

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук

Кваліфікаційна робота  
на правах рукопису

Підкаура Дмитро Ігорович

УДК: 639.2.03  
(індекс)

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**Ефективність використання гідролізату соєвого білку в  
годівлі риб родини Осетрові в установках замкненого  
водопостачання**

207 Водні біоресурси та аквакультура  
(шифр і назва спеціальності)

Подається на здобуття освітнього ступеня магістр

кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Д.І. Підкаура

(підпис, ініціали та прізвище здобувача вищої освіти)

Керівник роботи

Соломатіна Валентина Дмитрівна

(прізвище, ім'я, по-батькові)

доктор біологічних наук, професор

(науковий ступінь, вчене звання)

Житомир – 2023

# ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет лісового господарства та екології  
Кафедра біоресурсів, аквакультури та природничих наук  
Спеціальність 207 Водні біоресурси та аквакультура

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри  
біоресурсів, аквакультури  
та природничих наук  
кандидат с.-г. наук, доцент  
Світельський М.М.

---

«21» вересня 2022 р.

## ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Підкаури Дмитра Ігоровича

(прізвище, ім'я, по-батькові здобувача вищої освіти в родовому відмінку)

207 – Водні біоресурси та аквакультура

1.Тема кваліфікаційної роботи: Ефективність використання гідролізату соєвого білку в годівлі риб родини Осетрові в установках замкненого водопостачання

затверджена наказом № 1410/ст від 10.10.2023

2.Термін подання роботи «01» грудня 2023 р.

3. Предмет дослідження: біопродуктивність водойм, біопродукційні ресурси ставкових угідь, щільністю посадки риб, іхтіофауна різних видів риб.

4. Об'єкт дослідження: біологічні особливості та оцінка показників росту та розвитку в перший та другий роки життя з моменту посадки риб, варіанти спільного вирощування корошових та коропокарасевих риб.

5.Методи

дослідження \_\_\_\_\_

## 6. Інформаційна база дослідження

---

---

7. Зміст роботи (перелік питань, які потрібно було розробити) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

8. Перелік графічного матеріалу \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

9. Дата видачі завдання «21» вересня 2022 р.  
Керівник роботи : \_\_\_\_\_ д. біол. н., професор Соломатіна Валентина  
Дмитрівна  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Завдання прийняв

до виконання \_\_\_\_\_ Підкаура Дмитро Ігорович  
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН РОБОТИ

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту (роботи)	Термін виконання	Примітки
1.	Виконання аналітичного огляду фахової літератури та обґрунтування обраного напрямку досліджень	Вересень 2022– грудень 2022 р.	Виконано
2.	Розроблення програми досліджень, календарного плану їх виконання та освоєння методики проведення досліджень	Січень – березень 2023 р	Виконано
3.	Виконання практичної частини роботи	Протягом 2023	Виконано
4.	Аналіз, узагальнення та інтерпретація одержаних експериментальних даних	Вересень -жовтень 2023 р.	Виконано
5.	Написання дипломної роботи та підготовка до її захисту	листопад 2023 р.	Виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Підкаура Дмитро Ігорович  
(підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)

Керівник роботи: \_\_\_\_\_ д. біол. н., професор Соломатіна Валентина Дмитрівна  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (прізвище, ім'я, по-батькові)  
«01» грудня 2023 р.

## АНОТАЦІЯ

Підкаура Д.І. Ефективність використання гідролізату соєвого білку в годівлі риб родини Осетрові в установках замкненого водопостачання. – Кваліфікаційна робота на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістр за спеціальністю 207 – Водні біоресурси та аквакультура – Поліський національний університет, Житомир, 2023.

Зміст анотації: кваліфікаційна робота розкриває результати комплексних досліджень, закономірностей формування та використання біопродукційного потенціалу екосистеми ставків при спільному вирощуванні коропокарасевих риб, їх оптимального співвідношення, що сприяє підвищенню рибопродуктивності водойм і розробка біолого-організаційних основ розвитку прісноводної аквакультури.

Ключові слова: біопродуктивність, ріст, розвиток, короп, карась, щільність посадки, ставкові угіддя.

## ANOTATION

Pidkaura D.I. The effectiveness of using soy protein hydrolyzat in feeding fish of the sturgeon family in closed water supply installations. - Qualification work on manuscript rights.

Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 207 - Water bioresources and aquaculture - Polissia National University, Zhytomyr, 2023.

Content of the abstract: the qualification work reveals the results of comprehensive research, the patterns of formation and use of the bioproductive potential of the pond ecosystem in the joint cultivation of carp fish, their optimal ratio, which contributes to increasing the fish productivity of reservoirs and the development of the biological and organizational foundations of freshwater development.

Key words: bioproductivity, growth, development, carp, crucian carp, planting density, ponds.

## ЗМІСТ

Вступ	5
Розділ 1. ОСОБЛИВОСТІ ГОДІВЛІ ОСЕТРОВИХ	8
1.1. Корми для осетрових	8
Розділ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	10
Розділ 3. КОРМИ ТА ТЕХНІКА ГОДІВЛІ В УСТАНОВЦІ ЗАМКНУТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ	14
3.1. Динаміка маси ленського осетера	14
3.2. Ефективність використання комбікормів	15
3.3. Функціональний стан гематологічних показників	16
3.4. Товарні якості ленського осетера	17
Висновки	22
Практичні пропозиції виробництву	23
Список використаних джерел	24

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Розвиток світової аквакультури об'єктивно свідчить про неухильне зростання її питомої ваги в загальному балансі виробництва рибної продукції. Зростання промислового розведення риби у світі становить 10,6 % на рік, а в Україні воно становить лише близько 5 %. У нашій країні обсяг аквакультури становить лише 0,2 % від загальносвітового. Росія не входить навіть до двадцятки лідерів галузі [15].

