

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

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

Кваліфікаційна робота на правах рукопису

Стороженко Анна Ігорівна

**ОСОБЛИВОСТІ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЛЮПІНУ І СОРГО В  
КОМБІКОРМАХ ДЛЯ МОЛОДІ ОСЕТРОВИХ І КОРОПА**

Федючка Микола Ілліч

канд. с.-г. наук, доцент

Житомир -2023

## АНОТАЦІЯ

Стороженко А.І. – кваліфікаційна робота на тему: **«Особливості ефективності використання люпину і сорго в комбікормах для молоді осетрових і коропа»** - на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступення «Бакалавр» за спеціальністю «Водні біоресурси та аквакультура» - Поліський національний університет, Житомир, 2023.

В даній роботі розглядається питання ефективності використання люпину та сорго для молоді осетрових і коропа. Для вирішення кормової проблеми використовують сировинні компоненти люпину та сорго чим забезпечують високу поживну цінність. Ці різні варіанти корму, що входять до складу раціону. Та зменшують його собівартість, та збільшують його енергетичну цінність, збільшуючи економічну привабливість галузі.

Ключові слова: собівартість, короп, енергетична цінність, поживна цінність, осетер, риба, люпин, сорго, комбікорм, товарна риба.

## ABSTRACT

Storozhenko A.I. - qualification work on the topic: "Features of the effectiveness of the use of lupine and sorghum in mixed fodder for sturgeon and carp youth" - as a manuscript.

Qualification work for the Bachelor degree in Water Bioresource and Aquaculture - Polissya National University, Zhytomyr, 2023.

In this work, the issue of the effectiveness of the use of lupine and sorghum for young sturgeon and carp is considered. To solve the feed problem, the raw components of lupine and sorghum are used, which provides a high nutritional value. These are different versions of the food included in the diet. And reduce its cost, and increase its energy value, increasing the economic attractiveness of the industry.

Key words: cost, carp, energy value, nutritional value, sturgeon, fish, lupine, sorghum, feed, commercial fish.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД.....	8
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	13
РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ ЛЮПИНУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОДІ РОСІЙСЬКОГО ОСЕТРА.....	15
3.1. Використання люпину для вирощування молодняка.....	15
3.2. Використання сорго в раціонах коропа.....	20
Висновки.....	30
Пропозиції виробництву.....	31
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	32

## ВСТУП

**Актуальність проблеми.** В останнє десятиліття вилов та виробництво риби у нас у країні знизилися більш ніж утричі. Проте попит товарну рибну продукцію залишається високим, у світі активно розвивається аквакультура, тобто, вирощування риби та інших гідробіонтів у керованих умовах.

Завдяки водному середовищу проживання та пойкилотермності, харчові потреби риби мають свою специфіку, яка відноситься до всього комплексу поживних речовин: це високий рівень білка в кормі, особливе співвідношення білка та енергії, формування у складі ліпідів моно- і поліненасичених жирних кислот, обмін каротиноїдів до надлишку вуглеводів тощо. [1-4].

У господарствах індустріального типу з допомогою годування виробляється майже 100% рибної продукції, у передових ставкових господарствах - 50. ..70% риби [12].

У сучасних умовах багато питань підвищення економічної ефективності та конкурентоспроможності галузі потребують подальших наукових розробок. Зокрема, актуальним є розширення як самого асортименту кормів для риби, так і їх складових. Вирішення цих завдань може базуватися на чіткому уявленні про потребу риби в основних елементах харчування, а також оптимальному співвідношенні білків та енергії в раціонах риби. У нашій країні та за кордоном ведуться пошуки ефективних джерел протеїну та енергії. [12-15].

У багатьох країнах багатьма інститутами розроблено рецепти кормів для всіх видів риби [44-53] Проте залишається відкритою проблема підвищення їхньої повноцінності з урахуванням новітніх досягнень у сфері харчування риби, поліпшення якості, розширення асортименту, підвищення конкурентоспроможності.

Як відомо, основними джерелами протеїну в комбікормах для риби є рибне борошно, дріжджі, шроти, вуглеводів – пшениця. Продовжує залишатися актуальним питання пошуку та вивчення нових видів кормової сировини з оцінкою їхньої поживної цінності, доступності та економічної ефективності. Значний інтерес у цьому відношенні представляють такі слабо використовувані в арсеналі сьогоdnішнього кормовиробництва компоненти як люпин і сорго. Дослідження, присвячені оцінці їхньої поживності у складі рибних комбікормів, нечисленні [11],

до того ж стосувалися вони, в основному, ставкового коропа. Відомості про можливе використання їх в умовах індустріальних форм рибництва відсутні.

Так само слід мати на увазі, що в даний час з'явилися нові сорти люпину, які відрізняються від відомих раніше зниженим вмістом алкалоїдів, які вимагають досліджень в плані застосування в аквакультури.

Таким чином, сорго та люпин є відносно новими компонентами в кормах для риб, і оптимальне їх введення дозволить частково замінити ними зерно пшениці та дорогі білкові складові, такі як рибне борошно, соєвий шрот та ін.

**Мета та завдання досліджень-** Метою досліджень стало вивчення продукту люпину як компонента раціону, що дозволяє частково замінити рибне борошно та сою в комбікормах для молоді осетрових, а також випробування зерна сорго в комбікормах для вирощування товарних цьогорічок коропа та оцінка можливості заміни ним пшениці.

Для виконання цієї мети було поставлено такі **завдання**:

- встановити оптимальну величину введення продукту люпину в комбікорми для молоді осетрових;
- визначити ефективність використання молоддю осетрових комбікормів із включенням люпину;
- визначити вплив продукту люпину у складі комбікормів на фізіологічний стан риби;
- визначити вміст екзогенних ферментів у продукті люпину та їх вплив на рівень протеолітичних ферментів у травному тракті молоді осетрових;
- визначити вплив продукту люпину у складі комбікормів деякі біохімічні показники сироватки крові риби;
- встановити оптимальну величину введення зерна сорго в комбікорми для цьогорічок коропа;
- визначити ефективність використання цьоголітками коропа комбікормів із включенням сорго;
- визначити вплив сорго у складі комбікормів на фізіологічний стан цьогорічок коропа;
- визначити вміст ферментів у травному тракті цьогорічок коропа, як показник

адаптаційної здатності до нових компонентів корму;

-визначити вплив сорго у складі комбікормів деякі біохімічні показники сироватки крові риби;

-дати практичні рекомендації щодо застосування комбікормів з використанням люпину для молоді осетрових та зерна сорго у різні періоди вирощування цюголіток коропа.

-дати економічну оцінку використанню продукту люпину в комбікормах для молоді осетрових та сорго в кормах для коропа в різні періоди вирощування.

**Об'єкт досліджень:** вплив різних раціонів на вирощування молоді осетрових та коропа

**Предмет досліджень:** комбікорми для риб.

**Наукова новизна.** В результаті проведених досліджень вперше:

- встановлена оптимальна величина введення продукту люпину в комбікорми для молоді осетрових;

- визначено вплив продукту люпину у складі комбікормів на рибоводні показники, фізіологічний стан риби та деякі біохімічні показники крові;

- встановлено вміст екзогенних ферментів у продукті люпину та їх вплив на рівень протеолітичних ферментів у травному тракті молоді осетрових;

- дано економічне обґрунтування ефективності використання продукту люпину в комбікормах молоді осетрових;

- встановлена оптимальна величина введення зерна сорго в комбікорми для сеголеток коропа в період вирощування та відгодівлі;

- визначено ефективність використання цюголітками коропа комбікормів із включенням сорго при індустріальному вирощуванні.

