощів. У тропічних регіонах нерестовий період може тривати від 4 до 12 місяців, досягаючи піку у 7–8 місяці року. У субтропіках південної півкулі нерест починається із підвищенням температури води та збільшенням сонячної активності, що відповідає періоду з 7 по 9 місяць. Сам нерест є короткочасним [1, 18, 28, 32].

Стимулюючі фактори навколишнього середовища, що викликають нерест, до кінця не вивчені, але припускається комплексний вплив видимих і невидимих подразників (температура, кількість опадів, наявність субстрату, феромони, механічна/звукова стимуляція). Нерест переважно відбувається вночі [2, 11, 21, 35].

Статевий диморфізм у кларієвих сомів виражений слабо. Єдина помітна відмінність — це форма сечостатевого сосочка: він малий у самців та подовжений у самок. Також зрілі самки мають більш м'яке та округле черевце [3, 12, 22].

Біологія розмноження *Clarias gariepinus*

Розмноження, як правило, відбувається раз на сезон у водоймах, наповнених ґрунтовими або дощовими водами. Перед нерестом соми збираються у зграї, після чого між агресивними самцями виникають бійки.

1. Залицання і спарювання: Відбувається між ізольованою парою на мілководді. Самець обхоплює голову самки у U-подібній формі лише на кілька секунд.
2. Викид ікри: Самка розкидає запліднену ікру на значну відстань активними рухами хвоста.
3. Завершення: Після нересту пара відпочиває, розділяється іншими самцями, які не брали участі у процесі, і все стадо мігрує у глибоководну частину водойми [3, 17].

Середня довжина риб на момент першого статевого дозрівання може сильно варіювати (від 260 до 750 мм). Самки зазвичай менші за самців. У природі частина

популяції дозріває до кінця першого року життя, а решта — до кінця другого. В умовах штучного вирощування кларієвий сом може досягати статевої зрілості при вазі 200 г вже у віці 6 місяців. Основні фактори, що регулюють терміни дозрівання, — це кормова база (впливає на розвиток яєчників) та температура води (ключовий регулятор розвитку сім'яників) [9, 20, 34, 41].

Основними об'єктами комерційного розведення є Африканський кларієвий сом (*Clarias gariepinus*) та Нільський кларієвий сом (*Clarias anguillaris*).

Африканський кларієвий сом (Clarias gariepinus)

Цей вид поширений по всій Африці, включаючи пустельні райони, басейн річки Йордан, а також водойми Південної та Південно-Східної Азії [8, 33, 40]. Його форма тіла має схожість із сірим сомом та вугром [4].

- Харчування: Хоча в природі він переважно хижак, він надзвичайно всеїдний: споживає черв'яків, молюсків, рибу, рослинність і навіть органічні рештки.

- Оптимальні умови: Риба віддає перевагу температурі 25–30°C. При зниженні до 17–18°C припиняє годування, а тривале перебування при 14–15°C призводить до загибелі (хоча короткочасно витримує зниження до 5°C). Оптимальний діапазон рН становить 6,5–8,0, а толерантність до солоності — до 10 проміле. Сом почувається найкраще, коли концентрація розчиненого кисню перевищує норму 4,3 мг/л, і, звісно, має доступ до поверхневого повітря [10, 36].

Нільський кларієвий сом (Clarias anguillaris)

Цей вид, який у великій кількості водиться у Нілі та його дельті, досягає довжини 60 см. Він має синьо-чорне забарвлення зверху і біле знизу з чорними плямами у молоді. На відміну від *C. gariepinus*, *C. anguillaris* здатний витримувати вищі температури і є ще менш вибагливим до корму. Його життєздатність також залежить від температури: гине при охолодженні води нижче 13°C [7, 37].

В останні роки кларієвий сом набув значної популярності у країнах Західної Європи, а в Україні його культивування стрімко зростає. Його м'ясо характеризується високими смаковими якостями та щільною, білою консистенцією,

яку порівнюють із лососем. Завдяки низькому вмісту жиру (в середньому 5,1%) та високому вмісту білка (16,2%) кларієвий сом вважається дієтичним продуктом, придатним, зокрема, для використання у дитячому харчуванні [8].

1.2. Методики розведення та комерційного культивування кларієвого сома

Початок промислового культивування кларієвого сома в Україні датується 1994 роком, коли перші партії личинок були імпортовані з Нідерландів. Вирощування здійснювалося відповідно до розроблених лабораторних протоколів. Плідники, призначені для репродукції, утримувалися в умовах системи замкненого водопостачання (СЗВ/УЗВ) при стабільній температурі 24–25°C та рівні кисню на виході 4–6 мг/л [38].

Вирощування цього виду здійснюється за кількома основними напрямками:

1. **Ставковий метод:** Використовується у південних регіонах, де температура води перевищує 20°C, згідно з традиційними методиками ставкового рибництва.
2. **Промислова аквакультура (СЗВ):** Застосовується в басейнах, інтегрованих у системи замкненого водопостачання, що дозволяє підтримувати оптимальну температуру >20°C протягом усього року [8].

