

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**Інженерно-технологічний факультет**

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції

**П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а**

до дипломної роботи

освітнього ступеня «Магістр»

на тему: «Обґрунтування технології виробництва комбікормів для прісноводних  
риб»

**Виконав:** студент 2 курсу, групи МГХТз-1-19  
за спеціальністю 181 "Харчові технології"

\_\_\_\_\_ Головка Богдан Вадимович

**Керівник:** \_\_\_\_\_ Сова Наталія Анатоліївна

**Рецензент:** \_\_\_\_\_ Петраченко Дмитро Олександрович

Дніпро 2021

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Інженерно-технологічний факультет

Кафедра технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції  
Освітній ступінь: «Магістр»  
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувач кафедри  
технології зберігання і переробки  
сільськогосподарської продукції  
доктор технічних наук, професор  
Ю. О. Чурсінов  
\_\_\_\_\_ (підпис)  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 р.

**З А В Д А Н Н Я**  
**НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТУ**

Головку Богдану Вадимовичу

1. Тема роботи «Обґрунтування технології виробництва комбікормів для прісноводних риб».  
Керівник роботи – Сова Наталія Анатоліївна, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «25» листопада 2020 року №2956.
2. Строк подання студентом роботи 12 лютого 2021 року.
3. Вихідні дані до роботи: 1) Літературні джерела та періодичні видання. 2) Наукова та науково-технічна документація, що стосується виробництва протеїнових батончиків. 3) Патенти та авторські свідоцтва.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1. Огляд літературних джерел. 2. Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень. 3. Експериментальна частина. 4. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. 5. Організаційно-економічна частина. Загальні висновки та пропозиції. Список використаних джерел. Додатки.
5. Перелік демонстраційного матеріалу  
1. Мета, об'єкт та предмет досліджень. 2. Основні задачі дипломної роботи.  
3. Характеристика проміжних продуктів виробництва конопляного ядра.  
4. Рецептурні співвідношення дослідних зразків комбікорму для прісноводних риб.

5. Показники якості дослідних зразків комбікорму для прісноводних риб.  
 6. Порівняльна характеристика дослідних з виробничими зразками комбікорму для прісноводних риб.  
 6. Структурна схема виробництва комбікорму для прісноводних риб.  
 7. Промислова апробація досліджень.  
 8. Кошторис витрат на проведення досліджень.  
 9. Загальні висновки та пропозиції.

#### 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 3	Сова Н. А., доцент	25.11.20	
4	Кравець В. В., доцент	25.11.20	
5	Павленко О. С., доцент	25.11.20	

7. Дата видачі завдання 29 вересня 2020 року.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	25.11-29.11.20	
2	Огляд літературних джерел	30.11-13.12.20	
3	Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень	14.12-20.12.20	
4	Експериментальна частина	21.12-17.01.21	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	18.01-24.01.21	
6	Організаційно-економічна частина	25.01-31.01.21	
7	Загальні висновки та пропозиції, список використаних джерел	01.02-07.02.21	
8	Підготовка публікації та демонстраційного матеріалу	08.02-12.02.21	

**Студент**

\_\_\_\_\_

( підпис )

**Б. В. Головко**

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_

( підпис )

**Н. А. Сова**

## РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва комбікормів для прісноводних риб».

**Дипломна робота магістра:** 79 сторінок друкованого тексту, 8 рисунків та ілюстрацій, 15 таблиць, 2 додатки, 59 літературних джерел.

**Об'єкт дослідження** – технологія виробництва комбікормів для прісноводних риб.

**Метою роботи** є розроблення рецептури та технології виробництва комбікормів для прісноводних риб на основі відходів від виробництва конопляного ядра.

**Методи дослідження.** Показники якості досліджуваних матеріалів оцінювали згідно стандартних і галузевих методик.

При виробництві конопляного ядра отримують три категорії відходів, які містять значну кількість біологічно активних компонентів. Майже всі підприємства нашої країни направляють дані відходи на використання в тваринництві у якості підстилки, деякі – на виробництво паливних брекетів. Але на нашу думку, спалювати або утилізувати дані відходи не доцільно. Тому пошук альтернативи використання даних відходів став головною задачею дипломної роботи. У дипломній роботі визначено вміст вологи, протеїну, жирів, клітковини у сировині для комбікормів – конопляних оболонках та двох фракціях конопляної січки, які є відходами від виробництва конопляного ядра, а також їх мікро- та макроелементний склад. Порівняно експериментальні зразки комбікорму за органолептичними, фізико-хімічними показниками якості. Експериментальний зразок комбікорму переважає над виробничими за вмістом білків, жирів та клітковини.

Результати впроваджені у діяльність ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ» (м. Тисмениця Івано-Франківської обл.).

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** КОМБІКОРМИ, КОРОП, КОНОПЛЯНІ ВІДХОДИ, КОНОПЛЯНІ ОБОЛОНКИ, КОНОПЛЯНА СІЧКА, КОРМОВА ЦІННІСТЬ, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	8
1.1 Огляд сучасних технологій виробництва комбікормів для риб .....	8
1.2 Насіння промислових конопель як сировина для виробництва комбікормів для риб .....	28
Висновки за розділом .....	29
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	30
2. 1 Об'єкт і предмет досліджень .....	30
2.1.1 Загальна методика проведення досліджень .....	31
2.2 Матеріали та методики, що використано в роботі .....	32
Висновки за розділом .....	35
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА .....	36
3.1 Постановка задачі дослідження.....	36
3.2 Обґрунтування доцільності виготовлення комбікормів для прісноводних риб на основі проміжних продуктів виробництва конопляного ядра .....	37
3.3 Визначення показників якості комбікормів для коропа звичайного .....	41
3.4 Результати експериментального годування малька коропу .....	43
3.5 Характеристика кормової цінності комбікорму для риб .....	44
3.6 Структурна схема виробництва комбікормів для риб .....	45
Висновки за розділом .....	45
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	48
4.1 Дослідження та оцінка стану з охорони праці у виробничому цеху з очищення насіння конопель ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ» .....	48
4.2 Аналіз показників виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в цеху.....	50
4.3 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці у виробничому цеху ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ» .....	50
4.3.1 Розрахунок системи вентиляції у приміщенні виробничого цеху ТОВ	

«ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ» .....	50
4.3.2 Рекомендації щодо поліпшення умов праці на підприємстві .....	52
4.4 Охорона праці при проведенні робіт очищення, обрушення насіння промислових конопель, розділення його на фракції оператором лінії .....	53
4.4.1 Вимоги безпеки перед початком роботи .....	55
4.4.2 Вимоги безпеки по закінченні роботи .....	56
4.4.3 Вимоги безпеки по закінченні роботи .....	57
4.5 Безпека праці надзвичайних ситуаціях .....	57
Висновки до розділу .....	60
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА .....	61
5.1 Організація проведення дослідження .....	61
5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження .....	66
5.3 Розрахунок вартості дослідження .....	70
Висновки до розділу .....	71
ЗАГАЛЬНІ ВИСЕОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ .....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ .....	74
ДОДАТКИ .....	80

## ВСТУП

Проблема удосконалення харчових продуктів есенціальними речовинами набуває все більших обертів у нашій країні, але мало хто замислюється, що подібна проблема стосується і кормовиробництва, адже селекція тварин не стоїть на місці і потребує нового підходу до питання годування різного виду тварин. За останні роки асортимент комбікормової галузі майже не змінився, крім того майже 30 років не переглядали державні стандарти на комбікормову продукцію.

Від виробництва харчових продуктів залишається дуже багато відходів різноманітного складу. У нашій державі не достатньо науково обґрунтовано використання цих відходів. Більшість підприємств утилізують відходи і вважають їх використання економічно не доцільним. Але існує багато технологій переробки зерна та насіння, після яких залишаються відходи, а точніше проміжні продукти (тому що далі їх все таки можна направляти на інші виробництва), які мають у своєму складі біологічно цінні компоненти з функціональними властивостями.

Перспективною в наш час є глибока переробка насіння промислових конопель. Наприклад при виробництві конопляного ядра залишається три групи відходів – оболонки і дві фракції січки, які направляють на підстилку тваринам, на виробництво паливних брикетів або гранул, навіть є випадки використання оболонок у виробництві подушок і ковдр, але більшість підприємств їх утилізують. В Україні зовсім відсутні дослідження складу даних проміжних продуктів і можливості їх використання окрім вище названих варіантів. Нами висунута гіпотеза застосування даних проміжних продуктів у виробництві комбікормів, а саме комбікормів для риби, тому що використання насіння конопель у рибництві – це загально відомий факт, але не достатньо досліджений.

Для виробництва кормів для прісноводних риби необхідно використовувати натуральну сировину, яка містить в собі есенціальні компоненти. Головною задачею виробництва таких кормів – забезпечення здорового і повноцінного харчування для риби. Сировиною для вітчизняних операторів ринку рибних комбікормів служить побічний продукт переробки олійних культур, а саме макуха.

Але останнім часом більшість виробників рослинних олій використовують екстракційний спосіб отримання олії, що глибоко знежирює масу і водночас видаляє з неї значну кількість біологічно цінних речовин. Тому виникає потреба пошуку альтернативних видів проміжних продуктів із насіння олійних культур як сировини із біологічно активними речовинами для виготовлення комбікормів для відгодівлі риби. Отже, проміжні продукти виробництва конопляного ядра можна використати в даній технології. Крім складу необхідно звертати увагу на форму готового комбікорму – гранульовані корми, екструдовані чи розсипні. Від якості корму, а також від ступеня його вживання рибою залежить економічний ефект від рибництва.

На нашу думку, тема дипломної роботи є актуальною. Перспективним є розширення асортименту комбікормів для риб, що призведе до підвищення ефективності глибокої переробки насіння промислових конопель.



## 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

### 1.1 Огляд сучасних технологій виробництва комбікормів для риб

Перед розробкою нових рецептур комбікормів для риб необхідним є провести огляд науково-технічних джерел інформації щодо існуючих технологій виробництва даного виду комбікормів. Комбікорми для риб виробляють у трьох формах: розсипчастому, екструдованому і гранульованому вигляді (рис. 1.1).



а)



б)



в)

Рисунок 1.1 – Загальний вигляд комбікормів для риб: а – розсипний, б – гранульований, в – екструдований

Єгоров Б. В. розглянув особливості виробництва комбікормів для риби, які пов'язані з тим, що риби споживають комбікорми в агресивному водному середовищі. Тому до комбікормів для риби висувають підвищені вимоги: вони повинні мати високу водостійкість, низьку крихкість, бути високооднорідними, збалансованими та повноцінними. Розрізняють такі способи виробництва комбікормів для риби: виробництво гранульованих комбікормів методом вологого або сухого пресування, з можливим наступним подрібненням гранул до крупки; пастоподібних комбікормів; екструдованих або експандованих комбікормів; мікрокапсульованих комбікормів; виробництво комбікормів методом окатування. На сьогоднішній день комбікорми для риби виготовляють в основному в екструдованому, експандованому та гранульованому вигляді. Пастоподібні комбікорми (наприклад для форелі) виготовляли у 70-80-і рр., але через високе (до 50 %) вилуговування водою поживних речовин відмовилися від їхнього використання. Принципова схема технологічного процесу виробництва комбікормів для вирощування риби складається з трьох етапів: підготовка сировини та розсіпних кормів (очищення, подрібнення), теплова обробка та формування готового комбікорму, кінцева обробка (нанесення речовин на поверхню комбікорму). Найпоширенішими сьогодні є схеми, до складу яких входять такі лінії: зберігання і подачі сировини у виробництво; підготовки сировини до екструдування; екструдування; сушіння й охолодження екструдата; подрібнення екструдата; контролю крупності готових гранул (крупки); нанесення речовин на поверхню гранул; пакетування і зберігання готової продукції. До складу рецептів комбікормів включають від 15 до 35 компонентів із вмістом їх від 0,02 % (лікувальні препарати, антиоксиданти, каротиноїди, ферменти та ін.) до 50–55 % (рибне борошно, шроти, зернові компоненти). Тому точність дозування й однорідність змішування особливо важливі. Наприклад, для личинок форелі масою до 0,2 г виготовляють крупку розміром 0,4–0,6 мм, кожна частинка якої має містити повний набір поживних і біологічно активних речовин, необхідних для успішного росту та розвитку риби. Практично всі компоненти, які входять до складу комбікормів для риби, потребують обов'язкового подрібнення. Особливу увагу приділяють тонкодисперсному

здрібненню компонентів під час виготовлення стартових комбікормів, коли виникає необхідність включати до їхнього складу 10–30 компонентів із розмірами частинок до 0,1 мм [1].

Для виробництва комбікормів для риби використовують сировину тваринного, рослинного, мінерального походження, мікробіологічного і хімічного синтезу відповідно до рецептами виробника та рекомендованими нормами введення. Сировина, що використовується для виробництва комбікормів для риби, має відповідати ветеринарно-санітарним і гігієнічним вимогам. Комбікорми для риби зберігають окремо по партіях в сухих, чистих, не заражених шкідниками хлібних запасів, добре вентильованих або провітрюваних закритих складських приміщеннях в упакованому вигляді або насипом. Комбікорми повинні бути захищені від дії прямих сонячних променів, джерел тепла та вологи. Допускається зберігати упаковані комбікорми на відкритому майданчику під навісом або водонепроникним покриттям. Комбікорми для риби, упаковані в мішки, укладають штабелем на плоскі піддони висотою не більше 14 рядів, а продукцію, упаковану в м'які спеціалізовані контейнери, штабелюють в три ряди, зміщуючи верхній ряд на полконтейнера до центру штабеля. Неупаковані комбікорми для риби зберігають насипом у складах підлогового типу, силосах та бункерах. Рекомендований термін зберігання комбікормів для риби – 2 міс.

Єгоров Б. В. Та Фігурська Л. В. провели аналіз технологічних способів виробництва комбікормів для риби. Схемами виробництва комбікормів є методи гранулювання, екструдкування, мікрокапсулювання, окатування, пастоутворення. Задумкою авторів існують недоліки у схемах побудови технологічного процесу і неможливість забезпечення необхідної якості аквакомбікормів. Для виготовлення високоякісних комбікормів для риби, яких потребує ринок і які здатні конкурувати з зарубіжними комбікормами, варто удосконалити схему побудови технологічного процесу виготовлення комбікормів для риби з урахуванням зроблених зауважень, а саме:

– запропонувати спосіб побудови технологічного процесу виготовлення комбікормів для цінних видів риби, який забезпечує виготовлення готової продукції з

вмістом жиру до 30 %, забезпечити введення кількох видів жирів і олій шляхом підготовки жирової композиції для оптимального співвідношення незамінних жирних кислот у складі раціону;

- передбачити можливість введення до складу комбікормів побічних продуктів рибопереробки;
- покращити однорідність змішування комбікорму;
- передбачити введення окремою лінією мікрокомпонентів для точнішого дозування;
- для підвищення рівня засвоєння передбачити водно-теплову обробку зернових компонентів;
- за відсутністю потреби, не використовувати ситовий контроль комбікорму безпосередньо після гранулятора [2].

Ліхтер М. І. запропонував спосіб приготування корму для риб, що включає змішування інгредієнтів з введенням до корму шроту рицини і зерен злакових культур, який відрізняється тим, що в рецептуру кормів шрот рицини і зерна злакових культур вводять у співвідношенні 1:1 попередньо зволоженими 40 %-вим водним розчином формаліну у кількості 0,4–0,5 % від маси суміші, зволожену суміш направляли на прес-екструдер, після чого подрібнювали і змішували з іншими компонентами корму [3].

Павлюченко О. С., Бондар Н. П. та Дробина Г. М. навели один із способів підвищення біологічної цінності комбікормів для риб. Найбільш дорогий і дефіцитний компонент корму – білок, тому-то він і має бути трансформований організмом тварини у високоякісний білок тканин, що можливо лише при наявності в раціоні достатньої кількості жиру. Тому серед основних показників, контролюють при балансуванні риби відповідно до її потреб, велике значення має вміст і якість жирової складової. Прикладом такої сировини може слугувати насіння льону. Запропоновані суміші: для суміші пшениця-льон – 75,5 %, з них 51,13 % поліненасичені, для кукурудза-ячмінь – льон – 76,2 %, з них 50,75 % – поліненасичені, серед яких значна частина припадає на такі есенціальні жирні кислоти, як лінолева та ліноленова. У результаті введення насіння льону з'являється

докозапентаєнова кислота, яка сприяє підвищенню імунітету і міститься тільки в материнському молоці і жирі білого кита. Насичені жирні кислоти в даних сумішах в основному представлені пальмітиною (17,6 і 16,0 %) і стеариною (5,31 і 6,16 %) кислотами відповідно. На частку інших насичених жирних кислот в обох сумішах припадає близько 1,6 % [4].

Хозяїв І. О., Рудой Д. В. та інші запропонували виготовлення комбікорму для риби, який включає протеїнові зелені концентрати, борошно рибне, борошно м'ясо-кісткове, дріжджі, макуху соняшникову, соєвий шрот, борошно пшеничне, вітамін В<sub>4</sub>, премікс, олію соняшникову. Всі компоненти використовували в певному співвідношенні. Винахід забезпечує підвищення якості комбікорму, а також забезпечує зниження витрат на корми при вирощуванні риби. Технічний результат досягається тим, що комбікорм для риби включає компоненти при наступному їх вмісті, мас. %: протеїнові зелені концентрати – 6,6÷8,25, борошно рибне – 11,7÷24,0, борошно м'ясо-кісткове – 1,6÷7,0, дріжджі – 7,4÷10,0, макуха соняшnikова – 18,0÷30,0, соєвий шрот – 15,8÷22,0, борошно пшеничне – 10,6÷14,6, вітамін В<sub>4</sub> – 0,17÷0,45, премікс – 0,18÷0,45, олія соняшnikова – 4,35÷7,0 [5].

Черевко О. І та Юрченко М. А. запропонували спосіб виробництва корму для риби, який включає змішування компонентів, включаючи і соєвий шрот після подрібнення, термічну обробку, який відрізняється тим, що з метою збільшення в кормі легкозасвоюваних білків, соєвий шрот перед змішуванням нагрівають з додаванням 6 % соняшnikової олії і 15 % питної води при температурі 70–80 °С [6].

Лакіза О. В., Єрмакова В. О. та Чурсінов Ю. О. проаналізували стан сировинної бази виробництва комбікормів та експериментально досліджено поживну цінність комбікормів з додаванням ріпакової макухи і шроту, у результаті чого встановлено, що вміст глюкозинолатів суттєво знижується після волого-теплової обробки м'ятки насіння ріпаку, що дозволяє додавати ріпаковий шрот і макуху в комбікорми для тварин, птиці і риби без зниження їх якості [7].

Єгоров Б. В. та Фігурська Л. В. навели розробку технології виготовлення екструдованої кормової суміші для риби, яка виготовлена шляхом екструдування кукурудзи і малоцінної риби, експериментально встановлено оптимальне

співвідношення зерна і малоцінної риби для виробництва екструдованої кормової суміші. Використання кормової добавки дасть змогу розширити застосування кукурудзи як компонента комбікормів для риб і зменшить кількість рибного борошна у рецептах [8].

У роботі [9] представлені результати дослідження амінокислотного складу протеїнових зелених концентратів, розроблено методику перерахунку рецептур із заміни дорогих білкових компонентів на протеїнові концентрати із зелених рослин. Складено рекомендації для заміни таких комбікормових компонентів як соя, м'ясо-кісткове і рибне борошно на більш дешеві – ПЗК. За вмістом білка сою пропонується замінювати ПЗК ріпаку, люцерни, кормових буряків, м'ясо-кісткове борошно - ПЗК ріпаку та люцерни, рибне борошно – ПЗК ріпаку.

У роботі [10] досліджено використання каротиноїдів в годівлі тварин в основному в якості сенсорних добавок, які сприятливо впливають на колір риб, птахів та кормів тваринного походження. Існують різні аналітичні методи їх кількісного визначення в комбікормах, що відображають різні фізико-хімічні характеристики каротиноїдів та відповідних кормових добавок. Це можуть бути натуральні продукти або спеціальні склади, що містять цільові каротиноїди, отримані хімічним синтезом. У цьому дослідженні розроблений метод мультіаналіта, який може застосовуватися для визначення всіх 10 каротиноїдів, дозволених в даний час в Європейському Союзі для комбікормів. Цей метод працює незалежно від того, чи були каротиноїди додані в комбікорм через натуральні продукти або спеціальні рецептури.