- вивчено вміст ферментів у травному тракті цюгорічок коропа, як показник адаптаційної здатності до нових компонентів корму.

**Практична значимість:**

Обґрунтовано доцільність та норми часткової заміни рибного борошна та сої продуктом люпину в комбікормах для молоді осетрових.

Розроблено рекомендації щодо часткової заміни зерна пшениці на зерно сорго у комбікормах для індустріального вирощування товарних цюголіток коропа.

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

- рибоводно-біологічне обґрунтування використання люпину в кормах для молоді осетрових та сорго в раціонах коропа;
- економічна ефективність використання зерна сорго та люпину в комбікормах для риб.

## РОЗДІЛ 1. ЛІТЕРАТУРНИЙ ОГЛЯД

Наведено відомості про потребу риб в основних поживних речовинах, дані щодо використання люпину та сорго в раціонах риб та їх хімічні характеристики.

Проблема виробництва продовольства, зокрема і рибопродуктів, дуже багатогранна і безпосередньо пов'язані з демографією, екологією, економічною потужністю держави, його вагомістю в світовому ринку.

Статистичні матеріали відображають динаміку розвитку аквакультури за різними її напрямками, що з усією очевидністю свідчить про швидке зростання виробництва об'єктів, що культивуються, що набагато випереджає темпи світового рибальства. Так, якщо протягом останнього десятиліття величина світової продукції аквакультури збільшилася на 155%, то загальний вилов риби та не рибних об'єктів у Світовому океані за цей же період збільшився лише на 9%. На прісноводні об'єкти в останньому десятилітті припадало понад 60% світового обсягу аквакультури. Загальна вартість одержаної продукції склала 24572,8 млн. дол. США [37].

ФАО наводить статистику рибного господарства внутрішніх водойм та прибережних морських ферм 225 країн та територій, особливо виділяючи при цьому тридцять країн з обсягами вирощування понад 60 тис.т, що визначають тенденції розвитку аквакультури загалом. Перше місце серед них протягом останніх десятиліть стійко посідає Китай, загальний обсяг продукції аквакультури у якому сягнув 1999 р. 30044 тис. т, що становить понад 70% світового виробництва гідробіонтів [ 43].

Все більшого значення набувають складні в технологічному відношенні методи найвищої інтенсифікації рибництва - індустріальні форми вирощування риби в садках, басейнах, замкнутих системах, що передбачає високу концентрацію риб на одиниці площі та повноцінне годування [9].

На початку XXI століття зростає розуміння того, що біологічні ресурси гідросфери в умовах антропогенного впливу потребують не тільки охорони, а й відновлення чисельності основних експлуатованих об'єктів водних екосистем, насамперед за рахунок організації їх штучного відтворення. Штучне відтворення риб



нині відіграє значної ролі у збереженні і збільшенні рибних запасів, та забезпечує поліпшення структури біоценозів і раціональне використання продукційних можливостей водойм, тому є однією з важелів керованого рибного господарства.

Обов'язковою умовою ефективного вирощування повноцінного зарибного матеріалу та товарної риби в індустріальному рибництві є використання високоякісних збалансованих кормів. Особливо чутливі до недоброякісної їжі такі цінні види риб, як лосось, форель, сиви, осетрові [4].

При переході до ринкових відносин, докорінно змінилися основні чинники економічного зростання аквакультури. В умовах порушення цінової еквівалентності між сільськогосподарською продукцією та споживаними в галузі матеріально-технічними ресурсами на ринку кормів для риб все більшого значення мають зарубіжні фірми. Диктат закордонних постачальників кормів для риб проявляється завдяки їх здатності забезпечити найбільш гнучку пропозицію щодо якості, ціни та асортименту. Усе це стало стримуючим чинником у розвиток конкурентоспроможної комбікормової промисловості нашої країни. Заводи рибних комбікормів у десятки разів скоротили випуск продукції. Ці технології є ресурсозберігаючими, вони включають глибоку обробку кормової суміші в умовах високого тиску вологості та температури, що суттєво підвищує доступність поживних речовин для кормів, інактивує токсини, нейтралізує патогенну мікрофлору. Застосування екструдованих кормів стимулює зростання риб, знижує кормові витрати, зменшує забруднення води [3]. з відсутністю чи дефіцитом мікродобавок. Існуючі заводи виробляють корми переважно методом сухого пресування, тоді як провідні західні фірми вже давно перейшли на сучасну технологію-екструдування з використанням двошнекових екструдерів та експандерів. Ці технології є ресурсозберігаючими, вони включають глибоку обробку кормової суміші в умовах високого тиску вологості та температури, що суттєво підвищує доступність поживних речовин для кормів, інактивує токсини, нейтралізує патогенну мікрофлору. Застосування екструдованих кормів стимулює зростання риб, знижує кормові витрати, зменшує забруднення води [7]. з відсутністю чи дефіцитом мікродобавок. Існуючі заводи виробляють корми переважно методом сухого пресування, тоді як провідні західні фірми вже давно перейшли на сучасну

технологію-екструдкування з використанням двошнекових екструдерів та експандерів. Ці технології є ресурсозберігаючими, вони включають глибоку обробку кормової суміші в умовах високого тиску вологості та температури, що суттєво підвищує доступність поживних речовин для кормів, інактивує токсини, нейтралізує патогенну мікрофлору. Застосування екструдованих кормів стимулює зростання риби, знижує кормові витрати, зменшує забруднення води [22]. в той час як провідні західні фірми вже давно перейшли на сучасну технологію-екструдкування з використанням двошнекових екструдерів та експандерів. Ці технології є ресурсозберігаючими, вони включають глибоку обробку кормової суміші в умовах високого тиску вологості та температури, що суттєво підвищує доступність поживних речовин для кормів, інактивує токсини, нейтралізує патогенну мікрофлору. Застосування екструдованих кормів стимулює зростання риби, знижує кормові витрати, зменшує забруднення води [22]. в той час як провідні західні фірми вже давно перейшли на сучасну технологію-екструдкування з використанням двошнекових екструдерів та експандерів. Ці технології є ресурсозберігаючими, вони включають глибоку обробку кормової суміші в умовах високого тиску вологості та температури, що суттєво підвищує доступність поживних речовин для кормів, інактивує токсини, нейтралізує патогенну мікрофлору. Застосування екструдованих кормів стимулює зростання риби, знижує кормові витрати, зменшує забруднення води [22]. що значно підвищує доступність поживних речовин кормів для риби, інактивує токсини, нейтралізує патогенну мікрофлору. Застосування екструдованих кормів стимулює зростання риби, знижує кормові витрати, зменшує забруднення води [20]. що значно підвищує доступність поживних речовин кормів для риби, інактивує токсини, нейтралізує патогенну мікрофлору. Застосування екструдованих кормів стимулює зростання риби, знижує кормові витрати, зменшує забруднення води [20].

Якщо раніше комбікормова промисловість розвивалася, в основному, за рахунок розширеного залучення матеріальних та трудових ресурсів, виробничих потужностей, то тепер вирішення завдань підвищення ефективності та конкурентоспроможності виробництва стало можливим на основі прискореного впровадження досягнень науково-технічного прогресу, безвідходних та ресурсозберігаючих технологій, раціонального використання ресурсів та робочої

сили [24].