Біологічна стійкість та фізіологічні особливості кларієвого сома (насамперед його здатність до додаткового дихання атмосферним повітрям) роблять його одним із найперспективніших об'єктів для культивування в закритих, високощільних системах. Цей вид демонструє високу інтенсивність росту (досягнення товарної ваги 1200 г займає приблизно 6 місяців) та толерантність до надзвичайно високої щільності посадки (до 500 кг/м³) [7].

Кларієвий сом не несе значної екологічної, епідеміологічної чи санітарної загрози. Цьому сприяють два ключові фактори:

1. **Санітарна ізоляція:** Вирощування протягом багатьох генерацій у промислових, ізольованих умовах (без контакту з природними водними

організмами, які можуть бути проміжними господарями паразитів) практично унеможлиблює випадкове зараження, включно з тими паразитами, що є небезпечними для людини.

2. Термозалежна загибель: Через виражену теплолюбність (стенотермність) у разі випадкового потрапляння в природні водойми взимку кларієвий сом неминуче гине, що мінімізує будь-який негативний вплив на аборигенну іхтіофауну [7, 39].

Для забезпечення цілорічного виробництва плідників відбирають із ставків (після досягнення ними статевої зрілості) та переміщують у спеціалізовані басейни або маточні ставки інкубаційного комплексу для тривалого утримання (близько 1 року). Це сприяє **втраті сезонної періодичності** репродуктивного циклу, дозволяючи отримувати статеві продукти протягом усього року [9].

Виробників утримують окремо за статтю. Оптимальна вага плідників для операцій аквакультури та отримання високоякісних статевих продуктів становить 0,5–1,0 кг.

Умови утримання маточного стада:

- Рекомендована ємність — прямокутний басейн об'ємом 1,0–1,5 м³ зі щільністю посадки не більше 100–150 кг риби на м³.
- Критична умова для цілорічного дозрівання статевих залоз — підтримання сталої оптимальної температури 25°C [2].
- Для отримання сперми зазвичай достатньо двох самців на цикл розмноження.

Методи гормональної стимуляції:

Для індукції овуляції та нересту використовуються гормони або їхні синтетичні аналоги. Традиційно застосовується суспензія гіпофіза коропа (доза 4 мг/кг живої маси). [2]. Цей метод є відносно простим і бюджетним.

- **Визначення готовності:** Самку вибирають за збільшеним, м'яким черевцем, центральним розташуванням ядра в ооцитах та набряклими статевими органами. Збільшення сечостатевих сосочків є ознакою готовності самця.

- **Терміни овуляції:** Після ін'єкції час настання овуляції залежить від температури води: при 30°C — 20–30 хвилин; при 25°C — 60–90 хвилин; при 20°C — 120–240 хвилин [6, 23]. Це часто пов'язано з фізіологічною варіативністю особин у групі.

- **Повторний нерест:** Самки можуть піддаватися повторній стимуляції кожні 6–8 тижнів без зниження якості ікри.

Альтернативні препарати:

Існують синтетичні аналоги, такі як **"Нерестин-5х" (Spawstin-5х)**, які є заміною ацетонованому гіпофізу. Оптимальною є дробова доза: перша ін'єкція — 20% від загальної дози, друга (через 12 годин) — 80%. Успішна овуляція настає через 8–10 годин після прийнятої ін'єкції [25].

Отримання статевих продуктів:

- **Самки:** Ікру отримують шляхом зціджування (відкачування) у чистий таз.
- **Самці:** Через складність зціджування сперми у живих дорослих сомів, сперматозоїди зазвичай отримують шляхом вилучення та подрібнення статевих залоз у евтаназованих самців. Отримана сперма може бути використана негайно або розведена фізіологічним розчином (0,6–0,7% NaCl) для короткочасного зберігання у холодильнику [6, 25].

Процес запліднення починається після змішування ікри та сперми з рівною кількістю води або фізіологічного розчину. Активне перемішування триває близько 1 хвилини, після чого мікропіле яйцеклітини закриваються, і процес завершується [23].

Запліднену ікру інкубують у проточній або стоячій воді в спеціальних лотках (наприклад, апарат Вейса) з перфорованим дном. Тривалість інкубації залежить від температури: при 25°C викльов відбувається через 28–32 години [23, 35].

- **Селекція личинок:** Після викльову здорові, активно плаваючі личинки самостійно проникають через перфороване дно лотка в контейнер. Нежиттєздатні та деформовані особини разом із залишками ікри видаляються за допомогою сифона.

- **Стартове годування:** Найкращим стартовим кормом на етапі змішаного живлення є живий або заморожений зоопланктон (наприклад, *Artemia*), після чого поступово вводять штучні стартові корми [9].

