

**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 використання відходів від виробництва конопляної  
олії у технології кондитерських виробів»

**Виконала:** студентка 2 курсу, групи МгХТ-1-20  
за спеціальністю 181 "Харчові технології"

\_\_\_\_\_ Діканова Олександра  
Володимирівна

**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

\_\_\_\_\_ **Юрій ЧУРСІНОВ**

(підпис)

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2021 р.

## **ЗАВДАННЯ НА ДИПЛОМНУ РОБОТУ СТУДЕНТЦІ**

Дікановій Олександрі Володимирівні

1. Тема роботи «Обґрунтування використання відходів від виробництва конопляної олії у технології кондитерських виробів».

Керівник роботи – Сова Наталія Анатоліївна, к.т.н., затверджені наказом закладу вищої освіти від «13» жовтня 2021 року №3253.

2. Строк подання студентом роботи – 26 листопада 2021 року.

3. Вихідні дані до роботи: 1) Літературні джерела та періодичні видання. 2) Наукова та науково-технічна документація, що стосується виробництва паст горіхових та шоколадно-горіхових. 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 конопляного фільтрувального осаду. 4. Рецептурні співвідношення дослідних зразків арахісової і конопляної паст. 5. Зовнішній вигляд дослідних зразків арахісової і конопляної паст. 6. Органолептичні показники якості дослідних зразків паст. 7. Фізико-хімічні показники якості дослідних зразків арахісової та конопляної паст. 8. Порівняльна характеристика дослідних з виробничими зразками горіхово-шоколадних паст. 9. Структурна схема виробництва пасти на основі конопляного фільтрувального осаду. 10. Кошторис витрат на проведення досліджень. 11. 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	13.10.21	
4	Кравець В. В., доцент	13.10.21	
5	Павленко О. С., доцент	13.10.21	

7. Дата видачі завдання 13 жовтня 2021 року.

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів дипломної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	13.10-15.10.21	
2	Огляд літературних джерел	15.10-22.10.20	
3	Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень	22.10-25.10.20	
4	Експериментальна частина	25.10-09.11.20	
5	Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	09.11-16.11.20	
6	Організаційно-економічна частина	16.11-23.11.20	
7	Загальні висновки та пропозиції, список використаних джерел	23.11-26.11.20	
8	Підготовка демонстраційного матеріалу	23.11-26.11.20	

**Студентка**

\_\_\_\_\_

( підпис )

Олександра ДІКАНОВА

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_

( підпис )

Наталія СОВА

## РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування використання відходів від виробництва конопляної олії у технології кондитерських виробів».

**Дипломна робота магістра:** 103 сторінок друкованого тексту, 24 рисунків та ілюстрацій, 21 таблиць, 4 додатки, 96 літературних джерел.

**Об'єкт дослідження** – технологія виробництва конопляної пасти на основі відходів олійного виробництва.

**Метою роботи** є дослідження складу фільтрувального осаду від виробництва конопляної олії, а також знаходження шляхів його використання у харчових технологіях.

**Методи дослідження.** Показники якості конопляного фільтрувального осаду та готових арахісової і конопляної паст оцінювали згідно стандартних та галузевих методик.

Олійно-жирова промисловість, як і кожна харчова галузь незалежно від своєї специфікації, в процесі виготовлення основного продукту паралельно утворює певні категорії побічних продуктів та відходів. Проте більшість олійних відходів містять в собі чималу кількість корисних речовин, котрі доцільно більш ретельно вилучати та повторно використовувати, виготовляючи інші продукти харчового чи технічного призначення. Таке рішення допоможе перейти на безвідходне виробництво а також дасть можливість економити на сировині.

У даній дипломній роботі досліджено склад конопляного фільтрувального осаду. На основі даних проміжних продуктів отримано і досліджено конопляну пасту, яка стала чудовим прикладом способу використання відходів олійного виробництва.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** РОСЛИННІ ОЛІЇ, ВІДХОДИ, КОНОПЛЯНИЙ ФІЛЬТРУВАЛЬНИЙ ОСАД, КОНОПЛЯНА ПАСТА, ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ПРОДУКТ.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	8
1.1 Технологія виробництва рослинних олій.....	8
1.1.1 Способи отримання рослинної олії.....	9
1.1.2 Вилучення олії пресуванням.....	12
1.1.3 Отримання рослинних олій методом екстракції.....	15
1.2 Характеристика нішевих олій.....	17
1.2.1 Олія з виноградних кісточок.....	18
1.2.2 Олія з волоського горіха.....	20
1.2.3 Олія з насіння льону.....	23
1.2.4 Олія з насіння конопель.....	25
1.3 Олійні залишки та їх використання.....	30
1.3.1 Переробка відходів гідратації олії.....	33
1.3.2 Переробка відходів нейтралізації олії.....	34
1.3.3 Переробка відходів адсорбційного очищення (відбілювання) олії.....	35
1.3.4 Переробка відходів виморожування олії.....	35
1.3.5 Переробка відходів дезодорації олії.....	36
1.4 Технічні олії.....	37
Висновки за розділом.....	38
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ	

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	39
2.1 Об'єкт та предмет досліджень.....	39
2.1.1 Загальна методика проведення досліджень.....	39
2.2 Матеріали і прилади, що використано в роботі.....	40
2.3 Методика виготовлення дослідних зразків шоколадної пасти.....	41
2.4 Методика визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості дослідних зразків шоколадної пасти.....	42
Висновки за розділом.....	43
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА.....	44
3.1 Постановка задачі дослідження.....	44
3.2 Визначення показників складу та якості конопляного фільтрувального осаду.....	46
3.3 Асортиментний аналіз горіхових та шоколадно-горіхових паст....	50
3.4 Обґрунтування доцільності виготовлення паст на основі конопляного фільтрувального осаду.....	56
3.5 Визначення органолептичних показників якості дослідних зразків шоколадних паст.....	59
3.6 Визначення фізико-хімічних показників якості дослідних зразків арахісові і конопляної паст.....	64
3.7 Структурна схема виготовлення шоколадної пасти на основі конопляного фільтрувального осаду.....	65
Висновки за розділом.....	66
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	

В	НАУКОВО-ВИРОБНИЧІЙ	ЛАБОРАТОРІЇ	69
ДДАЕУ.....			
4.1	Охорона праці в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету (ТЗПСГП ДДАЕУ).....		69
4.2	Шкідливі та небезпечні виробничі фактори, що присутні в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ під час виготовлення шоколадних паст.....		70
4.3	Організаційні і технічні заходи із забезпечення захисту працівників від дії шкідливих та небезпечних факторів.....		73
4.4	Правила безпечного виконання робіт під час виготовлення кондитерських напівфабрикатів – горіхових та шоколадно-горіхових паст.....		76
4.5	Дії у разі настання надзвичайної ситуації.....		78
	Висновки за розділом.....		80
5	ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ		81
РОЗДІЛ.....			
5.1	Організація проведення дослідження.....		81
5.2	Витрати, пов'язані з проведенням дослідження.....		86
5.3	Розрахунок вартості дослідження.....		90
	Висновки за розділом.....		91
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ.....			92

СПИСОК	ВИКОРИСТАНИХ	94
ДЖЕРЕЛ.....		
ДОДАТКИ.....		104



## ВСТУП

Підприємства харчових виробництв з року в рік окрім випуску готової продукції та отримання прибутку, лишають після себе значні обсяги промислових відходів, які, як виявляється, за своєю поживною значущістю можуть піддаватися повторній переробці. Такий підхід «рециклінгу» дозволить значно знизити відсоток утворених побічних продуктів.

Не є виключенням і олійно-жирова промисловість, котра в еру підняття безвідходного виробництва також активно та рішуче шукає шляхи адаптивних інноваційних технологій у вигляді комплексної переробки власних жиркових відходів.

Але, станом на сьогодні відомо, що олійний сектор пов'язаний не лише з видобутком рослинної олії з традиційної сировини а й торкається процесу виготовлення олій на основі нішевих культур приватних підприємств. Проте утилізація відходів від виготовлення олій з нішевих культур, наразі, знаходиться на недостатньому рівні, тому від більшості побічних продуктів та відходів бездумно позбавляються.