Збільшення виробництва риби традиційними методами має певні природні обмеження, адже ґрунтуються переважно на екстенсивному використанні природних ресурсів, тому подальший розвиток рибництва багато в чому пов'язаний з використанням засобів контролю та управління технологічними процесами. Одним із сучасних способів активного використання таких засобів є установки замкнутого водопостачання (УЗВ) [2].

Основні переваги установок замкнутого водопостачання, завдяки інтенсивному водообміну, оксигенації та потужній системі фільтрації води, полягають у високій щільності посадки риби, компактному розміщенні басейнів, низькому споживанні води, постійному візуальному контролю за станом риби й автоматичному контролю параметрів її вирощування, високій збереженості, сприятливих умовах облову та годівлі риби, послаблення ролі природних чинників на відсутності хвороб у риб за дотримання санітарних вимог до риб і успішність виробництва товарної продукції [32].

**Предмет дослідження:** кормові добавки "Абіопептид" і "Ферропептид", гідролізат соєвого білка, рибна продукція ленського осетера.

**Об'єкт дослідження:** витрати і вартість кормів на одиницю приросту маси риби, динаміка маси і збереженість ленського осетера.

**Мета та завдання досліджень.** Метою роботи було підвищити продуктивність ленського осетера при вирощуванні в установці замкнутого водопостачання.

Поставлена мета досягалася вирішенням таких **завдань:**

- вивчити вплив кормових добавок "Абіопептид" і "Феропептид" на основі гідролізату соєвого білка на динаміку маси та збереженість ленського осетера;

- визначити витрати і вартість кормів на одиницю приросту маси риби при згодовуванні досліджуваних добавок;

- виявити дію гідролізату соєвого білка на гематологічні показники та амінокислотний склад м'язової тканини;

- встановити вплив гідролізату соєвого білка на товарні якості рибної продукції.

**Наукова новизна.** Уперше вивчено вплив кормових добавок "Абіопептид" і "Феропептид" на основі гідролізату соєвого білка на продуктивність ленського осетера при вирощуванні в установці замкнутого водопостачання. Вивчено їхній вплив на динаміку маси та збереженість ленського осетера, витрати та вартість кормів на одиницю приросту маси риби, гематологічні показники та амінокислотний склад м'язової тканини, товарні якості рибної продукції. Надано економічне обґрунтування використання гідролізату соєвого білка в годівлі ленського осетера при вирощуванні в установці замкнутого водопостачання.

**Практичне значення.** Доведено, що використання кормових добавок "Абіопептид" і "Феропептид" на основі гідролізату соєвого білка під час вирощування ленського осетера в установці замкнутого водопостачання при нормі введення на 1 т комбікорму 90,91 л добавки підвищує рибопродуктивність осетера, відповідно, на 6,99 % та 3,94 %, збереженість особин - на 4,0 % та 2,0 %.

**Основні положення, що виносяться на захист:**

- згодовування кормових добавок на основі гідролізату соєвого білка при вирощуванні ленського осетера в установці замкнутого водопостачання підвищує продуктивність і збереженість особин;

- при використанні в годівлі ленського осетера гідролізату соєвого білка знижуються витрати і вартість кормів на одиницю приросту маси;

- гідролізат соєвого білка сприяє збільшенню інтенсивності обмінних процесів і підвищує вміст сирого протеїну та амінокислот у м'язовій тканині осетера;

- годівля ленського осетера із застосуванням гідролізату соєвого білка підвищує товарні якості риби і збільшує вихід їстівних і умовно їстівних частин.

**Перелік публікацій автора за темою дослідження.** Матеріали досліджень були опубліковані у ряді конференцій, зокрема:

1. Соломатіна В.Д., Мещеряков Р.В., Миронюк Л.Л., Мороз А.О., Підкаура Д.І. Біохімічний склад різноякісної ікри. Студентська науково-практична конференція «Технології. Наука. Практика - 2023»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023.

2. Підкаура Д.І. Товарні якості ленського осетера. Студентська науково-практична конференція «Технології. Наука. Практика - 2023»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2023.

3. Соломатіна В.Д., Мещеряков Р.В., Миронюк Л.Л., Мороз А.О., Підкаура Д.І. Біологічні основи годівлі райдужної форелі. Всеукраїнська науково-практична конференція «Екологія. Наука. Практика - 2022»: Зб. наук праць. Житомир: Вид-во Поліського національного університету, 2022.

**Структура та обсяг роботи.** Роботи містить 29 сторінок комп'ютерного тексту, складається із вступу, трьох розділів, висновків, практичних рекомендацій та 35 позицій використаних джерел, кількість таблиць - 9.

# РОЗДІЛ 1. ОСОБЛИВОСТІ ГОДІВЛІ ОСЕТРОВИХ (огляд літератури)

## 1.1. Корми для осетрових.

Осетрові риби належать до числа найцінніших промислових видів. Це унікальні реліктові риби, які пережили мільйони років еволюції й адаптувалися до різноманітних екологічних умов. Нині осетрові риби, які є не тільки національним, а й загальносвітовим надбанням, перебувають у катастрофічній ситуації. Природні популяції цих риб опинилися у вкрай депресивному стані [31].

В умовах різкого падіння запасів осетрових у природних водоймах особливого значення набули методи товарного осетрівництва. Це дає змогу не тільки знизити промислове навантаження на природні популяції, а й урятувати цих найцінніших риб від загрози повного знищення. Створення в аквакультурі живого генофонду у вигляді маточного поголів'я практично всіх видів осетрових дає змогу, з одного боку, відновити чисельність цих риб у природному середовищі існування і, з іншого боку, організувати виробництво найціннішої чорної ікри від власних "дійних" стад [13].