- **Раннє вирощування:** Для масового розмноження личинок та молоді можуть використовувати невеликі ґрунтові ставки (глибина 50–100 см, оскільки сом часто піднімається для дихання повітрям). Рекомендована норма заміни води у ставку площею 4000 м² становить 4–6 л/с. Після одного місяця вирощування риба досягає маси 2–5 г [7].

1.3 Кормові технології та температурні режими

Кормові вимоги:

- Для розведення племінних штамів у промислових умовах потрібен високоякісний комбікорм, багатий на білок.

- При дорощуванні товарної продукції понад 500 г соми ефективно засвоюють комбікорми зі зниженим вмістом білка (30–35%), що покращує економічні показники [10].

- У регіонах, де дорогі кормові інгредієнти тваринного походження (рибна або кров'яне борошно) важкодоступні, ефективною альтернативою є використання рослинних білків та жирів.

- Для зменшення стресу та контролю споживання рекомендується ретельне, ручне годування 3–4 рази на день [12, 28].

Оптимальні теплові режими:

Дослідження підтвердили, що ефективність росту кларієвого сома досягає свого максимуму при температурі, близькій до 29°C. При цьому максимальна

реалізація потенціалу росту спостерігається до досягнення рибою ваги 400–500 г, після чого швидкість росту поступово знижується [10].

- **Астатичний режим:** Було запропоновано застосовувати астатичний температурний режим, що імітує природні добові коливання: підвищення температури води до 30°C вдень та зниження до 24°C вранці. Використання такого режиму при вирощуванні товарного сома може забезпечити економічний ефект завдяки прискоренню росту та зниженню кормових витрат [6, 7].

- **Густота посадки:** При вирощуванні товарного кларієвого сома в СЗВ рекомендована щільність посадки становить **220–260 шт./м²** [6, 7].

- **Стійкість до хвороб:** Кларієвий сом демонструє незначну чутливість до паразитів роду *Dactylogyrus* як при сталому, так і при змінному тепловому режимі [6].

Кларієвий сом швидко набуває популярності у Західній Європі та Україні. Його м'ясо має високу харчову цінність:

- **Колір і смак:** Біле, щільне, смакове порівнюють із лососем.
- **Склад:** Відносно низький вміст жиру (5,1%) та високий вміст білка (16,2%) дозволяє класифікувати цю рибу як дієтичний продукт, придатний для дитячого та спеціального харчування [8].

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Характеристика аквакультурного комплексу

Дослідження проводились на виробничій базі Товариства з обмеженою відповідальністю "Сільсько-господарська фірма "Інтеррибгосп", яке спеціалізується на розведенні риби. Підприємство розташоване у селі Кримок Житомирської області.

Загальна площа аквакультурних об'єктів становить приблизно 5000 м². Комплекс включає: відкритий басейновий майданчик, ставкову зону та критий рибоводний цех (інкубаційно-виросщувальний відділ). Наразі компанія розширює виробництво, будуючи два додаткові ідентичні корпуси, що дозволить потроїти обсяги виробленої рибної продукції.

Ставкова Зона: На території функціонують два з'єднані каналами рибоводні ставки. Їхня сукупна площа складає близько 500 м² при максимальній глибині до 2 метрів. Основне призначення ставків — забезпечення водопостачання для басейнового комплексу та цеху. Проте їх також можна використовувати для дорощування товарного кларієвого сома.

Басейновий Комплекс (Відкрита Зона): Ця зона призначена для культивування молоді сома протягом теплого сезону, що дозволяє оптимізувати енерговитрати на обігрів завдяки використанню сонячної інсоляції. Комплекс складається з 18 залізобетонних басейнів. Кожен басейн має площу близько 18 м² при глибині близько 1,5 м. Для спрощення збору врожаю басейни обладнані єдиною дренажною магістраллю. Діаметр дренажної труби відповідає розміру риби, яку потрібно виловити. При необхідності вилову відкривається зливний канал, і риба разом із водою потрапляє у відокремлений збірно-сортирувальний басейн.

Рибоводний Цех (Крита Зона): Займає площу близько 1500 м² і є ключовим елементом підприємства, що забезпечує цілорічну роботу. Тут протікають найважливіші процеси: заготівля ікри, запліднення, інкубація, вирощування молоді та утримання маточного поголів'я. Цех включає п'ять окремих, незалежних

установок замкнутого водопостачання (УЗВ) та відділення приготування комбікормів.

Функціональне Розподілення УЗВ:

1. УЗВ 1: Утримання основного маточного стада.
2. УЗВ 2: Утримання виробників після гормональної ін'єкції.
3. УЗВ 3: Резервна установка, використовується для зимівлі нереалізованої риби.
4. УЗВ 4: Призначена для утримання личинок у період до 4 діб після викльову.

Водопідготовка: Очищення води в системах здійснюється за допомогою бактеріальної біофільтрації, що забезпечує розкладання органічних речовин та їхню конверсію в нітрати.