У сучасних умовах багато питань підвищення економічної ефективності та конкурентоспроможності галузі потребують подальшої наукової розробки. Зокрема актуальними є розширення як самого асортименту кормів для риб, так і асортименту самих складових цих кормів та їх економічна оцінка. Вирішення цих завдань може базуватися на чіткому уявленні про потребу риб в основних елементах харчування, а також оптимальному співвідношенні білків та енергії у складових раціон компонентах. Враховуючи гострий дефіцит кормів тваринного походження, в країні та за кордоном ведуться пошуки ефективних джерел протеїну та енергії. [5,6]. У нашій країні рядом інститутів розроблено рецепти кормів для всіх видів риб [18-21]. Необхідно підвищити їхню повноцінність з урахуванням новітніх досягнень у галузі науки про харчування риб, поліпшити їх якість, зробити конкурентоспроможними. З питань годування риб нашій країні підготовлено безліч методичних вказівок, інструкцій, рекомендацій. Велике місце у годівлі риб займали білкові корми мікробіологічного синтезу. Досягнуто високих показників зростання риб, розроблено стартові комбікорми на основі паприну та його ферменталізації [35]. Завдяки водному середовищу проживання та пойкилотермності, харчові потреби риб мають свою специфіку, яка відноситься до всього комплексу поживних речовин: це високий рівень білка, особливе співвідношення білка та загальної енергії, поліненасиченість жирних кислот, специфіка каротиноїдів, чутливість до надлишку вуглеводів тощо [42].

В останнє десятиліття найбільшого поширення набуває індустріальне рибництво на теплих скидних водах енергооб'єктів (АЕС, ГРЕС, ТЕЦ), а також на геотермальних водах.

Основним об'єктом індустріального рибництва є короп *Syringus carpio* L., форель *Salmo gairdneri* Rich, каналний сом *Ictalurus punctatus* Raf. і гібрид білуги та стерляді - бестер *Huso huso* *Asiprehser ruthenus*, які відрізняються високою швидкістю росту, їх м'ясо має високу поживну цінність і смакові якості. Через свої біологічні особливості ці об'єкти дозволяють експлуатувати рибоводні ємності для риби цілий рік. У господарствах індустріального типу з допомогою годування виробляється майже 100% рибної продукції, у передових ставкових господарствах 50.70% риби [29].

Цілком очевидно, що від ефективності годівлі залежить рентабельність виробництва риби [53-56.]

Новизна справжньої роботи полягає в тому, що в процесі аналізу даних отриманих у дослідях з осетровими при включенні в їх раціони люпину, і при вирощуванні коропа на комбікормах з різним рівнем введення сорго, представлені рибоводно-біологічні та фізіолого-біохімічні показники, а також економічний обґрунтування доцільності розширення асортименту сировини у комбікормах риб за рахунок запровадження цих культур. Сорго та люпин є відносно новими компонентами в кормах для риб та оптимальне їх введення дозволить частково замінити ними продовольче зерно та дорогі білкові складові, такі як рибне борошно та соєвий шрот.

## **РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

Дослідження виконано у період 2020-2022 рр.

Науково-господарські досліди на цьогорічках коропа в перший і другий періоди вирощування проводилися в садках, при щільності посадки 300 екз/м<sup>2</sup> (200 екз/м<sup>3</sup>). Було сформовано три групи риб по 600 екземплярів у кожній. Обліковий період проведення досвіду першого періоду відгодівлі-45, другого -90 днів.

Для визначення оптимального рівня введення сорго були розроблені два дослідні комбікори на базі рецептури К-2М і К-3М, із заміщенням частки пшениці на сорго в кількості 7,5 і 15%.

Корми готувалися способом вологого пресування, годування проводили з урахуванням температури води та маси риби [2]. Досліди проводилися при температурі води 25-32°C, вміст кисню 6-8 мг/л, рН - 7,4-7,6.

Для акваріального досвіду з люпином було сформовано чотири групи російського осетра масою 4±0,07 р. Досліди проводилися чотириразової повторності по 80 екземплярів у кожній групі, в акваріумах об'ємом 100 л, температура води підтримувалася на рівні 22-24°C. Тривалість досвіду – 60 днів. Кожні 10 днів проводили зважування піддослідної риби. Враховувалася кількість спожитого корму. Щоденна норма годування становила 4-6% маси риби. Дослідні корми для осетрових вироблялися способом вологого пресування. [46]

Визначення хімічного складу сировини, комбикормів та риби проводили загальноприйнятими методами.

Кормові витрати (КЗ) визначали за такою формулою:

$\frac{Ск}{$

$$КЗ = \frac{M - M_0}{P} \cdot 100, \text{ де:}$$

КЗ – конверсія корму (кормові витрати)

$M_0, M$  - маса риби на початку і в кінці досвіду, г  $Ск$  - кількість з'їденого (внесеного) корму.

Коефіцієнт вгодованості риби розраховували за формулою Фультона [Ройс, 1975]:  $K = \frac{P}{M} \cdot 100$ , де:

$K$  - коефіцієнт вгодованості  $P$  - маса риби, г

$B$  - мала довжина риби (від кінця риля до основи променів хвостового плавця), див.

Коефіцієнт використання протеїну (КВП) кормів від спожитого розраховували за методикою А. Бендера та Д. Міллера, 1953 (цит. поРядчикову, 1978)

$$КВП = \frac{ПКО - ПНО}{Пк} \cdot 100, \text{ де:}$$

Пко - протеїн у цілій тушці риби наприкінці досліду;

Пно – протеїн у цілій тушці риби на початку досліду;

Пк – витрата протеїну кормів на синтез білка в тілі риби.

Коефіцієнт конверсії протеїну (ККП) кормів у харчовий білок (білок їстівних частин тіла) визначали відповідно до методики ВАСГНІЛ, 1982 за формулою:

$$ККП = \frac{ВБ - ВП}{Пк} \cdot 100, \text{ де:}$$

ВБ - вихід харчового білка на 1 кг живої маси, що знімається, г; .

ВП – витрата протеїну кормів на білок їстівних частин тіла товарної риби, р.

Гепатосоматичний індекс (індекс печінки) визначали по відношенню до маси печінки до маси риби, %.

На початку і наприкінці дослідів визначали вміст гемоглобіну крові на фотометричному портативному гемоглобінометрі "Мінігем 540", лейкоцитарну формулу крові визначали за методикою, описаною Г. Г. Голодець (1955), біохімічний склад крові - на селективному аналізаторі.

Протеолітичну активність трипсину та хімотрипсину визначали за казеїном (Тірру, 1962). Для визначення активності лужних протеаз як субстрат застосовували

казеїн [54], рН 7,6. Активність протеаз виражали одиницях оптичної щільності безбілкового фільтрату при 280 нм. [37] Активність амілази визначали декстрінуючим методом, за ступенем розщеплення крохмалю при рН 7,0-7,1 [33] і виражали в міліграмах розщепленого крохмалю. Активність ліпази визначали сталагмометричним методом [38]. Активність виражали в мг кристалічного ферменту.

Статистична обробка отриманих результатів проводилася по Н.А. Плохінському (1969).

## **РОЗДІЛ 3. ВИКОРИСТАННЯ ЛЮПИНУ ДЛЯ ВИРОЩУВАННЯ МОЛОДІ ОСЕТРА**

### **3.1. Використання люпину для вирощування молодняка**

Найбільшу практичну цінність у люпину становлять білок і жир. Білкові та ліпідні компоненти борошна люпину мають здебільшого перетравну енергію цієї цінної кормової сировини, а білок люпину часто перевершує показник засвоєння в порівнянні з іншими джерелами рослинного та тваринного білка. На відміну від білка багатьох інших бобових рослин, у білка люпину нижчий рівень антипоживних факторів. В результаті він не вимагає теплової обробки і, як наслідок, білок не руйнується під її впливом.

