

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

Факультет ветеринарної медицини та тваринництва  
Кафедра біоресурсів, тваринництва та аквакультури

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

**МІЛІМКО ВІТАЛІЙ СТАНІСЛАВОВИЧ**

УДК 639.3.04:597.55:639.31

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОЩУВАННЯ ТОВСТОЛОБИКА  
СТРОКАТОГО В УМОВАХ ПАФ «ЄРЧИКИ» ЖИТОМИРСЬКОЇ  
ОБЛАСТІ**

207 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 \_\_\_\_\_ Віталій МІЛІМКО

Керівник роботи:  
**Людмила ПІДДУБНА,**  
доктор с.-г. наук, професор

Житомир - 2025

## АННОТАЦІЯ

Мілімко В. С. Аналіз технології вирощування товстолобика строкатого в умовах ПАФ «Єрчики» Житомирської області. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

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

Кваліфікаційна робота викладена на 31 сторінках. Перелік використаних літературних джерел охоплює 42 позиції.

Об'єктом дослідження є процес інтенсивного вирощування риби в умовах полікультури ставкового господарства.

Метою роботи є визначення ефективних шляхів удосконалення технології вирощування та годівлі строкатого товстолобика (*Aristichthys nobilis*) у виробничих ставах підприємства.

**Ключові слова:** товстолобик строкатий, технологія вирощування, полікультура, кормова база, продуктивність.

## ABSTRACT

Milimko V. S. Analysis of the technology of growing silver carp in the conditions of the Yerchyki fish farm of the Zhytomyr region. – Qualification work in the form of a manuscript.

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

The qualification work is presented on 31 pages. The list of used literary sources covers 42 positions.

The object of the study is the process of intensive fish farming in the conditions of polyculture of pond farming.

The purpose of the work is to determine effective ways to improve the technology of growing and feeding silver carp (*Aristichthys nobilis*) in the production ponds of the enterprise.

**Keywords:** silver carp, growing technology, polyculture, feed base, productivity.

## **ЗМІСТ**

<b>ВСТУП</b>	<b>4</b>
<b>РОЗДІЛ I. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ</b>	<b>7</b>
1.1. Характеристика товстолобика строкатого.	7
1.2. Основні захворювання товстолобика	11
1.3. Використання хижої риби для біологічного контролю густоти зариблення	14
<b>РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>14</b>
2.1. Опис місця та об'єктів дослідження	14
2.2. Етапи вирощування молоді	15
2.3. Методи проведення досліджень	17
<b>РОЗДІЛ III. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>19</b>
3.1. Розрахунок щільності зариблення та нормативи вирощування	19
3.2. Особливості біології та харчування товстолобика	20
3.3. Економічні результати досліджень	24
<b>ВИСНОВКИ ТА РЕКОМЕНДАЦІЇ</b>	<b>26</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>27</b>

## ВСТУП

Сільськогосподарське рибництво визначається як цілеспрямована діяльність із розведення та культивування одомашнених видів риб у контрольованих штучних середовищах, таких як водосховища, ставки, садки, басейни та інші гідротехнічні споруди, що входять до складу аграрних комплексів [2].

Оскільки водойми багатоцільового використання часто функціонують у безпосередній близькості до зон інтенсивного землеробства та тваринництва, на їхній гідрохімічний та біологічний стан впливають застосовувані агротехнології. У зв'язку з цим, існує нагальна потреба у пошуку науково обґрунтованих, більш ефективних та екологічно збалансованих рішень для організації територій, що гармонійно поєднують виробництво сільськогосподарських культур та охорону навколишнього середовища. Додатковим ускладненням є техногенне навантаження в регіонах, яке регулярно створює нові проблеми для штучного відтворення рибних запасів [7, 12].

В Україні зберігає актуальність проблема дефіциту повноцінного білка тваринного походження, зокрема рибного. Це робить використання полікультури одним з пріоритетних напрямків розвитку галузі рибництва, а вибір оптимальних об'єктів для спільного вирощування є стратегічно важливим. При проектуванні ставків їхні технічні параметри мають відповідати основним виробничим цілям. Для забезпечення ефективності ставкових господарств як інженерно-біологічних і водоохоронних систем необхідно дотримуватися низки вимог, зокрема, підтримувати мінімальну глибину 2–3 м, що є профілактикою інтенсивного «цвітіння» води [4].

Для досягнення цієї мети було поставлено наступні завдання:

1. Проаналізувати та узагальнити наукові дані та літературні джерела за обраною тематикою.
2. Розглянути технологічні етапи вирощування різних видів товстолобика в умовах промислових рибогосподарських підприємств.
3. Визначити динаміку лінійних показників росту риб.

4. Здійснити аналіз харчової цінності товстолобика на базі дослідної вибірки.

5. Оцінити економічні показники ефективності аквакультурного виробництва на підприємстві.

Робота викладена на 31 сторінках друкованого тексту, містить 7 таблиць та охоплює вступ, огляд літератури, який містить 42 джерела, опис матеріалів та методів досліджень, аналіз технологічних аспектів вирощування молоді, власні результати, пропозиції щодо вдосконалення технології на прикладі ПАФ «Єрчики», висновки та рекомендації.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження:** За результатами проведених досліджень опубліковано три тези у збірниках всеукраїнських конференцій:

1. Мілімко В.С. Особливості вирощування риби в полікультурі. *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. 24-25.