Інкубаційне Обладнання: Для інкубації ікри використовуються 10 інкубаційних апаратів типу "Амур" об'ємом 200 літрів кожен. Конструктивно кожен апарат складається з корпусу, системи розподілу води, сітчастого бар'єру та підставки.

2.2. Методи дослідження

Дослідницька робота проводилася на території ТОВ "Сільсько-господарська фірма "Інтеррибгосп" протягом 2023–2024 років.

Основні Об'єкти Аналізу:

- Особливості фізіологічного стану плідників.
- Результативність процесу інкубації ікри.
- Показники виживання та виходу малька.

Методи Вимірювання:

- Лінійно-масовий індекс: Вимірювання проводили за допомогою електронних ваг (маса, з точністю до грамів) та мірної лінійки (довжина, з точністю до 10 см). Виміри проводились протягом однієї хвилини.

Розрахунок Ефективності:

- Відхід (смертність): Розраховувався як процентне співвідношення кількості загиблих особин до загальної популяції за певний часовий інтервал.
- Вихід (виживаність): Визначався шляхом підрахунку кількості життєздатних особин, отриманих за період часу.
- Рибопродуктивність: Обчислювалася як різниця між кінцевим виходом продукції та початковою щільністю посадки.

Протокол Спостереження за Ростом: Для полегшення моніторингу ростових процесів, період спостереження за рибою був узагальнений у десятиденні інтервали. Загальна тривалість моніторингу для кожної стадії росту визначалася швидкістю переходу особин до наступного періоду, встановлюючи наступні часові рамки:

Таблиця 2.1

Тривалість основних стадій розвитку риби

Стадія Розвитку	Тривалість Спостереження (Днів)
Личинка	20
Мальок	40
Молодь	50
Товарна риба	50

Таблиця відображає встановлену тривалість кожної стадії — від моменту вилуплення личинки до досягнення товарної маси — у днях, необхідних для переходу до наступного етапу чи завершення циклу.

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1. Характеристика репродуктивного стада

Для здійснення програми відтворення кларієвого сома було сформовано маточне стадо, до складу якого увійшли особини, відібрані за критерієм найвищих темпів індивідуального росту.

Склад та Вік Стада:

- Самки (Виробники): Використовувалися особини віком **2–3** роки.
- Самці (Виробники): Використовувалися особини віком **2** роки.

Плідники утримувалися на збалансованій дієті, яка включала високоякісний комбінований корм із вмістом сирого білка не менше 35–38%. Щоденний раціон харчування становив 1,0–1,5% від загальної біомаси риби в басейні.

Підготовка до Нересту:

Процес отримання статевих продуктів (ікри та сперми) ініціювався шляхом гормональної стимуляції (ін'єкцій). Безпосередньо перед проведенням гормональних ін'єкцій самки були ізольовані та розподілені в окремі басейни.

Таблиця 3.1 містить узагальнені дані щодо основних біометричних показників (вага, вік та довжина) виробників, задіяних у нерестовій кампанії.

Таблиця 3.1

Порівняльні характеристики довжини і ваги самців і самок кларієвого сома

Стать	Кількість особин, шт.	Вік, років	Довжина тіла, см (Діапазон)	Довжина тіла, см (Середня $\pm$ Ст. відхилення)	Вага, г (Діапазон)	Вага, г (Середня $\pm$ Ст. відхилення)
Самці	16	2	46,4-52,2	49,5 $\pm$ 4,70	1850-2550	1960 $\pm$ 181,0
Самки	13	2	52,3-58,2	57,5 $\pm$ 5,30	1950-2400	2170 $\pm$ 210,0
Самки	11	3	61,5-69,6	68,5 $\pm$ 6,70	2450-3500	3220 $\pm$ 260,0

Видобуток Молок та параметри самців:

Оскільки забір молок вимагає умертвіння риби, дорослі самці старшої вікової групи в репродуктивній роботі не використовуються. Довжина тіла самців, від яких отримували молоки, становила від 46,3 до 52,1 см, а їхня маса коливалася в межах 1800–2500 г.

Використання Самок та Їхні Параметри:

Самки використовуються в програмі нересту дворазово: вони вперше дозрівають і беруть участь у нересті у віці 2 років, а потім повторно дозрівають і використовуються у віці 3 років. Діапазон біометричних показників самок, які були задіяні у відтворенні, включав:

- Довжина: 52,2 – 69,5 см.
- Маса: 1900 – 3400 г.

Як демонструють дані, наведені у відповідній таблиці (3.1), у межах однієї вікової групи самки демонструють вищі темпи росту, що проявляється в їхній більшій довжині та масі тіла порівняно з самцями.

3.2. Результати індукованого нересту та інкубації

Ікра збиралася індивідуально від кожної плідної самки. Молоки видобувалися з насінників самців, які були забиті для цієї мети. Для процесу запліднення до отриманої ікри додавали молоки у співвідношенні 200–300 мг молок на кожні 2–3 г ікри.