У [11] проведений аналіз зростання, виживання і активності травних ферментів, ферментів неспецифічного імунітету, метаболічних ферментів і антиоксидантних ферментів молодих риб, яких годували комбікормом і живим кормом протягом 178 днів. Результати показали, що кінцева довжина тіла, кінцева маса тіла, виживання, фактор стану і гепатосоматичний індекс групи комбікорму (125,17 мм, 6,27 г, 65,73 %, 0,31 г/см<sup>3</sup> та 4 % відповідно) значно нижче, ніж у групи живого корму (150,66 мм, 12,39 г, 85,59 %, 0,36 г/см<sup>3</sup> та 1,9 % відповідно). Результати показують, що молода риба може приймати комбікорм, не було значних

відмінностей між групою комбікормів і групою живого корму щодо більшої частини травних ферментів, ферментів неспецифічного імунітету, метаболічних ферментів і антиоксидантних ферментів, в той час як показники зростання і виживання групи комбікормів значно нижче, ніж групи живого корму. Тому для поступової заміни живого корму рекомендується оптимізована формула комбікормів і покращений комбікорм, які підходять для молоді риби.

У роботі [12] розроблено експериментальні дієти (D1-D9) складені з сирого, або з обробленого (ферментованого кишковими бактеріями риб) листового борошна у відсотковому відношенні 20, 30 і 40 %, частково замінюючи інші інгредієнти з еталонною дієти на основі рибного борошна. Препарат молочнокислих бактерій, використаний в якості кормової добавки. Ферментація листового борошна привела до зниження вмісту сирі клітковини, целюлози та геміцелюлози, а також антиживильних факторів. Однак в ферментованому листовому борошні кількість вільних амінокислот та жирних кислот збільшувалася. Раціони, що згодуються риbam, що містили 30 % листового борошна, ферментовані штамом C13, показали кращі результати з точки зору реакції зростання, коефіцієнта конверсії корму, коефіцієнта ефективності білка та чистого використання білка. Найбільше відкладення білка в туші зареєстровано в групі риб, які отримували раціон з 30 % ферментованим листовим борошном. На підставі цього дослідження зроблено висновок, що борошно з листя *Eichhornia*, ферментоване кишковими бактеріями риб, може бути рекомендована в якості дієтичного інгредієнта в раціоні молоді *Labeo rohita* з рівнем включення до 40 %, замінюючи рибне борошно.

У [13] вказано, що підготовлені або штучні корми можуть бути повноцінними або додатковими. Повна дієта забезпечує наявність всіх компонентів (білки, вуглеводи, жири, вітаміни і мінерали), які необхідні для оптимального росту і здоров'я риби. Більшість рибоводів використовують повні дієти, які складаються з наступних компонентів: білок – 18–50 %, ліпіди – 10–25 %, вуглеводи – 15–20 %, зола – більше 8,5 %, фосфор – більше 1,5 %, вода – більше 10 % та мікроелементи. Харчовий вміст корму залежить від того, які види риб культивуються і на якому етапі життя. Коли рибу вирощують у закритих системах високої щільності або

утримується в клітках (не може вільно добувати їжу на природі) в її раціон вводять водорості, водні рослини, водні безхребетні, тощо, їм потрібен забезпечений повноцінний раціон. Додатковий (неповний або частковий) раціон – дієти призначені лише для підтримки природного раціону, для риби, яка зазвичай доступна для риболовлі у ставках або на відкритих доріжках. Додаткові дієти не містять повноцінного харчування доповнюють вітаміни або мінерали, які є стандартними у використанні, щоб допомогти зміцнити природний доступний раціон за рахунок додаткового білка, вуглеводів та/або ліпідів.

У [14] виявлено, що використання матеріалів рослинного походження, таких як насіння бобових, різні види макухи з насіння олійних культур, листове борошно, концентрати листового протеїну і борошно з кореневих бульб, в якості інгредієнтів корму для риб обмежена наявністю великої кількості різноманітних антипоживних речовин. Серед них важливими є інгібітори протеаз, фітати, глюкозинолати, сапоніни, таніни, лектини, олігосахариди і некрохмальні полісахариди, фітоестрогени, алкалоїди, антигенні з'єднання, госсипол, ціаногени, мімозін, циклопропеноїдні жирні кислоти, ефіри канаванінов та анальгетиків.

У [15] встановлено, що вартість комбікормів є обмеженням в інтенсивному рибництві та птахівництві, складаючи 60–80 % загальних виробничих витрат, 70 % яких припадає на рибне борошно та соєвий шрот, що використовуються як джерело білка. Авторами представлено дослідження використання комах в якості альтернативного джерела білка в кормах в країнах Африки на південь від Сахари. Борошно з комах (коників, личинок домашньої мухи, личинок Вествуда, термітів і садових равликів) замінили традиційні джерела білка на 10–100 %, не впливаючи на показники росту риби та птиці. У деяких випадках корм на основі комах працював краще, ніж звичайний корм. Дані про склад харчування комах, опубліковані для країн Африки, в основному зосереджені на приблизному складі, а не на характеристиці якості харчування. На основі наявних і поточних досліджень, у партнерстві з приватним сектором в країнах Африки необхідно розширювати використання комах в якості альтернативних джерел білка в кормах для тварин з



метою підвищення технічної та економічної доцільності використання комах в якості альтернативного джерела білка в комерційних масштабах.

У роботі [16] досліджено корми або кормові добавки, що містять водорості *Dunaliella*, в яких сухий порошок водоростей або промиті водою водорості використовуються не тільки як корм для креветок для поліпшення кольору тіла, але  $\beta$ -каротин, що міститься у водоростях *Dunaliella*, який є нестабільним і легко окислюється, стабільно утримується в кормовій добавці для стимулювання росту риб. Пропонується кормова добавка для риб у формі дрібних гранул, яку отримують шляхом змішування 100 частин за вагою порошку водорості *Dunaliella* з 15 до 50 частинами за вагою циклодекстрину, необов'язково з додаванням відповідної кількості води і перемішуванням отриманої суміші при перемішуванні, сушінні і подрібненні отриманий таким чином змішаний адсорбат містить дрібні гранули, що містять 100 частин за вагою порошку водорості *Dunaliella* і від 15 до 50 частин за вагою циклодекстрину.

У дослідженні [17] автори заявляють про позитивні результати використання рослинних ефірних олій в якості дієтичної добавки для декількох видів риб. Ці альтернативи харчування використовують в рибництві з метою підвищення стійкості до хвороб та поліпшення росту риби. Однак, незважаючи на різноманітну і актуальну біологічну активність, ці фітохімічні речовини складаються з часто нестабільних і летючих молекул, що робить хімічні і фізичні характеристики ефірних олій важливими аспектами, які необхідно враховувати при дослідженнях харчування риб. Автори рекомендують використання рослинних ефірних олій в якості харчових добавок для риби, з акцентом на їх потенціал як модуляторів кишково-бактеріальної мікрофлори.

У роботі [18] розглянуті альтернативні джерела заміни риб'ячого жиру на більш дешеву сировину. Дієтичний риб'ячий жир необхідний для вирощуваної риби, багатий омега-3, і цей компонент, в даний час, видобувається виключно з диких риб. Зниження глобальної доступності в поєднанні з сильно мінливою ціною на цей ресурс змусило аквакультурну галузь досліджувати можливості альтернативних джерел харчових ліпідів (таких як рослинні олії та тваринні жири).

У [19] зазначено, що особливо важливий раціон хижих риб. Раніше при вирощуванні хижих риб для задоволення харчових потреб вирощуваних риб використовували цілу рибу або фарш. Фарш з риби, змішаний з сухою сировиною різних видів (рибне борошно і крохмаль) – м'який або напіввологий корм. Потім м'які або напіввологі корми замінені пресованими сухими кормами, а потім замінено екструдованими сухими кормами. Сьогодні екструдовані корми майже універсальні для вирощування ряду видів риб, таких як різні види лососевих, тріски, морського окуня і морського ляща. Основним джерелом протеїну в сухих кормах для риб є рибне борошно різної якості. Рибне борошно і риб'ячий жир отримують з «промислової риби». Також в сухих кормах використовуються і інші джерела тваринного білка – кров'яне, кісткове, пір'яне та інші види борошна (отриманих з інших відходів бойні, наприклад курячого борошна). Також відомо використання рослинного білка, такого як пшеничний глютен, кукурудзяний глютен, соєвий білок, люпиновий шрот, гороховий шрот, бобовий шрот, ріпаковий шрот, соняшниковий шрот та рисове борошно.

Боева Н. П. зі своєю науковою командою запропонували виготовлення стартового корму для річкового окуня, який містив кормове рибне борошно, білково-ліпідний концентрат, отриманий з рибного підпресового бульйону методом ультрафільтрації, що містить не менше 15 % поліпептидів з молекулярною масою 1000–1300, пшеничне борошно, риб'ячий жир, метіонін, цистин, лізин і премікс, при наступному співвідношенні, мас.‰: кормове рибне борошно – 65÷75, білково-ліпідний концентрат – 20÷10, пшеничне борошно – 3÷5, рибний жир – 2÷4, метіонін – 1,6÷2, цистин – 1,7÷2, лізин – 1,7÷2, премікс – інше. Технічний результат винаходу полягає в створенні збалансованого корму, що забезпечує високі темпи зростання та виживання молоді окуня [20].

У роботі [21] досліджено використання рибного борошна в раціонах для сонячного окуня, проведено дослідження годування. Розроблено чотири практичні плаваючі дієти, що містять 40 % білка, за енергетичною цінністю аналогічні комбікорму без рибного борошна. П'ята дієта розроблена з вмістом 30 % рибного борошна і служила контрольною дієтою. Десять риб поміщені в кожен з 20

акваріумів ємністю 110 л, і їх годували двічі на день (7:30 і 16:00) такою ж кількістю корму, як і в акваріумі, який споживає найбільше раціону при цьому годуванні. До складу раціону входили основні джерела білка: дієта 1 – 35 % соєвого борошна і 35 % м'ясо-кісткового борошна; дієта 2 – 27 % соєвого борошна + 27 % м'ясо-кісткового борошна + 20% шроту з насіння конопель; дієта 3 – 30 % соєвого борошна і 30 % борошно з субпродуктів птиці; дієта 4 – 27 % соєвого борошна + 27 % м'ясо-кісткового борошна + 20 % шроту насіння ріпаку. Дієта 5 (контрольна) містила 30 % соєвого борошна і 30 % рибного борошна. По завершенні експерименту з годівлі відсоток приросту сонячного окуня, який одержував дієту 1 – вище (299 %) в порівнянні з рибами, які отримували раціон 3 (197 %) і раціон 4 (226 %), але не відрізнявся від риб, які отримували раціони 2 і 5. Питома швидкість росту риб, які отримували раціон 1, була значно вище (1,97%/день) в порівнянні з рибою, що одержувала раціон 3 (1,52%/день), але не відрізнялася від риб, які отримували всі інші дієти. Відсоток виживання і кількість згодованого раціону істотно не розрізнялися для всіх обробок і становили в середньому 95 % і 111 г раціону на рибу відповідно. Відсоткова маса філе і гепатосоматичний індекс істотно не розрізнялися між обробками і становили в середньому 22,7 % і 2,04 % відповідно. Зразковий склад філе у риб, які отримували всі раціони, не відрізнявся і становив в середньому 23,9 %. Результати дослідження показують, що дієти без рибного борошна можна давати молодим сонячним окуням без негативного впливу на зростання, виживання та склад тіла.

У дослідженні [22] атлантичного лосося (*Salmo salar*) годували дієтами, в яких рибне борошно частково або повністю замінено борошном з комах, що призвело до розробки чотирьох дієт з заміною рибного борошна 0, 33, 66 і 100 % на борошно із комах. Борошно із комах отримували з личинок чорної солдатської, живильне середовище якої, на 60 % складається з морських водоростей. Після 16 тижнів годування взяті зразки рибного філе. Визначені концентрації важких металів, миш'яку, діоксинів, мікотоксинів, пестицидів, в борошні із комах, раціонах і філе. Концентрації аналізованих сполук в борошні із комах нижче максимально допустимих рівнів ЄС для кормових інгредієнтів, за винятком миш'яку. Однак для

повноцінних кормів концентрації цих сполук в кормах, включаючи миш'як, нижче МДУ ЄС. Миш'як перенесений з морських водоростей в борошно із комах, в результаті чого рівні миш'яку в борошно із комах були аналогічні тим, які зареєстровані для рибного борошна. Спостерігався перехід миш'яку з корми в філе, однак загальні концентрації миш'яку в філе значно знизилися, коли рибу годували раціонами з великим вмістом борошна із комах і меншим рибного борошна.

У роботі [23] досліджено використання дріжджів, як компонента корму для риб. Дріжджі – природне джерело астаксантину і інших поживних речовин для використання в якості інгредієнта кормів для лососевих риб і інших водних видів, вироблених в аквакультурі. Доведено, що ці дріжджі є хорошим джерелом поживних речовин, характерних для дріжджів в цілому (протеїн, ліпіди, вітаміни та ін.), а також є джерелом астаксантину. Дослідження показали, що астаксантин грає важливу роль в харчуванні лососевих риб і деяких інших водних видів, і що цей каротиноїд повинен бути отриманий лососями з харчових джерел, оскільки вони не можуть біосинтезувати цю речовину.

У роботі [24] розроблено та досліджено раціони харчування райдужної форелі, визначали вміст перетравлюваної енергії в різних видах рибного борошна, концентрати соєвого білка та борошна. Визначення проводили з використанням казеїну з відомою засвоюваністю в форелі в якості контрольного з'єднання. При визначенні коефіцієнту перетравлюваної енергії інгредієнтів корму для риб дослідний зразок заміняли казеїном в пробному раціоні. Коефіцієнти засвоюваності енергії в рибному борошні «високої якості» (п'ять зразків), «середньої якості» (три зразки) і «задовільної середньої якості» (один зразок) склали 97,3, 94,1 та 85,3 % відповідно. Відповідні значення коефіцієнта перетравності для білка склали 89,3, 86,4 і 76,7 % відповідно. Значення коефіцієнта перетравлюваної енергії добре узгоджувалися зі значеннями, отриманими розрахунком на основі хімічного складу інгредієнта, коефіцієнт перетравності для білка, жиру, вуглеводів та відповідних значень спалювання для цих поживних речовин. Абсолютні значення соєвих продуктів сумнівної якості через зниження засвоюваності вуглеводів з підвищеним

рівнем включення. Виявлено, що коефіцієнти засвоюваності для енергії і білка у прісноводних риб вище ніж у морської.

У [25] вивчали поживну цінність екстрагованих розчинником смажених соєвих бобів та екстрагованих розчинником не обсмажених соєвих «білих пластівців», які частково замінюють високоякісне рибне борошно в екструдованих раціонах радужної форелі. Виготовлені три дієти: контрольна дієта з 490 г рибного борошна, кг (дієта 1), дієта з 290 г рибного борошна і 250 г екстракту смажених бобів, кг (дієта 2) та дієта з 290 г рибного борошна і 250 г екстракту необсмажених соєвих «Білих пластівців, кг (дієта 3). Кожну дієту згодовували трьом групам форелі протягом 63 днів. Вживання корму було нижче у форелі, що отримувала раціони дієта 2 і дієта 3, порівняно з тими хто отримував раціон дієта 1, що призводило до зменшення росту та меншої конверсії корму. Раціон не виявив значущого впливу на вміст сухих речовин, білка та жиру в цілому тілі, вихід туші. Форель, яка отримувала раціон дієта 3 мала більшу вагу шлунку, порівняно з фореллю, яка отримувала раціон дієта 1. Вага печінки, холестерин плазми та триацилгліцерин нижче у форелі, яка отримувала раціони дієта 2 та дієта 3. Як дієта 2 так і дієта 3 виявили негативний вплив на ріст та конверсію корму порівняно з раціоном дієта 1. Екструзія не вплинула на проблеми пов'язані з соєю, такі як зниження перетравлюваності жирів, а також морфологічні та ферментативні зміни. Активність трипсину в хімусі дистального відділення кишечника була вищою, а активність лейцинамінопептидазів у тканинах стінок кишечника була нижче у форелі, яка отримувала раціони дієта 2 і дієта 3, порівняно з фореллю, яка отримувала раціон дієта 1.

Грициняк І. І., Желтов Ю. О. та Тучапська А. Я. запропонували введення голозерного вівса у склад рибних кормів при вирощуванні товарного коропа. Дослідження показало, що введення до складу рибних кормів голозерного вівса у комплексі із ростостимулюючими добавками та ферментами сприяє підвищенню маси товарної риби, рибопродуктивності ставів та знижує затрати корму та собівартість вирощеної продукції. Склад експериментальних кормів %: рибне борошно – 3, шрот соняшниковий – 20, макуха соняшникова – 38, макуха соєва –

10,3, зерно пшениці – 13, зерно ячменю – 10, голозерний овес – 20, флорисой – 5, пшеничні висівки – 15, фермент Оллазайм – 0,03, премікс – 1, біо-мос – 0,2 [26].

Зенович Н. В. дослідила використання відходів круп'яного виробництва у комбікормах для корошових риб. Білковий комплекс круп'яних мучек з точки зору незамінних амінокислот більше повноцінний, ніж білки цілого зерна. Тому були складені композитні суміші з пшеничної, горохової, ячмінної і вівсяної мучки. У процесі досліджень була оцінена біологічна цінність композитної суміші, і складений рецепт комбікорму з цією сумішшю. Композитну суміш вводили до складу комбікорму К-110 замість ячменю в кількості 13 %. Аналізували такі показники комбікорму: вміст сирого протеїну, вміст сирого жиру і сирогої клітковини. Аналіз темпів зростання риби при годуванні комбікормом з введенням в його склад композитної суміші показав, що кращі показники середньоштучного приросту і приросту до первісної маси у коропа виявилися в комбікормі з введенням композитної суміші, вона дала результати на 4,57 % краще, ніж у контрольному варіанті. Далі були розраховані питома швидкість росту і кормові витрати. Аналіз питомої швидкості росту показав, що в акваріумах з годуванням комбікорма з введенням в його склад композитної суміші питома швидкість росту риб склала 0,46 % на добу, а кормовий коефіцієнт нижче на 28,8 % в порівнянні з контролем [27].

Желтов Ю. О. та Олексієнко О. О. розглянули ефективність підрощування личинок корошових риб з використанням комбікормів з різним вмістом протеїну. Представлено результати досліджень з вивчення впливу комбікормів з різним вмістом у них сирого протеїну й амінокислот на результати підрощування личинок корошових риб. Визначено поживну цінність сухої дафнії порівняно з експериментальними комбікормами. Вміст протеїну й амінокислот у штучно виготовлених комбікормах був дещо менший, ніж у зоопланктоні. Однак при згодовуванні їх личинкам коропа і білого амура при їх підрощуванні відзначено позитивні результати за показниками приросту маси риб та їх виходу з підрощування [28].

Ібатуллін І. І. та інші дослідили актуальні проблеми нормованої годівлі корокових та лососевих риб. Проаналізовано норми годівлі коропа й райдужної форелі, що рекомендовані вітчизняними та зарубіжними вченими та встановлено значні діапазони коливань і їх недостатню експериментальну обґрунтованість. Потреба коропа у поліненасичених жирних кислотах становить: лінолева –  $0,5 \div 1,0$  % у сухому комбікормі, ліноленова –  $0,5 \div 1,0$  %, архідонова – 0,5 %. На противагу, їх кількість у природних кормах становить відповідно –  $2,7 \div 7,9$  %,  $12,3 \div 17,4$  %,  $7,4 \div 10,6$  % [29].

Сироватка Н. Ю., Грициняк І. І. та інші дослідили вплив згодовуваного комбікорму, з різним вмістом голозерного вівса, на жирнокислотний склад печінки коропа. Зі збільшенням кількості голозерного вівса у складі зернової кормосуміші в печінці коропів за рахунок насичених і ненасичених жирних кислот зростає вміст жирних кислот загальних ліпідів, зокрема зростає вміст насичених жирних кислот з парною кількістю карбонових атомів у ланцюгу та поліненасичених жирних кислот родин  $\omega-3$  і  $\omega-6$ . Одночасно зі збільшенням кількості голозерного вівса у складі зернової кормосуміші у печінці дослідних груп риб зростала інтенсивність перетворень лінолевої та ліноленової кислот загальних ліпідів в їх більш довголанцюгові та більш ненасичені похідні [30].

Дворецький А. І., Желтов Ю. О. та інші розглянули кормові компоненти бобового походження для використання в годівлі різновікових корокових риб. Наведені такі бобові: горох, соя, люпин, віка, сочевиця. Згодовування коропа бобових кормів окремо або в складі стартових і продукційних кормосумішей і комбікормів, в визначених концентраціях, залежить від їх поживності, і це забезпечує зниження витрат корму на приріст маси, кормового коефіцієнту та покращення фізіологічно-біохімічних показників вирощуваної різновікової риби, особливо коропа. Кількість кормів, що згодовують риbam з бобовими, розраховують з урахуванням багатьох чинників і, в першу чергу, середньої маси риб, температури води і вмісту розчиненого у воді кисню. При вирощуванні різновікового коропа в ставах рекомендовано використовувати комбікорми рецептів для товарного коропа

ПК 111-3 Укр. з вмістом протеїну не менше 23 %, а для вирощування цьогорічок рецепт ПК 110-1 з вмістом протеїну не менше 26 % [31].