У природних умовах молодь осетрових риб харчується безхребетними, дорослі особини більшості видів - моллюсками і рибою. Як правило, риби ведуть донний спосіб життя, що враховується при створенні методів їх культивування. Характер харчування осетрових у природному середовищі існування, а також їхні еколого-фізіологічні особливості є основою організації раціональної годівлі осетрів на підприємствах аквакультури [19].

Оптимальний температурний режим вирощування осетрових риб становить 20-25 градусів. За температури води менше 10 градусів і більше 28 градусів інтенсивність споживання їжі знижується. Осетрові риби належать до еврігалінних видів, тобто здатні жити як у прісній, так і солоній воді. Ба більше, морська вода певної солоності стимулює споживання їжі та ріст осетрових [29].

До м'ясоїдних і хижаків за типом харчування належать всі представники осетрових риб. Вони мають, у зв'язку з цим, досить короткий шлунково-кишковий тракт. В складі осетрових комбікормів тому і переважають високобілкові види сировини рослинного і тваринного походження. Для форелі та лосося, на відміну від комбікормів, осетрові корми містять меншу кількість ліпідів за оптимального співвідношення ліноленових та лінолевих жирних кислот, що визначається специфікою метаболічних процесів [30].

Мають недостатньо розвинену систему травлення личинки осетрових риб. Для осетрових характерний невисокий ступінь продукування ферментів, які розщеплюють білки, насамперед протеолітичних. Для отримання стійких і хороших результатів на ранніх стадіях онтогенетичного розвитку вирощування молоді осетрових риб, у зв'язку з цим, досягнення високих показників її виживаності та фізіологічної повноцінності доцільно брати до уваги комбінований метод годівлі - поєднувати штучні та живі корми [34].

Серед живих кормів на початкових етапах переважно застосовувати наупліїв артемії, дрібних гіллястовусих рачків (моїни, дафнії). Потім, їм задають більші форми кормових організмів, у міру зростання риб, причому їх добові норми добавок до стартових комбікормів поступово кількість зменшують [29].

## РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

Для досягнення мети та розв'язання поставлених завдань у 2019 - 2021 рр. були проведені дослідження з вивчення впливу кормових добавок "Абіопептид" та "Феропептид" на основі гідролізату соєвого білка на продуктивність ленського осетера при вирощуванні в установках замкнутого водопостачання.

Дослідження проводилися на базі кафедри "Біоресурсів, аквакультури та природничих наук" за схемою, представленою на рисунку 1.

Роботу виконували на особинах сибірського осетера ленської популяції (*Acipenser baerii* Brant), нами було проведено прогнозований і науково-виробничий досліди.

Прогнозований дослід проводили за схемою, представленою в таблиці 1. Для цього досліду за принципом аналогів відібрали 150 особин ленського осетера середньою масою 102-104 г і розмістили їх по 50 штук у три поліпропіленові басейни об'ємом 1,2 м<sup>3</sup> кожен. Під час досліду риб годували двічі на день: о 9:00 год і о 19:00 год повнораціонними комбікормами з розміром гранул 3-4 мм, відповідно до схеми досліду. Під час годівлі риб застосовували екструдований комбікорм, вироблений методом екструзії, що складається з рибного борошна (57,5 %), соєвого шроту (20,0 %), зерна пшениці (1,5 %), риб'ячого жиру (20,0 %) і преміксу (1,0 %). В 1 кг комбікорму містилося 20,03 МДж засвоюваної енергії та 47,0 % сирого протеїну [9].

Добову норму кормів розраховували за загальноприйнятою методикою, із врахуванням маси риби і температури води. Щодня визначали поїдання і збереження риби. Коригування добових норм годування проводили кожні 7 днів з урахуванням щотижневих контрольних зважувань риби [7].

Схема прогнозованого дослідю

Група	<i>n</i>	Характер годівлі
Контрольна	50	Повнораціонний комбікорм (ПК)
1- дослідна	50	ПК з кормовою добавкою "Абнопептид" із розрахунку 90,91 мл на 1 кг комбікорму
2- дослідна	50	ПК з кормовою добавкою "Ферропептид" із розрахунку 90,91 мл на 1 кг комбікорму

На основі результатів контрольних зважувань, за методикою Г.Г. Марченко (1993), розраховували абсолютний, середньодобовий і відносний прирости маси ленського осетера [10].

Температуру в установці замкнутого водопостачання в період дослідю підтримували на оптимальному рівні для осетрових видів риби  $+22\pm 1,0$  °С. Фізико-хімічні показники води в басейнах, такі як температура, рН і визначали щодня о 12:00 год вміст розчиненого кисню у воді. Контроль за гідрохімічним режимом проводили за методикою Ю.А. Привезенцевої [8].

Хімічний склад корму визначали стандартними методами, застосовуваними в зооаналізі. [6].

Аналіз хімічного складу м'язової тканини ленського осетера встановлювали за методиками, викладеними Л.В. Антіповою, І.А. Глотовою та І.А. Роговим [10].

Гематологічні показники визначали на початку та наприкінці дослідю з використанням гематологічного аналізатора автоматичного типу PSE 90 VET. Проби крові у риби на аналіз брали із серця [11].

Ефективність використання кормових добавок "Абіопептид" і "Феропептид" на основі гідролізату соєвого білка в годівлі ленського осетера в установках замкнутого водопостачання					
Прогнозований дослід					
Хімічний склад комбікорму	Фізико-хімічні властивості води	Динаміка маси та збереженість осетера	Морфологічний склад риби	Гематологічні та біохімічні показники	
Витрати і вартість кормів	Розвиток внутрішніх органів	Органолептична оцінка м'яса риби	Хімічний склад м'язової тканини	Економічна ефективність	
Науково-виробничий дослід					
Витрати і вартість корму на одиницю приросту	Фізико-хімічні властивості води	Динаміка маси та збереження риби	Біохімічні аналізи крові	Товарні якості ленського осетера	Економічна ефективність використання добавок

Рис 1. Загальна схема досліджень

Ідентифікацію амінокислот проводили із застосуванням передколонкової модифікації 6-аміноквінолін гідроксисукцинамідил карбаматом - АссQ за методом Waters АссQ-Tag з використанням набору реактивів WAT 052880. Даний метод забезпечує специфічну кількісну модифікацію первинних аміногруп, амінокислот і аміноцукрів, характеризується високою чутливістю і високою ефективністю розділення.