2. Микитюк І.О., Мілімко В.С. Марченко М.П. Особливості технології інтенсивного вирощування коропових в умовах ставкової полікультури. *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. 26-27.

3. Микитюк І.О., Мілімко В.С. Перспективи розвитку аквакультури України в післявоєнний період. *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 39-42.

## РОЗДІЛ І. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1. Характеристика товстолобика строкатого

Строкатий товстолобик (*Arystichthys nobilis*) – це великий, теплолюбний вид риби з високими темпами росту, який природно походить з річок Китаю (на південь від басейну Дніпра) [5]. Раціон дорослих особин, окрім рослинної їжі, включає значну частку зоопланктону. Завдяки високій промисловій цінності, цей вид інтенсивно розводиться у ставкових господарствах [6, 13, 28].

Морфологічні особливості дорослих товстолобиків включають середню довжину тіла і велику, широку голову. Молодь має світлі або золотисто-коричневі боки, які у дорослих особин покриваються темними плямами. На черевній частині тіла, від черевних плавців до анального отвору, є характерний кіль [9]. Найбільш виразною ознакою цього виду є масивна голова, що може займати до половини площі тіла. Спина має темно-зелене забарвлення, а боки – чорнуватий відтінок. Його головною біологічною перевагою є винятково швидкий набір ваги [14, 31].

У річкових системах товстолобик надає перевагу ділянкам, захищеним від сильної течії, особливо добре прогрітим перекатам і заплавам. У ставках та озерах зграї риб часто спостерігаються на мілководді, де вони гріються на сонці, а потім переміщуються у прогріті затоки, тримаючись на середніх глибинах [19, 21].

Внаслідок природних катаклізмів у Китаї, що призвели до руйнування рибних господарств, цей вид потрапив до басейну річки Амур, швидко акліматизувавшись. Згодом Середня Азія та Україна стали новими територіями його культивування. Тут його утримують у спеціально створених штучних водоймах, що забезпечують необхідні теплові умови. Строкатий товстолобик належить до пелагічних коропових риб середнього розміру, родом з Азії, відомий також як «китайський товстолобик» [11, 25, 38]. У Великій Британії його іноді називають «срібним коропом» через його блідо-сріблясте лускове покриття. Зовнішня будова відрізняється непропорційно великою головою, вага якої може сягати до чверті загальної маси тіла. Низьке розташування очей може

створювати враження асиметрії, проте його не надто привабливий вигляд повністю компенсується високою користю м'яса [1, 15, 29].

Ця риба є унікальним фільтратором: подібно до стада тварин, зграї товстолобика живляться фітопланктоном на мілководді, очищаючи зелену, каламутну і "квітучу" воду. Ця регенераційна функція дозволила назвати товстолобика «двигуном рибного господарства», оскільки його присутність може подвоювати ефективність аквакультурної діяльності [9, 23, 35].

Як прісноводна риба, товстолобик є важливим елементом щоденного раціону. Дослідження показали, що риба, вирощена в місцевих умовах, краще засвоюється організмом. На відміну від більшості прісноводних видів, які накопичують жири, не ідентичні морським, жировий компонент товстолобика вигідно вирізняється. У його м'ясі міститься лише близько 14% насичених жирних кислот, тоді як мононенасичені та поліненасичені жирні кислоти (зокрема, Омега-3) становлять близько 85%. Це робить його унікальним серед прісноводних видів і дозволяє ефективно знижувати рівень холестерину [3, 10, 22].

Якість білкового компонента також висока: м'ясо містить 15-20% білка, що перевищує показники курячого філе. Крім того, м'ясо товстолобика містить у п'ять разів менше грубої сполучної тканини та практично не містить еластину, які погано засвоюються організмом. Це особливо важливо для дитячого та дієтичного харчування [17, 26].

Завдяки такому складу, товстолобик є не лише повноцінним продуктом, але й ефективним профілактичним засобом проти низки захворювань. Його вживання рекомендується для профілактики атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, зниження ризику тромбоутворення та онкологічних патологій [8, 18, 40]. Документований клінічний досвід, зокрема одного німецького лікаря, показав зниження артеріального тиску у пацієнта після двотижневого щоденного споживання м'яса товстолобика.

Харчування цього виду сприяють виробленню більшої кількості цінних для людини Омега-3 амінокислот порівняно з іншими видами риб, які допомагають знизити рівень холестерину і зменшити загальну стомлюваність [16, 41].

З дієтичної точки зору, товстолобик має низьку калорійність – близько 86 калорій на 100 г м'яса. Такий баланс користі та мінімальної калорійності робить його ідеальним продуктом для контролю ваги [5, 20]. Смакові якості філе строкатого товстолобика порівнюють з білим амуром; воно чудове як у смаженому, так і в тушкованому вигляді. Додатковою перевагою є його відносно невисока вартість [24, 33].

Інші важливі товарні характеристики включають низький вміст дрібних кісток і високу жирність. Якісна тушка повинна мати рожеві зябра, гладку луску, щільну консистенцію та приємний запах води чи водоростей [30, 43]. Найкращим способом довготривалого зберігання є заморожування. Риба, яку не планується заморожувати, має бути використана протягом доби. Її можна готувати різними способами, включаючи сушіння, копчення або гриль [2, 37].