Дворецький А. І., Рожков В. В. та Савенко К. І. розглянули використання комбікормів різного складу при вирощуванні товарного коропа в полікультурі. Результати дослідження показали, що між потребою в кількості їжі у коропа і кількістю корму, що забезпечує високий темп росту при найменших витратах корму, існує велика різниця. Найбільш високий приріст спостерігався у риб, які отримували гранули рецепту №РК-2 за рахунок того, що він мав високий рівень протеїну та вдале співвідношення пластичних та енергетичних речовин. Встановлено, що найбільш ефективним був корм РК-2 [32].

Храбко М. І., Рівіс Й. Ф. проаналізували ріст коропів за різного рівня цинку в комбікормі. Встановлено, що жива маса коропів дослідних груп, які у складі комбікорму отримували підвищені кількості цинку, була вищою. У них також були вищими абсолютний та середньодобовий прирости живої маси. У коропів дослідних груп, які у складі комбікорму отримували підвищені кількості цинку, був вищим коефіцієнт вгодованості. На один грам приросту маси тіла коропів дослідних груп, які у складі комбікорму отримували підвищені кількості цинку, витрачено менше корму порівняно з контролем [33].

У роботі [34] сою обрано сировиною для рецептури рибного корму разом з інгредієнтами, необхідними для росту, стійкості до хвороб та зв'язуючого агента для скріплення корму для білого амура. За думкою авторів, соя – це найбільш перспективне альтернативне джерело білка для рибного борошна. Її широко застосовують як економічно вигідну альтернативу високовартісному рибному борошну. На противагу цьому дослідженню у [35] автори розглядають поточне і прогнозоване глобальне використання та попит на рибне борошно і риб'ячий жир з комплексними аквакормами для вирощування на фермах риб і ракоподібних. Аквакорми, включають комерційно приготовлені корми для вирощування на фермах свіжої риби (у подальшому виробництво мороженої), моллюсків і ракоподібних, в результаті отримання та засвоєння білків і ліпідів рибою, а також пошук альтернативних більш стійких кормових ресурсів.



У роботі [36] для дослідження поживної цінності білого амура, рибу годували квасолею і звичайним комбікормом, щоб порівняти і проаналізувати вміст колагену, кальцію, амінокислот та жирних кислот в м'язах. Результати показали, що порівняно з групою звичайних комбікормів, вміст колагену і кальцію в групі квасолі становить  $0,149 \pm 0,011$  % і  $0,036 \pm 0,011$  % відповідно, що збільшує відповідно 36,7 і 154 %. Кислоти в групах бобів і звичайних комбікормів складають  $16,802 \pm 1,823$  % і  $18,444 \pm 0,850$  % відповідно. Всього 4 види амінокислот складають  $6,613 \pm 0,771$  % у групі бобів, які нижче, ніж в групі звичайних комбікормів. Вміст ненасичених жирних кислот в групах бобових і звичайних комбікормів становив 73,9 і 76,3 % від загальної кількості жирних кислот, відповідно, і мононенасичені жирні кислоти склали  $55,598 \pm 2,403$  % і  $33,832 \pm 2,755$  % від загальної кількості жиру, відповідно. Це показало, що вміст колагену і кальцію у білого амура, який одержував корм з квасолі вище, ніж у тих, хто годувався звичайним комбікормом, в той час як аромат, вміст амінокислот і ненасичених жирних кислот у білого амура, який одержував квасоллю, нижче ніж у тих, хто годувався звичайним комбікормом.

Худий О. І. зі своїми співавторами провели лабораторне виготовлення гранульованих кормів – основи для вивчення ефекту біологічно активних добавок при вирощуванні осетрових риб. При розробці штучних кормів головна увага приділяється збалансованості та доступності основних поживних речовин, а також необхідності додавання мікроелементів, біологічно активних речовин, пробіотиків. Введення нових компонентів до готового гранульованого корму часто ускладнене та малоефективне. Враховуючи це, виникає проблема розробки базової кормової основи, яку можна виготовляти невеликими партіями з можливістю додавання до неї досліджуваних компонентів безпосередньо в процесі виготовлення. У якості основного джерела білка при виготовленні корму було використано рибне борошно (46 %), додаткових – м'ясо-кісткове борошно (7 %), кормові дріжджі (10 %), соняшниковий шрот (15 %). З метою оцінки можливості застосування базової кормосуміші для різних видів осетрових були сформовані різні дослідні групи: стерлядь (вікова група 1+), стерлядь форма альбінос (1+), стерлядь (2+), сибірський осетер (1+), зворотний гібрид стерляді та бестера СБС (1+). Отримано позитивні

результати із застосування експериментальної базової кормосуміші в усіх дослідних групах осетрових. Найшвидший темп росту за період експерименту показали дволітки сибірського осетра та СБС – середньодобовий приріст їх маси склав близько 0,5 %. Кормовий коефіцієнт експериментальної базової кормосуміші виявився близьким 3, що знаходиться в межах, характерних для вітчизняних кормів (2–4). Розроблений корм-основа успішно себе зарекомендував у дослідженнях по використанню низки кормових добавок, зокрема каротинвмісних дріжджів роду *Rhodothorulla*, імуномодулятора ДОН-1R, а також цеолітів в якості джерела мікроелементів [37].

Кошак Ж. В. та інші розкрили питання стосовно споживчої цінності комбікормів для осетрових з використанням у складі відходів переробки прісноводної риби. Комбікорми для осетрових риб є дорогими через внесення в їх склад до 50 % імпортного рибного борошна. З метою імпортозаміщення та підвищення якості комбікормів перспективним їх компонентом може стати гідролізат з відходів переробки прісноводної риби. Рибний гідролізат містить 61,1 % сирого протеїну, що відповідає за складом потреби амінокислот. Білок в складі досвідченого комбікорми засвоюється на 18,1 % ефективніше, показник накопичення речовин і енергії в тілі риби на 54,3 % більше в порівнянні з контролем. При цьому зміст основних харчових речовин в тілі риби більше на 32,8 %. Заміна в комбікормі 10 % рибного борошна на рибний гідролізат з відходів переробки прісноводної риби, вирощуваної ставковим способом, підвищує його споживчу цінність та всі показники ефективності годування осетрових риб [38].

Ранделін Д. О. зі співавторами запропонували виготовлення продукційного комбікорму для осетрових риб. Комбікорм містить рибне борошно, кров'яне борошно, білковий концентрат «Агро-Матік», борошно пшеничне, дріжджі кормові, олію соняшникову, премікс МЕГАМИКС ГОСТ 1 % для риб. Компоненти брали в певному співвідношенні. Використання винаходу дозволило підвищити середньодобовий приріст риби. Співвідношення компонентів на 100 г готового продукту, г: рибне борошно – 45, кров'яне борошно – 5, білковий концентрат «Агро-Матік» – 15, борошно пшеничне – 18, дріжджі кормові – 9, олія соняшникова – 7,

премікс МЕГАМИКС ГОСТ 1 % для риб – 1. Білковий концентрат «Агро-Матік» складається з борошна бобів білого люпину сучасних малоалкалоїдних сортів (подрібненого в кілька прийомів в спеціальних дробарках), а також м'ясо-кісткового борошна птиці. Премікс МЕГАМИКС ГОСТ 1 % для риб містить вітаміни: А, D<sub>3</sub>, Е, К<sub>3</sub>, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>4</sub>, В<sub>5</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>12</sub>, біотин, фолієву кислоту, мікроелементи: залізо, мідь, цинк, марганець, кобальт, йод, селен, магній, антиоксидант. Всі змелені компоненти, що входили до складу комбікорму, просівали і готували суміш з сухих компонентів. Білковий концентрат «Агро-Матік» вносили в отриману суміш, ретельно перемішували [39].

У статті [40] розглянуті перспективи використання альтернативної рослинної сировини в раціоні осетрових риб, представлені рецептури повноекструдованих комбікормів. На підставі проведених випробувань зроблений висновок, що в складі комбікорму доцільно використовувати сировину рослинного походження (ячмінь, пшениця, горох, кукурудза, насіння польових бур'янів, лушпиння соняшника, хвойне борошно), що сприяє зростанню живої маси риби, призводить до заміни дорогих компонентів складу годувати більш дешевою сировиною рослинного походження за умови, що кормова цінність не знижена, а термін і умови зберігання відповідають існуючим вимогам.

У [41] молодь атлантичної тріски (вихідна середня вага 40,7 г) годували кормом, в якому комбінацію сушених *Nannochloropsis* sp. і *Isochrysis* sp замінив білок рибного борошна в ізонітрогенних, ізокалорійних дієтах. Три експериментальних дієти (55 % білка, 16,5 % жиру; розрахункова валова енергія = 5,328 ккал/кг) складені для заміни 0, 15 або 30 % дієтичного білка рибного борошна. По завершенню 84-денного дослідження не виявлено відмінностей в виживанні, коефіцієнтах конверсії корму, вісцеросоматичних індексах і жирних кислотах  $\omega$ -3 і  $\omega$ -6 в м'язах. Споживання корму та зростання, які були пропорційні рівню включення водоростей, були значно нижче у риби, що харчувалися водоростями, і, ймовірно, викликані проблемами смакових якостей. Споживання корму покращилося у риби, які отримували дієту з 15 % заміником протеїну рибного

борошна, але гепатосоматичні індекси показують, що ті, хто отримував дієту з заміном 30 %, наближалися до голодування.

У дослідженні [42] розроблено чотири експериментальних раціони годування палтуса для вивчення впливу рибного протеїну і ультрафільтрованого рибного протеїну на показники росту, засвоєння корму і неспецифічну імунну реакцію. Рибний протеїн отримували ферментативною обробкою і фракціонували за розміром з використанням ультрафільтрації (UF). Пермеат після ультрафільтрації та рибний протеїн без ультрафільтрації (NUF) протестовані в якості кормових інгредієнтів. Раціони UF1, UF2 містили 3,7 та 1,2 % ультрафільтрованого рибного протеїну для заміни протеїну рибного борошна відповідно. Раціони UF1, NUF були ідентичні за складом. В якості контрольного раціону використовували рибне борошно. Всі дієти були рівні за кількістю білка, ліпідів та енергії. Кожну експериментальну дієту згодовували молоді камбали ( $27,87 \pm 0,04$  г) в трьох повторностях протягом 8 тижнів. Результати цього дослідження показали, що кращий загальний ріст і використання корму молоді камбали отримано з раціоном, що містить більш високі дози низькомолекулярних сполук в рибному протеїні. Дієта не впливала на активність кислої фосфатази, лужної фосфатази, лізоциму і супероксиддисмутази в сироватці крові. Загальна антиоксидантна здатність поліпшувалася зі збільшенням рівня низькомолекулярного рибного протеїну (UF1).

Винахід [43] розкриває спосіб приготування спеціального комбікорму для молоді анциструсів, який відрізняється тим, що порошок спіруліни, норвезьке рибне борошно, порошок білка зародків пшениці, очищені яйця креветок, зневоднене листя шпинату, тверді частинки лецитину і складні вітаміни використовували в якості структурних компонентів, додані компоненти подрібнювали і просіюювали, а частину компонентів після дезінфекції обробляли в умовах низької температури. У порівнянні з існуючим звичайним кормом для акваріумних риб корм, приготований за даною технологією, мав перевагу, а саме молоді анциструсів пристосовані жити на дні і споживати корм, інші кормові адгезиви не повинні додаватися, вимоги, щоб молодь анциструсів харчувалась в основному рослинною їжею за потреби наявності високобілкового харчування, задоволені потреби в жирах та рослинних волокнах. В

процесі виготовлення за технологією, частина компонентів дезінфікувалася і оброблялася при низькій температурі, це запобігає втраті поживних речовин, через високотемпературну дезінфекцію та сипучість.

## 1.2 Насіння промислових конопель як сировина для виробництва комбікормів для риби

Насіння промислових конопель з давніх пір використовують у рибництві. Ядро насіння конопель містить близько 30 % олії і 25 % білка, а також значну кількість вітамінів, харчових волокон та мінералів. У насінні конопель знайдено 37 хімічних елементів, із яких домінують кальцій, магній, фосфор, калій, сірка, а також невелика кількість заліза та цинку [44, 45]. Щодо амінокислотного складу насіння конопель, слід відмітити наявність в ньому незамінних амінокислот – валіну, ізолейцину, лейцину, лізину, метіоніну, треоніну, триптофану, фенілаланіну. Крім того потрібно відмітити підвищений вміст лізину, який є дефіцитним у рослинній сировині і регламентується у нормативних документах на якість комбікормів для риби. Щодо вмісту жирних кислот, то привертає увагу співвідношення  $\omega$ -6 до  $\omega$ -3. Але в основному у рибництві використовують відходи від олійного виробництва, тому вміст есенціальних жирних кислот значно менше, ніж в цілому насінні [46].

Насіння промислових конопель широке застосовують для безпосереднього вживання в їжу, а також з нього виробляють олії, конопляний протеїн, конопляне борошно, а також корм тваринам [47–50].

Все більше виробників конопляної харчової продукції окрім олії починають виробляти конопляне ядро (обрушене насіння конопель, очищене насіння і т.п. назви). Відділення оболонки від конопляного ядра відбувається на відцентрових обрушувачах [51] або іншому обладнанні, після чого отримують рушанку. Далі рушанку пропускають через ситоповітряний сепаратор, де вона розділяється на фракції – недоручене і ціле ядро, готове конопляне ядро, січка та оболонки. Склад конопляного ядра вже відомий, а от склад відходів після його виробництва ще не вивчений.

## Висновки за розділом

У розділі наведено основні відомості щодо сучасних рецептур і технологій комбікормів для риби (сімейств окуневих, Карпових, лососевих, осетрових, камбалових тощо). Багато авторів звернули увагу у своїх роботах на важливість якості і поживності комбікормів; заміну рибного борошна на рослинні протеїни, щоб здешевити готову продукцію; збагачення есенціальними речовинами та інші проблеми. В кінці огляду наведено короткі відомості про насіння промислових конопель як потенційної сировини для виробництва комбікормової продукції.

Після огляду джерел науково-технічної та патентної інформації визначено мету дипломної роботи – розроблення рецептури та технології виробництва комбікормів для прісноводних риби на основі відходів від виробництва конопляного ядра, склад яких є не вивченим.

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкт і предмет досліджень

Об'єкт дослідження – технологія виробництва комбікормів для прісноводних риб.

Предмет дослідження – органолептичні, фізико-хімічні показники якості комбікорму; показники кормової цінності, показник згодовуваності риbam.

Дослідження показників якості сировини та комбікормів для риb проводили в навчальних лабораторіях кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції, лабораторіях Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету та у виробничих умовах ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ» (Івано-Франківська обл., Тлумацький р-н, м. Тисмениця).

Для дослідження обрали молодь коропа звичайного (рис. 2.1), який відносять до прісноводної промислової риби родини коропових. Довжина тіла коропа досягає до 1 м, жива маса може сягати понад 20 кг. Найбільші особини сягають понад 45 кг (світовий рекорд зафіксовано в 2016 році – 48 кг). Відомі гігантські коропи, що сягають 120 та більше кілограмів, належать до інших видів, що мешкають у країнах Південно-Східної Азії. Тіло коропа товсте, спина широка. Плавці – від світло-коричневого та червоного до чорного кольору. Луска може бути різних розмірів та кольору. Є різновиди лише частково вкриті лускою (дзеркальний короп), або зовсім без луски. Короп досягає статевої зрілості на 3–5-му році життя. Нерест у травні за температури води +17 °С. Плодючість сягає понад 800 тисяч ікринок, які відкладаються в неглибоких ділянках на трав'янисті рослини. Мальки живляться інфузоріями, дрібними ракоподібними, згодом – личинками комах, червами, моллюсками, рідко рослинами; дорослі коропи – всеїдні [52].



Рисунок 2.1 – Мальок коропа

Для виробництва конопляного ядра ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ» використовували насіння промислових конопель сорту російської селекції «Віра», який не містить в своєму складі наркотичних речовин (вміст тетрагідроканабінолу становить 0 %).

#### 2.1.1 Загальна методика проведення досліджень

На основі аналітичного огляду було запропоновано наступні етапи роботи:

- дослідити фізико-хімічні показники якості проміжних продуктів виробництва конопляного ядра;
- виготовити експериментальні зразки комбікорму для коропа звичайного у розсипному, екструдованому та гранульованому вигляді;
- визначити органолептичні та фізико-хімічні показники якості готового комбікорму;
- визначити кормову цінність готового комбікорму, порівняти її з виробничими зразками;
- визначити коефіцієнт згодовуваності комбікорму рибами;
- розробити структурну схему виробництва комбікорму для коропа звичайного;
- провести техніко-економічні розрахунки та промислову апробацію запропонованої технології.

Загальну схему досліджень наведено на рисунку 2.2.





Рисунок 2.2 – Загальна схема досліджень

## 2.2 Матеріали та методики, що використано в роботі

У роботі використовували одну рецептуру комбікормів для коропа, основу на аналізі літературних джерел.

Сировина для проведення досліджень:

- оболонки і січка, отримані після виробництва конопляного ядра у виробничих умовах ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ»;
- зерно пшениці;
- рибне борошно;
- м'ясо-кісткове борошно;

- м'яса;
- олія конопляна.

Для виготовлення комбікормів для коропа використовували наступні прилади та матеріали:

- ваги електронні;
- подрібнювач;
- шнековий екструдер;
- гранулятор.

Експериментальні зразки комбікорму виготовляли наступним чином. Відважували певну кількість сировини. Всі крупні компоненти (зерно пшениці, конопляні оболонки та січку подрібнювали, після чого додавали рибне і м'ясо-кісткове борошно, ретельно перемішували компоненти. Розсипний корм готовий до використання. Для виробництва екструдованих і гранульованих комбікормів до розсипного корму додавали конопляну олію і м'ясу, ще раз перемішували і направляли в екструдер або гранулятор. Після екструдера і гранулятора отримані гранули охолоджували і просіювали на ситах. Для проведення досліджень нами використано екструдер Е-1000 (рис. 2.3), на якому можливо і подрібнити і еструдувати сировину, та гранулятор кормовий для виробництва комбікормів для риб.



Рисунок 2.3 – Екструдер Е-1000.



Рисунок 2.4 – Гранулятор для виробництва комбікормів для риб.

Показники якості готових комбікормів на відповідність ДСТУ 8214:2015 «Комбікорми для різновікових груп коропа. Технічні умови» визначали згідно наступних нормативних документів: ГОСТ 13496.0-80 «Комбикорма, сырье. Методы отбора проб (Комбикорми, сировина. Методи відбирання проб)»; ГОСТ 13496.8-72 «Комбикорма. Методы определения крупности размола и содержания неразмолотых семян культурных и дикорастущих растений (Комбикорми. Методи визначання крупності розмелу і нерозмеленого насіння культурних і дикорослих рослин)»; ГОСТ 13496.9-96 «Комбикорма. Методы определения металломагнитной примеси (Комбикорми. Методи визначання металомагнітної домішки)»; ГОСТ 13496.3-92 «Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения влаги (Комбикорми, комбікормова сировина. Методи визначання вологи)»; ДСТУ 7169:2010 «Корма, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначення вмісту азоту і сирого протеїну»; ГОСТ 13496.2-91 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Метод определения сырой клетчатки (Корма, комбікорми, комбікормова сировина. Метод визначання сирогої клітковини)»; ГОСТ 13496.13-75 «Комбикорма. Методы определения запаха, зараженности вредителями хлебных запасов (Комбікорми. Методи визначання запаху, зараження шкідниками хлібних запасів)»; ГОСТ 13496.14-87 «Комбикорма, комбикормовое сырье, корма. Метод определения золы, не растворимой в соляной кислоте (Комбікорми, комбікормова сировина, корми. Методи визначання золи, нерозчинної у соляній кислоті)»; ГОСТ 13496.15-97

«Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырого жира (Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначання вмісту сырого жиру)»; ГОСТ 13496.18-85 «Комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кислотного числа жира (Комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначання кислотного числа жиру)»; ГОСТ 13496.21-87 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения лизина и триптофана (Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначання лізину і триптофану)» ГОСТ 26226-95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения сырой золы (Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначання сирової золи)»; ГОСТ 26570-95 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения кальция (Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначання кальцію)»; ГОСТ 26657-97 «Корма, комбикорма, комбикормовое сырье. Методы определения содержания фосфора (Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначання вмісту фосфору)»; ДСТУ 3526-97 «Комбікорми гранульовані для риб. Методи визначання водостійкості».