Ефективність вирощування осетера визначали наприкінці дослідів за рибицько-біологічними та фізіолого-біохімічними показниками. Для цього ми визначали ріст і розвиток риби, гематологічні показники, співвідношення їстівних і неїстівних частин тіла та хімічний склад м'язової тканини осетера за прийнятими в рибицтві методиками [10].

Нами було розраховано економічну ефективність застосування кормових добавок "Абіопептид" і "Ферропептид" на підставі отриманого цифрового матеріалу за продуктивними показниками риби.

З метою перевірки результатів, отриманих у прогнозованому досліді, і підтвердження доцільності використання кормової добавки "Абіопептид" було проведено науково-виробничий дослід. Для цього дослід за принципом аналогів відібрали 600 особин ленського осетера середньою масою 146 г і розмістили їх по 100 штук у шість поліпропіленових басейнів об'ємом 1,2 м<sup>3</sup> кожен. Контрольну групу утримували в 1-му басейні, а дослідну - в 5-ти басейнах (таблиця 2).

Таблиця 2

Схема науково-виробничого досліді

Група	п	Характер годівлі
Контрольна	100	Повнораціонний комбікорм (ПК)
Дослідна	500	ПК з кормовою добавкою "Абіопептид" із розрахунку 90,91 л на 1 т комбікорму

Годували рибу 2 рази на день, о 9:00 год і о 19:00 год, повнораціонними комбікормами з розміром гранул 3-4 мм, відповідно до схеми досліді. Склад і поживність комбікорму були такими ж, як і в прогнозованому досліді.

У період науково-виробничого досліді ми визначали: живу масу (щотижня для коригування добових норм), збереженість особин, поїдання кормів, витрати корму, перетравного протеїну та енергії на одиницю приросту маси риби, економічну ефективність вирощування ленського осетера.

Отримані експериментальні дані піддано біометричному опрацюванню з урахуванням рекомендацій Г.Ф. Лакіна з використанням програмного пакета MS Excel 2007 [35].

## РОЗДІЛ 3. КОРМИ ТА ТЕХНІКА ГОДІВЛІ В УСТАНОВЦІ ЗАМКНУТОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ

### 3.1. Динаміка маси ленського осетера.

Дослід проводили в установці замкнутого водопостачання, тому температурний і фізико-хімічний режим води постійно підтримувався на оптимальному рівні.

За загальноприйнятою методикою, з урахуванням температури води і маси риби розраховували добову норму комбікорму. Добову норму введення кормових добавок "Абіопептид" або "Феропептид" розраховували на 1 кг комбікорму, виходячи з того, що на 1 кг риби необхідно: добавки - 1 мл і комбікорму - 1,1 % від маси риби. За постійної температури води в басейнах виходить, що на 1 кг комбікорму необхідно додати 90,91 мл кормової добавки [8].

Згодовування гранульованого комбікорму і добавки проводили за запропонованим раніше способом. Відповідно до цього способу, готували кормові суміші: для контрольної групи суміш складалася з 50,00 % комбікорму та 50,00 % води; для 1-дослідної - з 50,00 % комбікорму, 45,45 % води та 4,55 % кормової добавки "Абіопептид"; для 2-дослідної - з 50,00 % комбікорму, 45,45 % води та 4,55 % кормової добавки "Феропептид" [10].

У період дослідження було згодовано в контрольній групі 51,26 кг кормової суміші, в 1-дослідній - 64,50 кг і в 2-дослідній - 61,06 кг кормової суміші.

Оскільки в них перебіг усіх життєвих функцій залежить від стану водного середовища - ефективність вирощування риб визначають фізико-хімічні властивості води. Результати аналізу якості води показали, що за своїм складом вода в басейнах для вирощування ленського осетера відповідала нормам ДСТУ.

Це забезпечило високу збереженість риби, сприяло прояву потенційних можливостей її росту і не створило умови для розвитку різних захворювань.

Оцінку ефективності застосування кормових добавок "Абіопептид" і "Феропептид" проводили за продуктивністю, як за показником, що має першорядне значення для росту і розвитку риби (табл. 4).

З отриманих даних видно, що осетер 1-дослідної групи вже з 1-го місяця експерименту показує достовірно більшу різницю в приростах, порівняно з

контрольною групою. Це свідчить про позитивний вплив препарату "Абіопептид" на ріст і розвиток риб.

Таблиця 4

Динаміка живої маси осетера, г

Період досліджу, міс.	Група		
	контрольна	1- дослідна	2- дослідна
На початку	103±1,1	101±1,3	102±1,1
1	131±2,4	138±2,5**	136±2,4
2	161±2,8	175±2,6**	166±2,5
3	182±4,1	218±3,8***	211±4,0***
4	228±5,1	263±5,1***	258±5,2***
5	328±5,2	362±5,4***	345±5,2*
6	411±6,3	451±6,2***	434±6,2*
7	507±8,0	544±10,2*	527±7,6*

\*P> 0,95; \*\*P> 0,99;\*\*\*P> 0,999

До 5-го місяця вирощування темпи зростання осетера стабілізувалися, таким чином, до закінчення досліджу, ми отримали рибу із середньою масою в контрольній групі 508 г, а в 1-дослідній на 35 г і в 2-дослідній на 20 г більше. Збереженість риб у період прогнозованого досліджу була на високому рівні і становила в контрольній групі 92,0 %, у 1-дослідній 96,0 %, а у 2-дослідній 94,0 %.