**Біологічні та селекційні аспекти:** Строкатий товстолобик – теплолюбний вид, найбільш активний при температурі води близько  $+25^{\circ}\text{C}$ , коли його апетит та набір ваги максимальні. З настанням осіннього похолодання його харчова активність знижується. Основу раціону складає зоопланктон, хоча восени зростає частка фітопланктону, особливо синьо-зелених водоростей [4, 34].

Цей вид був об'єктом цілеспрямованої селекційної роботи для адаптації до умов заводського розведення. З 1958 по 1998 рік було отримано чотири послідовні покоління, адаптовані до рослинного типу годівлі, з метою зниження інбредної депресії. Селекція призвела до дво- чи триразового збільшення відносної плідності та подвійного збільшення виходу життєздатних личинок. Також підвищилася успішність дозрівання самок та їхня реакція на гормональну стимуляцію для нересту. Ікра є глибоководною і пелагічною, нерест відбувається порційно. У природних умовах відзначається утворення гібридів з білим товстолобиком [3].

Китайський ареал товстолобика охоплює річки південно-центральної частини (переважно р. Янцзи). До басейну Амура він був завезений наприкінці 1950-х років із китайських рибогосподарств Сунгарі внаслідок масштабної повені, після чого він широко розповсюдився [4, 32]. Товстолобик є цінною промисловою рибою, якість м'яса якої вважається вищою, ніж у білого амура. Це перспективний об'єкт для аквакультури, ставкового розведення та акліматизації у теплих водах, який зазвичай виловлюють разом із білим амуром [6, 36].

## 1.2. Основні захворювання товстолобика

**Сапролегніоз** – це грибкове захворювання риб та ікри, спричинене ооміцетами родини Saprolegniales, які включають роди *Saprolegnia*, *Achlia*, *Leptolegnia*, *Dictyuchus*, та *Aphonomyces*. До найбільш патогенних видів належать *S. Parasitica*, *S. ferax*, *S. mixa*, *Ach. flagellata* та інші. Збудник являє собою розгалужений несептований міцелій (цвіль) товщиною менше 20 мкм. Розмноження може відбуватися статевим і нестатевим шляхом. Орган нестатевого розмноження (зооспорангій) містить численні зооспори, які, потрапляючи у воду, проростають, утворюючи нову грибницю. Статеве розмноження включає формування чоловічих та жіночих статевих органів на відростках міцелію [4, 39].

Оскільки гриб-збудник є сапрофітом і постійно присутній у воді та ґрунті, сапролегніоз є повсюдно поширеним. Спалахи хвороби можуть виникати незалежно від пори року, хоча різні види грибів мають специфічні температурні вимоги (*S. Ferax* та *S. mixa* — весна/осінь; *S. monica* — зима; *A. flagellatta* — літо; *S. parasitica* — цілий рік). Хвороба реєструється у всіх видів риб, що культивуються, та їхньої ікри під час інкубації, а також у природних водоймах [23, 34].

Зазвичай сапролегнія колонізує травмовані ділянки тіла риб, а також мертву, не запліднену або пошкоджену ікру. Хвороба може мати тривалий перебіг з високим відсотком загибелі, особливо при низьких температурах. Часто сапролегніоз ускладнюється іншими інвазіями та інфекціями. Факторами-

провокаторами є механічні травми, стрес, низькі температури води (нижче 1°C), високий рН (понад 8,3) та надлишок органічних речовин. Інтенсивність ураження ікри корелює з часткою травмованої або мертвої ікри, отриманої від неякісних виробників або внаслідок технічних порушень процесу запліднення [4].

Сапролегніоз клінічно ідентифікується за характерним ватоподібним нашаруванням (нальотом) гіф грибка, що з'являється на шкірних покривах, плавцях, зябрах, а в рідкісних випадках — і на внутрішніх органах риби. Міцелій є білого коляру, який може варіювати до жовтуватого чи коричневого через частинки, завислі у воді. Хворі риби стають апатичними та млявими. Різновидом є «хвороба Стаффа», що вражає зимуючу молодь, спричиняючи підвищену смертність. Вона починається з ніздрів і поширюється на голову у вигляді подушкоподібного наросту між ротом та очима [32].

Міцелій може проникати глибоко у м'язи та внутрішні органи. Здорові ікра часто інфікується при контакті з ураженими мертвими ікринками. Діагностика ґрунтується на клінічній картині та мікроскопічному виявленні міцелію в уражених тканинах або ікрі [2, 36].

**Криптобіоз** викликається джгутиковим черв'яком *S. branchialis* (родина Bodonidae), який є паразитом кровоносної системи та поверхні зябер. Життєвий цикл може бути прямим (без проміжного хазяїна) або складним (за участю п'явок) [12, 25]. *S. branchialis* – відносно великий паразит (14-23 мкм), що розмножується вертикально. Поза хазяїном він може вільно існувати у воді 1-2 доби [21, 35]. Хоча інформація про спалахи в Україні обмежена, збудник був виявлений у молоді сига, коропа, товстолобика та інших риб після імпорту з Китаю [22, 35].

Уражені риби мають аномально яскраво-червоні зябра, а їхнє тіло покрите надмірною кількістю слизу. Вони відмовляються від корму і чорніють. Паразити, оселяючись на епітелії зябрових кришок, порушують дихальну функцію. Діагноз підтверджується мікроскопічними дослідженнями зішкрібків зябер [25, 35]. Для лікування рекомендовані короточасні (15-30 хвилин) ванни з розчином

хлорного вапна та мідного купоросу перед зарибленням у ставок. Також можлива обробка безпосередньо у ставку шляхом розміщення мішечків із сумішшю сульфату заліза та міді у зонах годівлі, з дозуванням, що залежить від глибини водойми [36].