Дані, отримані в дослідженнях щодо використання фосфору, підтверджують, що його засвоєння набагато вище, ніж це можна бачити за іншими білковими ресурсами.

Ще один момент на підтримку включення люпинового борошна до раціону водної фауни - це рівень ретенції азоту та фосфору. Високий рівень засвоєння фосфору означає, що втрати його будуть істотно нижчими, ніж у випадку з соєвим борошном.

Продукт люпину добре показав себе як компонент у комбікормах, що пройшли екструдкування. [44] Гранули з включенням люпину після екструзії мають кращу водостійкість, ніж гранули приготовані з інших білкових продуктів, хоча дещо

швидше занурюються у воді через підвищену питому щільність.

Для проведення випробувань люпину в кормах для молоді російського осетра було виготовлено чотири варіанти комбікормів, рецепти та якісні характеристики яких представлені в таблиці 1.

Продукт люпину містив: сирий протеїн 42%; сирий жир 12%; сира клітковина 4,6%; лізин 1,9%; метіонін 1,1%; триптофан 0,3%.

**Таблиця 1** Рецепти дослідних комбікормів для осетра, %

Компоненти	Групи риб			
	1- контроль	2-дослід	3-дослід	4-дослід
1	2	3	4	5
Борошно рибне	40	40	25	25
Шрот соєвий	35	-	25	25
Продукт люпину	-	35	35	-
Продукт люпину + 0,8% лізину		"	*	35
Борошно пшеничне	19	19	9	9
Премікс ПФ 1/В	2	2	2	2
Олія соєва	4	4	4	4
Обмінна енергія, мДж/кг	14,1	14,0	14,1	14,3

Оскільки основною метою роботи було показати можливість заміни люпином рибного борошна та соєвого шроту, то в основу побудови раціону були закладені конкретний відсоток вступу того чи іншого продукту та оцінка їх на взаємозамінність. З цієї причини випробовувалися корми, збалансовані за основними поживними речовинами, і мінімально відрізняються один від одного за вмістом протеїну та жиру.

Рибоводно-біологічна ефективність продукту люпину

У раціонах для осетрів контрольної групи рівень протеїну становив 40,6%, і рибоводні показники були на одному рівні з дослідною групою 4.

Варіант корму другої групи виявився менш ефективним, риба на цьому раціоні відставала у швидкості зростання від контролю та від більш вдалих варіантів дослідних груп. Динаміка зростання риб представлена в таблиці 2.

**Таблиця 2. Динаміка зростання молоді осетра на комбікормах із люпином**

1	2	3	4	5
Сирий протеїн	40,6	39,2	40,8	40,0
Сирий жир	13,6	12,6	13,0	13,0
Сира клітковина	2,5	2,6	2,9	2,9
Сира зола	7,9	7,6	6,5	6,1
Лізін	2,6	2,4	2,2	2,4
Метіонін + цистин	1,2	1,2	1,1	1,1
Триптофан	0,6	0,6	0,6	0,6

Переваги у швидкості зростання риб третьої групи були виявлені вже після перших десяти днів згодовування раціону з вмістом 35% люпинового борошна, і по 25% рибного борошна та соєвого шроту. З усіх варіантів такий баланс основних поживних компонентів є найбільш ефективним і забезпечує максимальну утилізацію протеїну і жиру при зниженні вартості раціону. Додаткове збагачення раціону лізином не показало будь-яких переваг. При повній заміні соєвого шроту люпиновим борошном навіть при введенні 40% рибного борошна, раціон виявився меншим за I ефективним, (група 2).

Показники конверсії корму з кожної декади і протягом періоду випробувань наводяться у таблиці 3 і відображені в діаграмі. Цілком очевидно, що чим краще утилізація поживних речовин корму, тим менше кількість його витрачається на 1 кг продукції. [49] Найгірша конверсія корму спостерігалася у третій групі у другій декаді досліду, де показник кормових витрат становив 0,92, а середня його величина за період - 0,98, що є дуже високим результатом. У контролі витрата корму на приріст риб становила 1,04; та у другій групі – 1,29.

Такий показник, як коефіцієнт використання протеїну (КІП), у наших дослідженнях заслуговує на особливу увагу. З таблиці 3 видно, що третя та четверта групи, які отримували продукт люпину мали КІП трохи вище, ніж у контролі. Такі відмінності в ступені утилізації протеїну характеризують продукт люпину як добре перетравний компонент корму.



**Таблиця 3 Коефіцієнт використання протеїну комбікормів з продуктом люпину осетром (розрахунок на 1 екземпляр)**

Показники	1-контроль	2-дослід	3-дослід	4-дослід
Приріст за досвід, г	53,34	45,21	60,52	55,12
Протеїн риби, г	7,13	6,94	9,2	8,8
Витрачено корми, г	55,5	58,3	59,3	59,5
Протеїн корму, г	22,5	22,9	24,2	23,8
КВП, %	32,3	28,7	37,9	36,7

Необхідно відзначити, що корм для молоді осетрових зі зниженням рівня рибного борошна та соєвого шроту до 25% не має ефективних аналогів. Щоб забезпечити необхідний рівень білка в стандартні осетрові корми, зазвичай включають 35-50% і вище рибного борошна і 30-35% соєвого шроту. Ці компоненти становлять значну частину в структурі собівартості раціону, тому пошук альтернативи щодо відшкодування білкової складової в кормах для риб є дуже актуальним. [55]

У шлунках піддослідних риб нами було досліджено протеолітичну активність кислих протеїназ та хімотрипсину. У групі риб, з вищим КВП, відзначається найвища активність ферментів у шлунку. У кишечнику та підшлунковій залозі риб контрольної та піддослідних груп яскравих відмінностей в активності травних ферментів не виявлено.

Аналіз продукту люпину на антипоживні властивості показав повну відсутність трипсинінгібуючої активності.

Випробування продукту на протеолітичну активність показує наявність у ньому відповідних ферментів і пояснює високий рівень травної активності у шлунку риб, а отже, і високий коефіцієнт використання протеїну.

Фізіолого біохімічна характеристика риб. Кров усіх біологічних об'єктів, у тому числі риб, є стійкою гомеостатичною системою, з вузьким коридором.[24]

**Таблиця 4. Деякі фізіолого-біохімічні показники молоді осетра на комбікормах ЛЮПИНОМ.**

Найменування показників	Початок дослиду	Групи риб			
		1-контроль	2-дослід	3-дослід	4-дослід
Маса риб, г	4,3±0,19	54,3±2,19	45,2±2,68	60,5±2,69	55,1±2,51
Довжина риб, см	7,7±0,16	18,9±0,16	19,0±0,17	19,4±0,23	18,7±0,23
Маса печінки, г	0,2±0,01	2,6±0,12	2,3±0,11	2,4±0,12	2,5±0,11
Гепатосоматичний індекс, %	3,8±0,25	4,4±0,16	3,9±0,15	3,7±0,16	4,2±0,15
Коефіцієнт вгодованості	0,94±0,03	0,89±0,02	0,88±0,02	0,85±0,02	0,90±0,03
Загальний білок сироватки крові, г/л	16,00±0,7	27,5±3,0	25,25±1,6	19,75±0,6	21,75±3,5
Тригліцериди, моль/л	3,32±0,14	8,9±0,65	8,92±0,95	8,12±1,38	10,02±0,9
Холестерин, моль/л	1,60±0,01	2,2±0,04	2,35±0,24	1,7±0,22	1,9±0,2
Бета-ліпопротеїди, моль/л	43,0±1,4	68,8±2,3	71,7±6,61	62,2±9,6	71,5±5,9
Лужна фосфатаза, од. Боданського	142,3±9,6	192±20	195±20	168±20	146±21
Гемоглобін, г/л	37,6±3,21	37,4±2,81	39,0±2,07	37,3±2,36	39,5±1,81

Білки сироватки крові виконують багато функцій: підтримують сталість осмотичного тиску, рН крові, рівень каротиноїдів у ній, відіграють важливу роль у освіті імунітету, комплексів з вуглеводами, ліпідами, гормонами та іншими речовинами [51]. У таблиці 4 подано фізіолого-біохімічні показники сироватки крові молоді російського осетра. У різних групах загальний білок варіював у межах фізіологічної норми для риб. Беручи до уваги, що рівень гемоглобіну в третій групі і в контролі не відрізняється, виживання молоді в цих групах однакова, і, нарешті, нормальні імунологічні показники, то зниження загального білка крові риб третього варіанта можна розглядати як посилення пластичних процесів, наслідком чого було збільшення швидкість зростання риби.