Головним рішенням по виходу з існуючої проблеми є проведення фізико-хімічного аналізу утворених в процесі вилучення олії компонентів задля можливості розробки схем для повторного застосування і, як кінцевого етапу, утворення продуктів відповідно до показників призначення. Таким чином може бути здійснено найбільш близький перехід підприємств до мало- та безвідходного виробництва. Не є виключенням підприємства, які займаються переробкою насіння промислових конопель.

Тому, тема дипломної роботи є актуальною. Перспективним є вивчення складу відходів від виробництва конопляної олії і знаходження шляхів їх використання з метою розширення асортименту оздоровчих харчових продуктів. Адже оздоровчі властивості конопляної олії вже відомі.

## 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

### 1.1 Технологія виробництва рослинних олій

На сьогоднішній день рослинні олії є невід'ємною складовою харчування людини, оскільки є джерелами висококалорійних жирів, есенціальних жирних кислот, фосфоліпідів, каротиноїдів, природних антиоксидантів та інших фізіологічно активних речовин.

Оскільки рослинні олії містять вітаміни, фосфоліпіди і стерини в більшій кількості, ніж тваринні жири, їх вживання сприяє переварюванню їжі та правильному обміну речовин в організмі [1, 2].

«Виробництво рослинних олій – одна з провідних галузей харчової промисловості країни. Основою її продукції є рослинні олії – харчові та технічні. Харчові рослинні олії складають поряд з іншими продуктами основу раціонального харчування людини. Їх використовують в їжу як в чистому (незмінному) вигляді, так і у вигляді одержуваних при переробці олій маргарину, кухонного жиру, майонезів та інших продуктів» [3].

Прийнято розділяти олійні рослини на кілька груп:

- чисто олійні рослини – вирощують з метою отримання олії, а інші продукти при цьому є вторинними (соняшник, сафлор, кунжут, тунг);
- прядильно-олійні рослини – вирощують не тільки для вилучення олії, а й для отримання з них волокна (бавовник, льон, коноплі);
- ефірно-олійні рослини – в їх насінні поряд з жирними оліями містяться ефірні (коріандр);
- рослини, поживна (харчова) цінність яких обумовлена неліпідною частиною:
  - білково-олійні культури (соя і арахіс);
  - пряно-олійні рослини (гірчиця);

– не олійні рослини, частину яких також використовують для вилучення олії (зародки пшениці, кукурудзи, рису, плодові кісточки та ін.) [4, 5].

Основними олійними культурами в світі є соя (перше місце), олійна пальма (друге місце), ріпак (третє місце) та насіння соняшнику (четверте місце). Значне місце у світовому виробництві харчових рослинних олій належить також арахісовій, бавовняній та оливковій оліям.

В Україні харчову олію одержують в основному з насіння соняшника, сої, ріпаку, насіння інших олійних культур (льону, гірчиці, рицини, редьки олійної) переробляють у відносно невеликих кількостях [6].

У насінні цих культур міститься у середньому 35–40 %, в найкращих сортах – понад 50 % олії [7].

На сьогоднішній день майже дві третини на ринку рослинної олії в Україні займає соняшникова олія, третина – тропічні олії, і зовсім невеликий відсоток (менше 10 %) – нішеві рослинні олії (оливкова, соєва, ріпакова, лляна, гірчична і т.д.) [8].

### 1.1.1 Способи отримання рослинної олії

Отримати рослинну олію на сьогоднішній день можна за промисловою (класичною, додаток А) та агропромисловою (фермерською, додаток Б) технологіями, однак, на даний час, в повній мірі не обґрунтована схема та послідовність процесів, які забезпечать ефективне виробництво рослинної олії в умовах господарств.

Виробництво рослинних олій складається з великої кількості стадій та операцій, таких як:

- 1) підготовка до зберігання насіння олійних культур;
- 2) підготовка насіння до вилучення олії;
- 3) власне вилучення олії;
- 4) рафінація отриманої олії;

5) розлив;

6) упаковка та маркування [4, 9], у ході яких в олійній сировині протікають складні фізико-хімічні процеси.

Принципова технологічна схема виробництва рослинної олії представлена на рис. 1.1 [10].

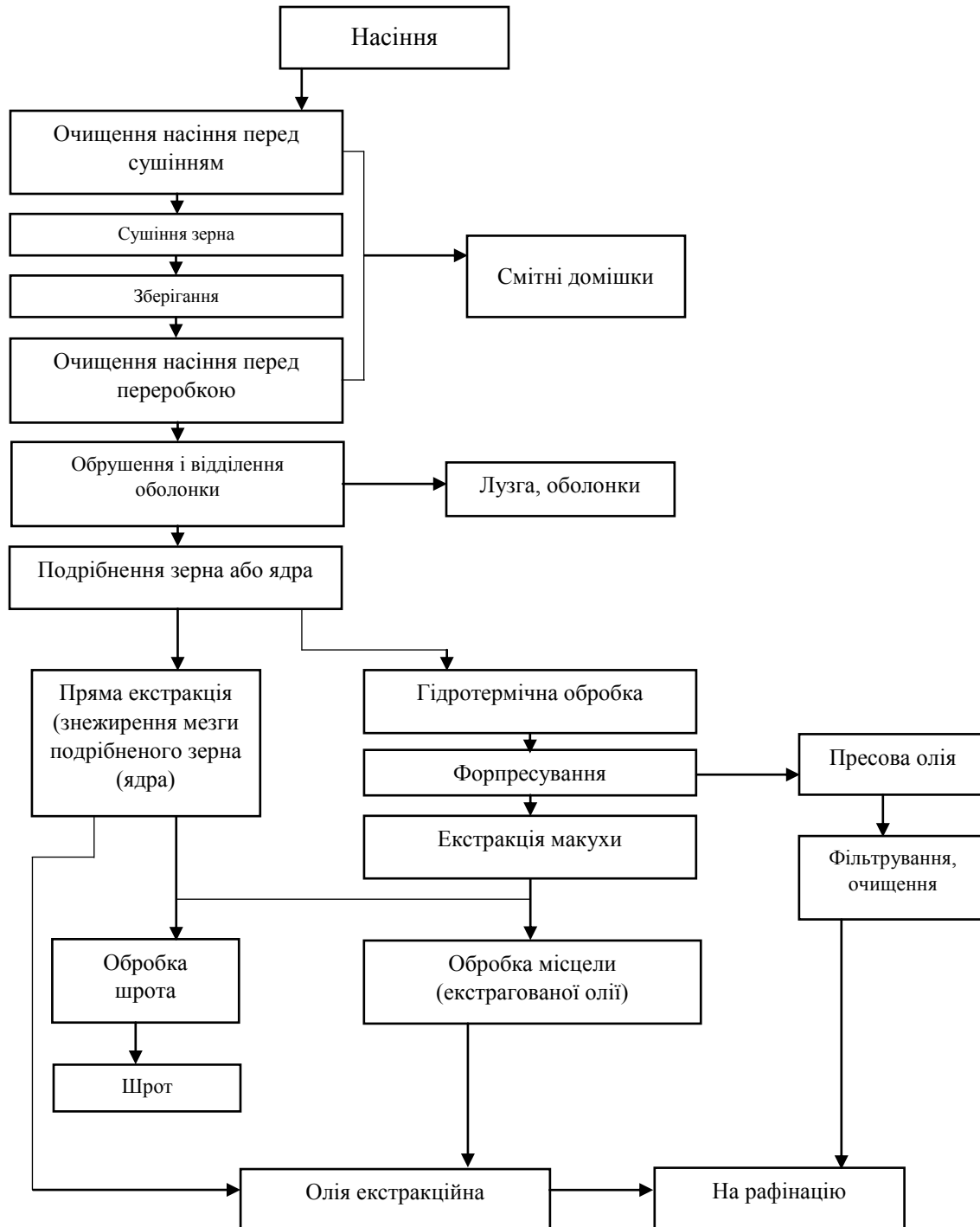


Рисунок 1.1 – Принципова технологічна схема виробництва рослинної олії

У даний час в усьому світі існує чотири основні методи отримання рослинної олії (рис. 1.2):

- хімічна екстракція;
- екстракція з використанням надкритичної рідини;
- парова дистиляція;
- механічна екстракція [11, 12].