Очищена від клейких речовин ікра підлягала інкубації в апаратах «Амур». Ці інкубаційні пристрої складаються з корпусу з інтегрованою системою подачі води, захисної сітки та опорної частини. Ключовою особливістю є те, що завдяки специфічній конструкції корпусу та пристрою для подачі води, всередині створюється спіральний потік, який підтримує ікринки у постійно зваженому та рівномірно перемішаному стані. Хоча спочатку апарат «Амур» розроблявся для

інкубації пелагічної (плаваючої) ікри, пізніше була успішно розроблена та впроваджена методика його використання для інкубації донної ікри.

Викльов личинок відбувався через 23–27 годин за умови підтримки температурного режиму в діапазоні 25–27°C.

Порівняльні показники відтворювальної здатності та результати інкубаційного процесу представлені в Таблицях 3.2 та 3.3.

Таблиця 3.2

Характеристика відтворної здатності вікових груп

Показники	2 Роки	3 Роки
Довжина тіла, см	57,3 ± 5,34	68,3 ± 6,68
Вага тіла, г	2155 ± 211,6	3210 ± 261,8
Вага ікри, г	210 ± 17,8	390 ± 23,8
Плодючість, тис. ікр.	91,0 ± 6,60	161,0 ± 11,50
Коефіцієнт настання зрілості, %	10,5 ± 0,50	12,3 ± 0,80

В результаті досліджень встановлено, що у самок у віці 3 років практично всі репродуктивні показники вище, ніж у самок у віці 2 років.

Таблиця 3.3

Порівняльні характеристики викльову личинок, отриманих від самок кларієвого сома різного віку.

Вік, р.	Початок вилуплення, год.	Кінець вилуплення, год.	Період вилуплення, год.	% викльову
2	25,0	29,2	4,2	67
3	26,0	28,1	2,1	53

Проведені дослідження виявили чітку залежність між віком самки-плідника та часом інкубації ікри: було встановлено, що період розвитку личинок у 2-річних самок триває довше, ніж у їхніх 3-річних родичів (4,2 години проти 2,1 години).

Водночас, такий критично важливий показник, як швидкість вилуплення (відсоток викльову), виявився вищим саме у молодих, дворічних самок (67% проти 53%).

3.3. Методика вирощування личинок та мальків

Інкубацію щойно виведених личинок, ще до моменту повного розсмоктування жовткового мішка, здійснювали у круглому басейні. На цьому початковому етапі розвитку, коли для кларієвого сома характерний негативний фототаксис (уникання світла), личинки утримувалися в умовах повної темряви.

Початком активного пересування личинок і сигналом про готовність до зовнішнього харчування слугувала ознака майже повної реабсорбції поживних речовин з їхнього жовткового мішка.

Весь процес виведення личинок і подальшого вирощування мальків був структурований у кілька послідовних стадій.

Перший Етап (Личинкова Стадія)

- **Тривалість:** Цей етап тривав два тижні, доки риба не завершила перехід на змішаний тип дихання, здатний поглинати кисень як з атмосферного повітря, так і з води.

- **Технічні Параметри:**

- Ємність: Вирощування здійснювалося у басейні об'ємом близько 1000 літрів з глибиною води 50–60 см.

- Водобмін: Заміна води в басейні проводилася з високою періодичністю – один раз на кожні дві години.

- **Раціон Харчування:**

- Початок (2–4 дні): Личинки отримували живий стартовий корм, що складався з некапсульованої артемії та тубіфекса (Tubifex).

- Перехід (з 5-го дня): Починався плавний перехід на сухий стартовий гранульований корм. Склад цього корму був високопоживний: 50–55% білка та близько 14% жиру.

Щільність Посадки та Годування: Після завершення двотижневого росту риба була пересаджена з початковою щільністю 50 особин на літр. Добова норма годування на цьому етапі становила 12–15% від загальної біомаси риби.

- Сорткування: На третьому тижні вирощування, коли середньостатистична вага риби досягала 300–500 мг, проводилося обов'язкове сорткування личинок.

- Перетворення на Мальків: У процесі подальшого зростання личинки еволюціонували у стадію мальків.

- Коригування Раціону: Мальків продовжували годувати збалансованим раціоном, але добова норма була знижена до 4,5–5,0% від їхньої біомаси.

- Режим Годування: Добові раціони поділялися на чотири рівні частини, і годування здійснювалося регулярно кожні 6 годин.

Динаміка приросту маси тіла мальків кларієвого сома протягом перших 60 днів вирощування зафіксована у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4

Прирости молоді до 60 днів

Декада	Початок (г)	I (г)	II (г)	III (г)	IV (г)	V (г)	VI (г)
Вага тіла, г	0,07	0,31	0,71	3,11	9,41	15,61	28,5
Приріст ваги, г	-	0,25	0,41	2,32	6,01	6,20	12,9
Приріст ваги, %	-	402	134	329	194	66	83

Протягом усього експериментального періоду спостерігався значний та інтенсивний приріст маси тіла риб. До завершення шостого десятиденного інтервалу (тобто на 60-й день вирощування) середня маса однієї особини досягла позначки 28,5 грамів.