Слід зазначити, що акліматизація та розведення далекосхідних рослиноїдних риб (білого амура, білого товстолобика та товстолобика арлекіна), які спочатку були науковим експериментом, набули світового визнання як високопродуктивний та швидкоростучий напрямок ставкового рибництва [33].

### **1.3. Використання хижої риби для біологічного контролю густоти зариблення.**

Хижий вид щука (*Esox lucius*) може значно покращувати якість ставкового середовища, знищуючи сміттєві та малоцінні, а також хворі особини риб, личинок комах і земноводних. Щука також швидко росте, досягаючи середньої маси 200–300 г до осені. Її вирощування разом з коропом та рослиноїдними рибами у нагульних ставах є економічно вигідним. Це дозволяє не лише отримати додаткову продукцію, але й опосередковано підвищити продуктивність основних об'єктів вирощування, таких як товстолобик [15, 36].

Рекомендовано зарибляти мальків щуки у коропові стави, оскільки вони не контактують з молодняком коропових. Технологія отримання малька щуки є відносно простою [14, 36]. Виробників для нересту зручно виловлювати з природних водойм рано навесні. Для природного нересту найкраще підходять молоді виробники 2–4 років, при співвідношенні самок до самців щонайменше 1:3 [24, 36].

Для забезпечення рівномірного розподілу мальків щуки їх слід випускати вздовж усієї берегової лінії, особливо на мілководних або зарослих ділянках. **Норми щільності посадки** залежать від наявності сміттєвих риб у ставку: від 50 мальків на гектар за їх відсутності до 100–250 мальків за їхньої присутності. Вирощування товарної щуки спільно з дволітками коропових доцільно проводити у ставах, які повністю осушуються, щоб запобігти залишилися

дволіткам щуки поїдати молодь товстолобика, що може завдати значної шкоди. Спільне вирощування товарної щуки з короповими підвищує загальну рибопродуктивність ставків [8].

## РОЗДІЛ II. МАТЕРІАЛ, МЕТОДИКА, МІСЦЕ ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1. Характеристика дослідницького господарства

Приватна агрофірма «Єрчики» (ПАФ «Єрчики»), що стала базою для проведення досліджень, розташована у селі Єрчики на Житомирщині та входить до числа провідних сільськогосподарських підприємств України.

Загальна площа земельних угідь, які використовує господарство (власні та орендовані), становить 5,4 тисячі гектарів. Усі землі ефективно обробляються. Підприємство розташоване у лісостеповій зоні, де домінують родючі чорноземні ґрунти. Клімат регіону помірно континентальний, що дозволяє вирощувати широкий спектр культур (картопля, буряк, зернові, бобові). Середньорічна температура повітря становить близько  $+6,6^{\circ}\text{C}$ . Річна кількість атмосферних опадів сягає 580 мм, а глибина промерзання ґрунту взимку коливається в межах 65–78 см.

Для обробки земельного фонду та вирощування культур застосовуються передові технології та сучасна сільськогосподарська техніка. Високий рівень агротехніки забезпечує 100% господарства власними кормами.

В рамках аквакультурного напрямку господарство експлуатує систему ставів для не повного циклу риборозведення. Аквакультура базується на полікультурі чотирьох основних видів родини корошових: коропа звичайного (*Cyprinus carpio*), білого товстолобика (*Hypophthalmichthys molitrix*), строкатого товстолобика (*Hypophthalmichthys nobilis*) та білого амура (*Stenopharyngodon idella*).

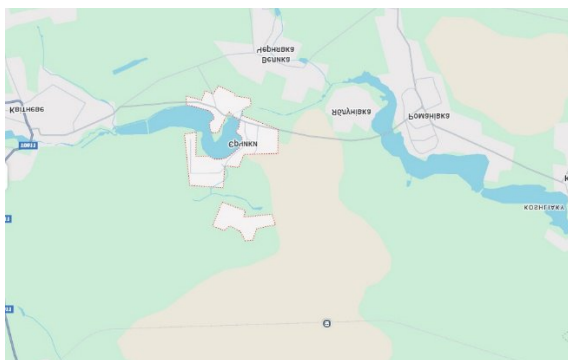


Рис. 1. Розташування ПАФ «Єрчики»

На малюнку представлено розташування ставків приватної агрофірми Єрчики, які розташовані в Житомирській області.

ПАФ Єрчики – багатогалузеве господарство по вирощуванні рослинної продукції та тваринної продукції одним з напрямів господарства є вирощування та реалізація товарної риби. Для цього ферма закуповує посадковий матеріал коропа, строкатого товстолобика та білого амура. Як кормовий елемент використовують відходи рослинного виробництва.

У нагульних ставках біля берега облаштовані сітчасті садки для тимчасового зберігання виловленої риби до прибуття покупця. Дані про видовий склад та вагу улову після кожного вилову фіксуються у журналі обліку. Влітку вилов риби здійснюється переважно на замовлення. Основний промисловий вилов для реалізації проводиться восени із залученням спеціалізованих бригад. Для риболовлі в літній період доступні моторні човни, сітки та підхвати.