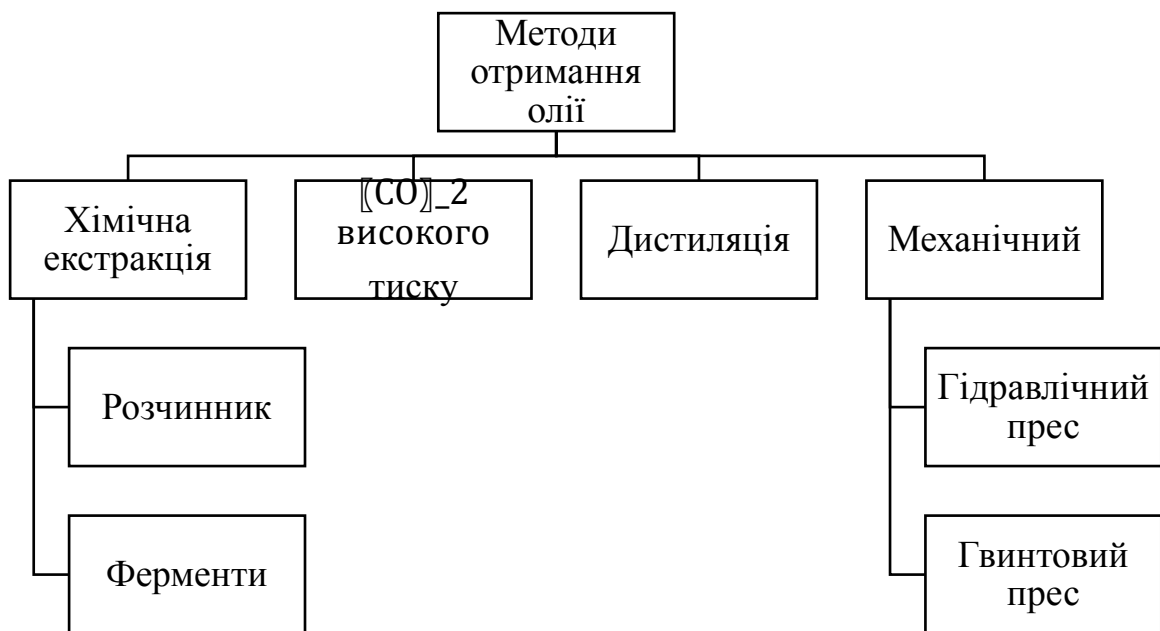


Рисунок 1.2 – Основні методи отримання олії

Однак частіше за все для виробництва рослинних олій використовують два принципово різних методи вилучення олії з рослинної олієвмісної сировини: механічне віджимання олії, назване методом пресування, і розчинення олії в легколетких органічних розчинниках (метод екстракції). Ці два основні методи використовують в технології виробництва рослинних олій або самостійно, окремо, або в певному поєднанні одного з іншим [13].

Вилучення олії проводять за різними технологічними схемами з використанням різноманітних технологічних режимів, що диктується, як правило, видом та якістю сировини, що переробляється [14].

### 1.1.2 Вилучення олії пресуванням

Найбільш поширений метод вилучення харчової олії з олійної сировини, який практикують протягом тисячоліть – це механічне пресування насіння олійних культур. Механічне вилучення олії засновано на механічному стисканні олійної сировини. За допомогою пресування олія відділяється від сировини (твердо-рідинна суміш) під дією стискаючих зовнішніх сил, які виникають в спеціальних машинах, які називають пресами [15].

Цей метод забезпечує вилучення незабрудненої, багатобілками знежиреної макухи при відносно низькій вартості. Недоліком цього методу є те, що механічні преси не мають високої ефективності вилучення, близько 8–14 % доступної олії залишається в макусі [16].

У даний час операцію пресування можна проводити в гідравлічних пресах, які приводяться в дію тиском рідини, або в гвинтових пресах, де зусилля пресування створюється спіральним тілом (черв'яком), яке обертається в замкнутому просторі (камері пресування).

Стадії гідравлічного пресування схематично зображено на рис. 1.3 [17].

«У сучасній технології виробництва рослинних олій пресування як спосіб вилучення олії з насіння найчастіше передують остаточному знежиренню матеріалу органічним розчинником екстракції. Тільки в порівняно невеликих обсягах використовують чисто пресовий метод віджимання олії» [5].

Під час застосування пресового вилучення рослинної олії з сировини, можна виділити два методи, серед яких:

- перший метод – холодне пресування олії;
- другий метод – холодне пресування після попередньої обробки.

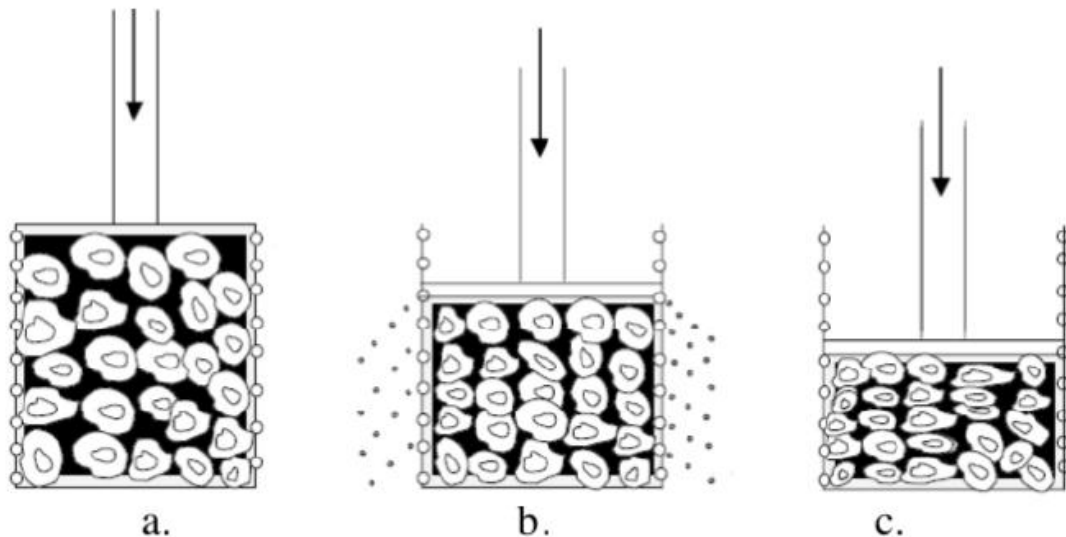


Рисунок 1.3 – Стадії гідралічного пресування:  
 а – початкова стадія; б – динамічна стадія; с – кінцева стадія.

У першому випадку насіння олійних культур кладуть під прес, і, внаслідок сильного тиску, він нагрівається від процесу тертя матеріалу об робочі органи. Олія на виході нагрівається не вище 40–42 °С: така низька температура дозволяє зберегти всі поживні компоненти. При такому способі виготовлення можна використовувати насіння тільки найвищої якості. Так як весь процес дуже акуратний і дбайливий, олію отримують з насіння в кількості  $\approx 27\%$  від загальної кількості матеріалу.

При застосуванні другого методу, насіння спочатку обробляють в жаровнях. Даний спосіб є більш вигідним, ніж перший. Операторам ринку це безумовно вигідніше: адже так можна добути вже не 27, а 43 % олії з усієї кількості, що міститься у вихідному продукті. І завдяки вологотепловій обробці стає байдуже, з якого насіння виготовляти олію: вже не обов'язково вищого сорту [18].

Схема первинного пресування (форпрессовий цех, рис. 1.4) полягає в наступному [19]. М'ятка, отримана у вальцьовому верстаті, поступає в чанову жаровню, де починається її вологотеплова обробка. У результаті цього

відбуваються зміни форм зв'язку олії з білковим комплексом ядра. При цьому збільшується вміст поверхневої олії, яку легко віджимають в пресах.