Вміст тригліцеридів (нейтральних жирів) у сироватці крові тварин підвищується при годівлі їх раціоном, збагаченим жирами або багатим на легкодоступні вуглеводи, які активізують ліпогенез у печінці.[31] Недолік у раціонах протеїну та ліпотропних речовин (холіну, метіоніну, треоніну, селену, вітаміну Е та ін.) також супроводжується наростанням вмісту тригліцеридів. Приблизно цю картину відбивають холестерин і ліпопротеїди. У наших дослідженнях достовірних змін кількості тригліцеридів, холестерину та ліпопротеїдів у крові риб, які отримували

корм з люпином, не зазначено, найменше їх значення встановлено у 3 групі.

Біохімічний склад тушок риб представлений у таблиці 5. Зазначено, що риба, яка отримувала раціон з люпином, відрізнялася за хімічними характеристиками: вміст протеїну в тілі риби третьої групи становив 15,2%, тоді як у контролі 13,9%, так само відмічено зниження жиру – 6,4% проти 11,0% у контролі.

**Таблиця 5. Хімічний склад тіла молоді осетра, % на сиру речовину**

Показники	Групи риб			
	1-контроль	2-дослід	3-дослід	4-дослід
Сирий протеїн	13,9±0,5	14,7±0,5	15,2±0,52	16,0±0,6
Сирий жир	11,0±0,2	9,5±0,2	6,4±0,2	4,9±0,2
Сира зола	2,7±0,02	2,4±0,02	2,3±0,02	2,2±0,02
Кальцій	1,6±0,01	1,3±0,01	1,1±0,01	1,1±0,01
Фосфор	0,4±0,01	0,4±0,01	0,4±0,01	0,3±0,02
Волога	75,3±0,7	76,9±0,8	76,5±0,8	76,7±0,8

Таким чином, в акваріальних дослідах на молоді російського осетра показано, що максимальною ефективністю відрізняється раціон 3, який включений продукт люпину в кількості 35%, що дозволило скоротити вміст рибного борошна до 25% і введення соєвого шроту також до 25%. При такій композиції раціону маса риби дослідної групи наприкінці випробувань не поступалася показнику контрольного варіанту, де корм містив 40% рибного борошна та 35% соєвого шроту.

### **3.2. Використання сорго в раціонах коропа**

У дослідах із коропом вивчалася можливість часткової заміни зерна пшениці на зерно сорго в комбікормах для першого та другого періодів вирощування товарних цьоголіток коропа.

У зерні сорго міститься 8,5-11,2% білка, 2,8-4,5% жиру. У білку сорго містяться всі незамінні амінокислоти, 1,1-1,3% лінолевої кислоти, що не поступається кукурудзі, а атак 68,3-70,7% безазотистих екстрактивних речовин, у тому числі 54,9-66,7 крохмалю і 1,5-2,4% цукрів. [55]

Кормове зерно може містити таніни в межах 0,5-2,5% від маси зерна. [36].

Для першого періоду як базовий комбікорм використовували рецепт К-2М (табл.6).

**Таблиця 6. Зростання та фізіолого-біохімічні показники цьогорічок коропа (перший період вирощування)**

Показники	1-контроль	2-дослід	3-дослід
Рівень сорго у кормах, %	-	7,5	15
Середня маса риби, г:			
- Початок дослід	3,4±0,2	3,5 ±0,2	3,4+ 02
- кінець дослід	56,1±2,2	54,8±2,8	49,8+ 2,1
Збереження %	98,6	98,2	98,4
Середньодобовий приріст, г	1,17	1,14	1,03
% до контролю	100	97,3	88,0
На 1 кг приросту витрачено:			
- кормів, кг	1,81	1,86	1,94
- протеїну, г	635	649	677
- обмінної енергії, мДж	20,5	21,0	21,9
КВП, %	22,0	21,6	20,1

Ці корми збалансовані за всіма поживними речовинами і використовуються для вирощування в тепловодних господарствах коропа масою від 1 до 50 г в умовах повної відсутності природної їжі [9].

У комбікормах рецепту К-2М, який отримувала риба контрольної групи, передбачено запровадження 30% пшениці. У першому дослідному раціоні кількість пшениці було 22,5 та сорго 7,5%; у другому раціоні -15 та 15% відповідно.

Внаслідок малих розмірів і дуже твердої оболонки сорго використовують у корм тільки в дробленому або розмеленому вигляді. За вмістом клітковини сорго трохи відрізняється від пшениці [4].

Основним показником, що характеризує якість комбікормів, його збалансованість, доступність кожного з компонентів загальної композиції є накопичення маси риби за період вирощування. Важливо отримати максимальний середньодобовий приріст, при мінімальних кормових витратах та високій безпеці молоді риби.

Збереження риби у всіх дослідних групах була практично однаковою, кінцева маса

риб у першій дослідній групі трохи відрізнялася від контролю (у межах помилки), у риб другої дослідної групи відзначено деяке зниження кінцевої маси. За показником середньодобового приросту спостерігається тенденція зменшення зі збільшенням вмісту сорго.

Проте приріст риб завжди залишався досить рівні для цієї вікової групи. Така сама тенденція зазначена у показнику витрат корму, зокрема і протеїну на одиницю приросту риб.

Для оцінки біологічної цінності протеїну комбікормів визначали коефіцієнт використання протеїну (КВП) у риб, які отримували дослідні комбікорми з включенням сорго. При цьому знайдено, що КВП був найвищим (22%) у контрольній групі. У дослідних групах - 21,6 та 20,1%, відповідно.

При визначенні біологічної цінності кормосумішей важливе значення має вивчення фізіологічного стану піддослідних риб. [46] Для всебічної оцінки риб, що отримувала дослідні комбікорми, було проведено гематологічні дослідження: визначено концентрацію гемоглобіну та кількість еритроцитів в одиниці об'єму крові. Вивчали стан печінки у піддослідних риб, оскільки печінка неодмінно реагує на якість їжі та дисбаланс поживних речовин. [53] Патологічний стан печінки характеризується підвищенням її індексу до 3-4%, що свідчить про порушення обміну речовин.

Колір печінки у риб всіх груп був яскраво-червоним, без будь-яких відтінків. Індекс печінки перебував у межах норми у всіх групах (2,4-2,6%).

Проте, цього показника недостатньо визначення фізіологічного стану риб. Для повного уявлення про фізіологічний стан їх організму, було досліджено сироватку крові цього рибачок на активність лужної фосфатази. У сироватці крові фермент може бути з кісткової тканини, печінки, кишечника та тканин інших органів. Значне підвищення лужної фосфатази відзначають при рахіті, остеодистрофії, незначні зміни вказують на швидкість пластичних процесів [24].