Джерелом водопостачання є річка Унава, з якої вода наповнює всі ставки господарства. У водопостачальній системі встановлена система рибозахисних пристроїв. Для забезпечення безперебійної та автономної роботи господарство обладнане дизельною електростанцією [6].

Нагульні ставки використовуються для культивування товарної риби [4]. Промисловий вилов здійснюється у вересні. У господарстві є два нагульні ставки (по 120 га кожен, середня глибина 1,8 м), які також слугують для зимівлі риби. Ще дві водойми (площа 80 га, середня глибина 1,3 м) призначені для дорощування та інтенсивної годівлі. У цьому ставу реалізуються заходи інтенсифікації: посилена годівля, внесення добрив, підвищена щільність посадки та спільне вирощування риби різних вікових груп [6].

## **2.2 Етапи вирощування молоді**

Тривалість підрощування молоді коропових залежить від температурного режиму води та розвитку кормової бази, і в умовах України становить 10–15 днів. Вживання личинок значно зростає після того, як вони переходять на

живлення всіма формами зоопланктону, що полегшує їхню адаптацію при пересадці у нові водойми. Вилов личинок зі ставків здійснюється вночі, коли зниження температури води змушує теплолюбну молодь опускатися у глибші шари і швидко переміщуватися за течією.

Личинки виловлюються сачком з пастки і переносяться у ємності з водою. За сприятливих умов вихід підрощеної молоді становить 60–70%. Перед далеким транспортуванням личинки витримують у плавучих садках 10–12 годин для очищення кишківника. Для строкатого товстолобика норма посадки становить до 30 000 екз./га, а для білого амура (без рослинної годівлі) – менше 10000 екземплярів на гектар. При випуску підрощених мальків у нагульні стави очікуваний вихід становить 70% на півдні та 50% у центрі. Молодь рослиноїдних риб має порівняну з коропом зимостійкість і зимує у традиційних зимувальних ставах. При цьому щільність посадки обмежується до 1000 рибин/га для білого товстолобика і 500–700 рибин/га для строкатого товстолобика. Білого амура, з огляду на його функцію контролю заростання, висаджують у меншій кількості – 50–100 особин/га. Оптимальний термін вирощування рослиноїдних риб – до 4 років, коли вони найбільш активно живляться водною рослинністю та досягають товарної маси понад 3 кілограми [10, 15].

У водоймах з рівнем температури вище 15°C створюються сприятливі умови для вирощування молоді. На прикладі одного господарства було проведено ретельну підготовку акваторії, включаючи трирядну систему забору піску, що дозволило зариблювати кар'єри найбільш швидкозростаючими видами (товстолобик, короп, сазан) та іншими видами (линь, піскар, щука, сом тощо).

Використання гною від великої рогатої худоби, що знаходиться у тому ж аграрному секторі, забезпечує господарство безкоштовним добривом для підвищення рибопродуктивності. Перепрілий гній у невеликих дозах застосовується як азотне добриво вздовж прибережної зони, сприяючи росту м'якої рослинності – улюбленого корму культивованих рослиноїдних риб.

Розроблена Ю. Б. Кохановим математична методика вирощування молоді пропонує альтернативу традиційному рибництву, яке потребує значних обсягів

овочів та інших кормів. Вона включала створення ультразвукового збурювального середовища для виведення мальків на рослинну годівлю у глибоководних ямах. Це дозволяє риbam занурюватися в холодніші шари води вдень і підніматися ввечері, щоб житися м'якою рослинною їжею. Штучне освітлення вночі подовжує світловий день і захищає від браконьєрів. Привчання мальків до прибережних рослинних кормів забезпечує господарству регулярний збут товарної риби.

Товстолобик надає перевагу теплій воді і має максимальну активність при температурі  $+25^{\circ}\text{C}$ . Оптимальна глибина ставків не повинна перевищувати 4 метри. Зранку та ввечері риба тримається біля берега, але ховається у глибоких місцях або заривається у мул під час інтенсивного сонячного світла. Нерест відбувається на початку літа в теплій воді. Одна самка здатна виметати до мільйона пелагічних (плаваючих) ікринок, які збільшуються у розмірах до п'яти разів. Через 3–4 дні з ікри виходять мальки, які відразу починають активно харчуватися [27].

### **2.3. Методи проведення досліджень**

Дослідження проводилися з метою оцінки ефективності полікультури коропових та оптимізації технологічних і економічних показників вирощування риби на базі ПАФ «Єрчики». Методична база відповідала загальноприйнятим стандартам, що застосовуються в інтенсивному рибництві.

Всі технологічні підходи до вирощування молоді, контролю якості води та годівлі відповідали загальноприйнятим стандартам рибництва. Особлива увага приділялася перевагам полікультури, що забезпечує повне використання кормової бази водойм.

Для оцінки та планування виробничих процесів використовувався комплекс розрахункових і біологічних методів:

Необхідний обсяг зариблення ( $A$ , в екземплярах) розраховувався на основі очікуваної рибопродуктивності ( $\Pi$ ) та коефіцієнта повернення ( $p$ ).

Розрахунок потреби у кормах проводився з урахуванням вмісту сирого протеїну в комбікормі та типу корму (гранульований чи розсипний), а також частки рослиноїдних риб у полікультурі, яка впливає на загальну потребу в кормі.

Норми посадки личинок (до 6–7 млн/га) та дворічок (1000 рибин/га для товстолобика) коригувалися залежно від регіону, родючості водойми та застосування добрив.