Розрахунок кормової цінності комбікорму проводили на 100 г за сумарним складом в готових вирбах білків, жирів, вуглеводів та у відповідності із рецептурами.

#### Висновки за розділом

Охарактеризовано об'єкт дослідження – технологія виробництва комбікормів для прісноводних риб. Визначено етапи дипломної роботи. Описано методику виготовлення комбікормів в розсипному, екструдованому та гранульованому вигляді, визначення органолептичних та фізико-хімічних показників їх якості.

## 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1 Постановка задачі дослідження

Велика різноманітність і значні розміри природних і штучно створених водойм в Україні обумовлюють велику різноманітність риб, умов їхнього існування та розподілу у водоймах. Іхтіофауна є важливим компонентом загального біологічного різноманіття країни, оскільки міноги й риби відіграють ключову роль у трофічній ланці водних біоценозів, а також слугують чи не найкращими індикаторами екологічного стану водойм, чутливо реагуючи на погіршення умов існування або перевилов скороченням своєї чисельності, ареалів, частковим чи повним зникненням у водоймах. Тому їм завжди приділялася пильна увага з боку дослідників [53].

Рибництво базується на вирощуванні в природних та штучних водоймах різної товарної риби: коропа, форелі, білого амура, товстолобика, каналного сомика, вугря, кефалі та інших. Одним з найрозповсюджених видів риб, що вирощуються рибгоспами України є короп. Його частка від загальної кількості вирощуваної риби становить біля 85 %. Фахівці прогнозують, що до 2025 року в світі обсяги вирощування коропів зростуть до 20800 тис. т. [54].

Вибір рецептури і виробництво якісних та біологічно цінних кормів для риб – важлива частина роботи будь-якого господарства по виробництву продукції аквакультури. Для риб використовують різні види комбікормів – розсипний, екструдований та гранульований. Існує гіпотеза, що гранульований комбікорм найкраще поїдається та засвоюється організмом риб. Взагалі метою виробництва комбікорму для риби, окрім його якісного складу, є те, щоб риба без зайвих витрат енергії змогла діставати корм та його споживати. Тому корм повинен бути прийнятним рибою на смак, аромат, а також добре перетравлюватися і забезпечувати рибу всіма необхідними поживними речовинами, сприяти підвищенню стійкості імунітету риби, і в кінці кінців впливати на якість м'яса риби.

Найбільші обсяги виробництва й використання серед олійних культур, у світі має насіння сої, але вона не є традиційною культурою для України [55], але на нашу думку перспективним напрямом вирішення вищезаданої проблеми є додавання до рецептури комбікорму для риб продуктів переробки насіння промислових конопель або відходи від їх виробництва. Насіння конопель вітчизняної селекції характеризується унікальним вмістом амінокислот та жирних кислот, що відрізняє його від насіння інших олійних культур.

Тому метою наших досліджень є розроблення рецептури та технології виробництва комбікормів для прісноводних риб (на прикладі коропа звичайного) на основі відходів від виробництва конопляного ядра.

Для дослідження поставленої мети поставлено наступні задачі:

- визначити та провести порівняльний аналіз фізико-хімічних показників якості основної сировини для досліджень – проміжних продуктів після виробництва конопляного ядра;
- виготовити експериментальні зразки комбікорму для коропа звичайного;
- визначити органолептичні та фізико-хімічні показники якості експериментальних зразків комбікорму для риб;
- розрахувати кормову цінність готового продукту та порівняти її з виробничими зразками;
- розробити структурну схему виробництва комбікормів;
- провести апробацію результатів на виробництві;
- провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

### 3.2 Обґрунтування доцільності виготовлення комбікормів для прісноводних риб на основі проміжних продуктів виробництва конопляного ядра

Конопляне ядро отримують шляхом обрушування насіння промислових конопель на обладнанні відцентрового типу, принцип конструкції яких зображено на рис. 3.1.

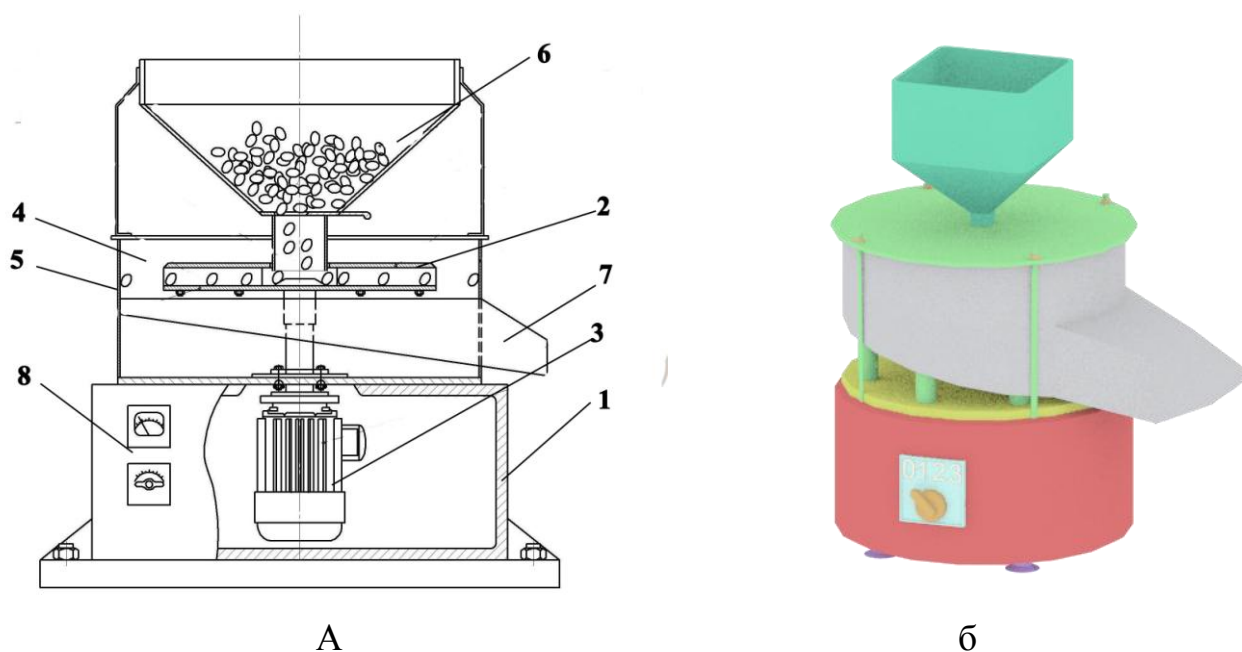


Рисунок 3.1 – Пристрій для обрушування насіння конопель:

а – схема: 1 – рама (станина, корпус, основа); 2 – робоче колесо;  
3 – електродвигун; 4 – робоча камера; 5 – відбійна дека; 6 – бункер;  
7 – вивантажувальний лоток; 8 – прилади керування; б – загальний вигляд.

Після обрушування отримують суміш, яка складається з готового конопляного ядра, недорущеного і цілого насіння промислових конопель, оболонок і січки. У ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ» розділення рушанки відбувається у два етапи. На першому етапі проводять розділення на 4 фракції на ситоповітряному сепараторі – оболонки (відходи після повітряної частини сепаратора), ціле та недорущене насіння – схід з верхнього сита, готове ядро – схід з нижнього сита, січка – прохід з нижнього сита. Після чого готове ядро направляють ще на один повітряний сепаратор, після якого отримують дві фракції – готове ядро і січку. Отже, відходами даної технології є оболонки і два варіанти січки (рис. 3.2).

У першу чергу визначено фізико-хімічні показники якості проміжних продуктів виробництва конопляного ядра (табл. 3.1), а також їх мікро- і макроелементний склад (табл. 3.2).



а)



б)



г)

Рисунок 3.2 – Проміжні продукти виробництва конопляного ядра: а – оболонки, б – січка після першого очищення, в – січка після другого очищення.

Таблиця 3.1 – Характеристика фізико-хімічних показників якості проміжних продуктів виробництва конопляного ядра

№ з/п	Назва показника	Назва проміжного продукту		
		Оболонки	Січка (1-й варіант)	Січка (2-й варіант)
1	2	3	4	5
1	Масова частка вологи, %	7,62	8,52	8,84



## Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5
2	Вміст протеїну*, %	15,23	25,85	26,90
3	Вміст олії*, %	12,62	35,16	39,13
4	Вміст клітковини*, %	35,92	29,12	32,45

\* в перерахунку на сухі речовини

Таблиця 3.2 – Вміст мікро- і макроелементів у проміжних продуктах виробництва конопляного ядра

№ з/п	Вміст елемента	Назва проміжного продукту		
		Оболонки	Січка (1-й варіант)	Січка (2-й варіант)
1	Кальцій, г/кг	3,01	2,02	2,06
2	Фосфор, г/кг	13,92	12,00	12,72
3	Магній, г/кг	5,03	5,06	4,91
4	Натрій, %	0,004	0,003	0,003
5	Залізо, мг/кг	200,25	198,46	195,45
6	Цинк, мг/кг	105,26	103,65	102,23
7	Мідь, мг/кг	20,38	17,02	15,36
8	Марганець, мг/кг	187,35	182,63	185,28

\* в перерахунку на сухі речовини

З наведених даних видно, що обидва варіанти січки багаті на білок, олію і клітковину. Оболонки як проміжний продукт містять значно менше білків і олії в порівнянні з січкою, але вміст клітковини знаходиться на високому рівні. Щодо мікро- і макроелементного складу значної різниці між фракціями проміжних продуктів не виявлено.

У результаті аналізу таблиць 3.1 і 3.2 для подальших досліджень нами вирішено використати всі види проміжних продуктів у суміші, щоб отримати більш збалансований склад сировини.

Запропоновані рецептури комбікормів для коропа звичайного наведено в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Рецептури комбікормів для коропа звичайного

№ з/п	Сировина	Вміст у рецептурі		
		розсипного корму	екструдованого корму	гранульованого корму
1	Проміжні продукти виробництва конопляного ядра, %	60,0	60,0	60,0
2	Рибне борошно, %	20,0	20,0	20,0
3	М'ясо-кісткове борошно, %	10,0	8,0	8,0
4	Зерно пшениці, %	10,0	5,0	5,0
5	Олія конопляна, %	-	5,0	5,0
6	Меляса, %	-	2,0	2,0

Безпосередньо після виготовлення комбікормів для риби провели дослідження їх якості.

### 3.3 Визначення показників якості комбікормів для коропа звичайного

Кожен з експериментальних зразків комбікормів повинен відповідати встановленим нормам, які зазначені в ДСТУ 8214:2015 «Комбікорми для різновікових груп коропа. Технічні умови». Органолептичні показники отриманих зразків визначено згідно пункту п. 2.2 та наведено в таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники якості комбікормів

№ з/п	Назва показника	Загальний вигляд	Колір
1	Розсипний корм	Подрібнена зернова суміш (прохід сита діаметром не менше 3 мм, без залишку)	Темно-сірий
2	Екструдований корм	Гранули циліндричної форми з діаметром 3 мм, довжиною гранул 6 мм	Темно-коричневий
3	Гранульований корм	Гранули циліндричної форми з глянцевою поверхнею діаметром 4 мм, довжиною гранул 8 мм	Темно-коричневий

З даних таблиці 3.4 можна зробити висновок, що органолептичні показники якості експериментальний зразків комбікормів відповідали вимогам ДСТУ 8214:2015 «Комбікорми для різновікових груп коропа. Технічні умови».

Після визначення органолептичних показників якості досліджували фізико-хімічні показники якості та вміст поживних речовин в експериментальних зразках комбікормів (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Характеристика фізико-хімічних показників якості експериментальних зразків комбікорму

Назва показника	Розсипний корм	Екструдований корм	Гранульований корм
Масова частка вологи, %	10,1	9,2	9,5
Масова частка сирого протеїну, %	27,6	29,8	30,2
Масова частка сирого жиру, %	15,2	15,7	15,6
Масова частка сирі клітковини, %	15,0	12,0	9,8
Масова частка лізину, %	2,1	2,0	2,1
Масова частка кальцію, %	0,5	0,5	0,6
Масова доля фосфору, %	1,3	1,2	1,3
Масова частка металомагнітних домішок, %	-	-	-
Зараженість шкідниками хлібних запасів, %	Не виявлено		
Час набрякання, хв	5	12	18
Крихкість, %	-	7	5

За фізико-хімічними показниками якості гранульований комбікорм повністю відповідав вимогам нормативної документації. Розсипний і екструдований комбікорми не відповідали нормам, зазначеним у нормативній документації за показниками масової частки сирі клітковини і часом набрякання.

### 3.4 Результати експериментального годування малька коропа

Малька коропа звичайного годували експериментальними зразками комбікорму протягом 1 місяця. При потраплянні в воду розсипного корму, частини корму швидко вбирали вологу і поступово спускались на дно, частина корму залишалась в акваріумі не з'їденою рибами. При потраплянні у воду екструдованого корму протягом 10-12 хв корм залишався на поверхні води, частково поїдався рибою, потім той корм, який залишався не з'їденим, набухав і плавав у воді до того моменту, поки його не виловлять. При потраплянні у воду гранул, води швидко спускались на дно акваріуму, починали набрякати через 18–20 хв і за цей час поїдались рибами, корм який залишався майже не деформувався і тримав свою форму близько 3 год. Годування риби проводили з періодичністю 4 рази на добу. Кількість корму становила 5 % від маси риби (початкова середня маса риби становила  $124 \pm 15$  г).

Результати відгодовування риби наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Приріст маси малька коропа звичайного при експериментальному відгодовуванні комбікормами на основі проміжних продуктів виробництва конопляного ядра

Назва експериментального зразка	Початкова маса малька	Кінцева маса малька
Розсипний комбікорм	$125 \pm 15$	$141,25 \pm 16$
Екструдований комбікорм	$125 \pm 15$	$157,50 \pm 16$
Гранульований комбікорм	$125 \pm 15$	$165,00 \pm 18$

Аналізуючи дані таблиці можна відзначити, що при годуванні малька коропа звичайного експериментальним зразком розсипного комбікорму його середня маса збільшилась на 13,0 %, екструдованим – на 26 %, гранульованим – на 32 %. Підводячи підсумки по складу, показникам якості, кормовій цінності комбікорму, до впровадження рекомендуємо гранульований комбікорм, який має наступні переваги. При використанні саме гранульованих комбікормів покращується стан води (корм довго не розпадається і тим самим не забруднює воду), покращується засвоюваність

корму рибами (завдяки нагріванню корму в процесі гранулювання), полегшується процес годування риби, зберігаються всі необхідні частини корму (гранули не руйнуються і тримають всі необхідні компоненти корму) тощо.

### 3.5 Характеристика кормової цінності комбікорму для риб

У таблиці 3.7 наведено порівняння експериментального зразку комбікорму із виробничими.

Таблиця 3.7 – Порівняльна характеристика експериментального з виробничими зразками комбікормів

Торгова марка	Виробник	Вміст		
		білків, %	жирів, %	клітковини, %
Мультигейн	ПрАТ «Київ – Атлантик Україна», Київська обл.	26,00	6,00	6,00
Константа	ТОВ «КОНСТАНТА ХОЛДИНГ», м. Київ	27,74	10,10	4,84
Pro Fish Chow	ПК «Круг» м. Харків	32,00	3,00	6,00
Селевана	ТОВ «ЗооКОРМА», Київська обл.	26,00	9,50	6,00
Експериментальний зразок гранульованого корму		34,37	17,24	10,83

З таблиці 3.7 видно, що експериментальний зразок комбікорму за вмістом білків, жирів і клітковини переважає виробничі зразки.

### 3.6 Структурна схема виробництва комбікормів для риб

На рисунку 3.3 зображено структурну схему виробництва комбікормів для прісноводних риб на основі проміжних продуктів виробництва конопляного ядра. Конопляні оболонки, конопляну січку та зерно пшениці подрібнюють до величини, щоб частинки проходили крізь сито діаметром 1 мм. До подрібнених продуктів додають рибне і м'ясо-кісткове борошно, олію та мелясу. Масу подають на гранулювання, після чого готові гранули охолоджують і просіюють для відбору тільки гранул. Готові гранули фасують.

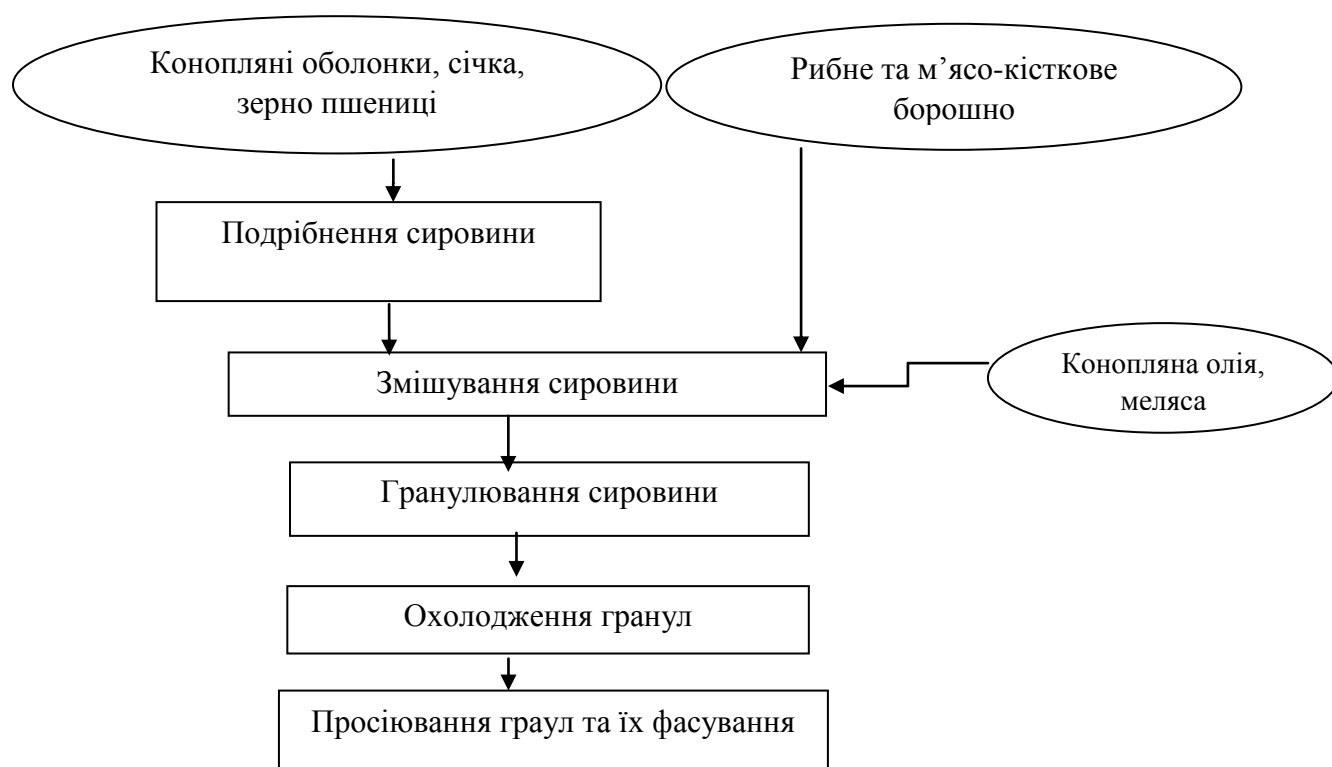


Рисунок 3.3 – Блок-схема виготовлення гранульованих комбікормів для прісноводних риб

#### Висновки за розділом

1. Обґрунтовано доцільність виготовлення комбікормів для риб на основі відходів від виробництва конопляного ядра – оболонок і двох видів січки.

2. Визначено фізико-хімічні показники якості, мікро- та макроелементний склад конопляних оболонки і двох видів січки. Обидва варіанти січки багаті на білок, олію і клітковину. Оболонки як проміжний продукт містять значно менше білків і олії в порівнянні з січкою, але вміст клітковини знаходиться на високому рівні. Щодо мікро- і макроелементного складу значної різниці між фракціями проміжних продуктів не виявлено. Для подальших досліджень нами вирішено використати всі види проміжних продуктів у суміші, щоб отримати більш збалансований склад сировини.

3. Виготовлено експериментальні зразки комбікормів для коропа звичайного у розсипному, екструдованому та гранульованому вигляді. Органолептичні показники якості експериментальних зразків комбікормів відповідали вимогам ДСТУ 8214:2015 «Комбікорми для різновікових груп коропа. Технічні умови».

4. За фізико-хімічними показниками якості гранульований комбікорм повністю відповідав вимогам нормативної документації. Розсипний і екструдований комбікорми не відповідали нормам, зазначеним у нормативній документації за показниками масової частки сировини клітковини і часом набрякання.