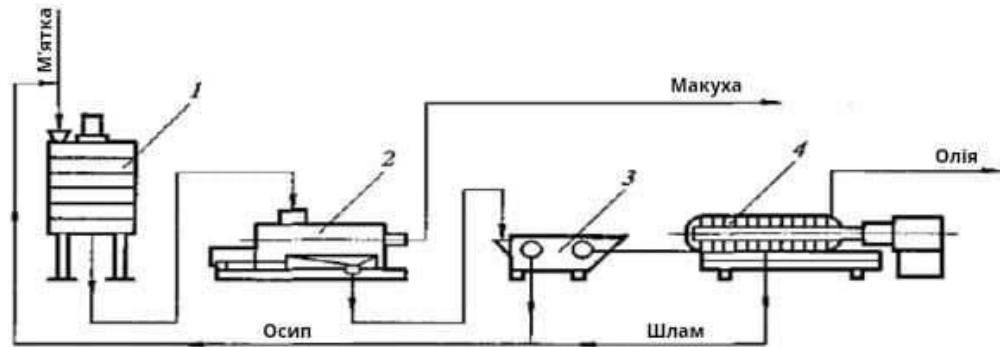


Рисунок 1.4 – Машинно-апаратурна схема первинного пресування (форпресовий цех):

1 – чанова жаровня; 2 – шнековий прес; 3 – гущепастка; 4 – фільтр-прес.

Схема вторинного пресування (цех остаточного вилучення олії, рис. 1.5) полягає в наступному. Макуху після форпресування направляють через ряд обладнання, де вона перетворюється на так звану крупу, яка поступає на повторне тонке подрібнення.

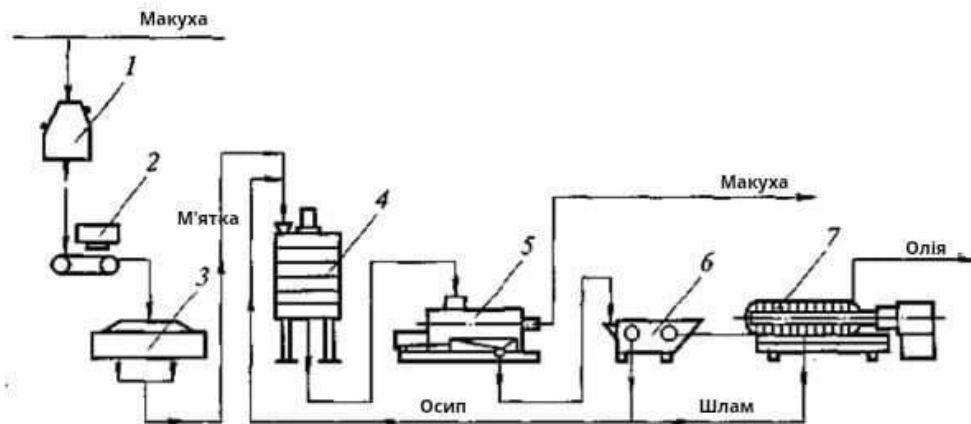


Рисунок 1.5 – Машинно-апаратурна схема вторинного пресування (цех остаточного вилучення олії):

1 – молоткова дробарка або дисковий млин; 2 – електромагнітний сепаратор;  
3 – п'ятивальцьовий верстат; 4 – чанова жаровня; 5 – шнековий прес (експеллер); 6 – гущепастка; 7 – фільтр-прес.



### 1.1.3 Отримання рослинних олій методом екстракції

«Пресовим способом неможливо домогтися повного знежирення матеріалу, так як на поверхні макухи завжди залишаються найтонші шари олії, утримувані великими поверхневими силами. Сили, що утримують олію в поверхневих шарах, у багато разів перевищують тиск, що розвивають сучасні преси. Єдиним способом, що дозволяє забезпечити практично повне вилучення олії, є екстракційний спосіб, при якому сили, що переводять олію в розчин, перевершують сили, які утримують олію в екстрагованому матеріалі» [19].

Екстракція розчинником – це процес відділення рідини від системи рідина-тверда речовина з використанням розчинника. Для вилучення олії використовують наступні легкі парафінові нафтові фракції: пентан, гексан, гептани та октан.

«Екстракційний спосіб виробництва рослинних олій є основним у олійножировій промисловості та його вдосконалення визначає ефективність роботи галузі. Отримання олій цим способом є найбільш економічним, оскільки він забезпечує максимальне знежирення олійної сировини, дозволяє одержувати високу якість олії і знежиреного залишку – шроту. Основна перевага екстракційного способу отримання рослинних олій в порівнянні з пресовим полягає в значному збільшенні виходу олії особливо при переробці низькоолійного насіння (насіння сої та інших культур)» [20].

«Для знежирення більшості високоолійного насіння олію попередньо вилучають пресуванням, а потім направляють на подальше екстрагування» [21].

Для виробництва рослинних олій використовують три способи безперервної екстракції (спосіб занурення матеріалу, спосіб багаторазового зрошення розчинником та змішаний спосіб) [20, 22].

Проте вибір процесу екстракції в першу чергу залежить від вмісту олії в оброблюваному матеріалі, кількості залишкової олії, дозволеної кількості денатурації білка та доступності обсягу інвестиційного капіталу, а також

місцевого екологічного законодавства щодо викидів летких органічних сполук [23].

Машинно-апаратурна схема виробництва олії екстракційним способом включає в себе наступні технологічні стадії:

- підготовку матеріалу до екстракції з метою створення оптимальної зовнішньої і внутрішньої структури матеріалу для вилучення олії розчинником;
- власне процес екстракції;
- переробку місцели для видалення з неї твердої фази і поділу її на олію і розчинник;
- обробку шроту для видалення з нього розчинника з подальшим кондиціонуванням по температурі і вологості;
- регенерацію і рекуперацію розчинника для повторного використання його шляхом випарювання з шроту і місцели з подальшою конденсацією його парів в суміші з парами води та повітрям.

Безпосередньо схема отримання рослинної олії екстракційним способом наведена на рис. 1.6 [24].

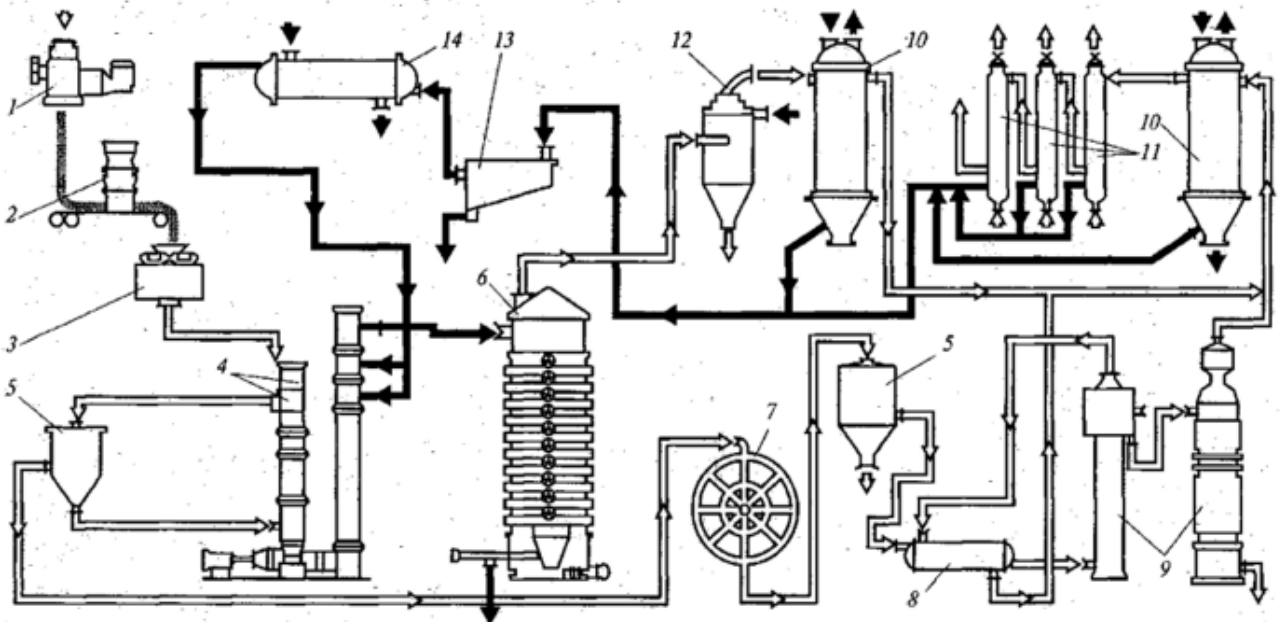


Рисунок 1.6 – Машинно-апаратурна схема виробництва олії екстракційним способом

1 – молоткова дробарка; 2 – електромагнітний сепаратор; 3 – двопарний плющильний вальцьовий станок; 4 – екстрактор; 5 – місцелозбірник; 6 – чайний випарювач (тостер); 7 – фільтри спеціальної конструкції; 8 – місцелопрогрівач; 9 – дистилятор; 10 – водяний конденсатор; 11 – дефлегматор; 12 – мокра шротопастка; 13 – водовідділювач; 14 – бензопідігрівач.