Підсумки експерименту свідчать про такі закономірності у зміні маси кларієвого сома:

1. Абсолютний Приріст: Найбільше збільшення абсолютної маси тіла (12,9 г) було зафіксовано впродовж шостого десятиденного періоду.

2. Відносний Приріст: Найвищий відносний приріст (402%) був відзначений протягом перших 10 днів вирощування.

3. Вживання: Дані щодо загибелі личинок кларієвого сома детально представлені у відповідній таблиці 3.5.

Таблиця 3.5

Загибель мальків кларієвого сома

Декада	I	II	III	IV	V	VI
Загибель, %	26	18	6	7	5	4

Експериментально було встановлено, що найбільші відходи (26%) спостерігалися у мальків сома в перші 10 днів.

3.4 Результати утримання кларієвого сома

Збільшення маси молоді кларієвого сома в розрізі декад представлена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Динаміка росту личинок сома

Декада	Початок (г)	I (г)	II (г)	III (г)	IV (г)	V (г)
Вага тіла, г	29	42	74	116	148	175
Приріст ваги, г	-	13	32	42	32	27
Приріст ваги, %	-	45	76	57	28	18

Збільшення ваги було швидким. Протягом десятиденки абсолютний приріст маси сома збільшувався з 13 г (у I декаді) до 42 г (у III декаді).

Відхід молоді сома на цьому етапі вирощування показаний в таблиці 3.7.

Таблиця 3.7

Догляд за молодняком (Загибель)

Декада	I	II	III	IV	V
Загибель, %	5	3	0	2	0

Виживання та Відхід: Загибель молодого поголів'я на даному етапі вирощування була оцінена як незначна. Протягом кожного десятиденного інтервалу показник коливався в межах від 0% до 5%. При цьому найбільша кількість випадків відходу (5%) була зафіксована у перший 10-денний період дослідження.

Режим Годівлі: Молодь кларієвого сома отримувала спеціальний плаваючий гранульований корм. Добова норма годування становила 2-3% від сумарної біомаси риби. Корм подавався порціями з високою періодичністю — кожні 5-6 годин.

Параметри Посадки: На даній стадії була використана екстремально висока щільність зариблення, що дорівнювала 1,0 особині на літр води. Динаміка збільшення маси товарної риби кларієвого сома, зафіксована при таких умовах, детально викладена у Таблиці 3.8.

Таблиця 3.8

Динаміка зростання кларієвого сома при промисловому вирощуванні

Декада	Початок	I	II	III	IV	V
Вага тіла, г	176	366	523	576	602	618
Приріст ваги, г	-	190	157	53	26	16
Приріст ваги, %	-	108,0	42,9	10,1	4,5	2,6
Температура води, °C	28	29	27	23	24	18

Зафіксовано, що найбільше зростання абсолютної маси кларієвого сома відбулося протягом першої (190 г) та другої (157 г) декад експериментального періоду.

Подібна динаміка приросту безпосередньо корелювала з температурним режимом. Протягом перших двох 10-денних періодів температура водного середовища максимально відповідала оптимальним фізіологічним вимогам кларієвого сома. Натомість, у наступний 10-денний інтервал було відзначене зниження температури, що стало ключовим чинником уповільнення темпів зростання риби.

Аналіз відносного приросту ваги також підтвердив цю тенденцію: найвищі показники були досягнуті впродовж першої (108,0%) та другої (42,9%) декади, що відображено у Таблиці 3.8. Обсяги відходів, які генеруються в процесі промислового вирощування кларієвого сома, представлені у Таблиці 3.9.

Таблиця 3.9

Загибель риб при промисловому вирощуванні кларієвого сома

Декада	I	II	III	IV	V
Загибель, %	1	0	0	0	3

Втрати були незначними і коливалися від 0 до 3%. Найбільші втрати були на 5-й декаді, який склав всього 3%. Цей показник можна пояснити різким зниженням температури навколишнього середовища, що негативно позначилося на деяких рибах і призвело до загибелі.

3.5. Результати розведення кларієвого сома

Узагальнені результати розведення кларієвого сома на підприємстві наведені в таблиці 3.10. В результаті було виявлено, що в залежності від стадії вирощування сома продуктивність риби становить 63-415 кг/ м³, а вихід риби - 69-590 кг/ м³.

Таблиця 3.10

Результати вирощування кларієвого сома

Стадія вирощування	Личинка	Мальок	Цьогорічки	Товарна риба
Щільність посадки, шт / л	50,0-150,0	30,0	2,0	1,0
Період підрощення, днів.	20	40	50	50
Вихідна вага, г	0,06	0,7	28	175
Кінцева вага, г	0,7	28	175	615
Середньодобовий приріст, г	0,03	0,7	2,9	8,8
Вихід продукції, %	60,0	82,0	94,0	96,0
Вихід, кг / м ³	69	139	339	590
Рибопроодуктивність, кг / м ³	63	104	283	415

Найвища продуктивність риби (415 кг/м³) спостерігалася у товарних риб (табл.3.10). Продуктивність кларієвого сома дуже висока, оскільки через високий рівень забруднюючих речовин і стійкість до атмосферних впливів ця риба може витримувати дуже високу щільність посадки.