### 3.2. Ефективність використання комбікормів.

Для нормального розвитку і росту риби, як і інші тварини, потребують певного набору поживних речовин. Потреба риб у поживних речовинах регулюється генетично зумовленим рівнем обміну речовин, тому збалансоване харчування риб є важливим фактором, що забезпечує їхню нормальну життєдіяльність і правильний обмін речовин.

Проаналізувавши поїдання кормів і зіставивши його з приростом іхтіомаси риби, ми дійшли висновку, що витрати кормів на 1 кг приросту маси ленського осетера були на оптимальному рівні (табл. 5).

Витрати на 1 кг приросту маси ленського осетера

Показатель	Група		
	контрольна	1- дослідна	2- дослідна
Комбікорм, кг	1,411	1,408	1,423
Обмінна енергія, МДж	28,26	28,21	28,51
Сирий протеїн, г	636,20	635,19	641,88

Значних коливань кормового коефіцієнта в період дослідів відмічено не було, оскільки хімічний і температурний режими води протягом усього періоду вирощування осетера були стабільними.

Отримані дані дають змогу зробити висновок про те, що згодовування кормової добавки "Абіопептид" ленському осетру під час вирощування в установці замкненого водопостачання сприяє оптимізації процесів травлення і знижує витрати кормів на одиницю приросту маси тіла на 0,21 %.

### 3.3. Функціональний стан гематологічних показників.

Для вивчення впливу добавок "Абіопептид" і "Ферропептид" на організм риб, в наших дослідженнях було проведено аналіз крові риб за основними показниками фізіологічного стану (табл. 6).

Таблиця 6

Гематологічні та біохімічні показники крові ленського осетера

Показник	На початку дослідів	Наприкінці дослідів		
		група		
		контрольна	1- дослідна	2- дослідна
Еритроцити, $10^{12}/л$	0,22±0,05	0,34±0,05	0,39±0,04*	0,34±0,05*
Лейкоцити, $10^9/л$	201,66±2,24	225,23±2,64	234,15±3,13*	231,60±3,70
Тромбоцити, $10^9/л$	86,73±6,44	121,83±5,32	134,54±7,18	131,30±6,40
Гематокрит, %	4,08±0,23	4,77±0,36	5,29±0,23	5,80±0,70
Гемоглобін, г/л	4,70±0,35	8,00±0,38	9,50±0,47* *	8,3±0,44
Вміст білка в сироватці крові, г/л	20,12±1,31	30,64±1,25	38,54±1,47***	3630±130**
АсТ, Ед/л	203±6,20	29,7±0,3	36,8±035***	32,5±0,20*

АлТ, Ед/л	19,4±0,13	25,5±0,23	31,5±0,12***	28,42±0,12***
Білірубін загальний, ммоль/л	2,4±0,32	2,83±0,55	4,43±0,41*	3,65±0,32
Сечовина, ммоль/л	0,75±0,02	1,01±0,15	1,05±0,22	1,05±0,13
Глюкоза, ммоль/л	1,25±0,31	1,72±0,41	1,92±0,35	1,85±0,25
Холестерин, ммоль/л	3,65±0,73	4,33±0,52	4,61±0,92	4,12±0,41
Лужна фосфатаза, Од/л	167,50±31,4	207,40±45,1	212,60±37,6	209,56±40,6
Кальцій, ммоль/л	1,62±0,45	1,95±0,45	2,35±0,55	2,52±0,52
Фосфор, ммоль/л	0,82±0,03	0,92±0,03	1,23±0,12	1,02±0,15
Магній, ммоль/л	0,91±0,15	1,12±0,12	1,22±0,13	1,25±0,02
Натрій, ммоль/л	143,00±43,2	161,45±33,3	167,35±28,75	169,25±29,3
Калій, ммоль/л	2,64±0,21	3,13±0,33	4,36±0,37	4,18±0,26
Тригліцериди, ммоль/л	0,44±0,22	0,54±0,22	0,61±0,32	0,54±0,33

•P > 0,95; \*\*P > 0,99;\*\*\*P > 0,999

Проаналізувавши отримані дані можна сказати, що гематологічні показники у вирощеної товарної риби відповідають нормальному фізіологічному стану.

Результати біохімічних досліджень крові свідчать про те, що введення в раціон ленського осетера кормової добавки "Абіопептид" або "Феропептид" не спричиняють суттєвих змін в обміні речовин риби. Усі вивчені показники перебували в межах фізіологічної норми.

### **3.4.Товарні якості ленського осетера.**

Риба посідає важливе місце в харчуванні людини, вона має винятково високі харчові переваги. Рибні продукти широко використовуються в повсякденному раціоні, дієтичному та дитячому харчуванні.

У наших дослідженнях вивчали товарні якості ленського осетера (табл. 7), який належить до делікатесних видів риб.