5. При потраплянні в воду розсипного корму, частини корму швидко вбирали вологу і поступово спускались на дно, частина корму залишалась в акваріумі не з'їденою рибами. При потраплянні у воду екструдованого корму протягом 10-12 хв корм залишався на поверхні води, частково поїдався рибою, потім той корм, який залишався не з'їденим, набухав і плавав у воді до того моменту, поки його не вилловлять. При потраплянні у воду гранул, вони швидко спускались на дно акваріуму, починали набрякати через 18–20 хв і за цей час поїдались рибами, корм який залишався майже не деформувався і тримав свою форму близько 3 год. При годуванні малька коропа звичайного експериментальним зразком розсипного комбікорму його середня маса збільшилась на 13,0 %, екструдованим – на 26 %, гранульованим – на 32 %.

6. Нами рекомендовано впровадження гранульований комбікорм, який має наступні переваги. При використанні саме гранульованих комбікормів покращується стан води (корм довго не розпадається і тим самим не забруднює

воду), покращується засвоюваність корму рибами (завдяки нагріванню корму в процесі гранулювання), полегшується процес годування риби, зберігаються всі необхідні частини корму (гранули не руйнуються і тримають всі необхідні компоненти корму) тощо. Рецептuru гранульованого комбікорму – конопляні оболонки і січка – 60 %, рибне борошно – 20 %, м'ясо-кісткове борошно – 8 %, зерно пшениці – 5 %, конопляна олія – 5 %, меляса – 2 %.

Запропонована технологія виробництва комбікормів для прісноводних риб на основі проміжних продуктів виробництва конопляного ядра. Конопляні оболонки, конопляну січку та зерно пшениці подрібнюють до величини, щоб частинки проходили крізь сито діаметром 1 мм. До подрібнених продуктів додають рибне і м'ясо-кісткове борошно, олію та мелясу. Масу подають на гранулювання, після чого готові гранули охолоджують і просіюють для відбору тільки гранул. Готові гранули фасують.

7. Проведено промислову апробацію запропонованої технології комбікормів для прісноводних риб у ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ».



## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Дослідження та оцінка стану з охорони праці у виробничому цеху з очищення насіння конопель ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ»

Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини в процесі трудової діяльності [56].

Дослідження проводили у виробничому цеху з очищення насіння конопель товариства з обмеженою відповідальністю «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ», який є самостійним структурним підрозділом. Цех у своїй діяльності керується вимогами законодавства України, чинних та міждержавних стандартів, керівних та нормативних документів, Статуту підприємства, «Положення про структурний підрозділ підприємства», «Настанови з якості».

Загальне керівництво діяльністю виробничого цеху здійснює начальник. За цехом закріплюється приміщення, засоби вимірювальної техніки, технологічне обладнання, нормативні документи.

Приміщення виробничого цеху відповідають технічним і ергономічним вимогам до приміщень, Державним санітарним нормам та вимогам нормативних документів з охорони праці.

Виробничий цех має технічну документацію на все обладнання та засоби вимірювальної техніки, які використовують в процесі виконання робіт (паспорт, інструкції з експлуатації, технічного обслуговування та інше).

Відповідальність за правильність проведення технологічних операцій несуть працівники цеху, які їх виконували, а за кінцевий результат – керівник підприємства та начальник цеху.

Виробничий цех укомплектований спеціалістами, що мають професійну підготовку, кваліфікацію і досвід роботи з проведення технологічних операцій при переробці сировини.

Кожен працівник цеху, який виконує певну технологічну операцію, має посадову інструкцію, яка встановлює його функції, обов'язки, права, відповідальність, а також вимоги до освіти, кваліфікації та досвіду роботи. Зазначені посадові інструкції та інструкції з охорони праці знаходяться на робочих місцях працівників цеху. Працівники цеху ознайомлені з посадовими інструкціями під підпис.

Начальник цеху забезпечує захист працівників колективними та індивідуальними засобами захисту від шкідливих і небезпечних факторів, та є відповідальним за дотримання безпеки у виробничому цеху.

У даному цеху є куточок з охорони праці, який призначений для пропаганди заходів з охорони праці, направлених на усунення причин травматизму та професійних захворювань на даній дослідній ділянці.

Програма вступного інструктажу розробляється на підприємстві. Вступний інструктаж для нових співробітників проводиться з усіма працівниками, які приймаються на постійну або тимчасову роботу, незалежно від їх освіти, стажу роботи та посади. Вступний інструктаж проводиться спеціалістом служби охорони праці або іншим фахівцем відповідно до наказу (розпорядження) по підприємству, який в установленому порядку пройшов навчання та перевірку знань з питань охорони праці. Програма та порядок проведення вступного інструктажу з охорони праці затверджуються наказом директора. Запис про вступний інструктаж робиться на окремій сторінці журналу обліку навчальних занять.

Первинний інструктаж проводять до початку роботи безпосередньо на робочому місці (індивідуально або з групою осіб однієї спеціальності).

Повторний інструктаж проводять начальником цеху на робочому місці індивідуально з працівниками, які виконують однотипні досліди, для відновлення знань та умінь виконувати досліди правильно та безпечно.

Позаплановий інструктаж проводять на робочому місці або в кабінеті начальника виробничого цеху при введенні в дію нових або переглянутих нормативно-правових актів з охорони праці, а також при внесенні змін та доповнень в них; при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації обладнання,

пристроїв та інструментів, матеріалів та інших факторів, які впливають на стан охорони праці.

Стан промислової санітарії в цеху знаходиться на задовільному рівні.

Працівники виробничого цеху не забезпечені кімнатою особистої гігієни та переодягальнями, також відсутній медичний контроль працівників перед роботою для зменшення захворюваності і нещасних випадків з вини працюючого в цеху.

#### 4.2 Аналіз показників виробничого травматизму та захворювань, причини їх виникнення в цеху

При аналізі травматизму та професійної захворюваності у виробничому цеху за актами розслідування нещасних випадків і професійних захворювань, можна зробити висновки, що в цеху з обрушення насіння конопель товариства з обмеженою відповідальністю «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ» не траплялися випадки травматизму чи професійних захворювань. Цей факт можна пояснити тим, що обладнання, яке знаходиться в цеху достатньо безпечні при дотриманні всіх правил експлуатації, своєчасного налагодження та перевірки справності технологічного обладнання.

#### 4.3 Рекомендації щодо забезпечення безпеки та поліпшення умов праці у виробничому цеху ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ»

##### 4.3.1 Розрахунок системи вентиляції у приміщенні виробничого цеху ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ»

Першим етапом при розрахунку механічної системи вентиляції є розробка схеми вентиляційної системи виробничого цеху.

Далі визначимо повітрообмін  $W$  (м<sup>3</sup>/год). Оскільки у виробничому цеху не міститься шкідливих речовин повітрообмін будемо визначати шляхом множення

кількості робітників  $n_p$  в приміщенні на нормовану величину  $W_0$  витрати повітря на одного працюючого.

Отже повітрообмін визначимо за формулою:

$$W = n_p \cdot W_0, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (4.1)$$

де  $n_p$  – кількість робітників у лабораторії, чол.  $n_p = 10$  чол.

У нашому випадку, коли на одного працівника припадає  $20 \text{ м}^3$  і більше об'єму приміщення, то  $W_0 = 20 \text{ м}^3/\text{год.}$

Отже, маємо

$$W = 10 \cdot 20 = 200 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Знаючи величину повітрообміну ми можемо тепер визначити продуктивність вентилятора за формулою:

$$W_B = \kappa_3 \cdot W, \text{ м}^3/\text{год.} \quad (4.2)$$

де,  $\kappa_3$  – коефіцієнт запасу. Приймаємо в межах 1,3–2,0.

Отже,

$$W_B = 1,5 \cdot 200 = 300 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Тепер за каталогом вентиляційного обладнання, та за номограмою по підрахованій продуктивності вибираємо марку та тип вентилятора, а також потужність двигуна та діаметр вентиляційної труби. Отже тип вентилятора радіальний, марка ВЦП 7-40-5,0, технічна характеристика (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Технічна характеристика вентилятора ВЦП 7-40-5,0

Марка	Двигун			Частота обертання робочого колеса, хв <sup>-1</sup>	Параметри в робочій зоні		Маса, кг
	Тип	Потужність, кВт	Частота обертання вала, хв <sup>-1</sup>		Продуктивність, тис.м <sup>3</sup> /год	Тиск, Па	
ВЦП 7-40-5,0	АИР160S2	15,0	1500	2400	6,6 – 24,8	1700	305

За результатами практичного дослідження встановлено, що технологічним обладнанням виділяється до 20 кг зернового пилу за годину. Дослідження концентрації пилу проводилися розрахунково-ваговим методом і за допомогою приладу «аспіратора».

Продуктивність вентилятора призначеного для видалення пилу з виробничої лабораторії визначається за формулою,

$$L = \frac{P}{P_1 - P_0}, \text{ мГ/м}^3 \quad (4.3)$$

За нормами СН 3.3.6-042-99 для зернового пилу  $P_1 = 6 \text{ мГ/м}^3$ , що стосується  $P$  то прийемо його в три рази більшим від дослідного, так як в результаті надзвичайної ситуації показник збільшується до трьох разів.

$$L = \frac{54000}{6 - 0} = 9000 \text{ м}^3/\text{год.}$$

Розрахункова продуктивність вентилятора у разі виникнення надзвичайної ситуації рівна 9000 м<sup>3</sup>/год, а отже, обраний вентилятор цілком впорається із видаленням пилу і у разі виникнення надзвичайної ситуації.

#### 4.3.2 Рекомендації щодо поліпшення умов праці на підприємстві

На підприємстві стан охорони праці знаходиться на задовільному рівні, так як було виявлено ряд недоліків. Пропонуємо провести певні заходи для їх усунення, що призведе до поліпшення умов та безпеки праці, а саме: ввести медичний контроль працівників перед роботою для зменшення захворюваності і нещасних випадків з вини працюючого; реорганізувати робочі місця з метою створення здорових і безпечних умов праці з метою поліпшення безпеки і умов праці;

забезпечити працівників виробничого цеху кімнатою особистої гігієни та переодягальнями з метою поліпшення безпеки і умов праці.

4.4 Охорона праці при проведенні робіт з очищення, обрушення насіння промислових конопель, розділення його на фракції оператором лінії

Постійне робоче місце оператора – очисне відділення. Режим роботи – періодичний. Оператором поточно-автоматичної лінії з очищення зерна виконуються такі технологічні операції: ведення процесу інспектування, очищення та обрушування зерна та насіння, а також розділення отриманої суміші на фракції; контроль за дотриманням всіх технологічних режимів та операцій; регулювання технологічних режимів; пуск і зупинка лінії; виявлення й усунення несправностей у роботі устаткування, що обслуговується.

На робочому місці оператора застосовується устаткування – сепаратори та обрушувальна машина.

До роботи оператора поточно-автоматичної лінії по очищенню зерна та насіння допускаються особи, які досягли 18-літнього віку, що пройшли спеціальне навчання, медогляд, визнані придатними по стану здоров'я, інструктажі з питань охорони праці (вступний, первинний на робочому місці), навчання та перевірку знань на 1 кваліфікаційну групу допуску по електробезпеці, інструктаж із пожежної безпеки і навчання прийомам надання першої долікарської допомоги потерпілим та пройшли стажування на робочому місці протягом від 2 до 10 змін. Повторний інструктаж проводиться 1 разів у 3 місяці.

Оператор поточно-автоматичної лінії повинен:

- додержуватися вимог правил внутрішнього трудового розпорядку;
- утримувати в порядку і чистоті своє робоче місце, а також дотримувати чистоти в цеху і на території підприємства і передавати змінному робітнику своє робоче місце, устаткування і пристосування в справному стані;
- не знаходитися на території в нетверезому стані, не вживати спиртні напої та наркотичні речовини;

- курити і приймати їжу тільки в спеціально відведених місцях (зазначити конкретно);

- дотримувати встановленого протипожежного режиму; не користуватися відкритим вогнем.

- знати і виконувати вимоги інструкції з охорони праці, правила поводження з машинами, устаткуванням й іншими засобами виробництва, користуватися засобами колективного й індивідуального захисту.

Небезпечними виробничими чинниками на робочому місці оператора поточно-автоматичної лінії по очищенню зернової маси є:

1) обертові частини і частини, що рухаються, і деталі агрегату:

- натирочні валки, що розкочують при обертанні яких утворюється зона захоплення й у випадку влучення в неї кінцівок відбувається затягування їх, травмування і можлива ампутація;

- шківні клинопасових передач, зірочки ланцюгового пружинного веєроподібного транспортера і приводу крильчатки бункера, барабани передатного стрічкового транспортера, де в місцях набігання ремня на шків, ланцюга на зірочку або стрічки на барабан також утворюється зона захоплення;

2) підвищена напруга електроструму, що може виникнути при пошкодженні ізоляції на корпусах електродвигунів, технологічного устаткування, електропроводці; при попаданні вологи на пускову апаратуру, при доторканні до відкритих струмоведучих частин або електропроводів під напругою;

3) падіння людини на підлозі або інших шляхах переміщення через перебування на ній сторонніх предметів або речовин і використання несправної або слизької підошви взуття.

Шкідливими виробничими чинниками на робочому місці оператора поточно-автоматичної лінії по очищенню зернової маси є:

1) підвищена температура повітряного середовища в літню пору (по нормі – 16–27 °С);

2) запиленість повітряного середовища (по нормі – 6 мг/м<sup>3</sup>);

3) недостатня освітленість на робочому місці при несправності або забрудненні світильників.

Для попередження впливу небезпечних і шкідливих виробничих чинників передбачене:

1) всі обертові частини і небезпечні зони закриті суцільними огороженнями, знімати і працювати при відсутності яких забороняється.

2) для попередження поразки електрострумом усі частини електроустаткування, що можуть виявитися під напругою оснащені захисним заземленням-зануленням; включати устаткування при обірваних або погано закріплених провідниках ланцюга заземлення не дозволяється; всі відкриті струмоведучі частини щитів, пускачів закриті запірними устроями, відчиняти який можуть тільки особи електротехнічного персоналу;

3) від падіння людини на підлозі й інших шляхах переміщення використане покриття, що не сковзає, і застосовується спеціальне взуття.

4) для недопущення підвищеної концентрації пилу і підвищеної температури передбачена вентиляція.

При одержанні травми треба негайно звернутися в медпункт і повідомити начальнику зміни або начальнику виробництва про нещасний випадок, що трапився, і причини, що викликали травму. При травмі співробітників необхідно надати допомогу, повідомити у медпункт і начальнику зміни.

Оператор поточно-автоматичної лінії по очищенню зернової маси повинен користуватися виданим йому санітарним одягом.

Недотримання вимог інструкції з охорони праці є порушенням правил внутрішнього трудового розпорядку і спричиняє за собою відповідальність у встановленому порядку.

#### 4.4.1 Вимоги безпеки перед початком роботи

Прийом і здавання зміни при роботі проводиться за 15 хвилин до початку зміни. Перед початком роботи необхідно приступати до роботи в спецодязі, без звисаючих кінців і не застебнутих частин.



Перед пуском агрегату необхідно перевірити:

1) наявність огорожень обертових частин і небезпечних зон, цілісність провідників, що заземлюють, таблички «Не включати, працюють люди», щітки для збирання розсипів;

2) справність агрегату його вмиканням на вільному ході, при наявності сторонніх стукотів і підвищеної вібрації зупинити привід і повідомити начальнику зміни;

3) справність блокувань і устроїв, що захищають робочі органи шляхом їх підйому при працюючому приводі, повторний пуск приводу після припинення повинен бути конструктивно передбачений тільки за допомогою пускача;

4) переконатися у відсутності у проходах сторонніх предметів і речовин, що викликають ковзання, при необхідності прибрати їх;

5) переконатися у відсутності сторонніх предметів між робочими органами;

6) при виявленні несправностей і відмов устаткування, не приступаючи до роботи, повідомити майстру або начальнику зміни, робити самостійно ремонт, наладку устаткування забороняється;

#### 4.4.2 Вимоги безпеки під час виконання роботи

Під час виконання робіт оператори повинні:

1) не залишати робоче місце і устаткування, що обслуговується без повідомлення начальника зміни і не довіряти управління агрегатом іншим особам;

2) при роботі агрегату знаходитися з правої, по ходу процесу, сторони;

3) для усунення неполадок або відмов устаткування треба зупинити привід кнопкою «Стоп», повісити табличку «Не включати, працюють люди»;

4) прибирання розсипів сировини (січки, оболонки) із піддона транспортера виконувати спеціальною щіткою;

5) при завантаженні сировини не допускати улучення рук у бункер, щоб уникнути захоплення їх крильчаткою;

б) при поломках устаткування, підвищеній вібрації, потрібно зупинити агрегат і повідомити майстру або начальнику зміни; самостійно робити ремонт не дозволяється.

#### 4.4.3 Вимоги безпеки по закінченні роботи

По закінченні роботи необхідно зупинити агрегат кнопкою «Стоп», повісити табличку «Не включати, працюють люди» і приступати до його очистки.

При передачі зміни необхідно проінформувати змінного працівника про неполадки, що мали місце і можливі відмови у роботі устаткування [57].

#### 4.5 Безпека праці в надзвичайних ситуаціях

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України [58], надзвичайна ситуація – це обстановка на окремій території чи суб'єкті господарювання на ній або водному об'єкті, яка характеризується порушенням нормальних умов життєдіяльності населення, спричинена катастрофою, аварією, пожежею, стихійним лихом, епідемією, епізоотією, епіфітотією, застосуванням засобів ураження або іншою небезпечною подією, що призвела (може призвести) до виникнення загрози життю або здоров'ю населення, великої кількості загиблих і постраждалих, завдання значних матеріальних збитків, а також до неможливості проживання населення на такій території чи об'єкті, провадження на ній господарської діяльності.

Надзвичайні ситуації класифікуються за характером походження, ступенем поширення, розміром людських втрат та матеріальних збитків.

Залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України, визначаються такі види надзвичайних ситуацій: техногенного характеру, природного характеру, соціальні, воєнні.

Залежно від обсягів заподіяних надзвичайною ситуацією наслідків, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для їх ліквідації, визначаються такі рівні надзвичайних ситуацій: державний, регіональний, місцевий, об'єктовий [62].

При отриманні інформації про надзвичайну ситуацію вмикають сирени, виробничі гудки, що означає подання попереджувального сигналу «Увага всім!», після чого негайно приводяться у готовність радіо- та телеприймачі для прийняття повідомлення. Кожний працівник підприємства повинен знати сигнали оповіщення цивільного захисту та вміти правильно діяти в умовах загрози та виникнення надзвичайних ситуацій.

На випадок виникнення надзвичайної ситуації, пов'язаної із загрозою або початком забруднення повітря хімічно небезпечною чи радіоактивною речовиною всі працівники підприємства підлягають укриттю в захисній споруді цивільного захисту (вказується адреса та приналежність споруди).

Для термінового укриття працівників у разі забруднення хімічно небезпечною речовиною використовуються герметизовані приміщення. При отриманні інформації про радіоактивну небезпеку працівники укриваються в приміщенні, яке забезпечує захист осіб, що переховуються від ураження іонізуючим випромінюванням при радіоактивному зараженні.

Засоби індивідуального захисту видаються після отримання відповідного розпорядження або за рішенням керівника підприємства. Працівники, які отримали такі засоби, повинні перевірити їх стан, провести підбір та мати постійно при собі або на робочому місці. Протигази переводяться у бойовий стан за командою або самостійно, при наявності небезпеки забруднення повітря.

При проведенні термінової евакуації персоналу та відвідувачів з небезпечних зон залучається весь наявний службовий, а також особистий транспорт працівників підприємства, які повинні надавати його в розпорядження адміністрації.

Якщо на території підприємства або поблизу нього виникла небезпека розповсюдження особливо небезпечних інфекційних захворювань, усі працівники повинні суворо виконувати вимоги санітарно-епідеміологічної служби щодо проведення термінової профілактики та імунізації, ізоляції та лікування виявлених хворих, дотримуватися режиму із запобігання розповсюдженню інфекції.

При необхідності працівники, які прибули на роботу, повинні проходити санітарну обробку, дезінфекцію або змінювати одяг, а водії транспортних засобів –

здійснювати спеціальну обробку автотранспорту, а також виконувати інші вимоги та заходи, які перешкоджають розповсюдженню особливо небезпечних інфекційних захворювань.

При загрозі хімічного ураження оповіщаються всі працівники та відвідувачі, які знаходяться на території підприємства. Вентиляційні установки та кондиціонери терміново виключаються, закриваються вікна, двері, приміщення герметизуються. Вихід із будівлі і вхід до неї припиняється до особливого розпорядження адміністрації.

Працівникам видаються засоби індивідуального захисту, одночасно вживаються заходи із забезпечення ватно-марлевими пов'язками.