Найбільша активність лужної фосфатази відмічена у риб контрольної групи, потім, при включенні сорго, активність знижується, що узгоджується з рибоводними даними. Однак цей показник у риб усіх варіантів перебував у межах фізіологічної норми. Кількість еритроцитів та гемоглобін у риб дослідних груп не відрізнялася від

контролю.

Так вміст гемоглобіну в крові коропа становив 7,4-8,0 г %, еритроцитів - 1,18-1,23 млн/мм<sup>3</sup> відповідно (табл. 7).

**Таблиця 7 Деякі фізіолого-біохімічні показники цьогорічок коропа на кормах з сорго (1 етап вирощування).**

Група риб	Сорго, % у раціоні	Лужна фосфатаза крові, од.	Гемоглобін, г/%	Еритроцити, млн/мм <sup>3</sup>	Індекс печінки, %
Початок дослід	-	5,8±0,2	7,4±1,1	1,1±0,03	2,2±0,12
Кінець дослід: 1-контроль	-	12,0±0,6	8,0±1,4	1,23±0,01	2,6±0,14
2-дослід	7,5	11,1±0,6	8,0±1,5	1,18±0,02	2,6±0,18
3-дослід	15	8,6±0,4	7,8±1,6	1,20±0,12	2,4±0,11

**Таблиця 8.Зростання та фізіолого-біохімічні показники товарних цьоголіток  
коропа (другий період вирощування)**

(2-етап вирощування)

Компоненти	К-3М 1-контроль	2-досвід	3-досвід
Борошно м'ясо-кісткове	5	5	5
Шрот соєвий	20	20	20
соняшникова	20	20	20
Дріжджі гідролізні	13	13	13
Пшениця	26,5	19	11,5
Ячмінь	14	14	14
Сорго	-	7,5	15
Крейда	0,5	0,5	0,5
Премікс П-5-1	1,0	1,0	1,0
Обмінна енергія, МДж/кг	10,3	10,2	10,1
Сирий протеїн	30,8	30,4	30,1
Сирий жир	2,6	2,7	2,7
Сира зола	8,1	8,1	8,1
БЕВ	41,4	41,5	42,0
Сира клітковина	5,1	5,1	5,0
Лізін	1,7	1,6	1,55
Метіонін + цистин	0,9	0,8	0,8
Триптофан	0,3	0,3	0,3

При товарному відгодівлі цьогорічок коропа використовували комбікорми рецепту К-3М (контроль), в дослідних групах, так само як і на першому етапі вирощування, частина пшениці була заміщена на сорго (табл. 8).

Рецепти дослідних комбікормів для товарних цьоголіток коропа %. У таблиці І наведено результати, отримані при вирощуванні товарни цьоголіток коропа на комбікормах з використанням сорго.

**Таблиця 9 Рибоводно-біологічні показники при вирощуванні товарних  
цьоголіток коропа на комбікормах із сорго  
(Обліковий період 90 днів).**

Показники	1-контроль	2-дослід	3-дослід
Рівень сорго у кормах, %	-	<b>7.5</b>	<b>15</b>
середня маса риб, г. початок досліду	61,0±3,1	62,1±2,8	61,6±3,0
кінець досліду	681,0 ±36,1	672,2±28,8	637,8±37,7
Безпека %	99.8	99.8	99,7
Середньодобовий	6,9	6,8	6,4
% до контролю	100	98,5	92,7
На 1 кг приросту витрачено:			
-кормів, кг	1,92	1,96	2,02
- протеїну, г	591	595	608
-обмінної енергії, МДЖ	19,5	19,8	20,4
КВП, %	27,0	26,8	26,3
ККП, %	14,6	14,1	14,0

Таблиця 9 в результаті 90 денного випробування дослідних комбікормів при товарному вирощуванні цьогорічок коропа, максимальна швидкість росту риб була встановлена на комбікормах рецепту К-3М (контроль), де середньодобовий приріст склав 6,9 г, кормові витрати - 1,92 м/кг приросту.

При цьому коефіцієнт використання протеїну (КІП) становив 27%, а коефіцієнт конверсії протеїну кормів (КІП) у протеїн їстівних частин тіла риб -14,6%. У дослідних групах, за норми введення сорго 7,5 і 15 %, витрати кормів на 1 кг приросту риб склали 1,96 і 2,02 кг, середньодобовий приріст \*  
- 6,8 та 6,4 г відповідно. КВП та ККП у дослідних групах незначно відрізнялися від цих показників у контролі. Як було зазначено раніше, такі показники гарантують



виращування товарних цьогорічок коропа масою більше»600 г [9].

Як при виращуванні молоді, так і при товарному відгодівлі коропа біологічна цінність комбікормів істотно впливає на фізіологічний стан риб. Досліджені нами фізіолого-біохімічні показники наведено у таблиці 10.

**Таблиця 10. Деякі фізіолого-біохімічні показники товарних цьогорічок коропа, виращеного на комбікормах із сорго**

Група риб	лужна фосфатаза крові, од. Боданського	Гемоглобін, г %	Еритроцити, МЛН/ММЗ	Індекс печінки, %
Початок дослідю				
	6,71 ±0,10	9,6±1,1	1,1 ±0,03   2,2±0,15	
Кінець дослідю				
1-контроль	9,81±0,39	9,8±1,8	1,2±0,03	2,6±0,18
2-дослід	9,78±0,41	9,9±1,6	1,1±0,02	2,6±0,22
3-дослід	8,91 ±0,3 8	9,6±1,4	1,2±0,03	2,6±0,28

При аналізі результатів фізіолого-біохімічної оцінки товарних цьогорічок коропа, відмінностей між контролем і дослідними групами не виявлено, всі показники, що досліджуються, знаходяться в межах норми для даного виду риб. Висока адаптивна здатність коропа до різних кормових компонентів рослинного походження дозволяє, без шкоди здоров'ю риб, замінити до 15% зернової частини раціону на сорго. [49]

Таким чином, заміна в комбікормах К-ЗМ зерна пшениці на зерно сорго в кількості 7,5 і 15 % при товарному відгодівлі цьогорічок коропа дозволяє отримати рибу масою понад 600 г за один сезон з нормальними фізіологічними показниками.

Незначні відмінності за вмістом протеїну та жиру в раціонах риб, знайшло своє відображення у вмісті білка та холестерину в сироватці крові, але ці відмінності компенсуються запасами глікогену в печінці (табл.11)

**Таблиця 11. Деякі біохімічні показники крові та печінки товарних цьогорічок  
коропа при вирощуванні на комбікормах із сорго**

варіант	Сироватка крові				Печінка	
	Загальний білок, %	Глюкоза, мЛМ/л	Тригліцериди, мЛМ/л	Загальний холестерин, мЛМ/л	Загальний холестерин печінки, мЛМ/л	Глікоген, %
Початок досліду	3,31±0,01	5,43 -ЬО, 29	2,25±0,05	1,82±0,13	4,57±0,22	9,08±0,54
Кінець досліду: 1-Контроль	4,20±0,1	5,06±0,16	2,19±0,06	2,07±0,05	5,24±0,31	4,64±0,33
2-дослід	3,11±0,1	4,43±0,14	2,76±0,12	2,12±0,03	5,40±0,44	5,20±0,15
3-дослід	3,46±0,1	4,87±0,30	2,39±0,16	2,55±0,15	4,69±0,21	6,56±0,17

**Економічна ефективність використання сорго та люпину в раціонах риб.**

Для оцінки економічної ефективності була розрахована вартість сировини для кожного раціону, а також вартість сировинної частини комбікорму витраченого на 1 кг приросту. [48] Результати наших розрахунків представлені у таблицях 12 та 13. Вартість основних компонентів сировини на березень 2023р.