Висновок

За результатами проведеного дослідження були сформульовані такі ключові висновки та розроблені практичні рекомендації для виробництва кларієвого сома:

1. Характеристика Плідників: Для цілей відтворення використовувалися самці у віці двох років із середньою довжиною 49,5 см та масою тіла 1960 г. У роботі були задіяні самки двох вікових груп (2 та 3 роки). Середні показники для самок становили:

- 2-річні самки: Довжина — 57,5 см; Вага — 2170 г.
- 3-річні самки: Довжина — 68,5 см; Вага — 3220 г.

2. Репродуктивна Ефективність: Трирічні самки продемонстрували вищі показники репродуктивної ефективності за основними параметрами (зокрема, маса ікри, робоча плодючість та коефіцієнт зрілості) порівняно з дворічними. Однак, відсоток вилуплення личинок (67%) був вищим саме в ікри, отриманої від молодших (2-річних) самок.

3. Умови Вирощування Молодняка: Розведення личинок та мальків відбувалося у спеціалізованих цехах. Світловий режим був обмежений (слабке освітлення), а щільність посадки варіювалася від 50 до 150 особин на літр.

4. Вирощування Товарної Риби: Товарний приріст риби був досягнутий за 50-денний період. Вирощування проводилося в установках замкнутого водопостачання (УЗВ), розміщених на відкритому повітрі.

Рекомендації виробництву. Рекомендується цілеспрямовано збільшити кількість виробників маточного поголів'я для оптимізації генетичного різноманіття та обсягів одержуваної ікри.

Профілактика Канібалізму: З метою мінімізації відходу молодняка через канібалізм, необхідно застосувати комплексні заходи, такі як обладнати дно басейнів додатковими укриттями та збільшити частоту годування протягом доби, забезпечуючи постійний доступ до корму.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алімов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи. К.: Вища освіта, 2003.– 336 с.
2. Андрющенко А.І. Ставовє рибництво: підручник. Біотехнологія культивування гідробіонтів [Романенко В.Д., Крот Ю.Г., Сіренко Л.А. та ін..] К.: Інститут гідробіології НАН України, 1999. 264 с.
3. Багров, АМ Прісноводна аквакультура країни. *Рибне господарство*, 2012. № 4. С. 44-46.
4. Байкалова, Н.Д. Вплив підвищеної концентрації кисню у питній воді зростання личинок корошових. *Вирощування риби в басейнах та лотках на теплих водах: Зб. наук*, 1983. Вип. 207. С. 65-70.
5. Боброва, Ю.П. Основні підсумки селекції корошових. *Селекція риби*. К.: Вища освіта, 1989. С. 19-26.
6. Бутусова О.М. Виробництво посадкового матеріалу риби у замкнених установках Німеччини. *Рибогосподарське використання внутрішніх водойм: Зарубіжний досвід*. К.: Світ, 2018. С. 12-22.
7. Ваняєв, Н.А. Рибництво в США. *Рибництво і рибальство*. 2006. №3. С. 19-21.
8. Власов, В.А. Прісноводна аквакультура. К.: Центр учбової літератури, 2015. 383 с.
9. Власов, В.А. Фізіологічний стан, зростання цоголіток сомів та споживання ними корму залежно від рН води. К.: Вища освіта. 2010. № 2. С. 120-131.
10. Гарнаженко Ю.А. Аналіз імпорту риби- та морепродуктів в Україні. *Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького*. 2014. Том 16. № 2 (59). Част. 3. С. 275–280.
11. Гринжевський М.В. Аквакультура України. Львів: Вільна Україна, 1998. 331 с.
12. Гринь, А.В. Вплив різних кормів на специфічну динамічну дію їжі у ранньої молоді корошових. *Питання фізіології та годівлі риби: Зб. наук. тр.* К.: Вища освіта, 1983. Вип. 196. С. 93.