Для оцінки фізичного стану та відповідності товарним кондиціям проводились проміри основних видів риби, включаючи:

- Вимірювання довжини (промислова, зоологічна, тіла, голови);
- Визначення вагових характеристик (загальна маса, маса без нутрошів, маса органів);
- Розрахунок коефіцієнта вгодованості.

Використовувався органічний гній (від ВРХ) як азотне добриво для стимулювання кормової бази.

- Вилов личинок зі ставків здійснювався вночі з використанням сачка з пастки, що забезпечувало максимальний вихід.
- Перед транспортуванням личинки витримувались у плавучих садках (10–12 годин) для очищення кишківника.
- Використовувалися превентивні заходи, як-от встановлення спеціальних пасток у водопровідних спорудах, для контролю хижих безхребетних.
- Застосовувався біологічний контроль хвороб, зокрема збільшення популяції хижих риб (судак, щука) для боротьби з лігульозом.

Економічна ефективність проекту оцінювалася шляхом порівняльного аналізу та розрахунку ключових фінансових показників.

Ефективність виробництва визначалася як співвідношення отриманого прибутку до загальних виробничих витрат. Ключовим індикатором була виробнича собівартість продукції.

Для оцінки економічної доцільності інтенсивних технологій було проведено порівняння:

- **Контрольна група:** Риба, вирощена за стандартною технологією.
- **Дослідна група:** Риба, яка додатково отримувала кормові добавки.

Основними економічними показниками порівняння були загальний вилов (кг), отримана виручка (грн) та додаткова виручка дослідної групи, а також індекс рентабельності.

## РОЗДІЛ 3. Результати дослідження

### 3.1. Розрахунок щільності зариблення та нормативи вирощування

Кількість рибопосадкового матеріалу, що випускається у водойми, корелюється з наявною кормовою базою та можливостями підприємства щодо додаткового підгодовування. Обсяг зариблення (А) розраховувався на основі такої залежності:

Формула для розрахунку необхідного обсягу зариблення:

$$A = (Г * П * 100) / ((В - в) * p)$$

Де:

**А** – необхідний обсяг зариблення, в екземплярах.

**Г** – площа водного дзеркала, у гектарах (га).

**П** – показник очікуваної рибопродуктивності, у кг/га.

**В** – маса товарної риби восени, у кг/шт.

**в** – маса посадкового матеріалу (молоді) навесні, у кг/шт.

**p** – відсоток вилову риби восені (коефіцієнт повернення)

Норми виходу риби за повний період вирощування різняться залежно від типу водойми та її площі [36]: Для зручності ці норми представлено в Таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

#### Норми виходу товарної риби за повний період вирощування, %

Тип водойми	Площа водойми, га	Норма виходу, %
Заплавні ставки	До 50	85
	51–100	80
	101–150	75
	Понад 150	65
Руслові ставки	До 50	80
	51–100	75
	101–150	70
	150 і більше	65
Неосушені водойми (глибина > 3 м)	Будь-яка	60

Для неосушених водойм (приспособлені водосховища, лимани) з глибиною понад 3 метри показник виходу товарної риби встановлено на рівні 60% від початкової кількості висадженої риби.

### **Параметри рибопосадкового матеріалу та кормові норми**

**Планова товарна маса риби** для IV та V аквакультурних зон (осінь) встановлена на такому рівні:

- Короп: 430–470 г.
- Білий товстолобик: 350–650 г.
- Строкатий товстолобик: 400–550 г.
- Білий амур: 400–550 г.

Для забезпечення успішного вирощування встановлені чіткі вагові нормативи для рибопосадкового матеріалу: річний короп повинен мати масу 25–35 грамів, а рослиноїдні види — 20–30 грамів. При цьому природний потенціал рибопродуктивності ставків, що мають середньородючі ґрунти та мінеральне удобрення, оцінюється у 250–270 кг/га. Щодо годівлі, то використання гранульованих комбікормів з вмістом сирого протеїну 23% передбачає застосування кормового коефіцієнту (КК) на рівні 4,8. При використанні розсипних комбікормів КК зростає орієнтовно на 10%. Вплив вмісту сирого протеїну на кормовий коефіцієнт систематизовано в Таблиці 3.2 [12].

Таблиця 3.2

### **Залежність кормового коефіцієнту (КК) від вмісту сирого протеїну в кормі**

Показник	Значення
КК для гранульованого комбікорму (23% сирого протеїну)	4,8
Зростання КК при використанні розсипних комбікормів	+10%
Зміна КК при зниженні протеїну на 1%	+0,3 одиниці
Орієнтовний діапазон КК при зниженому протеїні	4,9–6,1

Полікультура та норми годівлі

При впровадженні полікультури з рослиноїдними видами риб необхідно пропорційно коригувати загальну потребу у кормах. Це збільшення є залежним від відсоткового співвідношення фітофагів у загальній популяції, а саме:

На 5% при їхній частці 20%;

На 8% при 30% частки;

На 10% при 40% частки;

На 15% при 50% частки;

На 20% при 60% частки;

На 25% при 70% частки.

### **3.2. Особливості біології та харчування товстолобика**

Раціон строкатого товстолобика

Добова кількість споживаної їжі у строкатого товстолобика може досягати 25–45% від його загальної маси. На ранніх стадіях розвитку (протягом перших двох тижнів) молодь віддає перевагу дрібному зоопланктону. Після цього відбувається поступовий перехід до харчування переважно фітопланктоном.