При виявленні у приміщенні, де укриваються працівники, хімічно небезпечної речовини працівники повинні вийти або з дозволу адміністрації залишити зону забруднення. Виходити із зони необхідно тільки у засобах індивідуального захисту та рухатися в напрямку перпендикулярному напрямку вітру.

При радіоактивному забрудненні території підприємства або при загрозі забруднення всі працівники повинні уважно слідкувати за повідомленням управління з питань надзвичайних ситуацій, яке передається по радіо та телебаченню після попереджувального сигналу «Увага всім!», за інформацією інших засобів масової інформації про обстановку в місті та суворо виконувати рекомендації із захисту від радіоактивного зараження.

Уповноважений працівник організовує на території підприємства контроль за радіаційною обстановкою за допомогою побутового дозиметру та постійно інформує про результати вимірювань адміністрацію підприємства, управління з питань надзвичайних ситуацій. При перевищенні гранично припустимих норм опромінення організовується облік доз опромінювання. Скорочується до мінімуму вхід у будівлю та вихід з неї. Проводиться контроль за дотриманням режиму поведіння й роботи працівників, який дозволяє максимально понизити наслідки радіоактивного опромінення.

Якщо з'явилися постраждалі, їм надається перша медична допомога із залученням санітарних дружин або постів підприємства, вживаються заходи з госпіталізації постраждалих до медичних закладів.

Працівники повинні постійно слідкувати за інформацією, яку надає управління з питань надзвичайних ситуацій, про обстановку в місті та доводити її до адміністрації й персоналу підприємства.

#### Висновки до розділу

Стан охорони праці у виробничому цеху з обрушення насіння конопель товариства з обмеженою відповідальністю «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ» знаходиться на задовільному рівні, але для його поліпшення запропоновані заходи, які сприятимуть покращенню умов праці та підвищенню безпечності при проведенні технологічних операцій.

Проведені розрахунки вентиляційної системи штучного типу для поліпшення мікроклімату у виробничому цеху. Згідно проведених розрахунків було обрано радіальний вентилятор ВЦП 7-40-5,0 який має продуктивність 6,6–24,8 тис. м<sup>3</sup>/год і може бути використаний як і в звичайних умовах роботи системи вентиляції так і при виникненні надзвичайної ситуації.

Проаналізовано вимоги з охорони праці при проведенні робіт з очищення насіння промислових конопель, його обрушування та розділення на фракції оператором лінії.

## 5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Серед заходів, спрямованих на збільшення обсягів вирощування і вилову товарної риби, значна увага приділяється інтенсивним технологіям її відгодівлі, що можливо лише за умови використання біологічно повноцінних рибних кормів. Поживна та енергетична цінність риби значною мірою залежить від якості корму й співвідношення в ньому основних поживних речовин. Для різних видів риб воно неоднакове. Ефективне ведення виробництва вимагає від виробників кормової продукції використовувати при створенні раціонів для риб високобілкову сировину тваринного та рослинного походження. Це обумовлено насамперед особливостями анатомічної будови органів травлення риби та обмеженими можливостями засвоєння їжі. Значне збільшення вартості компонентів тваринного походження, і переважно імпортується із-за кордону, вимагає від виробників пошуку нових джерел білка та впровадження новітніх технологій виробництва. Останнім часом в промисловості все більше уваги приділяється використанню олійних культур, які можуть використовуватись не лише для отримання рослинних жирів, але й як джерело повноцінного білка, біологічно активних речовин і різноманітних макро- та мікроелементів [59]. Нами запропоновано у якості біологічно цінної сировини для комбікормової продукції використати відходи від виробництва конопляного ядра, дотепер не вивчені в Україні, що є актуальним науково-практичним завданням, яке вирішується в дипломній роботі.

Досліди проводили в лабораторних умовах ДДАЕУ та в умовах ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ».

### 5.1 Організація проведення дослідження

Метою проведення техніко-економічних розрахунків стосовно обґрунтування ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів та доцільності роботи в цілому. Окрім цього це дає можливість надалі більш раціонально

планувати свою практичну діяльність і сприяти ефективності науково-дослідних робіт.

Організація дослідження складається з наступних пунктів:

- складання переліку робіт і визначення їх взаємозв'язку;
- розрахунок тривалості робіт;
- складання сітьового графіку і визначення критичного шляху;
- розрахунок кошторису витрат на проведення дослідження

Перелік робіт, в результаті дослідження обґрунтування технології виробництва конопляної олії, наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр роботи	Найменування роботи	Тривалість, дні
0-0	Одержання завдання	0
0-1	Аналітичний огляд літературних джерел	25
1-2	Вибір методик та підготовка робочого місця	5
1-3	Визначення показників якості сировини для проведення досліджень	5
2-4	Виготовлення екструдованих комбікормів	5
3-4	Виготовлення гранульованих комбікормів	5
4-5	Виготовлення розсипних комбікормів	2
5-6	Визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості комбікормів	6
5-7	Визначення водостійкості комбікормів	5
6-8	Аналіз отриманих даних	3
7-8	Порівняння експериментального із дослідними зразками комбікормів	3
8-9	Виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	10
9-10	Виконання розділу «Організаційно-економічна частина»	10
10-11	Підготовка тез до публікації	6
11-12	Узгодження з кафедрою ТЗПСГП	4
9-12	Оформлення дипломної роботи	20
12-13	Отримання рецензії	4
13-14	Захист дипломної роботи	1
Всього		119

Відповідно до плану проведення дослідження будується сітьовий графік – графічна модель, що відображає процес проведення досліджень у вигляді окремих етапів і дозволяє шляхом розрахунків здійснювати планування, оптимізацію і керування процесом виконання всього комплексу робіт. На стадії реалізації сітьовий графік забезпечує можливість виразити процес чисельно, для подальшого оперативного управління ходом виконання роботи (рис. 5.1).

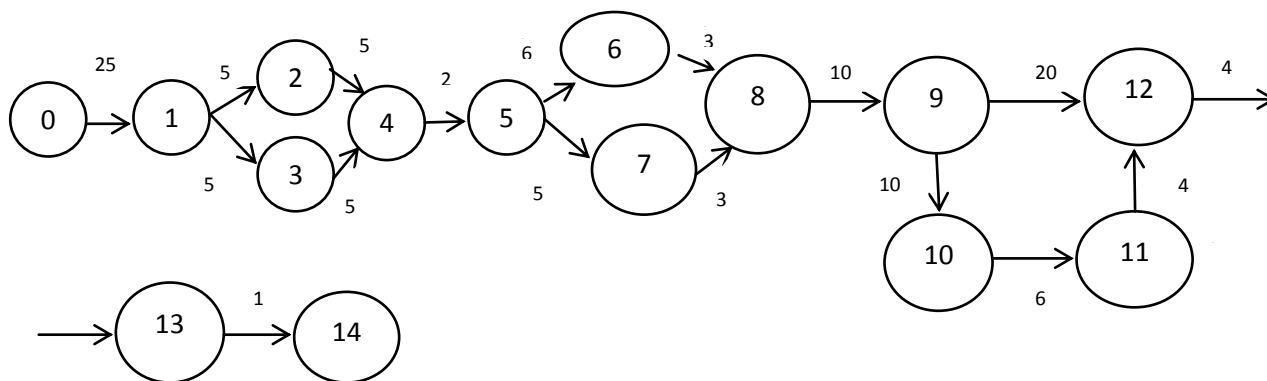


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи

Використовуючи сітьовий графік, знаходять повний шлях – тривалість послідовних робіт від початкової події до кінцевої.

$$L_1 = (0,1,3,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14) = 25 + 5 + 5 + 2 + 5 + 3 + 10 + 10 + 6 + 4 + 4 + 1 = 80 \text{ днів};$$

$$L_2 = (0,1,2,4,5,6,8,9,12,13,14) = 25 + 5 + 5 + 2 + 6 + 3 + 10 + 20 + 4 + 1 = 81 \text{ день};$$

$$L_3 = (0,1,2,4,5,7,8,9,10,11,12,13,14,18) = 25 + 5 + 5 + 2 + 5 + 3 + 10 + 10 + 6 + 4 + 4 + 1 = 80 \text{ днів}.$$

Шлях, який має максимальну тривалість називають критичним. В даному випадку критичним є перший шлях з тривалістю 81 день.

Наступний етап – розрахунок параметрів часу:

- пізній термін здійснення події ( $T_i^n$ ) – різниця між критичним шляхом та максимальним шляхом від даної події до кінцевої;



- ранній термін здійснення події ( $T_i^p$ ) – найбільший шлях від початкової до  $i$ -тої події; ранній термін здійснення кінцевої події дорівнює тривалості критичного шляху  $L_{кр} = 81$  день.

Резерв шляху розраховують за формулою (5.1):

$$R_1 = T_1^n - T_1^p, \quad (5.1)$$

де  $R_1$  – резерв шляху, днів;

$T_1^n$  – пізній термін здійснення події, днів;

$T_1^p$  – ранній термін здійснення події, днів.

Результати розрахунку представлені у табл. 5.2.

Повний резерв часу роботи – максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість даної роботи, не змінюючи при цьому тривалість критичного шляху. Повний резерв часу роботи розраховують за формулою (5.2):

$$R_{ij}^n = T_j^n - T_i^n - t_{ij}, \quad (5.2)$$

де  $R_{ij}^n$  – повний резерв часу роботи, днів;

$t_{ij}$  – загальна тривалість роботи, днів.

Таблиця 5.2 – Терміни здійснення подій (ранній та пізній) і резерв шляху

Номер події	Ранній термін здійснення події $T_1^p$ , дні	Пізній термін здійснення події $T_1^n$ , дні	Резерв шляху $R_1$ , дні
1	2	3	4
0	0	0	0
1	25	25	0
2	30	30	0
3	35	35	0
4	37	37	0
5	42	43	1
6	46	46	0
7	56	56	0
8	66	66	0

1	2	3	4
9	72	72	0
10	76	76	0
11	80	80	0
12	81	81	0

Вільний резерв часу – максимальна кількість часу, на який можна збільшити тривалість робіт чи відстрочити її початок, не змінюючи при цьому ранніх термінів початку наступних робіт. Показник визначають за формулою (5.3):

$$R_{ij}^e = T_j^p - T_i^p - t_{ij}, \quad (5.3)$$

де  $R_{ij}^e$  – вільний резерв часу роботи, днів;

$T_1^n$  – пізній термін здійснення події, днів;

$T_1^p$  – ранній термін здійснення події, днів.

Коефіцієнт напруженості робіт дозволяє зробити висновок стосовно того, наскільки вільно можна застосовувати наявні резерви.

Коефіцієнт напруженості робіт розраховують за формулою (5.4):

$$K_{ij}^H = \frac{L_{\max ij} - t_{ij}}{L_{\text{кр}} - t_{ij}}, \quad (5.4)$$

де  $L_{\max ij}$  – довжина максимального шляху, що проходить через роботу;

$L_{\text{кр}}$  – довжина критичного шляху ( $L_{\text{кр}} = 81$  день).

Результати розрахунків наведені у табл. 5.3.

Отже, використання сітьового планування допомагає правильно організувати дослідження, змодельовати, проаналізувати, а також, при необхідності, перебудувати його план з метою економії часу і коштів. В результаті складання сітьового графіку потрібно досягти рівнобіжного виконання окремих робіт, що дозволяє скоротити загальний термін проведення експерименту.

Таблиця 5.3 – Результати розрахунку вільного і повного резервів часу

Шифр робіт $i-j$	Вільний резерв часу $R_{ij}^e$ , дні	Повний резерв часу $R_{ij}^n$ , дні	Коефіцієнт напруженості
1	2	3	4
0-1	25	25	0,00
1-2	30	5	0,33
1-3	30	5	0,33
2-4	35	5	0,39
3-4	35	5	0,39
4-5	37	2	0,44
5-6	43	6	0,49
5-7	42	5	0,49
6-8	46	3	0,55
7-8	45	3	0,54
8-9	56	10	0,65
9-10	66	10	0,79
10-11	72	6	0,94
11-12	76	4	0,79
9-12	76	20	0,92
12-13	80	4	0,99
13-14	81	1	1,00

Проаналізувавши отримані розрахункові дані, можна зробити висновок, що на виконання повного комплексу робіт, передбаченого ходом дослідження, потрібно витратити 81 день. Виконання робіт, які лежать на критичному шляху, необхідно закінчувати в зазначений термін, так як відсутній резерв часу, а коефіцієнт напруженості дорівнює найбільшому значенню.

Однак дані таблиці 5.3 свідчать про те, що календарні терміни окремих видів робіт можна зміщувати в часі за необхідності.

## 5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження

Витрати, пов'язані з проведенням дослідження, визначаються за допомогою кошторису витрат. До них належать: витрати на матеріали, електроенергію, нарахування на заробітну плату, амортизацію, накладні витрати.

Витрати на основні та побічні матеріали розраховують за формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (5.5)$$

де  $m_1$  – кількість витраченого  $i$ -го матеріалу;

$C_1$  – ціна одиниці  $i$ -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Необхідна кількість основних матеріалів та їх вартість

№ з/п	Найменування, одиниці	Ціна за одиницю, грн	Кількість	Сума, грн
1	Насіння промислових конопель, кг	60,00	15	900,00
2	Рибне борошно, кг	16,50	5	82,50
3	М'ясо-кісткове борошно, кг	27,00	2	54,00
4	Зерно пшениці, кг	24,00	2	48,00
5	Конопляна олія, кг	500,00	2	1000,00
6	Меляса, кг	80	0,5	40,00
Всього				2124,50

Заробітна плата людей, що приймали участь у дослідженнях, визначається множенням середньочасового заробітку працівника на кількість витраченого часу.

Результати розрахунку наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Дипломний керівник	9714,17	57,82	15	867,30
Всього				867,30

Нарахування на заробітну плату приймаються у розмірі 22 % від єдиного податку. Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = \frac{867,30 \cdot 22}{100} = 190,8 \text{ грн},$$

Затрати на витрачену електроенергію визначають за формулою 5.6:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.6)$$

де  $M$  – потужність встановленого електрообладнання, кВт;

$K$  – коефіцієнт використання потужності ( $K = 0,9$ );

$T$  – час роботи на установці, год;

$a$  – тариф за електроенергію, грн/(кВт/год).

При проведенні дослідів застосовувалося наступні електроприлади:

- ваги електронні;
- подрібнювач;
- екструдер;
- гранулятор;
- персональний комп'ютер.

Затрати енергії при використанні вагів електронних складають:

$$E_1 = 0,012 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 1,68 = 0,36 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на подрібнювач складають:

$$E_2 = 2,2 \cdot 0,9 \cdot 5 \cdot 1,68 = 16,63 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на екструдер складають:

$$E_3 = 5,5 \cdot 0,9 \cdot 10 \cdot 1,68 = 83,16 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на гранулятор складають:

$$E_4 = 4,0 \cdot 0,9 \cdot 10 \cdot 1,68 = 60,48 \text{ грн.}$$

Затрати енергії на роботу персонального комп'ютера:

$$E_5 = 1,1 \cdot 0,9 \cdot 200 \cdot 1,68 = 332,64 \text{ грн.}$$

Загальні затрати електроенергії складають:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 = 0,36 + 16,63 + 83,16 + 60,48 + 332,64 = 493,27 \text{ грн}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовується в процесі проведення досліджень, розраховуємо за формулою 5.7:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365}, \quad (5.7)$$

де  $A$  – амортизаційні відрахування, грн;

$\Phi$  – вартість устаткування, грн;

$H$  – річна норма амортизації, %;

$t$  – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – кількість днів в році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн
Ваги лабораторні	5394,00	10	2	2,96
Подрібнювач	8389,00	17	0,21	0,82
Екструдер	16750,00	17	0,42	3,28
Гранулятор	18950,00	17	0,42	3,71
Персональний комп'ютер	18500,00	24	20	243,29
Всього				254,06

Накладні витрати пов'язані з обслуговуванням та управлінням виробництвом. До них відносять: витрати на оплату праці обслуговуючого та адміністративно-управлінського персоналу. Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з

обслуговуванням установки, приймаються рівними 80 % від розрахованої заробітної плати виконавців дослідження і становлять:

$$\frac{867,30 \cdot 80}{100} = 693,84 \text{ грн.}$$

Кошторис витрат на проведення дослідження наведений в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	2124,50
Заробітна плата	867,30
Нарахування на заробітну плату	190,80
Електроенергія	493,27
Амортизація	254,06
Накладні витрати	693,84
Додаткові витрати	3150,00
Всього	7773,77

Аналізуючи дані щодо кошторису витрат на проведення досліджень зазначимо, що найбільшими є витрати на основні матеріали та додаткові витрати (дослідження показників якості, мікро- та макроелементного складу сировини).

### 5.3 Розрахунок вартості дослідження

Науково-дослідна робота належить до фундаментальних досліджень, тому ціна визначалась на основі витрат на дослідження і рентабельності:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.8)$$

де  $Ц$  – вартість дослідження, грн;

$C$  – витрати на дослідження, грн;

$P$  – нормативна рентабельність ( $P = 30$ ), %.

$$Ц = 7773,77 + \frac{30 \cdot 7773,77}{100} = 10105,90 \text{ грн.}$$

Витрати на проведені дослідження становлять 10105,90 грн.

Висновки до розділу

Побудовано сітьовий графік, тривалість критичного шляху якого складає 81 день. Можна зробити висновок, що така тривалість критичного шляху не перевищує попередньо визначений термін виконання досліджень, а отже, складений сітьовий графік можна вважати оптимальним.

Аналізуючи кошторис витрат зазначимо, що найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та додаткові витрати, які складають 2124,50 грн та 3150,00 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 10105,90 грн.



## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

У дипломній роботі представлено розв'язання науково-практичного завдання щодо розширення асортименту комбікормів для прісноводних риб. На підставі аналізу відомих науково-технічних рішень, патентного огляду, обґрунтованих теоретичних та експериментальних досліджень сформульовано висновки:

1. Визначено фізико-хімічні показники якості, мікро- та макроелементний склад конопляних оболонки та двох видів січки. Обидва варіанти січки багаті на білок, олію та клітковину. Оболонки як проміжний продукт містять значно менше білків і олії в порівнянні з січкою, але вміст клітковини знаходиться на високому рівні. Щодо мікро- і макроелементного складу значної різниці між фракціями проміжних продуктів не виявлено. Для подальших досліджень вирішено використати всі види проміжних продуктів у суміші, щоб отримати більш збалансований склад сировини для комбікорму.

2. Виготовлено експериментальні зразки комбікормів для коропа звичайного у розсипному, екструдованому та гранульованому вигляді. Органолептичні показники якості експериментальних зразків комбікормів відповідали вимогам ДСТУ 8214:2015 «Комбікорми для різновікових груп коропа. Технічні умови».

3. За фізико-хімічними показниками якості гранульований комбікорм повністю відповідав вимогам нормативної документації. Розсипний і екструдований комбікорми не відповідали нормам, зазначеним у нормативній документації за показниками масової частки сирової клітковини та водостійкості. При потраплянні у воду розсипного корму, частинки корму швидко вбирали вологу і поступово опускались на дно, частина корму залишалась в акваріумі не з'їденою рибами. При потраплянні у воду екструдованого корму протягом 10-12 хв корм залишався на поверхні води, частково поїдався рибою, потім той корм, який залишався не з'їденим, набухав і плавав у воді до того моменту, поки його не виловлять. При потраплянні у воду гранул, вони швидко опускались на дно акваріуму, починали набрякати через 18–20 хв і за цей час поїдались рибами, корм, який залишався, майже не деформувався і тримав свою форму близько 3 год. При годуванні малька

коропа звичайного експериментальним зразком розсипного комбікорму його середня маса збільшилась на 13,0 %, екструдованим – на 26 %, гранульованим – на 32 %.

4. За містом білків, жирів та вуглеводів експериментальний зразок гранульованого комбікорму переважав над виробничими.

5. Нами рекомендовано до впровадження технологію гранульованого комбікорму. Рецептūra гранульованого комбікорму – конопляні оболонки і січка – 60 %, рибне борошно – 20 %, м'ясо-кісткове борошно – 8 %, зерно пшениці – 5 %, конопляна олія – 5 %, меляса – 2 %. Конопляні оболонки, конопляну січку та зерно пшениці подрібнюють до величини, щоб частинки проходили крізь сито діаметром 1 мм. До подрібнених продуктів додають рибне і м'ясо-кісткове борошно, олію та мелясу. Масу подають на гранулювання, після чого готові гранули охолоджують і просіюють. Готові гранули фасують.

6. Проведено промислову апробацію запропонованої технології комбікормів для прісноводних риб у ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ».