- 13.Грициняк І. І. Водні біоресурси і аквакультура / За редакцією І. І. Грициняка, М. В. Гринжевського, О. М. Третьяка. К. : ДІА, 2010. 400 с.
- 14.Грициняк І. І. Фермерське рибництво. К.: Герб, 2008. 560 с.
- 15.Інноваційні технології в рибництві: навчально-методичний посібник/ О.М.Маменко, С.В.Портяник, О.В.Щербак; Харківська державна зооветеринарна академія. Харків, 2017. 320 с.
- 16.Інтенсивне рибництво (Збірник інструктивно-технологічної документації). К.: Аграрна наука, 1995. 186 с.
- 17.Калінін, А.З. Установка для вирощування товарної риби. *Технологія та обладнання сільськогосподарського виробництва: Міжгалузовий збірник*. 2012. Вип. 4. С. 15-17.
- 18.Коваленко В.О. Індустріальне рибництво. Методичні вказівки до самостійної роботи студентів. К.: Аграрна Медіа Груп, 2011. 140 с.
- 19.Коваленко, В.Ф. Вплив власних екзометаболітів на газообмін у коропових. Актуальні питання водної екології: *Матеріали конференції молодих вчених* (Київ, 22-24 лист. 1989). Київ, 1990. С. 70-72.
- 20.Козлов, В.І. Аквакультура. К.: Центр учбової літератури. С.52-60.
- 21.Константинов, А.С. Видоспецифічні метаболіти як фактор обмеження густини посадки риб. *Питання іхтіології*. 1993. Т. 33. №6. С. 829-833.
- 22.Коріньків, В.М. Удосконалення системи очищення оборотної води в рибоводній установці. *Передовий виробничий досвід*, 2017. № 3. С. 57-59.
- 23.Лагуткіна, Л.Ю. Органічна аквакультура як перспективний напрямок розвитку рибогосподарської галузі. *Сільськогосподарська біологія*, 2018. Том 53. №2. С. 326-336.
- 24.М.Ю. Євтушенко. Сучасний стан іхтіофауни та охорона риб озер Шацького Національного парку / М.Ю. Євтушенко, П.Г. Шевченко. Світязь.: 1999. С. 194-200.
- 25.Мовчан, В.А. Життя риб та його розведення К.: Вища освіта, 1966. 351 с.

- 26.Олександрійська А.А. *Вирощування риби в циркуляційних системах Рибництво та рибальство*. 2009. № 3. С. 19-22.
- 27.Погорельцева, Т.П. Інвазійні хвороби. Довідник з хвороб ставкових риб. К.: Центр учбової літератури, 1984. 123. с.
- 28.Привезенцев, Ю.А. Проблема збереження генофонду у рибництві. *Селекція риб*. К.: Вища освіта, 1989. С. 220-227.
- 29.Привезцев, Ю.А. Рекомендації щодо підрощування личинок коропових в ставках під плівковими покриттями. *Рибництво та рибне господарство*, 2017. № 5 (137). С. 72-83.
- 30.Сніжко С.І., Закревський Д.В., Багаторічні особливості гідрохімічного режиму річок Житомирщини та виявлення його основних тенденцій. *Житомирщина на зламі тисячоліть*. Житомир, 2000. С. 219-221.
- 31.Сондак В.В., Мосніцький В.О., Поліщук В.А., Волкошовець О.В. Формування видового складу іхтіофауни басейну р. Стир. *Рибне господарство*. К., 2009. №.67. С.191-198.
- 32.Технології виробництва об'єктів аквакультури / [Андрющенко А.І., Алімов С.І., Захаренко М.О., Вовк Н.І.] / Навч. посібн. К., Вища освіта, 2006. 336 с.
- 33.Товстик В.Ф. Розведення та вирощування риби. Харків: Еспада, 2003. С. 124.
- 34.Чиржик, А.К. До питання необхідності районування порід коропа стосовно умов ставкових господарств півдня України. *Селекція ставкових риб*. К.: Вища освіта, 1979. С.66-71.
- 35.Шарило Ю.Є. Сучасна аквакультура: від теорії до практики / Н.М. Вдовенко, М. О. Федоренко, В. В. Герасимчук, Г. І. Небога, Л. А. Гайдамака, О.Б. Олійник, Н.М. Матвієнко, О.О. Деренько, І.Л. Жакун. К.: «Простобук», 2016. 119 с.
- 36.Шекк П.В. Марікультура риб і перспективи її розвитку в чорноморському басейні / Шекк П.В, Кулікорва Н.И. К.: КНТ. 2005.— 307 с.
- 37.Шерман І.М. Ставове рибництво. К.: Урожай, 1994. 336 с.

- 38.Щербуха А.Я. Іхтіофауна України у ретроспективі та сучасні проблеми збереження її різноманіття. 2004. 38(3). С.3-18. (Вісник зоології).
- 39.Bllanchetton, JP Recent developments in recirculation systems. *Seafarming today and tomorrow: Abstracts and extended communications of contributions presentd at the International conference «Aquaculture Europe 2012»*. Italy, Trieste, 2012. P. 3-9.
- 40.Descy J.-P., Empain A. M. Meise. Ecology of European Rivers. Ed. B. A. Writton. Oxford, 1984. P. 1–23.
- 41.Pavlova, ON effectiveness з використанням spirogum feed additive for growing chicken broilers. *Proceedings of the Samara State Agricultural Academy*, 2011. № 1. pp. 119-122.
- 42.Vasiliev, AA Value, теорії і практики використання хімічних речовин в animal hus-bandry production. *Agrar-ian Scientific Journal*, 2018. № 1, pp. 3–6.