## Результати оброблення ленського осетера

Показники	Група					
	контрольна	%	1- дослідна	%	2- дослідна	%
Маса живої риби, г	501,0±1,1	100	507,0± 1,2	100	505,0± 1,1	100
Маса, г: плавців і голови	77,63±2,2	15,54	68,92±2,1	13,64	66,53±2,4	13,15
шкіри	61,12±1,4	12,20	53,24±1,3	10,50	56,56±1,5	11,20
м'язової тканини	238,48 ±3,5**	47,60	275,81 ±3,8**	54,40	269,17 ±3,6**	53,30
хрящової тканини	73,14±2,2	13,50	65,32±2,5	13,05	65,25±2,6	12,93
внутрішнього жиру	30,55±1,4	6,13	24,33±1,1	4,84	29,23±1,5	5,81
крові, слизу, порожнинної рідини, зябер	5,50±0,8	1,10	4,97±0,9	0,98	5,10±0,6	1,01
внутрішніх органів	13,53	2,70	13,38	2,64	13,13	2,60
їстівних частин	272,79	54,39	303,95	59,95	302,14	59,83
неїстівних частин	74,15	14,80	65,25	12,87	68,73	13,61
Їстівних і умовно їстівних частин	426,86	85,24	441,73	87,12	436,26	86,37

\*P > 0,95; \*\*P > 0,99;\*\*\*P > 0,999

Як свідчать отримані дані - вихід їстівних та умовно їстівних частин у м'ясі 1-дослідної групи більший, ніж у м'ясі контрольної, на 1,93 % і, ніж у м'ясі 2-дослідної, на 0,74 %. Результати свідчать про підвищення виходу їстівних і умовно їстівних частин у ленського осетера, який отримував у складі комбікорму добавки "Абіопептид" і "Ферропептид".

#### Хімічний склад м'язової тканини.

Для обґрунтування ефективності використання кормових добавок під час вирощування ленського осетера в установках замкненого водопостачання нами було вивчено хімічний склад м'язової тканини риби (табл. 8).

Хімічний склад абсолютно сухої речовини м'язової тканини ленського осетера, %

Речовини	Група		
	контрольна	1- дослідна	2- дослідна
Білок	53,413,1	63,113,6	58,7133
Жир	39,3±2,6	29,6±2,5	33,112,7
Зола	7,3±1,8	7,311,4	8,211,6
Разом	100	100	100

Аналіз отриманих результатів хімічного складу абсолютно сухої речовини м'язової тканини риби за основними показниками свідчать про підвищений вміст білка в дослідних групах. Так, у 1-дослідній групі білка було більше на 9,7 %, а в 2-дослідній групі на 5,3 %, ніж у контрольній. Вміст жиру був високим у всіх групах, але при цьому найбільшим у контрольній групі. Звідси можна зробити висновок, що риби в 1-й і 2-дослідних групах краще засвоювали і накопичували в тілі поживні речовини, що формують м'язову тканину, а саме амінокислоти.

Цінним критерієм оцінки фізіологічного стану риб є рівень білково-амінокислотного обміну та вміст окремих вільних амінокислот у м'язовій тканині організму. У прогнозованому досліді ми визначили кількісний вміст амінокислот у м'язовій тканині піддослідних риб (табл. 9).

Проаналізувавши амінокислотний склад білка м'язової тканини ленського осетера, ми дійшли висновку, що хімічний склад м'язової тканини ленського осетера містить біологічно повноцінний білок, що підтверджується вмістом повного набору незамінних амінокислот для риб та основних замісників. На застосування кормових добавок у раціоні активно реагують усі досліджувані амінокислоти, у зв'язку з чим на кінець досліді ми спостерігаємо достовірну відмінність у складі білка дослідних груп від контрольної. Нами було відзначено збільшення загального вмісту вільних амінокислот на 4 %.

У 1-дослідній групі загальний вміст вільних амінокислот був вищим на 3,75 г відносно початку дослідження і на 3,24 г відносно контрольної групи. Вміст незамінних амінокислот збільшився на 1,81 г порівняно з початком дослідження і на 1,57 г порівняно з контрольною групою.

Таблиця 9

Амінокислотний склад білка абсолютно сухої речовини м'язової тканини ленського осетера, г/100 г

Амінокислоти	Початок дослідження	Група							
		контрольна		1- дослідна			2- дослідна		
		Кінець дослідження	+/-до початку	Кінець дослідження	+/-до початку	+/-до контрольної	Кінець дослідження	+/-до початку	+/-до контрольної
Аспарагінова кислота	0,95±0,04	1,03±0,07	0,03	1,36±0,03	0,33	0,26	1,12±0,05	0,23	0,16
Серин	0,43±0,04	0,57 ±0,06	0,03	0,86±0,02	0,33	0,6	0,73±0,02	0,26	0,23
Глутамінова кислота	1,95±0,03	2,07±0,02	0,03	2,34±0,05	0,33	0,37	2,17±0,05	0,14	0,12
Гліцин	0,86±0,05	0,84±0,07	0,06	1,04±0,05	0,27	0,22	0,92±0,07	0,05	0,06
Гістидин	0,46±0,04	0,44±0,08	0,05	0,62±0,05	0,15	0,18	0,56±0,07	0,15	0,05
Треонін	0,66±0,04	0,73±0,07	0,03	0,86±0,04	0,13	0,16	0,72±0,01	0,14	0,06
Аргінін	0,74±0,07	0,76±0,07	0,07	0,94±0,06	0,23	0,26	0,94±0,07	0,25	0,12
Аланін	1,03±0,02	1,04±0,03	0,05	1,27±0,05	0,14	0,12	1,11±0,04	0,01	0,02
Пролін	0,43±0,07	0,48±0,06	0,07	0,54±0,02	0,13	0,14	0,55±0,06	0,02	0,04
Цистин	0,28±0,06	0,23±0,08	0,08	0,45±0,03	0,12	0,14	0,34±0,07	0,16	0,05
Тирозин	0,37±0,06	0,33±0,07	0,09	0,46±0,04	0,17	0,5	0,43±0,02	0,01	0,04
Валін	0,57±0,06	0,53±0,06	0,05	0,77±0,06	0,11	0,12	0,64±0,07	0,16	0,03
Метіонін	0,67±0,08	0,62±0,05	0,07	0,61±0,05	0,04	0,03	0,67±0,08	0,09	0,01
Лізін	0,43±0,07	0,43±0,06	0,02	0,77±0,04	0,21	0,28	0,67±0,06	0,14	0,15
Ізолейцин	0,64±0,03	0,62±0,01	0,07	0,97±0,04	0,26	0,23	0,78±0,07	0,01	0,03
Лейцин	1,29 ±0,08	1,22±0,04	0,05	1,45±0,03	0,29	0,21	1,39±0,08	0,14	0,13
Фенілаланін	1,05 ±0,05	1,07±0,02	0,08	1,21±0,03	0,28	0,17	1,14±0,07	0,16	0,06
Разом	12,65	13,17	0,53	16,35	3,73	3,28	14,76	2,17	1,63