7. Аналізуючи кошторис витрат зазначимо, що найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та додаткові витрати, які складають 2124,50 грн та 3150,00 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 10105,90 грн.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Єгоров Б. В. Особливості виробництва комбікормів для риби. Хранение и переработка зерна. Научно-практический журнал. Технологии зернопереработки. 2015. №11–12 (197). С. 45–47
2. Єгоров Б. В., Фігурська Л. В. Аналіз технологічних способів виробництва комбікормів для риби. Зернові продукти і комбікорми. 2012 № 1 (45). С. 35–42
3. Спосіб приготування комбікорму для риби : пат. 73894 Україна. № 2004 0604547; заявл. 11.06.2004; опубл. 15.09.2005.
4. Павлюченко О. С., Бондар Н. П., Дробина Г. М. Наводимо один із способів підвищення біологічної цінності комбікормів для риби. Зерно і хліб. 2011. № 2. С. 36.
5. Комбікорм для риби : пат 2579767 Российская Федерация : МПК А23К 50/80 (2006.01), А23К 10/30 (2006.01), А23К 10/20 (2006.01), А23К 20/174 (2006.01), № 2015 123532/13 ; заявл. 18.06.2015 ; 10.04.2016, Бюл. № 10.
6. Спосіб виробництва корму для риби : пат. 135436 Україна : МПК А23К 50/80, № u 2019 01532 ; заявл. 15.02.2019 ; опубл. 25.06.2019, Бюл. № 12.
7. Лакіза О. В., Єрмакова В. О., Чурсінов Ю. О. Продукти переробки насіння ріпаку у виробництві комбікормів. Зернові продукти і комбікорми. Сер. Корми, якість, технологія та тваринництво. 2012. № 3 (47). С. 38–43
8. Єгоров Б. В., Фігурська Л. В. Розробка технології виготовлення екструдованої кормової суміші для риби. Зернові продукти і комбікорми. Сер. Корми, якість, технологія та тваринництво. 2013. № 1 (49). С. 36–42
9. Рудой Д. В. Рецептūra комбікормов для ценных пород рыб с заменой дорогостоящих белковых компонентов протеиновыми зелёными концентратами. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. №4 (34), Том. 9. С. 83–87

10. Vincent U., Serano F., von Holst Ch. Development and validation of a multi-analyte method for the regulatory control of carotenoids used as feed additives in fish and poultry feed. *Food Additives & Contaminants: Part A*. 2017. Vol. 34 (8). P. 1285–1297.
11. Yong Hai Sh., GenYu Zh., Hai Ming Zh., Yong Shi L., Yin Long Y., Yong De X., Gen Hai L., Jia Bo X., Jian Zhong L. Effects of compound feed and live feed on the growth, survival, and the activities of digestive enzyme, nonspecific immunity enzyme, metabolic enzyme, and antioxidant enzyme of young fish *Coilia nasus*. *Journal of Fisheries of China*. 2014. Vol. 38, № 12. P. 2029–2038.
12. Saha S., Kumar Ray A. Evaluation of Nutritive Value of Water Hyacinth (*Eichhornia crassipes*) Leaf Meal in Compound Diets for Rohu, *Labeo rohita* (Hamilton, 1822) Fingerlings after Fermentation with Two Bacterial Strains Isolated from Fish Gut. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 2011. Vol 11, № 2. P. 199–207.
13. CraigKuhn S., Helfrich L., Schwarz M. H. Understanding Fish Nutrition, Feeds, and Feeding. Virginia Cooperative Extension. 2017. P. 1–6.
14. Francis G., Makkar H., Becker K. Antinutritional factors present in plant-derived alternate fish feed ingredients and their effects in fish. *Aquaculture*. 2001. Vol. 199 (3–4). P. 197–227.
15. Ssepuuya G., Namulawa V., Mbabazi D., Mugerwa S., Fuuna P., Nampijja Z., Ekesi S. Use of insects for fish and poultry compound feed in sub-Saharan Africa – a systematic review. *Journal of Insects as Food and Feed*. 2017. Vol. 3, № 4. P. 289–302.
16. Fish feed additive and process for producing the same : pat. 5,229,146 USA: A23K 1/00. № 796,968 ; Appl. 25.11.1991 ; publ. 20.07.1993, b. №146.
17. Sutili F. J., Gatlin III D. M., Heinzmann B. M., Baldisserotto B. Plant essential oils as fish diet additives: benefits on fish health and stability in feed. *Aquaculture*. 2018. Vol. 10 (3). P. 716–726.
18. Turchini G. M., Torstensen B. E., Keong W. Fish oil replacement in finfish nutrition. *Aquaculture*. 2009. Vol. 1 (1). P. 10–57.
19. Feed for fish : pat. 8,951,584 B2 USA : A6 IK36/537, A6 IK36/00, A2.3L. I./00. № 12/278,536 ; Appl. 25.06.2009 ; publ. 10.02.2015, b. №154.

20. Стартовый корм для речного окуня : пат 2390001 Российская Федерация : МПК А01К 61/00 (2006.01). № 2008 150651/12 ; заявл. 23.12.2008 ; опубл. 10.06.2010, Бюл. № 16.
21. Webster C.D., Thompson K. R., Morgan A. M., Grisby E. J. Use of hempseed meal, poultry by-product meal, and canola meal in practical diets without fish meal for sunshine bass (*Morone chrysops*×*M. saxatilis*). *Aquaculture*. 2000. Vol. 188 (3–4). P. 299–309.
22. Biancarosa I., Sele V., Belghit I., Ornsrud R., Lock E. J., Amlund H. Replacing fish meal with insect meal in the diet of Atlantic salmon (*Salmo salar*) does not impact the amount of contaminants in the feed and it lowers accumulation of arsenic in the fillet. *Food Additives & Contaminants: Part A*. 2019. Vol. 36 (8). P. 1191–1205.
23. Sanderson G. W., Jolly S. O. The value of *Phaffia* yeast as a feed ingredient for salmonid fish. *Aquaculture*. 1994. Vol. 124 (1–4), P. 193–200.
24. Aksnes A., Opstvedt J. Content of digestible energy in fish feed ingredients determined by the ingredient-substitution method. *Aquaculture*. 1998. Vol. 161 (1–4). P. 45–53.
25. Romarheim, O. H. Skrede A., Gao Y., Krogdahl Å., Denstadli V., Lilleeng E., Storebakken T. Comparison of white flakes and toasted soybean meal partly replacing fish meal as protein source in extruded feed for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Aquaculture*. 2006. Vol. 256 (1–4). P. 354–364.
26. Грициняк І. І., Желтов Ю. О., Тучапська А. Я. Голозерний овес у складі рибних кормів при вирощуванні товарного коропа. *Рибогосподарська наука України*. 2010. № 2. С. 111–115
27. Зенович Н. В. Использование отходов крупяного производства в комбикормах для карповых рыб. *Техника и технология пищевых производств: 2019 рік : тезисы докладов XI Международной научной конференции студентов и аспирантов 18–19 апреля 2019 года Могилев, 2019*. С. 44
28. Желтов Ю. О., Олексієнко О. О. Ефективність підрощування личинок коропових риб з використанням комбикормів з різним вмістом протеїну. *Рибогосподарська наука України*. 2010. № 4. С.101–104

29. Ібатуллін І. І., Ільчук І. І., Кондратюк В. М., Кривенок М. Я. Актуальні проблеми нормованої годівлі корошових та лососевих риб. 2012. С 143–149
30. Сироватка Н. Ю., Грициняк І. І., Фріштак О. М., Тушницька Н. Й. Вплив згодовуваного комбікорму, з різним вмістом голозерного вівса, на жирнокислотний склад печінки коропа. Рибогосподарська наука України. 2013. № 1. С.45–49
31. Дворецький А. І., Желтов Ю. О., Северов О. В., Дерень О. В., Грех В. І. Кормові компоненти бобового походження для використання в годівлі різновікових корошових риб. Рибе господарство України. 2013. №4. С.21–23
32. Дворецький А. І., Рожков В. В., Савенко К. І. Використання комбікормів різного складу при вирощуванні товарного Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК коропа в полікультурі. 2016. №1, Т.4. С.89–93
33. Ріст корошів за різного рівня цинку в комбікормі : веб-сайт. URL: <http://archive.inenbiol.com.ua> (дата звернення: 23.11.2020).
34. Bhosale S. V., Bhilave M. P., Nadaf S. B. Formulation of Fish Feed using Ingredients from Plant Sources. Research Journal of Agricultural Sciences. 2010. Vol. 1 (3). P. 284–287.
35. Tacon A. Use of fish meal and fish oil in aquaculture: a global perspective. Aquatic Resources. Culture and Development. 2004 Vol. 1. №1. P. 3–14.
36. Liu B., Wang G., Yu E., Xie J., Yu D., Wang H., Gong W. Comparison and evaluation of nutrition composition in muscle of grass carp *Ctenopharyngodon idellus* fed with broad bean and common compound feed. Chinese Academy of Fishery Sciences. 2011. Vol. 25. P. 1–15.
37. Худий О. І., Худа Л. В., Голубев М. І., Бабин В. О., Джуравець Ю. Ю. Лабораторне виготовлення гранульованих кормівоснов для вивчення ефекту біологічно активних добавок при вирощуванні осетрових риб. Біологічні системи. 2016. Т. 8. Вип. 1. С. 15–19
38. Кошак Ж. В. Потребительная ценность комбикорма для осетровых с использованием в составе отходов переработки пресноводной рыбы. Вестник МГУП. 2019. № 2 (27). С. 79–88.

39. Продукционный комбикорм для осетровых рыб : пат 2733136, Российская Федерация : МПК А23К 50/80 (2006.01), А23К 10/20 (2006.01), СПК А23К 50/80 (2020.02), А23К 10/20 (2020.02). № 2020 108589 ; заявл. 26.02.2020 ; 29.09.2020, Бюл. № 28.

40. Ozherelyeva O. N., Sytolkin A. A., Vasilenko L. I., Danyliv M. M., Vasilenko O. A. Compound Feed Technology in Sturgeon Fish Aquiculture. International applied research conference «Biological Resources Development and Environmental Management». 2020. Vol. 124. P. 192–202.

41. Walker A. B., Berlinsky D. L. Effects of Partial Replacement of Fish Meal Protein by Microalgae on Growth, Feed Intake, and Body Composition of Atlantic Cod. North American Journal of Aquaculture. 2011. Vol. 73 (1). P. 76–83.

42. Zheng K., Liang M., Yao H., Wang J., Chang Q. Effect of size fractionated fish protein hydrolysate on growth and feed utilization of turbot (*Scophthalmus maximus* L.). Aquaculture Research. 2013. Vol. 44 (6). P. 895–902.

43. Preparation method for special-purpose compound feed for ancistrus juvenile fish : 104161218 A CN: А23К 1/18, А23К 1/16, А23К 1/20. № 27/6826 ; Appl. 25.03.2014 ; publ. 26.11.2014, b. №12.

44. Сухорада Т. И., Пройдак М. Н., Герасимова А. С., Шабельный М. М. Новый сорт конопли масличного направления Омегадар. Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно исследовательского института масличных культур. 2009. № 1 (140). С. 147–150.

45. Shewry P. R., Napier J. A., Tatham A. S. Seed Storage Proteins: Structures and Biosynthesis. The Plant Cell. 2000. № 7. P. 945–956.

46. Oseyko M., Sova N., Lutsenko M., Kalyna V. Chemical aspects of the composition of industrial hemp seed products. Ukrainian Food Journal. 2019. № 8 (3). P. 544–559.

47. Cherney H. J., Small E. Industrial Hemp in North America: Production, Politics and Potential. Agronomy. 2016.

48. Fike J. Industrial Hemp: Renewed Opportunities for an Ancient Crop. Critical Reviews in Plant Sciences. 2016. № 35. P. 406–424.

49. Schluttenhofer C., Yuan L. Challenges towards Revitalizing Hemp: A Multifaceted Crop. *Trends in Plant Science*. 2017. № 22 (11). P. 917–929.
50. Klir Ž., Novoselec J., Antunović Z. An overview on the use of hemp (*Cannabis sativa* L.) in animal nutrition. *Poljoprivreda/Agriculture*. 2019. № 25. P. 52–61.
51. Петраченко Д. О., Коропченко С. П. Дослідження конструкції механізму для обрушування насіння промислових конопель. *Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Сер. Технічні науки*. 2019. № 30 (69). С. 167–171.
52. Короп звичайний : веб-сайт. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki> (дата звернення: 09.11.2020)
53. Мовчан Ю. В. Риби України (таксономія, номенклатура, зауваження). *Збірник праць Зоологічного музею*. 2009. № 40. С. 47–86.
54. Гринжевський М. В. Аквакультура України. *Вільна Україна*. 1998. №11. С. 243–249.
55. Нікитчин Д. І. Олійні культури. *Вища освіта*. 1996. №12. С. 423–435.
56. Про охорону праці : Закон України від 14.жовт. 1992 р. № 2695-ХІІ. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 05.10.2020).
57. Інструкція з охорони праці для оператора лінії з очищення зерна (ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ»).
58. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 № 5403-VI. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17> (дата звернення: 28.10.2020 )
59. Побережна А. А., Саблука П. Т. Світові білково-олійні ресурси і торгівля ними. *Інститут аграрної економіки УААН*. 2002. № 26. С. 482–489.



# ДОДАТКИ



**INTERCONF**  
Scientific Publishing Center

**12 hours**  
of correspondence  
research work

# Certificate of Participation

We are honored to present this certificate to

**Bohdan Holovko**

for participation in the VII International Scientific and Practical Conference  
**SCIENTIFIC HORIZON IN THE CONTEXT OF SOCIAL CRISES**  
held on February 6-8, 2021 in Tokyo, Japan  
and for publishing a scientific article

**Перспективи використання конопляного ядра  
та проміжних продуктів його виробництва у  
технологіях харчових продуктів та кормових  
добавок**



**SCIENTIFIC  
COLLECTION  
INTERCONF**

No **41**  
February, 2021

THE ISSUE CONTAINS:

Proceedings of the 7th  
International Scientific  
and Practical Conference

**SCIENTIFIC HORIZON IN THE  
CONTEXT OF SOCIAL CRISES**



TOKYO, JAPAN

**6-8.02.2021**



## **SCIENTIFIC COLLECTION «INTERCONF»**

**№ 41 | February, 2021**

### **THE ISSUE CONTAINS:**

Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference

## **SCIENTIFIC HORIZON IN THE CONTEXT OF SOCIAL CRISES**

TOKYO, JAPAN







**6-8.02.2021**

TOKYO  
2021

UDC 001.1

S 40 *Scientific Collection «InterConf»*, (41): with the Proceedings of the 7<sup>th</sup> International Scientific and Practical Conference «Scientific Horizon in The Context of Social Crises» (February 6-8, 2021). Tokyo, Japan: Otsuki Press, 2021. 1228 p.

ISBN 978-4-272-00922-0

EDITOR	COORDINATOR
<p><b>Anna Svoboda</b> </p> <p>Doctoral student University of Economics, Czech Republic annasvobodaprague@yahoo.com</p>	<p><b>Maria Granko</b> </p> <p>Coordination Director in Ukraine Scientific Publishing Center InterConf info@interconf.top</p>
EDITORIAL BOARD	
<p>Temur Narbaev  (PhD) Tashkent Pediatric Medical Institute, Republic of Uzbekistan;</p> <p>Dan Goltsman (Doctoral student) Riga Stradiņš University, Republic of Latvia;</p> <p>Katherine Richard (DSc in Law), Hasselt University, Kingdom of Belgium katherine.richard@protonmail.com;</p> <p>Richard Brouillet (LL.B.), University of Ottawa, Canada;</p> <p>Stanyslav Novak  (DSc in Engineering) University of Warsaw, Poland novaks657@gmail.com;</p> <p>Mark Alexandr Wagner (DSc. in Psychology) University of Vienna, Austria mw6002832@gmail.com;</p> <p>Elise Bant (LL.D.), The University of Sydney, Australia;</p>	<p>Dmytro Marchenko  (PhD in Engineering) Mykolayiv National Agrarian University (MNAU), Ukraine;</p> <p>Dr. Albena Yaneva (DSc. in Sociology and Antropology), Manchester School of Architecture, UK;</p> <p>Vera Gorak (PhD in Economics) Karlovarská Krajská Nemocnice, Czech Republic veragorak.assist@gmail.com;</p> <p>Polina Vuitsik  (PhD in Economics) Jagiellonian University, Poland p.vuitsik.prof@gmail.com;</p> <p>Kanako Tanaka (PhD in Engineering), Japan Science and Technology Agency, Japan;</p> <p>George McGrown (PhD in Finance) University of Florida, USA mcgrown.geor@gmail.com;</p> <p>Alexander Schieler (PhD in Sociology), Transilvania University of Brasov, Romania</p>
<p>If you have any questions or concerns, please contact a coordinator Mariia Granko.</p>	

#### The recommended styles of citation:

1. Surname N. (2021). Title of article or abstract. *Scientific Collection «InterConf»*, (41): with the Proceedings of the 7th International Scientific and Practical Conference «Scientific Horizon in The Context of Social Crises» (February 6-8, 2021) in Tokyo, Japan; pp. 21-27. Available at: <https://interconf.top/...>
2. Surname N. (2021). Title of article or abstract. *InterConf*, (41), 21-27. Retrieved from <https://interconf.top/...>

This issue of Scientific Collection «InterConf» contains the International Scientific and Practical Conference. The conference provides an interdisciplinary forum for researchers, practitioners and scholars to present and discuss the most recent innovations and developments in modern science. The aim of conference is to enable academics, researchers, practitioners and college students to publish their research findings, ideas, developments, and innovations.

©2021 Otsuki Press  
©2021 Authors of the abstracts  
©2021 Scientific Publishing Center «InterConf»







contact e-mail: [japan@interconf.top](mailto:japan@interconf.top)

webpage: [www.interconf.top](http://www.interconf.top)

## TABLE OF CONTENTS

## PART I







## BUSINESS ECONOMICS

Andryeyeva V. Matusova O.		FINANCIAL SECURITY ASSESSMENT OF UKRAINIAN ENTERPRISES ON THE BASIS OF INDICATORS APPROACH	15
Fozilova F.K.		DIGITALIZATION AND ITS IMPACT ON THE DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL TRADE	18
Khavrova K. S. Pankov B.A.		PREREQUISITES FOR FORMATION OF ANTI-CRISIS STRATEGY OF TRADE ENTERPRISES	24
Дика Б.М. Огінок С.В.		ЕЛЕКТРОННА КОМЕРЦІЯ ЯК ПЕРЕДОВА СФЕРА ЕКОНОМІКИ ЯПОНІЇ	26
Каличева Н.Є.		ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА РОЛЬ РЕФОРМУВАННЯ ГАЛУЗІ У СТВОРЕННІ КОНКУРЕНТНОГО СЕРЕДОВИЩА ДЛЯ ПІДПРИЄМСТВ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ	30
Эралиев А.А.		ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ЭФФЕКТИВНЫХ МЕТОДОВ УПРАВЛЕНИЯ В ПОВЫШЕНИИ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ	34

## REGIONAL ECONOMY

Abramova M.		USE OF «SKETCH MAP» RELATIONS OF ECONOMIC PROCESSES AS ONE OF THE OPTIONS TO IMPROVE STATE FORECASTING	39
Allaeva G.J.		PROBLEMS OF FORMATION AND INNOVATIVE POTENTIAL USE OF FEC ENTERPRISES IN UZBEKISTAN	43
Pawlik A. Dziekański P. Wrońska M.		SPATIAL DISPROPORTIONS IN THE ASSESSMENT OF THE NATURAL ENVIRONMENT AND ECOLOGY RURAL COMMUNES OF EASTERN POLAND IN 2009-2018	47
Jumaeva Z.Q.		MODERN TRENDS IN THE ECONOMIC DEVELOPMENT OF THE REGIONS OF UZBEKISTAN	56
Nurgozhayev A.S.		RISK ASSOCIATED WITH THE DIGITALIZATION OF AGRICULTURE SECTOR OF ECONOMY IN KAZAKHSTAN	63
Марова С.Ф. Белякова О.В.		ВИЗНАЧЕННЯ ДЕФІНІЦІЇ «ЕКОЛОГІЧНО ЧИСТИЙ ТОВАР» Й ФОРМУВАННЯ РИНКУ ТАКОГО ТОВАРУ В УКРАЇНІ	72
Расулова Н.Н.		РЕГИОНАЛЬНЫЙ МАРКЕТИНГ КАК ИНСТРУМЕНТ УПРАВЛЕНИЯ ТУРИСТИЧЕСКИМ ПОТЕНЦИАЛОМ РЕГИОНА	82
Какижанова Т.И. Сырбек П.Н.		АНАЛИЗ РИСКОВ В РЕАЛЬНОМ СЕКТОРЕ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА	91