## 1.2 Характеристика нішевих олій

Окрім виробництва соняшникової, соєвої та ріпакової олії, в Україні активно розвивається ринок нішевих олійних культур. На вітчизняному ринку пропонують гірчичну, лляну, конопляну, гарбузову, кунжутну та багато інших видів олій. Виробництво цієї продукції орієнтоване як на внутрішній, так і зовнішні ринки [25].

«Виробництво нішевих культур, як і традиційних, має свої переваги та недоліки.

До переваг можна віднести:

- високу рентабельність нішевих культур;
- урізноманітнення сівозміни та, як наслідок, покращення фітосанітарного стану на полях і стану ґрунтів (особливо, якщо йдеться про вирощування бобових культур);
- диверсифікацію виробництва як спосіб зменшити фінансові ризики підприємства на випадок неврожаю основних культур у господарстві.

До недоліків слід віднести:

- високу вартість посівного матеріалу та технологій вирощування;
- нестабільність попиту на більшість нішевих культур;
- складність пошуку ринку збуту нішевої продукції;
- реальна рентабельність може виявитись нижчою за очікувану» [26].

### 1.2.1 Олія з виноградних кісточок

Олія з виноградних кісточок (рис. 1.7) є рослинною олією, що отримують з насіння винограду – побічного продукту виноробства [27].



Рисунок 1.7 – Олія з виноградних кісточок

«Донедавна виноградну олію застосовували в основному для технічних цілей у лакофарбовій та хімічній промисловостях. Однак все частіше з'являються відомості про виноградну олію як про повноцінний харчовий і дієтичний продукт, а також про його застосування в медицині й парфюмернокосметичній промисловості» [28].

«У виноградній олії визначається висока концентрація вітамінів (А, Е, С, групи В), мікроелементів, хлорофілу, фітонцидів, флавоноїдів, дубильних речовин, природних ферментів, крім того, ця олія входить до групи лідерів за вмістом ненасичених жирних кислот. У ній міститься до 70 %  $\omega$ -6 кислот і до 25 %  $\omega$ -9, інші жирні кислоти присутні в цьому продукті в зовсім невеликих кількостях. Виноградна олія корисна для серцево-судинної системи.  $\omega$ -6 і  $\omega$ -9 жирні кислоти та вітаміни сприяють поліпшенню стану стінок судин, знижується їх ламкість, а отже, і кровоточивість. Всім відомо, що ці речовини,

які, до речі, в організмі людини не синтезуються, необхідні для регуляції жирового обміну» [29].

Енергетична і поживна (харчова) цінність на 100 г продукту складає: 884 кКал; білки – 0 г, жири – 100 г, вуглеводи – 0 г відповідно [30].

Жирнокислотний склад олії з виноградних кісточок наведено в табл. 1.1 [31].

Таблиця 1.1 – Жирнокислотний склад олії з виноградних кісточок

Жирна кислота	Масова частка в олії, %
Насичені жирні кислоти:	
Міристинова	0,10
Пальмітинова	7,3
Стеаринова	3,7
Ненасичені жирні кислоти:	
Мононенасичені жирні кислоти:	
Пальмітолеїнова	0,12
Олеїнова	16,2
Поліненасичені жирні кислоти:	
Цис-лінолева	60,2
Ліноленова	0,65

«Олію з виноградних кісточок отримують двома методами. При холодному віджиманні (пресуванні) в олії зберігаються всі корисні речовини. Таким способом можна отримати набагато менше олії, ніж при використанні гарячого методу із застосуванням хімічних речовин, тому вартість його значно вище.

Олія, отримана методом гарячої екстракції, менш корисна, проте кількість одержуваного продукту при такому способі обробки більше, тому саме його найчастіше використовують при виробництві виноградної олії. Вартість такої олії, звичайно, нижче» [32].

### 1.2.2 Олія з волоського горіха

Горіхова олія (рис. 1.8) – жирна олія, яку отримують з плодів волоського горіха.



Рисунок 1.8 – Олія з волоського горіха

Через високу біологічну цінність і завдяки сукупності корисних властивостей, олія волоського горіха не має собі рівних серед інших рослинних олій.

Маючи в своєму складі незамінні есенціальні жирні кислоти – лінолеву (52,3–57,3 %) і ліноленову (15,9–17,9 %), олія волоського горіха представляє виняткове значення для здоров'я людини. Ненасичені жирні кислоти, що знаходяться в олії волоського горіха, не синтезуються в організмі і не можуть бути замінені жирними кислотами, які входять до складу тваринних жирів. Крім цих кислот в жирній олії волоського горіха присутні і інші жирні кислоти – пальмітинова (6,01–7,05 %), олеїнова (14,21–23,27 %), стеаринова (56,95–62,19 %).

До складу олії також входять: вітамін Р; вітаміни А, Е, С; каротиноїди; група вітамінів В; макро- та мікроелементи (цинк, купрум, йод, кальцій, магній, ферум, фосфор, кобальт).

У концентраті горіхової олії міститься рекордна кількість вітаміну Е [33].

Її регулярне вживання в їжу зменшує ризик серцево-судинних захворювань, знижує рівень холестерину в крові, підвищує опір організму до несприятливого впливу навколишнього середовища. Цілющі властивості олії обумовлені наявністю в її складі вітамінів, поліненасичених жирних кислот, фосфоліпідів. Така олія має антиоксидантну і радіопротекторну дію на організм людини завдяки високому вмісту токоферолів та каротиноїдів [34].

Олія волоського горіха, як і соєва, найбільш повно задовольняє фізіологічні потреби людини і може бути використана як джерело незамінних жирних кислот [35].

Енергетична і поживна (харчова) цінність на 100 г продукту складає: 884 кКал; білки – 0 г, жири – 100 г, вуглеводи – 0 г відповідно [30].

Жирнокислотний склад олії з волоського горіха наведено в табл. 1.2 [36].

Таблиця 1.2 – Жирнокислотний склад олії з волоського горіха

Жирна кислота	Масова частка в олії, %
1	2
Насичені жирні кислоти:	
Пальмітинова	7,5
Стеаринова	0,68
Бегенова	0,057
Насичені жирні кислоти:	
Лігноцеринова (тетракозанова)	0,0075
Ненасичені жирні кислоти:	
Мононенасичені жирні кислоти:	
Пальмітолеїнова	0,13
Олеїнова	17,0
Гадолеїнова	0,13
Поліненасичені жирні кислоти:	

Цис-лінолева	60,2
Альфа-ліноленова	12,2
Цис-8, 11, 14- ейкозатрієнова	0,5

Олію з волоського горіха за жирнокислотним складом відносять до групи олій з найбільшою масовою часткою лінолевої кислоти, таких як кукурудзяна, соняшникова, винорадна, гарбузова, кедрова [37].

У складі олії з волоського горіха переважають ненасичені жирні кислоти – найбільш лабільні відносно автоокиснення компоненти жирів.

Користь олії волоського горіха (кислоти  $\omega$ -3 і  $\omega$ -6, вітаміни Е і А) зберігаються лише при використанні методу холодного пресування. У той же час, олія, що не пройшла термічну обробку, швидше піддається самоокисненню і має досить короткий термін зберігання [38].

«Після зняття з дерева горіхи повинні лежати 3–4 місяці, протягом яких вони дозрівають і вміст олії в них збільшується. Свіжі горіхи містять багато молочного соку, який при пресуванні зміщується з олією, а при довготривалому збереженні горіхів олія, що в них міститься – прогіркає» [39].

«При приготуванні олії горіхи спочатку розбивають, відокремлюють шкаралупу, роздрібнюють ядра, пропускаючи між вальцями, і потім подрібнену масу піддають холодному пресуванню. Макуху від першого пресування знову подрібнюють, змочують теплою водою і знову пресують, іноді при нагріванні.