\* P>0,95; \*\* P>0,99; \*\*\*P>0,999

У 2-дослідній групі загальний вміст вільних амінокислот був вищим на 2,18 г відносно початку дослідження і на 1,67 г відносно контрольної групи, але при цьому на 1,57 г нижчим, ніж у 1-дослідній. Особливу увагу слід звернути на вміст метіоніну. Ця амінокислота є незамінною, що стимулює інтенсивний темп росту тварин. Вміст цієї кислоти знижується до кінця дослідження в контрольній групі на 4,76 %, але

збільшується в 1-дослідній групі на 6,35 % і 2-дослідній на 3,17 % відносно початку дослідження. Із замісних амінокислот головну увагу слід приділяти вмісту глютамінової кислоти, тому що вона виступає донором аміногруп і бере активну участь у біосинтезі інших амінокислот.

Наприкінці досліду в контрольній групі її вміст вищий на 3,05 % відносно початку дослідження, але нижчий, ніж у 1-дослідній на 16,26 % і у 2-дослідній на 5,42 %. З вище сказаного можна зробити висновок, що згодовування кормових добавок "Абіопептид" і "Ферропептид" на основі гідролізату соєвого білка позитивно впливає на білково-амінокислотний склад м'язової тканини ленського осетера. При цьому слід зазначити, що ефективнішою в годівлі риб виявилася кормова добавка "Абіопептид".

Для перевірки даних отриманих у прогнозованому досліді ми провели науково-виробничий дослід. Результати досліджень свідчать, що кормовий коефіцієнт за весь період виробничої апробації був на високому рівні і становив у дослідній групі 1,46, що нижче на 0,03 порівняно з контрольною.

Отримані нами результати свідчать про те, що контрольна група, яка не отримувала у своєму раціоні кормову добавку "Абіопептид", відстала за темпом росту за період досліду на 5,93 % від дослідної групи. Різниця між масою риб у різних басейнах дослідної групи була не значною. Товарної маси осетер у дослідній групі досяг на два тижні раніше, ніж у контрольній, що позитивно позначилося на економічній ефективності вирощування. У зв'язку з підтриманням оптимальних умов вирощування збереженість у контрольній групі була 93,0 %, а в дослідній групі внаслідок більш повноцінної годівлі збереженість була вищою і становила 96,4 %.

## ВИСНОВКИ

1. Згодовування у складі гранульованого комбікорму, що складається із зерна пшениці - 1,5 %, соєвого шроту - 20,0, рибного борошна - 57,5, риб'ячого жиру - 20,0 і преміксу - 1, 0 % кормових добавок "Абіопептид" і "Феропептид" на основі гідролізату соєвого білка з розрахунку 90,91 л на 1 т комбікорму підвищує інтенсивність росту риби, відповідно, на 6,99 % і 3,94 %, і виживаність особин на 4,0 і 2,0 %.

2. Годівля ленського осетера гранульованими комбікормами з добавкою "Абіопептид" зменшує витрати кормів на 0,03 кг і знижує вартість на 2,19 рубля, у розрахунку на 1 кг приросту маси риби.

3 Використання кормових добавок "Абіопептид" і "Феропептид" у годівлі ленського осетера підвищує вміст у м'язовій тканині сирого протеїну на 9,7 %, 5,3 % і амінокислот на 24,69 %, 12,73 %, відповідно, Гематологічні показники у вирощеної товарної риби, відповідають фізіологічній нормі.

4. Введення в комбікорм для ленського осетера кормових добавок "Абіопептид" і "Феропептид" під час вирощування в установці замкнутого водопостачання покращує товарні якості рибної продукції та збільшує вихід їстівних і умовно їстівних частин, відповідно, на 1,93 і 1,19 %.

5. Використання кормової добавки "Абіопептид" у годівлі ленського осетера при вирощуванні в установці замкнутого водопостачання підвищує рівень рентабельності на 3,48 %.