**Таблиця 12. Економічна ефективність використання продукту люпину в комбікормах для осетрових.**

Компоненти	Ціна грн/кг.	Контроль		Дослід-3	
		Норма введення а, %	Ціна грн	Норма введення %	Ціна грн
Борошно рибне	27	40	10,8	25	6,75
Шрот соєвий	9	35	3,15	25	2,22
Продукт люпину	.8	-	-	35	2,8
Борошно пшеничне	3	19	0,57	19	0,57
Премікс	10	2	0,2	2	0,2
Олія соєва	16	4	0,64	4	0,64
Вартість сировини, руб/кг			15,26		13,18
На 1 кг приросту витрачено: - кормів, руб. - %, до контролю			15,87 100		12,92 81,3

Вартість 1 кг комбікорму для риб контрольної групи склала – 15,26 грн, для третьої дослідної групи – 13,18 грн.

Витрати сировини на комбікорми для риб контрольної групи склали 15,87 гривнів на 1 кг приросту, тоді як включення 35% продукту люпину, який частково замінив рибне борошно та соєвий шрот, склала 12,92 грн/кг. Включення люпину в комбікорми для молоді осетрових істотно знижує загальну вартість сировини, економія становить 2,95 грн. на 1 кг приросту.

Для другого періоду вирощування товарних цьогорічок коропа, додавання до раціону сорго економічно виправдане. Ціна сировини з додаванням 7,5 та 15% сорго склала 96,09 та 92,83 % від контролю. Ціна сировини витраченого на 1 кг приросту склала - 5,89, 5,88 та 5,72 грн. відповідно (табл. 13).

**Таблиця 13. Економічна ефективність використання сорго в раціонах  
коропа**

Компоненти	Ціна, грн/кг	1-Контроль		2-дослід		3-дослід	
		Введення компо нентів, %	Ціна, грн.	Введення компо нентів, %	Ціна, грн.	Введення компо нентів %	Ціна, грн.
Борошно м'ясо-кісткове	9,0	5	0,45	5	0,45	5	0,45
Шроти: соєвий соняшникова	9,0	20	0,18	20	0,18	20	0,18
	4,0	20	0,08	20	0,08	20	0,08
Дріжджі гідролізні	10,0	13	1,3	13	1,3	13	1,3
Ячмінь	1,6	14	0,22	14	0,22	14	0,22
Крейда	0,7	0,5	0,035	0,5	0,035	0,5	0,035
Премікс	10,0	1,0	0,10	1,0	0,10	1,0	0,10
Пшениця	3,0	26,5	0,80	19	0,57	11,5	0,35
Сорго	1,4	-	-	7,5	0,11	15	0,21
Вартість раціону, руб/кг			3,07		2,95		2,83
Витрати кормів:							
- грн/кг приросту			5,9		5,8		5,7
- % до контролю			100		98,3		96,6

## **Висновки:**

1. У комбікорми для молоді осетрових можна вводити до 35% продукту люпину, частково замінивши їм рибне борошно та соєвий шрот.
2. Включення продукту люпину до комбікорму забезпечило хороші рибоводно-біологічні показники молоді осетрових.
3. Основні фізіолого-біохімічні показники молоді російського осетра перебували у нормі.
4. Включення люпину до комбікорму для осетрових дозволяє знизити вартість одиниці приросту, що дає можливість розглядати люпин як одне з перспективних джерел повноцінного білка в раціонах риб.
5. У перший період товарного вирощування цьогорічок коропа норма включення сорго до комбікорму не повинна перевищувати 7,5%
6. У комбікормах для товарного вирощування цьогорічок коропа продовольчу пшеницю на 7,5-15% можна замінити на зерно сорго.
7. При заміні 7,5-15% пшениці на сорго рибоводно-біологічні показники піддослідних риб перебували у межах норми.
8. Відзначено деякий позитивний економічний ефект при використанні сорго в комбікормах для товарних цьогорічок.

### **Пропозиції виробництву:**

1. При виробництві повнораційних комбікормів для цьогорічок коропа масою понад 50 г рекомендується включення до їх складу 7,5-15% сорго.
2. При виробництві повнораційних комбікормів для осетрових рекомендується включення до їх складу до 35% продукту люпину за рахунок зниження введення рибного борошна та соєвого шроту до 25 - 30%.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Абросімова Н.А. Корми та годування молоді осетрових риб в індустріальній аквакультури. Дис. як наук. доп. біол. наук. М., 1997: 74 с.
2. Абросімова Н.А. Корми та годування молоді осетрових риб в індустріальній аквакультури. Дис. докт. біол. наук. М., 1997, 74 с.
3. Алексеев С. К. Однорічні кормові люпини. М.; Колос – 1968: 72 с.
4. Амінева В.А., Яржомбек А.А. Фізіологія риб. М. Легка та харчова промисленность.-1984.-200 с.
5. Бірюков В.В. Про лібералізацію зовнішньоекономічної діяльності та захист вітчизняних товаровиробників // Економіка сільськогосподарських та переробних підприємств. 1997. № 7. - С.48-51.
6. Гамигін Є.А. Біологічні основи раціонального харчування лососевих риб (з прикладу райдужної форелі) в аквакультури: Автореф. Дис. . канд. біол. наук. М., 1979. -24 с.
7. Гамигін Є.А. Корми та годування риби: Огляд інформ. ЦНДІТЕІРХ. -Сер. Рибогосподарське використання внутрішніх водойм. 1987. -Вип. 1. -82с.
8. Гамигін Є.А., Лисенко В.Я., Склярів В.Я., Турецький В.І. Комбікорми для риб.: виробництво та методи годування. М: Агропромиздат, 1989, 168 с.
9. Голодець Г.Г. Лабораторний практикум із фізіології риб. За ред. Пучкова Н.В. Навчальний посібник для вузів. М, 19055.-92 с.
10. Деменьтьєв М.С., Склярів В.Я. Застосування стартових комбікормів-кормів при підрощуванні личинок коропа та теплолюбних риб. У кн.: Удосконалення біотехніки ставкового рибництва. М 80. з 81-82.
11. Єрмакова Н.А., Міхелес Т.П., Дмитрієва Т.Д., Франк О.Є. Франк О.Є. Федоров В.Г. Сучасний стан та перспективи розвитку тепловодного рибництва в Росії. Прісноводна аквакультура. 2002 № 3. с. 1-43.
12. .Зенков Н., Извеков А. Сорго на Кубані. Краснодар, 1963, 89 с.
13. Калашійк Н.С., Олексієнко Ю.Ф., Пустовар А.В. Сорго. Київ. 1978,134 с.
14. Канідев А.М., Гамигін Є.А. Порівняльна ефективність повноцінних дієт, що відрізняються якістю протеїну. -Сб. наук. тр. / ВНДІ! ІРХ. 1971 Вип 3, з 153.162.
15. Канідев А.М., ГамигінЄ.А., Гранульований корм для форелі на основі протеїну рослинного походження. Рибн. Госп-во, №8, 1974: 15-17.