При першому пресуванні отримують 30–35 % олії, при другому – 10–15 %. Горіхова олія містить ті ж гліцериди, як і лляна і, крім того, гліцериди лаврової і міристинової кислот.

Олія, отримана пресуванням при звичайній температурі, безбарвна або слабкого зеленого кольору, дуже приємного смаку. Олія відпресована при нагріванні, більш забарвлена та гіршого смаку» [39].

На сьогоднішній день найоптимальнішим способом отримання олії з волоського горіха залишається застосування методу холодного віджиму.



### 1.2.3 Олія з насіння льону

Ляна олія (рис. 1.9) – рослинна олія, яку отримують з насіння льону – найбагатшого рослинного джерела  $\omega$ -3 жирних кислот.



Рисунок 1.9 – Олія з насіння льону

У лляній олії близько 73 % жирних кислот є поліненасиченими, при цьому лляна олія містить в два рази більше  $\omega$ -3 жирних кислот, а співвідношення жирних кислот  $\omega$ -6 :  $\omega$ -3 становить 1:3. Але справа не тільки в жирнокислотному складі. Ляна олія, крім есенціальних жирних кислот, містить також композицію біологічно активних мінорних компонентів і являє собою унікальний продукт зі збалансованим природним складом, що володіє високою антирадикальною активністю [40].

Експериментально-клінічні дослідження продемонстрували, що лляна олія, як і жир риб, володіє антиатеросклеротичними, антиаритмічними, антитромботичними, протизапальними та антиалергічними властивостями і може бути використана для профілактики серцево-судинних захворювань,

включаючи атеросклероз, стенокардію, аритмію, тромбоз і ін., а також в терапії гострого та хронічного запалення.

Хоча лляна олія і жир морських риб не можуть служити адекватною заміною один одному, лляна олія має свої переваги:

– вміст  $\omega$ -3 жирних кислот в лляній олії становить в середньому 55 г/100 г, тоді як в жирі риби зазвичай не перевищує 2,5 г/100 г;

– лляна олія містить фітостерини, які зменшують всмоктування холестерину з кишечника;

– використання технології холодного віджиму, відсутність процесів рафінації і дезодорації дозволяють отримати лляну олію, в якій не відбувається видозміна цис-конфігурації жирних кислот в небажану транс-конфігурацію;

– лляна олія містить композицію мінорних компонентів, що включає збалансований природою комплекс антиоксидантів (токофероли, каротиноїди) і їх синергістів (фосфатидилхоліну), завдяки цьому проявляє високу антирадикальну активність і є цілком самодостатньою в плані антиоксидантного захисту [41].

Енергетична і поживна (харчова) цінність на 100 г продукту складає: 884 кКал; білки – 0,1 г, жири – 100 г, вуглеводи – 0 г відповідно [30].

Жирнокислотний склад олії з насіння льону наведено в табл. 1.3 [42].

Таблиця 1.3 – Жирнокислотний склад лляної олії

Жирна кислота	Масова частка в олії, %
Насичені жирні кислоти:	
Пальмітинова	5,5
Стеаринова	3,5
Ненасичені жирні кислоти:	
Мононенасичені жирні кислоти:	
Олеїнова	22,0
Поліненасичені жирні кислоти:	
$\omega$ -6 лінолева	12,0
$\omega$ -3 ліноленова	52,0

Ляну олію виробляють з насіння льону пресовим і екстракційним способами. Харчову ляну олію отримують методом пресування, вона має характерний запах і приємний смак, колір від світло-жовтого до коричневого з зеленуватим відтінком. Залежно від способу обробки ляну олію випускають двох видів: рафінована вибілена та нерафінована (першого і другого сортів). Рафіновану вибілену ляну олію використовують переважно в лакофарбовій промисловості, в їжу її не вживають [43].

Специфічною особливістю насіння льону є його переробка без попереднього відділення насінневої оболонки, що міцно зрослося з ядром насіння [5].

Оскільки ляна олія легко окиснюється, для харчових цілей її необхідно отримувати методом холодного пресування (віджиму). У даному випадку метод холодного віджиму є найоптимальнішим [44].

Одноразове пресування насіння льону в м'яких режимах (перший холодний віджим) дозволяє отримати харчову ляну олію високої якості за кислотним і перекисним числами з насіння нових низьколіноленових сортів [45].

#### 1.2.4 Олія з насіння конопель

Коноплі були відомі і використовувалися людьми більше 10 000 років.

Для більшості людей рослини виду *Cannabis sativa* є синонімом марихуани, але латинська назва рослини означає «корисні коноплі» або «коноплі посівні». Насправді корисність конопель різноманітна: рослина забезпечує людину клітковиною, їстівним насінням, харчовою олією та ліками.

У наші дні інші види застосування конопель, які користувались попитом в минулому, наразі мало вживані. Нині рідко використовують конопляні волокна, як матеріал і достатньо мало знають про виготовлення ліків на основі конопель

(проте деякі хворі на рак виявили, що це чудовий засіб від нудоти, викликаной хіміотерапією). Також насіння конопель іноді виступає інгредієнтом, що вносять в корм для птахів.

Але ситуація поступово змінюється. У деяких країнах люди, котрі займаються вирощуванням конопель, працюють над тим, щоб донести до інших цінну інформацію про величезний потенціал цієї рослини та відновити його в комерції. Вони відстоюють коноплі як відновлюване джерело целюлози для виробництва паперу, як найкраще волокно для виготовлення тканини, і як новий харчовий продукт, який можна переробляти майже на все: від замітника молока до різновиду тофу [46].

Білок, що міститься в насінні конопель має всі незамінні амінокислоти в значній кількості і в співвідношенні, близькому до «повного» джерела білку (наприклад, м'ясо, молоко і яйця), ніж все інше насіння олійних культур, крім сої. Такий білок складається з двох глобулярних білків: альбумін (33 %) і едестін (67 %), структура котрих дуже схожа на білки, вироблені в нашій крові і тому засвоювання відбувається легко. При вживанні насіння конопель, і/або олії, наше тіло отримує більшу частину того, що йому потрібно, без калорійного баласту несуттєвих поживних речовин. Але на відміну від риб'ячого жиру і лляної олії, добавок та різних протеїнових порошоків, правильно оброблені продукти з насіння конопель пропонують ці переваги з додатковим бонусом у вигляді приємного смаку [47].

Конопляна олія (рис. 1.10) – рослинна олія, отримана з плодів ненаркотичних конопель.

Олія з насіння конопель цінується перш за все за поживні властивості, а також користь для здоров'я. Хоча її склад найчастіше відзначається вмістом олії в межах 25–35 %, цільне насіння конопель додатково складається приблизно з 20–25 % білка, 20–30 % вуглеводів і 10–15 % клітковини, а також з безлічі

мікроелементів. Олія з насіння конопель – повноцінне джерело живлення. Крім того, в олії присутні компоненти, які виявляють фармакологічну активність.



Рисунок 1.10 – Олія з насіння конопель

Олія з насіння конопель містить лінолеву та ліноленову кислоти, а в якості основних поліненасичених жирних кислот  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3 поліненасичені жирні кислоти. Додаткова присутність  $\gamma$ -ліноленової кислоти в олії з насіння конопель в кінцевому підсумку робить її поживну цінність вище більшості інших рослинних олій. Безліч переваг мають поліненасичені жирні кислоти  $\omega$ -3, включаючи протипухлинну, протизапальну та антитромботичну дію [48].

«Також, конопляна олія містить вітаміни А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, В<sub>3</sub>, В<sub>6</sub>, С, D, та Е» [49].

Енергетична і поживна (харчова) цінність на 100 г продукту складає: 899 кКал; білки – 0 г, жири – 99,9 г, вуглеводи – 0 г відповідно [30].

Жирнокислотний склад олії з насіння конопель наведено в табл. 1.4 [50].

Таблиця 1.4 – Жирнокислотний склад конопляної олії

Жирна кислота	Масова частка в олії, %
1	2
Насичені жирні кислоти:	
Міристинова	0,06
Пальмітинова	7,57

Стеаринова	3,10
Арахінова	0,89
Бегенова	0,22

## Продовження таблиці 1.4

1	2
Ненасичені жирні кислоти:	
Мононенасичені жирні кислоти:	
Пальмітолеїнова	0,16
Олеїнова	19,27
Гадолеїнова	0,21
Поліненасичені жирні кислоти:	
Лінолева	55,69
Ліноленова	11,45

«Конопляну олію отримують з насіння конопель переважно пресовим способом. Олія холодного пресування характеризується приємним смаком і запахом, зеленим кольором (через наявність хлорофілу)» [51].