## INTERNATIONAL ECONOMICS AND INTERNATIONAL RELATIONS


Cisko Lukáš		NEW PERSPECTIVES FOR SUSTAINABLE GROWTH OF ECONOMY OF THE EUROPEAN UNION	95
Hohol M.		THE IMPACT OF IT TECHNOLOGIES ON THE DEVELOPMENT OF THE STRUCTURE OF INTERNATIONAL TRADE	99
Ishik Omur Kerim Mehmetshah		THE ROLE OF INDICATORS IN THE ESSENCE OF ECONOMIC SECURITY (ON THE NATIONAL SECURITY OF AZERBAIJAN AND TURKEY)	104
Lutsyshyn Z. Katrych O. Yuzhanina N.	  	FINANCIAL SECURITY OF THE STATES IN ONGOING CONDITIONS OF RENEWAL OF THE WORLD ECONOMY	109

## MANAGEMENT







Dragan O. Tertychna L.		ABSTRACT. THE ASPECTS OF THEORY OF GENERATIONS AND THEIR ADAPTATION ON CERTAIN DATA MODE	115
---------------------------	---	--	-----

## SCIENTIFIC HORIZON IN THE CONTEXT OF SOCIAL CRISES







**AGROTECHNOLOGIES AND AGRICULTURAL INDUSTRY**

Манабаев Н.Т. Султанбекова П.С. Абашев М.М. Бегалиев Б.С.		СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ДАМБЫ ДЛЯ ПОЛИВНЫХ ОРОСИТЕЛЕЙ	978
--	---	--	-----



**LIGHT INDUSTRY AND FOOD INDUSTRY**

Golubi R. Gaina B.		ALTERNATIVE METHOD FOR TARTARIC STABILIZATION OF GRAPE JUICE	985
Азимова С.Т. Конарбаева З.К. Кенжеханова Н.А.		МОНІТОРИНГ ДОБАВОК ИЗ БОБОВЫХ КУЛЬТУР ДЛЯ ОБОГАЩЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО ХЛЕБА	989
Жусупбаева Д.А. Мукашева Д.А.		ТАБИҒИ ҚОСПАЛАРМЕН ФУНКЦИОНАЛДЫҚ МАҚСАТТАҒЫ БИОАЙРАН АЛУ	993
Сова Н.А. Руснак Д.І. Пилипенко М.Л. Головко Б.В.		ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛЯНОГО ЯДРА ТА ПРОМІЖНИХ ПРОДУКТІВ ЙОГО ВИРОБНИЦТВА У ТЕХНОЛОГІЯХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА КОРМОВИХ ДОБАВОК	996
Сова Н.А. Ралько Н.Ю. Дуднік А.М. Тюменев Є.В.		ОГЛЯД СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗБЕРІГАННЯ НАСІННЯ ПРОМИСЛОВИХ КОНОПЕЛЬ	1000
Азимова С.Т. Таутаева А.Т.		МОНІТОРИНГ КАЧЕСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ПЕКТИНСОДЕРЖАЩИХ ПРОДУКТОВ	1003

**GENERAL ENGINEERING AND MECHANICS**

Gulyamov Sh.M. Eshmatova B.I. Mukhamedkhanov U.T. Matyakubov N.R.		SELECTIVE DETERMINATION OF THE CONCENTRATION OF MERCAPTANS IN TECHNOLOGICAL GAS MEDIA	1007
Nabiyev R.N. Musayev S.T.		FIRE SAFETY ASSURANCE OF HIGH-RISE BUILDINGS	1014
Otamirzaev N.G. Kholdarov M. Kh. Eshonqulov Sh. Ibodullaeva R.		MEANS AND METHODS OF PEST CONTROL BASED ON THE STUDY OF PESTS DURING THE CULTIVATION OF RICE	1018
Nabiyev R.N. Musayev S.T.		ENSURE FIRE SAFETY DURING FIRES IN HIGH-RISE BUILDINGS AND CONSIDER THE POSSIBILITY OF USING DRONES IN RESCUE OPERATIONS	1024
Usmanova Z.M. Norova F.I. Iskhakova F.F.		MATHEMATICAL MODELING OF FLOW THROUGH ELECTROCHEMICAL CELLS	1029
Малашенко В.О. Проценко В.О. Куп'як М.А.		ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ПРОЦЕСУ СПРАЦЮВАННЯ ВЕЛИКОГАБАРИТНИХ ЗУБЧАСТИХ ПЕРЕДАЧ	1033

**RADIO ENGINEERING, ELECTRONICS AND ELECTRICAL ENGINEERING**

Davronbekov D.A. Rakhimov B.N. Alimdjanov Kh.F. Akhmedov B.I.		REVIEW OF WEARABLE WIRELESS SENSOR NETWORK	1044
Davronbekov D.A. Alimdjanov X.F. Isroilov J.D. Norkobilov S.A. Axmedov B.I.		ANALYSIS OF FEATURES OF WIRELESS SENSOR NETWORKS	1059

## SCIENTIFIC HORIZON IN THE CONTEXT OF SOCIAL CRISES

**Сова Наталія Анатоліївна**

кандидат технічних наук, доцент кафедри технології зберігання і переробки  
сільськогосподарської продукції  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

**Руснак Діана Ігорівна**

магістрант  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

**Пилипенко Марина Леонідівна**

магістрант  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

**Головко Богдан Вадимович**

магістрант  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет, Україна

**ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛЯНОГО ЯДРА ТА  
ПРОМІЖНИХ ПРОДУКТІВ ЙОГО ВИРОБНИЦТВА У ТЕХНОЛОГІЯХ  
ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ ТА КОРМОВИХ ДОБАВОК**

Насіння конопель представляє собою однонасінний плід – горішок округлояйцеподібної форми, який складається із зовнішньої твердої рогової оболонки і розташованого в середині насінини ядра, оточеного тонкою плівкою темно-зеленого забарвлення. Насінини має дві сім'ядолі, корінець і почечку, які зрослись між собою та представляють одне ціле – зародок. Основна частка поживних речовин насіння конопель зосереджена в зародку. Насіння конопель містить більше 30 % олії і близько 25 % білка, а також значну кількість мінеральних речовин, дефіцитних грубих харчових волокон (целюлоза, геміцелюлоза, пектин, лігнін) та біологічно-активних речовин (фосфоліпіди, жирні кислоти, вітаміни). До складу насіння головним чином входить білок едестін, а також азотовмісні речовини – нуклеїн, холін і незначна кількість тригонелліна. Крім того, в насінні конопель знайдено 37 хімічних елементів, із яких домінують кальцій, магній, фосфор, калій, сірка, а



також невелика кількість заліза та цинку [1–3]. Також в насінні конопель наявні рідкоземельні елементи, такі як торій, селен, молібден, цирконій та берилій [4].

У роботі [5] охарактеризовано один із перспективних напрямів переробки насіння промислових конопель – отримання ядра. У результаті вивчення різних за принципом дії конструкцій механізмів для обрешування визначено особливості, переваги, недоліки методів багатократного та однократного удару. Досліджено вплив форми робочого органу (колеса або диска) обрешуючого механізму на здатність руйнувати оболонку насінини. Визначено, що більш ефективним для обрешування насіння конопель є метод орієнтованого однократного удару, який реалізовано у конструкції відцентрового обрешувача.

Після процесу обрешування отримують суміш (рушанку), яку направляють на розділення на ситоповітряному сепараторі. Після розділення одержують конопляне ядро, ціле та недоручене насіння і проміжні продукти (оболонки, суміш оболонок і частинок насіння, січку). Конопляне ядро в у світі реалізують як самостійний готовий продукт. В Україні не достатньо науково обґрунтованих технологій використання конопляного ядра у технологіях харчових продуктів. Перспективним є використання конопляного ядра у технологіях зернових батончиків, халви, цукерок та інших харчових продуктів. Крім того, проміжні продукти виробництва обрешеного насіння конопель можна використовувати у комбікормовому виробництві.

#### Список джерел:

1. Сухорада Т. И., Пройдак М. Н., Герасимова А. С., Шабельный М. М. Новый сорт конопли масличного направления Омегадар, Масличные культуры. Научно-технический бюллетень Всероссийского научно исследовательского института масличных культур. 2009. №1 (140), С. 147–150.
2. Shewry P. R., Napier J. A., Tatham A. S. Seed Storage Proteins: Structures and Biosynthesis. The Plant Cell. 2000. №7. pp. 945–956.

## SCIENTIFIC HORIZON IN THE CONTEXT OF SOCIAL CRISES

3. Юфрякова К. М., Бессараб Т. В., Мельник О. Ю. Використання продуктів переробки коноплі у виробництві хлібобулочних виробів. Актуальные научные исследования в современном мире. 2020. №10 (66). С. 135–140.
4. Шашкаров Л. Г., Дмитриев В. Л., Чернов А. В. Перспективы использования новых безгашишных однодомных сортов конопли для организации производства био- и нанопродуктов. Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2016. №3 (41). С. 58–62.
5. Петраченко Д. О., Коропченко С. П. Дослідження конструкції механізму для обрушування насіння промислових конопель. Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Серія: технічні науки. 2019. №30 (69). 167–171.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Дніпровський державний аграрно-економічний університет

1

## Обґрунтування технології виробництва комбікормів для прісноводних риб

*Виконавець: ст. гр. МзХТз-1-19 Головка Б. В.  
Керівник: к.т.н., доцент Сова Н. А.*

Дніпро – 2021

### *Мета, об'єкт та предмет досліджень*

2

Мета роботи – розроблення рецептури та технології виробництва комбікормів для прісноводних риб на основі відходів від виробництва конопляного ядра.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва комбікормів для прісноводних риб.

Предмет дослідження – органолептичні, фізико-хімічні показники якості комбікорму; показники кормової цінності, показник згодовуваності риbam.



## Основні задачі дипломної роботи

3

Для дослідження поставленої мети визначено наступні задачі:

- ❖ визначити та провести порівняльний аналіз фізико-хімічних показників якості основної сировини для досліджень – проміжних продуктів після виробництва конопляного ядра;
- ❖ виготовити експериментальні зразки комбікорму для коропа звичайного;
- ❖ визначити органолептичні та фізико-хімічні показники якості експериментальних зразків комбікорму для риб;
- ❖ розрахувати кормову цінність готового продукту та порівняти її з виробничими зразками;
- ❖ розробити структурну схему виробництва комбікормів;
- ❖ провести апробацію результатів на виробництві;
- ❖ провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

## Характеристика проміжних продуктів виробництва конопляного ядра

4



а)



б)



в)

**Проміжні продукти виробництва конопляного ядра:  
а – оболонки, б – січка після першого очищення, в – січка після другого очищення**

## Характеристика проміжних продуктів виробництва конопляного ядра

5

**Характеристика фізико-хімічних показників якості проміжних продуктів виробництва конопляного ядра**

№ з/п	Назва показника	Назва проміжного продукту		
		Оболонки	Січка (1-й варіант)	Січка (2-й варіант)
1	Масова частка вологи, %	7,62	8,52	8,84
2	Вміст протеїну*, %	15,23	25,85	26,90
3	Вміст олії*, %	12,62	35,16	39,13
4	Вміст клітковини*, %	35,92	29,12	32,45

\* в перерахунку на сухі речовини

**Вміст мікро- і макроелементів у проміжних продуктах виробництва конопляного ядра**

№ з/п	Вміст елемента	Назва проміжного продукту		
		Оболонки	Січка (1-й варіант)	Січка (2-й варіант)
1	Кальцій, г/кг	3,01	2,02	2,06
2	Фосфор, г/кг	13,92	12,00	12,72
3	Магній, г/кг	5,03	5,06	4,91
4	Натрій, %	0,004	0,003	0,003
5	Залізо, мг/кг	200,25	198,46	195,45
6	Цинк, мг/кг	105,26	103,65	102,23
7	Мідь, мг/кг	20,38	17,02	15,36
8	Марганець, мг/кг	187,35	182,63	185,28

\* в перерахунку на сухі речовини

## Рецептурні співвідношення дослідних зразків комбікорму для прісноводних риб

6

**Рецептури комбікормів для коропа звичайного**

№ з/п	Сировина	Вміст у рецептурі		
		розсипного корму	екструдованого корму	гранульованого корму
1	Проміжні продукти виробництва конопляного ядра, %	60,0	60,0	60,0
2	Рибне борошно, %	20,0	20,0	20,0
3	М'ясо-кісткове борошно, %	10,0	8,0	8,0
4	Зерно пшениці, %	10,0	5,0	5,0
5	Олія конопляна, %	-	5,0	5,0
6	Меяса, %	-	2,0	2,0



а)



б)



в)

Загальний вигляд комбікормів для риб: а – розсипний, б – гранульований, в – екструдований

## Показники якості дослідних зразків комбікорму для прісноводних риб

### Органолептичні показники якості комбікормів

№ з/п	Назва показника	Загальний вигляд	Колір
1	Розсипний корм	Подрібнена зернова суміш (прохід сита діаметром не менше 3 мм, без залишку)	Темно-сірий
2	Екструдований корм	Гранули циліндричної форми з діаметром 3 мм, довжиною гранул 6 мм	Темно-коричневий
3	Гранульований корм	Гранули циліндричної форми з глянцевою поверхнею діаметром 4 мм, довжиною гранул 8 мм	Темно-коричневий

### Характеристика фізико-хімічних показників якості експериментальних зразків комбікорму

№ з/п	Назва показника	Розсипний корм	Екструдований корм	Гранульований корм
1	Масова частка вологи, %	10,1	9,2	9,5
2	Масова частка сирого протеїну, %	27,6	29,8	30,2
3	Масова частка сирого жиру, %	15,2	15,7	15,6
4	Масова частка сирової клітковини, %	15,0	12,0	9,8
5	Масова частка лізину, %	2,1	2,0	2,1
6	Масова частка кальцію, %	0,5	0,5	0,6
7	Масова доля фосфору, %	1,3	1,2	1,3
8	Масова частка металомігнітних домішок, %	-	-	-
9	Зараженість шкідниками хлібних запасів, %	Не виявлено		
10	Час набрякання, хв	5	12	18
11	Крихкість, %	-	7	5

7

## Порівняльна характеристика дослідних з виробничими зразками комбікорму для прісноводних риб

### Порівняльна характеристика експериментального з виробничими зразками комбікормів

№ з/п	Торгова марка	Виробник	Вміст		
			білків, %	жирів, %	клітковина, %
1	Мультигейн	ПрАТ «Київ – Атлантик Україна», Київська обл.	26,00	6,00	6,00
2	Константа	ТОВ «КОНСТАНТА ХОЛДІНГ», м. Київ	27,74	10,10	4,84
3	Pro Fish Chow	ПК «Круг» м. Харків	32,00	3,00	6,00
4	Селевана	ТОВ «ЗООКОРМА», Київська обл.	26,00	9,50	6,00
5	Експериментальний зразок гранульованого корму		34,37	17,24	10,83

8



Мультигейн



Константа



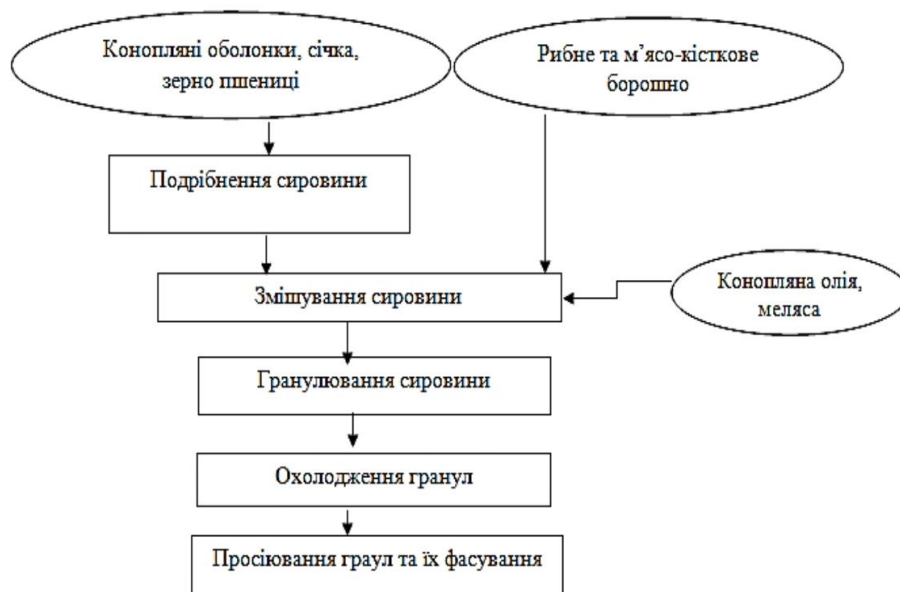
Pro Fish Chow



Селевана

## Структурна схема виробництва комбікорму для прісноводних риб

9



Блок-схема виготовлення гранульованих комбікормів для прісноводних риб

## Промислова апробація досліджень

10

Проведено промислову апробацію запропонованої технології комбікормів для прісноводних риб у ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ».

Виготовлено експериментальні зразки комбікормів для коропа звичайного у розсипному, екструдованому та гранульованому вигляді. Органолептичні показники якості експериментальних зразків комбікормів відповідали вимогам ДСТУ 8214:2015 «Комбікорми для різновікових груп коропа. Технічні умови».



## Кошторис витрат на проведення досліджень

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали	<b>2124,50</b>
Заробітна плата	<b>867,30</b>
Нарахування на заробітну плату	<b>190,80</b>
Електроенергія	<b>493,27</b>
Амортизація	<b>254,06</b>
Накладні витрати	<b>693,84</b>
Додаткові витрати	<b>3150,00</b>
<b>Всього</b>	<b>7773,77</b>

Найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та додаткові витрати, які складають 2124,50 грн та 3150,00 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 10105,90 грн.

## Загальні висновки та пропозиції

1. Визначено фізико-хімічні показники якості, мікро- та макроелементний склад конопляних оболонок та двох видів січки. Обидва варіанти січки багаті на білок, олію та клітковину. Оболонки як проміжний продукт містять значно менше білків і олії в порівнянні з січкою, але вміст клітковини знаходиться на високому рівні. Щодо мікро- і макроелементного складу значної різниці між фракціями проміжних продуктів не виявлено. Для подальших досліджень вирішено використати всі види проміжних продуктів у суміші, щоб отримати більш збалансований склад сировини для комбікорму.
2. Виготовлено експериментальні зразки комбікормів для коропа звичайного у розсипному, екструдованому та гранульованому вигляді. Органолептичні показники якості експериментальних зразків комбікормів відповідали вимогам ДСТУ 8214:2015 «Комбікорми для різновікових груп коропа. Технічні умови».
3. За фізико-хімічними показниками якості гранульований комбікорм повністю відповідав вимогам нормативної документації. Розсипний і екструдований комбікорми не відповідали нормам, зазначеним у нормативній документації за показниками масової частки сирої клітковини та водостійкості. При потраплянні у воду розсипного корму, частинки корму швидко вбирали вологу і поступово опускалися на дно, частина корму залишалася в акваріумі не з'їденою рибами. При потраплянні у воду екструдованого корму протягом 10-12 хв корм залишався на поверхні води, частково поїдався рибою, потім той корм, який залишався не з'їденим, набухав і плавав у воді до того моменту, поки його не вилувлювали. При потраплянні у воду гранул, вони швидко опускалися на дно акваріуму, починали набрякати через 18-20 хв і за цей час поїдалися рибами, корм, який залишався, майже не деформувався і тримав свою форму близько 3 год. При годуванні малька коропа звичайного експериментальним зразком розсипного комбікорму його середня маса збільшилась на 13,0 %, екструдованим – на 26 %, гранульованим – на 32 %.
4. За містом білків, жирів та вуглеводів експериментальний зразок гранульованого комбікорму переважав над виробничим.
5. Рекомендовано до впровадження технологію гранульованого комбікорму. Рецепт гранульованого комбікорму – конопляні оболонки і січка – 60 %, рибне борошно – 20 %, м'ясо-кісткове борошно – 8 %, зерно пшениці – 5 %, конопляна олія – 5 %, меляса – 2 %. Конопляні оболонки, конопляну січку та зерно пшениці подрібнюють до величини, щоб частинки проходили крізь сито діаметром 1 мм. До подрібнених продуктів додають рибне і м'ясо-кісткове борошно, олію та мелясу. Масу подають на гранулювання, після чого готові гранули охолоджують і просіюють. Готові гранули фасують.
6. Проведено промислово апробацію запропонованої технології комбікормів для прісноводних риб у ТОВ «ХЕМП ІНДУСТРІАЛ ФАРМ».
7. Аналізуючи кошторис витрат зазначимо, що найбільшими статтями витрат під час проведення дослідження є витрати на основні матеріали та додаткові витрати, які складають 2124,50 грн та 3150,00 грн відповідно. Загалом, з урахуванням 30 % нормативної рентабельності вартість проведеного дослідження становить 10105,90 грн.