Доросліші особини споживають як фіто-, так і зоопланктон, тоді як 2–3-річні риби харчуються майже винятково синьо-зеленими водоростями.

Строкатий товстолобик визнаний найбільш швидкозростаючим видом. У південних регіонах та ставках-охолоджувачах цей вид може досягати маси 35–45 кг, а статевої зрілості — у віці 4–5 років. Нерест зазвичай відбувається з другої половини липня до кінця серпня. Середня плодючість становить близько 550 000 ікринок, з потенціалом до 1,5–2,1 мільйона. Ембріональний розвиток є швидким, займаючи від 18 до 65 годин [34, 35]. Збільшення щільності посадки строкатого товстолобика може спричинити конкуренцію за кормову базу з коропом.

На підприємстві впроваджені інтенсивні технології вирощування. Щільність посадки визначається комплексом чинників, включаючи природну рибопродуктивність водойми, ефективність підгодовування, віковий та розмірний склад малька.

Останнім часом багато господарств України переходять на пасовищну аквакультуру, де для раціонального використання ставів ефективно застосовується полікультура. У таких умовах розрахунки посадки проводяться окремо для кожного виду риби.

Для зариблення рекомендується використовувати дворічок масою 150–350 г. Норми зариблення розраховуються з огляду на кормову базу водойми та тип зариблення, з коефіцієнтом зариблення близько 55 для фітопланктону та 8 для зоопланктону [4, 32]. Заходи боротьби з хворобами включають вилов зараженої риби ранньою весною (до нересту здорової риби). У разі поширення лігульозу серед дрібних коропових рекомендується збільшити популяцію хижих риб (судак, щука). Рибницьким господарствам, розташованим поблизу місць гніздування рибоїдних птахів, слід восени повністю осушувати нагульні стави та проводити дезінфекцію дна негашеним або хлорним вапном. Випуск риби у природні водойми є найбільш безпечним пізньої осені або ранньої весни, коли рівень зараженості знижується.

Окрім спеціалізованого годування, важливе значення мають гідрохімічні параметри води. При належному догляді строкатий товстолобик досягає товарних кондицій у стислі терміни за умови формування необхідного рівня жирової тканини.

### **Морфометричні дослідження**

Далі наведено результати вимірювання розмірних та вагових характеристик основних культивованих видів риби, що вирощуються на підприємстві (Таблиця 3.3).

Таблиця 3.3.

**Параметри розміру та маси промислової риби (з уточненнями даних)**

№ п/п	Найменування виду	Довжина тіла (см)	Маса тіла (г)	Тривалість життя (роки)	Індекс вгодованості (К)
1	Товстолобик строкатий	34,5	980	3–4	1,7
2	Короп	45,2	1625	4–6	1,8
3	Білий амур	67,5	3350	4–6	2,2

Результати морфометричного аналізу засвідчили, що фізичні показники товстолобика відповідають вимогам, встановленим для товарної аквакультури. Детальні виміри, отримані в ході досліджень, представлені в Таблиці 3.4. Довжини фіксувалися в міліметрах (мм), а масові показники – у грамах (г).

Таблиця 3.4.

**Детальні проміри строкатого товстолобика (морфометричні дані)**

№	Параметр виміру	Величина (мм/г)
1.	Промислова довжина (мм)	130,1
2.	Загальна (зоологічна) довжина (мм)	158,5
3.	Довжина від основи хвоста (мм)	92,0
4.	Вертикальний розмір тулуба (мм)	15,0–38,5
5.	Максимальна товщина (мм)	13,9
6.	Периметр тіла (мм)	83,5
7.	Довжина черепа (мм)	40,5
8.	Ширина лобової частини (мм)	12,8
9.	Висота черепа (мм)	21,0
10.	Сукупна маса (г)	39,0
12.	Маса обробленої тушки (без нутрощів) (г)	36,5
13.	Маса тулуба (м'язова частина) (г)	21,5
14.	Маса органа (печінка) (г)	0,90
15.	Маса органа (серце) (г)	0,16

Господарство неухильно дотримується всіх регламентів товарного рибництва при використанні полікультури з рослиноїдними рибами [12, 25]. Основні рибогосподарські та біологічні стандарти культивування відображені в Таблиці 3.5.

Таблиця 3.5.

**Ключові технологічні нормативи для вирощування риби в полікультурі**

<b>Параметр / Регламент</b>	<b>Вид риби</b>	<b>Встановлене значення</b>
<b>Середня вага молодняку (віком 1 рік), г</b>	Товстолобик білий	30- 45
	Товстолобик строкатий	30 - 45
	Короп	30 - 45
	Білий амур	30 - 45
<b>Густота посадки (шт./га) для однорічок</b>	Товстолобик білий	1250–1450
	Товстолобик строкатий	750–850
	Короп	850–1000
	Білий амур	80–110
<b>Відсоток збереження дворічок, %</b>	Усі види	76
<b>Середня вага товарної риби (2 роки), г</b>	Рослиноїдні види	830
	Короп	520
<b>Загальний вихід продукції (ц/га), з них:</b>	Сукупний показник	16–18
	Товстолобик білий	7,5–8,0
	Товстолобик строкатий	4,2–4,8
	Короп	2,8–3,2
	Білий амур	0,5–0,7

Дослідження генетичних маркерів на різних видах корошових показали, що рівень алельної варіабельності та генетична структура популяцій можуть демонструвати внутрішньовидову мінливість залежно від віку. У товстолобика спостерігається певна стабілізація генотипів та генетична диференціація за біохімічними та генетичними маркерами. Це підтверджує, що селекційна робота в господарстві, зокрема відбір кращих плідників за господарськими ознаками,

позитивно впливає на формування стабільної генетичної структури різних вікових груп [3, 14].