## **ПРАКТИЧНІ ПРОПОЗИЦІЇ ВИРОБНИЦТВУ**

З метою підвищення продуктивності та товарних якостей риби, зниження витрат кормів на одиницю приросту маси риби і собівартості рибної продукції рекомендуємо згодовувати ленському осетру під час вирощування в установках замкненого водопостачання кормову добавку "Абіопептид" на основі гідролізату соєвого білка в розрахунку 90,91 л на 1 т комбікорму.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Климченко О.М. Моніторинг довкілля: Підручник/ О.М. Климченко А.М. Прищепа, Н.М. Вознюк. – К. : Академія, 2006. – 360 с.
2. Аквакультура // Словник-довідник з екології : навч.-метод. посіб. / уклад. О. Г. Лановенко, О. О. Остапшина. — Херсон : П.П. Вишемирський В. С., 2013. — С. 7.
3. Алексієнко В.Р. Іхтіологія. Посібник для студентів біологічних факультетів / В.Р. Алексієнко. – К.: Український фітосоціологічний центр, 2007. – 116 с.
4. Богданова Л.Н. Характеристика зоопланктону Кременчуцького водосховища // Рибогосподарська наука України. 2015. Вип. 4(34). С. 15– 30.
5. Борщівський П. Стратегічні проблеми розвитку рибного господарства України / П. Борщівський, М. Стасішен, Н. Алесіна // Стратегія розвитку України: наук. жур. – К.: Книжкове видавництво НАУ, 2004. – № 1–2. – С. 370-388.
6. Горбатенко І.Ю. Основи наукових досліджень. Київ, 2001. 92 с.
7. Грабченко А.І., Федорович В.О., Гаращенко Я.М. Методи наукових досліджень. Харків, 2009. 142 с.
8. Євтушенко М.Ю. Методика досліджень у рибництві. Київ, 2013. 130 с.
9. Ковальчук В.В., Моїсєєв Л.М. Основи наукових досліджень. Київ, 2005. 240 с.
10. Шейко В.М., Кушнарєнко Н.М. Організація та методика науково-дослідницької діяльності. Київ, 2002. 295 с.
11. Грінжевський М.В. Аквакультура України. – Львів: Вільна Україна, 1998. – С. 331.
12. Гроховська Ю.Р., Кононцев С.В., Колесник Т.М. Біологічний моніторинг водного середовища : навчальний посібник. – Рівне: НУВГП, 2010. – 161 с.
13. Довідник за властивостями, методами аналізу та очищення води // Київ: Наукова Думка, 1980. - ч. 2. - С.773-781.
14. Еколого-економічні проблеми довкілля Житомирщини. [Кол. мо-ногр.]/ В.І. Карпов, С.П. Сіренький, В.К. Данилко та ін.; Під заг. ред. П.П. Михайленка. - Житомир, 2001. - 320 с.

15. Євтушенко М. Ю. Акліматизація гідробіонтів: підруч. / Євтушенко М. Ю., Дудник С. В., Глебова Ю. А. — К.: Аграрна освіта, 2011. — 240 с. — ISBN 978-966-2007-57-2.
16. Загальна гідробіологія. Константинов А.С. — М.: Вища школа, 1986р.
17. Збереження і моніторинг біологічного і ландшафтного різноманіття в Україні. — К.: Національний екологічний центр України, 2000 — 244с.
18. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Гідроекологічний моніторинг та фітоіндикація стану водних екосистем басейну Прип'яті. Вісник НУВГП. Сільськогосподарські науки : зб. наук. праць. Рівне : НУВГП, 2014. Вип. 2 (66). С. 29–38. [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://ep3.nuwm.edu.ua/3608/>
19. Клименко М.О., Гроховська Ю.Р. Оцінка екологічного стану водних екосистем річок басейну Прип'яті за вищими водними рослинами. Рівне: НУВГП, 2005. 194 с.
20. Коваленко В.О. Індустріальне рибництво/В.О. Коваленко. Методичні вказівки для самостійної роботи студентів. К.: Аграр Медіа Груп, 2011. - 140 с.
21. Козлов А.В. Розведення риби, раків, креветок у присадибній водоймі. М: ТОВ «Акваріум-Принт», 2008. 176 с.
22. Козлов А.В. Сохранение биоразнообразия ихтиофауны - основа устойчивого использования рыбных ресурсов//Матер. междунар. научн, конферен. молодых ученых "Водные биоресурсы и пути рационального использования", Киев, 2012. - С. 35-36.
23. Козлов А.В., Рубцов С.Ф Восстановление численности ручьевой форели в реке при организации коммерческого лова// Рибне господарство. - 2014. - Вып 63. - Киев. - С. 98-99
24. Лавровський В.В. Оборотно водопостачання при промисловому вирощуванні молоді райдужної форелі // Рибне госп-во, 1977. - №11. - С.58-59.
25. Лозовіцький П.С. Хімічний склад води річок українського Полісся і екологічна оцінка їх якості // Водне господарство України, 2007. № 5. С. 50 - 54.
26. Лукін В.Б. 2003. Механізми, що формують видову структуру перифітону в ході сезонної сукцесії: роль міжвидової конкуренції та осідання планктонних форм // Журн. загальної біології. Т. 64. № 3. с. 263-272.

27. Лукін В.Б., Сапова., Є.В., 2002. Зміни в екосистемі водопровідного каналу, що викликаються розвитком фітообрастань // Актуальні проблеми екології та природокористування (випуск 3) / збірник наукових праць. С. 83-87
28. Макрофіти – індикатори змін природного середовища. Дублена Д.В., Гейне С., Гроудова З.І. – К.: Наукова думка, 1993.
29. Збірник технологій виробництва різних видів риби з використанням інструментів впливу на попит та пропозицію риби, інших водних живих ресурсів для забезпечення конкурентних переваг рибного господарства. Шарило Ю. Є., Вдовенко Н. М., Герасимчук В. В. та ін. Довідник. К.: НУБіП України. 2021. 172 с.
30. Вдовенко Н. М. Сучасний стан та напрями розвитку рибного господарства в Україні. Економіка АПК. 2010. № 3. С. 15–20.
31. Методика встановлення і використання екологічних нормативів якості поверхневих вод суші та естуаріїв України / Романенко В. Д., Жукинський В. М., Оксіюк О. П. та ін; Київ: ЗАТ ВІПОЛ, 2001. 48 с.
32. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод України / Яцик А. В., Денисова О. І., Чернявська А. П., Верниченко Г. А.; Київ: Оріяни, 2004. 20 с.
33. Руденко С.С. Загальна екологія: практичний курс. Частина 1./С.С.Руденко, С.С.Костишин, Т.В.Морозова. – Чернівці: Рута, 2003.– 320 с.
34. Чухрій Ю.П. Біоіндикація. Біотестування. Біомоніторинг: Конспект лекцій.: Одеса: ОНАХТ, 2014. – 41 с.
35. Лакин Г. Ф. Биометрия: Учебное пособие для биол. спец. вузов — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Высш. шк., 1990. — 352 с.