Нормативна документація на конопляну олію, а саме ДСТУ, відсутня. ГОСТ 8989-73 на даний момент не діє. За ГОСТом олія з конопель за способом виробництва поділялась на пресову і екстраговану, за способом обробки – на рафіновану та нерафіновану. Нерафінована олія поділялась на два сорти. Для харчування придатна пресова рафінована та нерафінована олія першого сорту [52].

Конопляна олія повинна відповідати вимогам діючих нормативних документів, наприклад технічних умов ТУ У 10.4-39224310-001:2019. Її виробляють згідно з чинними технологічним регламентом і/або технічною інструкцією, затвердженими у встановленому порядку, з насіння промислових конопель, яке відповідає вимогам ДСТУ 7695:2015, сортів, які занесені до Державного реєстру сортів рослин, придатних для поширення в Україні (ЮСО-31, Золотоніські 15, Гляна, Вікторія, Ніка, Глесія, Глухівські 51, Глоба, Лара тощо) [53].

Відповідно ТУ У 10.4-39224310-001:2019, в залежності від способу обробки після пресування і показників якості олію конопляну поділяють на наступні види та гатунки представлені у табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Види та сорти конопляної олії

Вид олії	Гатунок
Нерафінована холодного пресування	Перший
Нерафінована холодного пресування	Другий

Для застосування в їжу використовують олію конопляну нерафіновану пресову першого гатунку.

Для технічних цілей використовують олію конопляну нерафіновану пресову другого гатунку.

За органолептичними показниками якості олія конопляна повинна відповідати вимогам, наведеним в табл. 1.6.

Таблиця 1.6 – Вимоги щодо органолептичних показників якості олії конопляної

Назва показника	Характеристика нерафінованої олії	
	Першого гатунку	Другого гатунку
Прозорість	Над осадом прозора	Над осадом допускається легке помутніння
Колір	Зелений різної інтенсивності	
Запах і смак	Властивий конопляній олії, без стороннього запаху, присмаку і без гіркоти	Не визначається

Нормовані показники якості конопляної олії відповідно вимогам ТУ наведені у табл. 1.7.

Таблиця 1.7 – Фізико-хімічні показники конопляної олії

Назва показника	Норма для нерафінованої олії	
	Першого гатунку	Другого гатунку
1	2	3
Кислотне число, мг КОН, не більше ніж	1,5	6,0



1	2	3
Пероксидне число, ½ O ммоль/кг, не більше ніж (на прикінці терміну зберігання)	7,0	10,0
Масова частка фосфоровмісних речовини, %, не більше ніж – у перерахунку на стеароолеолецитин – у перерахунку на P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0,30 0,026	0,80 0,070
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	0,10	0,15
Масова частка вологи та летких речовини, %, не більше ніж	0,15	0,20
Анізидинове число, ум. од., не більше ніж	3,0	3,0
Масова частка вітаміну E, сумарного мг%, не менше ніж	55,0	55,0

### 1.3 Олійні залишки та їх використання

Сиру олію зазвичай не вважають їстівною до видалення численних негліцеридних сполук шляхом операцій, спільно відомих як переробка. Процеси рафінування видаляють небажані матеріали такі як фосфоліпіди, моноацилгліцерини, діацилгліцерини, вільні жирні кислоти, колір і пігменти, окиснені матеріали, ароматичні компоненти, мікроелементи, сполуки сірки, залишки розчинника та вода, але, можна також видалити цінні другорядні компоненти, які є антиоксидантами та вітамінами, такими як каротин та токоферолі. На жаль, деякі операції з переробки не надто вибіркові, і деякі видаляють корисні сполуки разом із цільовими небажаними. Однак деякі олії (наприклад, оливкова) та сало споживають без очищення [23].

Тому усі види рослинної олії, що використовують для виробництва харчових продуктів повинні пройти глибоке очищення на спеціальному устаткуванні.

Існують такі види переробки як очищення від води і твердих частинок та тонка фільтрація. У процесі переробки фуза видаляються найдрібніші частинки забруднення.

Переробка відходів рафінації і перетворення їх в продукти, які придатні для подальшого використання, є важливою задачею олійно-жирової промисловості [54], адже на різних стадіях рафінації (гідратація, нейтралізація, адсорбційна обробка (відбілювання), виморожування, дезодорація) утворюються вторинні матеріальні ресурси, в процесі переробки яких можуть бути отримані продукти, які мають товарну та споживчу цінність [55].

Переробка олійних культур, незалежно від того, здійснюється вона екстракційним розчинником або механічним пресуванням, утворює значну кількість відходів, що складаються з насіння, знежирених олійних шротів та олійних осадів. Через високу кількість білків, харчових волокон та інших біоактивних сполук, що забезпечують позитивну користь для здоров'я, споживання шротів і інших побічних продуктів з олійного насіння можна вважати придатним для використання в якості їжі для людей або як корм для тварин [56].

«Відходи олійно-жирової промисловості – це свого роду залишки складових частин сировини (ресурсів), що втратили початкові властивості. Вони можуть бути зворотними та незворотними. Незворотні відходи не вираховуються у собівартості продукції (в межах норм). Зворотні відходи – ті відходи, які можна використати у виробництві або реалізувати. Для їх використання або реалізації не потрібна додаткова обробка.

До зворотних (використовуваних) відходів підприємств олійно-жирової промисловості належать:

– лузга соняшникова, соєва оболонка й оболонки насіння інших олійних культур, які відокремлюють в процесі обрушення при підготовці їх до вилучення олії;

– шкаралупа, яку одержують у процесі обрушення фруктових кісточок при підготовці їх до вилучення олії;

– гудрони (кубові залишки), які одержують при дистилюванні жирних кислот, саломасу, тваринних жирів, гліцерину та світлих олій (соняшникової, соєвої, лляної та інших);

– погони дезодорації – продукти, одержані в процесі видалення дезодорувальних речовин і небажаних домішок з олій, тваринних жирів і сумішей харчового призначення на стадії дезодорації;

– фузи (бакові відстої), одержані при зберіганні нерафінованих і гідратованих олій;

– соапсток (у жирах) – частина жирів, що відокремлюють в процесі лужної нейтралізації олії;

– жири з жировловлювачів: жири, що утворюються на стадіях промивання олій в технологічному процесі;

– жири, одержані при очищуванні стічних вод олійножирових виробництв на локальних та загальнозаводських очисних спорудах;

– жирові погони, каталізаторний жир, що утворюються в процесі гідрогенізації і переетерифікації олій та жирів;

– жири у відбільній глині, що утворилися в процесі рафінації олій та жирів (на стадії вінтеризації й відбілювання) і деметалізації гідрованих жирів;

– жири у фільтрувальному порошку, що утворюються в процесі рафінації олій та жирів (на стадії вінтеризації)» [57].

«Перероблену речовину можна використовувати як добриво, а також виробляти біодизель. Його застосовують в секторах нафтохімічної

промисловості або для заправки автомобілів, іноді – при виготовленні густих мастил» [58].

### 1.3.1 Переробка відходів гідратації олії

Гідратаційний осад, який утворюється в результаті водної гідратації, є цінним харчовим продуктом. Після висушування осаду отримують цінний харчовий продукт – фосфатидний концентрат.

Фосфатидний концентрат є натуральним продуктом, який може бути використаний у харчовій промисловості:

- при приготуванні шоколаду невелика кількість фосфоліпідів (0,4 %) викликає помітну пом'ягшуючу дію на складові частини в розтопленому шоколаді і знижує його в'язкість. Витрати масла-какао як розріджувача знижуються (40–45 кг масла-какао на 1 тону шоколадної маси);

- при виготовленні цукерок додавання 1 % фосфатидів до жиру покращує емульгування жиру і сиропу, сприяє отриманню пластичного глянцевого продукту;

- при виготовленні маргаринів додавання фосфатидів сприяє емульгуванню емульсії і забезпечує однорідну консистенцію маргарину;

- при виготовленні хлібобулочних виробів для покращення смаку і уповільнення черствіння;

Кондитерська промисловість використовує такі властивості лецитина як емульгуючу здатність, в'язкість, подовження терміну зберігання виробів, удосконалення текстури і зменшення витрат виробництва [59].