### 3.3. Економічні результати досліджень

Економічну ефективність виробництва рибної продукції визначають через співвідношення отриманого прибутку до загальних виробничих витрат. Виробнича собівартість є ключовим індикатором, що відображає ступінь комплексного використання ресурсів, рівень технічного оснащення та кваліфікації персоналу.

Розрахунок собівартості продукції базується на сукупних витратах, пов'язаних з аквакультурою: вартість добрив та кормів, енерговитрати (електроенергія, паливо), орендна плата та ціни на інші необхідні матеріали.

#### Аналіз фінансових показників

На основі показників продуктивності строкатого товстолобика, вирощеного у всіх ставах, потенційний прибуток господарства від реалізації цієї товарної риби оцінюється в 570 000 грн.

Деталізовані економічні показники вирощування риби з використанням кормових добавок представлені в Таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

#### Оцінка економічної ефективності застосування кормових добавок в аквакультурі

Критерії оцінки	Звичайна технологія (Контрольна група)	Технологія з добавками (Дослідна група)
Початкова щільність посадки (мальків), тис. екз./га	3150	3150
Обсяг вилову дворічної риби, тис. шт./га	1980	2250
Отриманий додатковий дохід, грн.	–	10 900
Сумарна маса виловленої риби, кг	1015	1330
Загальний фінансовий дохід (виручка), грн.	35 500	46 300

Порівняння експериментальної та контрольної груп, де експериментальна група отримувала додаткові кормові елементи, демонструє економічну вигоду від такого підходу. Дослідна група забезпечила додаткову виручку у розмірі 10 900 грн. Загальний дохід (виручка) цієї групи склав 46 300 грн, тоді як контрольна група показала дохід у 35 500 грн.

Розрахований індекс рентабельності для господарства, що використовує дану технологію вирощування малька, становить +8,2%. На основі цього показника можна спрогнозувати фінансову ефективність (Таблиця 3.7).

Таблиця 3.7

**Оцінка собівартості та прибутку (орієнтовний розрахунок за показником рентабельності)**

Показники	Одиниця виміру	Контрольна група	Дослідна група
Виручка (Дохід)	грн	35 500	46 300
Розрахункова рентабельність	%	8,2	8,2
Розрахункова собівартість	грн	32 809	42 791
Розрахунковий прибуток	грн	2 691	3 509
Додатковий прибуток дослідної групи	грн	–	818

Результати проведеного дослідження та розрахунків у рамках Розділу 3 підтверджують можливість досягнення високих показників рибопродуктивності при дотриманні інтенсивних технологій та біологічних нормативів.

## **ВИСНОВКИ**

1. Дослідження підтвердили, що полікультура коропових видів (короп, товстолобик білий та строкатий, білий амур) є оптимальною технологічною стратегією для господарства ПАФ «Єрчики». Полікультурний підхід забезпечив високу загальну рибопродуктивність на рівні 16–18 ц/га.

2. Впровадження інтенсивних методів дозволило максимізувати використання кормової бази та біологічної продуктивності ставків. Природна рибопродуктивність ставків з мінеральним удобренням становить 250–270 кг/га. При застосуванні добрив щільність посадки личинок успішно збільшується до 6–7 млн/га (порівняно зі стандартними 3–4 млн/га).

3. Порівняльний аналіз контрольної та дослідної груп підтвердив високу економічну ефективність інтенсивних технологій та використання додаткових кормових елементів. Дослідна група, що отримувала додаткові кормові

елементи, збільшила загальний вилов на 31% (з 1015 кг до 1330 кг) порівняно з контрольною групою. Це забезпечило додаткову виручку у розмірі 10 900 грн та загальний дохід 46 300 грн (проти 35 500 грн у контролі).

**Рекомендації виробництву:** Враховуючи, що наявні системи контролю рівня води не забезпечують повну циркуляцію та фільтрацію, доцільно впровадити біологічні методи боротьби з органічними забрудненнями та забезпечити підтримання оптимальної температури води (**26–30°C**) для максимальної активності живлення та росту риби.

Для боротьби з хижими безхребетними та рибоїдними птахами необхідно суворо дотримуватися графіка повного осіннього осушення нагульних ставів та проводити дезінфекцію дна негашеним або хлорним вапном.

Продовжувати використання перепрілого гною від ВРХ як азотного добрива, що стимулює розвиток кормової бази та знижує виробничі витрати. Слід продовжувати застосовувати методику вирощування молоді у спеціальних лотках, забезпечуючи максимальний вихід підрощених мальків (до 60–70%).

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алімов С.І. Рибне господарство України: стан і перспективи. К.: Вища освіта, 2003.– 336 с.
2. Андрющенко А.І. Ставове 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 риб 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 рибо- 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 риб*: 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. Третяка. 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. Установа для вирощування товарної риби. *Технологія та обладнання сільськогосподарського виробництва: Міжгалузевий 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.