16. Канідев А.М., Гамигін Є.А. Інструкція з годівлі риб гранульованими кормами, що випускаються підприємствами Мінрибгоспу СРСР. - М., 1982.-32 с.
17. Канідев А.М., Гамигін Є.А., Баєва Т.М., Мілославова Є.А. Стартові корми для личинок коропа. Рибне госп-во. 1983. - №2: с. 38 – 39.
18. Канідев А.М., Гамигін Є.А., Баєва Т.М., Мілославова Є.А. Теорія та практика використання штучних кормів в аквакультурі риб. / Аквакультура в СРСР та США. Матеріали рад.амер. симпозиуму з аквакультури М., ВНІРО, 1985: с. 52-62.
19. Мамонтов Ю.П., Остроумова І.М. Майбутнє за аквакультурою. - Рибне господарство. Сер. Аквакультури. Проблеми та досягнення. ВНІЕРХ, 1999, вип. 6: 3-10.
20. Малікова Є.М. Харчова цінність деяких безхребетних як корми для риб/Біохімія, т. 21, вип. 2,1956.-е. 171-181.
21. Махітаров Х.А. Що дає використання сорго на корм тваринам. / Збірник статей. // Сорго цінна кормова культура. Москва 1959. с. 90-93.
22. Остроумова І.М. Фізіолого-біохімічна оцінка стану риб при штучному розведенні. У кн.: Сучасні питання екол. фізіології риб. М., Наука, 1979; с. 59-67.
23. Остроумова І.М. Потреби риб у білку та її особливості у личинок у зв'язку з етапами розвитку травної системи. Зб. наук.праць ДержНДОРГ, 1983а, вип. 194: с. 3-19.
24. Плохінський Н.А. Посібник з біометрії для зоотехніків. М. 1969. 266 с. 256.
25. Пономарьова Є.М., Пономарьов С.В., Лагуткіна Л.Ю. Технологія вирощування та годування ранньої молоді осетрових риб для подальшого зариблення виростних ставків осетрових рибоводних заводів півдня Росії. Астрахань, 2000, 8 с.
26. Пономарьов С.В., Гамигін Є.А., Ніконоров С.І., Пономарьова Є.М., Грозеску Ю.М., Бахарєва А.А. Технології вирощування та годування об'єктів аквакультури півдня Росії. Астрахань, 2002.
27. Саєнко Є.М. Біологічні засади оптимізації білкового харчування молоді осетра при штучному годуванні. Автореф. канд. дис. Ростов-Дон, 1998,24 с.
28. Склярєв В.Я., Гамигін Є.А., Рижков Л.П. Годування риб. М., Легка та харчова промисловість, 1984: 120 с.
29. Склярєв В.Я., Біологічні засади раціонального використання протеїну в комбікормах для риб при індустріальному вирощуванні. Автореф. докт. дис. Краснодар, 1985: 43 с.
30. Сафонова М.В. Біологічні основи раціонального годування та утримання молоді



бестера. Автореф канд. Дис. М. 1990.24 с.

31.Харітонова Н.М. Біологічні засади інтенсифікації ставкового рибництва; Автореф. док.дис. М., 1984: с. 50.

32. Шустін А.Г.,. Ефективність використання екструдованих комбікормів для коропа та райдужної форелі. Автореф. канд. дис Краснодар. 2002, 24с.

33.Щербіна М.А., Салькова І.А. До питання потреби коропа в амінокислотах// Питання фізіології та біохімії харчування риб: Зб. наук. тр. ПНДПРХ. -М., 1987. Вип. 52. -С. 80-84.

34. Щербина М.А., Салькова І. А., Гамігін Є.А. Вплив гідробаротермічної обробки на поживну цінність білка та доступність амінокислот різних видів кормової сировини для коропа: Зб. наук. тр. -ВНДПРХ. 1999. - Вип. 77. С. 55-76.

35. Anderson J., Jacson AJ, Matte AJ, Capper DS Effects of dietary carbohydrate and fiber on the tilapia, *Oreochromys niljnicus*.- *Aquaculture*, 1984, 37: p. 303-314.

36. Cowey CB Adron JW, Brown DA, Shanus AM Studies на nutrition of marine flatfish/ metabolism of glucose by plaice and effect of dietary energy source on protein utilization in plaice. *Br. J. Nutr.*, 1975, 33; 219-231.

37. Couch IF Untersuchungen uber Lupinen. 667.XIII Die Alkaloide von *Lupinus Palmeri*. S. 21.*Wats.Journ.amer. chem. soc.* 56,1934, p. 2434-2463.

38. Furuichi M., Yone Y. Availability of carbohydrate in nutrition of carp and red sea bream.- *Bull. jap. soc. sci. fish.*, 1982, 48: p.945-948.

39. Halver JE, Bores BS, Netz ET Methionin & cystin requirement of Chinook.1994, 88 p.

40. Halver JE Vitamin and aminoacid requirements of Pacific salamon. FAO, EIFAC, 1986, SC. 11-1. p. 61-68.123. Hanson H. Koch R. Bestimmung des biologists wertes des eiweissubstanz in wasser lupin. *Bull. jap. soc. sci. fish.*, 48, 1974: p 1976, p.

41. Hung SO, Fynn-Aikins FK, Lutes PB Ability of juvenile white sturgeon (*Acipenser transmontanus*) до використання різних carbohydrates sources.-*J.Nutr.*, 1989, 119: p. 727-733.

42. Hung SO, Fynn-Aikins FK Carbohydrate використання і його impact на деякі metabolic і histological parametriv в white sturgeon/ In: *Fish nutrition in practice. IV intern, sumps, on fish nutrition and feeding.INRA. Paris, 1993, p. 15.*

43. Ketola HJ Aminoacid nutrition offish requirements and supplementation of diets.співр. *Biochem Physiol.*, 1982, b 3, N 1, p. 17-24.

44. Kunitz M. Crystalline soybean trypsin inhibeton. 2. Jeneral propertus. *J. Gen. Physiol.*, 1947, 30, p. 291.

45. Mazzaroni A. Carbohydrates in Lupin.1935: 45 p.
46. Phillips AM Trout feeds and feeding.Manual of fish Culture.Part 3.management. Sec. Cт, Hatchery operation, ch. 5, 1970: 49 p.
47. Phillips AM, Lovel RT, Podoliak HA Brockway and Baizes GG The nutrition of trout.- Fish. Res/ Bull., 1955 № 5 p. 18.52.
48. Shiau SY, Chuang J.Ch. Utilization of disaccharides by juvenile tilapia *Oreochromis niloticus* x *O. aureus*.Aquaculture, 1995. v. 133; №34: 249-256.
49. Shiau SY Utilization of carbohydrates in warmwater fish. *Oreochromis niloticus* x *O. aureus*.Aquaculture, 1997. v. 151; №1-4:79-96.
50. Ttakeuchi T., Watanabe T., Ogino Ch. Nippon suisan gakkaiishi. Bull. Jap.SCI. Fish., 1978, vol. 44, N 8, p.875-881.
51. Tuppy H., Wiesbauer U., Wintersberger L. Aminosaeure-p-nitrosylide als Substrate fur Aminoptidasen und andere proteolytische Fermente. Hoppe Leyers. Physiol. Chim., 1962, Bd. 329, N 3.6, c. 278-288.
52. Ufodike EB, Matty AJ, Зростання відповідей і nutrient digestibility в mirror cfrp ftd різні рівні з cassava and rice. Aquaculture, 1983, v.31 № 1: 41-50.
53. Windell I. Feeding frequency for rainbow trout.The commercial fish farming, 1976. vol. 2, N23, p. 21-31.
54. Wilson RP, Роє WE, Додаткова вмінність з каналу catfish для використання гігієни mono-fund disaccharides as energy sources. J. Nutr., 1987, 117: 280-285.
55. Yearbook of fishery statistics.FAO.Аквакультури виробництва.Rome, 2001. -V.88.2. -180 p.
56. Yearbook of fishery statistics.FAO. Capture production. Rome, 2001./ - V.88.1.- 755p.