У тваринництві – збагачення основного раціону фосфатидними концентратами при вирощуванні молодняка і курчат прискорює їх ріст і збільшує щомісячний приріст, підвищує несучість курей;

У фармацевтичній промисловості – для приготування лікувальних препаратів у вигляді різноманітних емульсій і т.д.

Для технічних цілей – у виробництві натуральних і синтетичних каучуків; для виготовлення виробів зі шкіри – надає шкірі еластичність та м'якість [55].

### 1.3.2 Переробка відходів нейтралізації олії

У результаті проведення процесу нейтралізації олії утворюється соапсток. Частиною соапстоків, що утилізуються, є солі жирних кислот, нейтральний жир і луг, низька концентрація яких (в сумі 8–30 %) є причиною того, що вони безпосередньо не знаходять широкого застосування в промисловості.

Соапстоки в залежності від їх подальшого застосування підлягають різноманітній технологічній переробці: доомиленню нейтрального жиру соапстоку [60], сірчанокиислому розкладанню [54], висушуванню, випарюванню.

Соапстоки містять 50 % загальної жирної речовини, а значить, вони мають комерційну цінність [61]. Але в той же час вони також містять значну кількість фосфатидів, пігментів та інших забруднювачів. Тому соапстоки не можна використовувати для виробництва мила хорошої якості. Вони хімічно розпадаються на кислотні олії. Розпад може бути здійснений за допомогою сильної концентрованої кислоти. Цю вироблену кислотну олію можна оцінити, продавши її фабрикам з виробництва мила [62].

Отримані жирні кислоти після сірчанокиислового розщеплення застосовують в миловарній промисловості. Крім того жирні кислоти використовують у хімічній промисловості.

Після концентрації соапстоку методом випарювання отримують мило рідке господарче, яке використовують в побутових та технічних цілях. Воно є складовою частиною спеціальних і синтетичних миючих засобів. Існує позитивний ефект використання мила рідкого господарчого для прання сильнозабруднених тканин із бавовняних і лляних тканин, синтетичних та змішаних волокон [55].

### 1.3.3 Переробка відходів адсорбційного очищення (відбілювання) олії

Відпрацьовані відбілюючі глини утворюються при переробці рослинних олій після відбілювання сирової олії. Така олія містить від 20 до 40 мас. % залишків рослинної олії, жиру та кольорових пігментів [63]. Це означає що відбілюючі глини, особливо ті, що містять поліненасичені жири, мають самозаймисті властивості [64]. Через це, відпрацьовані відбілюючі глини відносять до небезпечних відходів, а їх утилізація або обробка є важкою для навколишнього середовища. З метою зменшення в них вмісту жиру (олії), відпрацьована відбілююча глина може бути піддана обробці гексаном, а олія, що знаходиться в них, може бути відновлена і використовуватись як олія другої якості для різних цілей. Таким чином, вміст олії у відпрацьованій відбілюючій глині може бути зменшено до 1 % і більше.

Відпрацьовані відбільні глини після знежирення можуть бути використані для приготування мильної пасти. Мильну пасту застосовують на підприємствах металообробки і в інших галузях, де необхідні хороші миючі засоби для рук та забруднених поверхонь [55].

### 1.3.4 Переробка відходів виморожування олії

Після проведення процесу виморожування олії утворюється відпрацьований жирний перліт (масова частка жиру – 50–70 %; масова частка воску – 6–8 %).

Відпрацьований жирний перліт використовують у якості добавок в раціон годівлі тварин.

Окрім того, після знежирення відпрацьованого жирного перліту отримують олію, збагачену воскоподібними речовинами, і після дезодорації може бути використана як самостійний продукт. Головним споживачем восків є парфюмерна промисловість [55].

### 1.3.5 Переробка відходів дезодорації олії

Відходами при дезодорації є погони дезодорації. Вихід погонів дезодорації складає 0,2 % до маси дезодорованої олії.

Є багатолітній досвід використання погонів дезодорації у якості кормової добавки до раціону харчування пушних тварин з урахуванням високого вмісту в них біологічно-активних речовин, таких як токофероли та стероли [55].

Основною проблемою, з якою стикається промисловість рослинних олій, є стічні води як кількісно, так і якісно. Утворення стічних вод у харчовій нафтовій промисловості можна розділити на дві категорії:

- стічні води, що утворюються безпосередньо з процесів (наприклад, нейтралізація, промивання тощо);
- стічні води, що утворюються з допоміжних систем (наприклад, системи охолодження та вакуумування тощо).

Стічні води, що утворюються з обох джерел, істотно різняться за навантаженням та концентрацією забруднення. Ці стічні води містять велику кількість олії та жиру, нікелю, тоді як стічні води, що генерується з допоміжних систем, більші за кількістю і відносно вищі за температурою.

Окрім рідких відходів, також утворюються тверді відходи та викиди в атмосферу. Тверді відходи включають відпрацьовану відбільну глину, фільтрувальну тканину і відпрацьований каталізатор. Відпрацьована глина і відпрацьований каталізатор знаходяться у вигляді суспензії і поєднуються між собою до остаточної їх утилізації. Також під час виробництва рослинної олії деякі побічні продукти, такі як кормова олія для тварин або фармацевтичних продуктів, часто виробляють шляхом подальшої переробки залишків. Ця обробка може зменшити виробництво твердих відходів, включаючи такі фракції, як відпрацьована відбілююча глина, яка може бути повторно використана для виробництва енергії, шляхом безпосереднього спалювання або виробництва біогазу на місці або в іншому місці розташування [23].

## 1.4 Технічні олії

З появою двигунів внутрішнього згорання, природні оливи замінили дешевими нафтовими та високоякісними синтетичними оливами. Проте висока вартість і дефіцит синтетичних олив істотно стримують їх споживання. Вартість олив із рослинних олій в 1,4–2,0 рази вища відносно вартості нафтових олив, але в 2–10 разів менша за синтетичні оливи. Саме ці аспекти і не дають змоги повністю усунути оливи на рослинній основі із ринку споживання [65].

Залежність від імпорту бензину з більшості країн ставить перед собою основну проблему національної, економічної та енергетичної безпеки, навпаки, надмірне використання нафтопродуктів представляє значну екологічну небезпеку. Ця конкретна причина визначає потребу в дослідженні і розробці, а також спрямована на урізноманітнення сировинної бази, а саме пошук альтернативних моторних палив для автомобілів, механізмів та транспортних засобів [66, 67].

Саме рослинні олії є перспективною сировиною для промислового виробництва біодизелю, оскільки біопаливо, отримане в результаті їх переетерифікації спиртами має характеристики, подібні до характеристик палива, отриманого з нафти. Таке паливо можна використовувати для дизельних двигунів навіть без допоміжних модифікацій [68].

Слід зауважити, що синтезовані альтернативні види палива з рослинних олій також утворюють вуглекислий газ протягом горіння, але це газ, який раніше споживався рослинами з повітря, і тому використання такої біомаси як паливної сировини зменшує парниковий ефект, що так турбує населення Землі [69].



### Висновки за розділом

У розділі наведено основні відомості щодо технології виробництва рослинних олій, актуальності виробництва нішевих олій, наявності олійних відходів та шляхів їх використання.

Актуальною на сьогодні є переробка насіння промислових конопель. Олія – найпоширеніший продукт переробки конопляного насіння. Нині не відомий склад осаду, який залишається після фільтрування конопляної олії. Тому метою дипломної роботи є дослідження складу фільтрувального осаду від виробництва конопляної олії, а також знаходження шляхів його використання у харчових технологіях.

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження – технологія виробництва конопляної пасти на основі відходів олійного виробництва.

Предмет дослідження – показники складу та якості конопляного фільтрувального осаду; органолептичні, фізико-хімічні показники якості конопляної пасти.

Дослідження показників якості сировини та одержаних харчових продуктів проводили в лабораторіях Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК Дніпровського державного аграрно-економічного університету, а також в навчальних лабораторіях кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції.

#### 2.1.1 Загальна методика проведення досліджень

На основі аналітичного огляду було запропоновано наступні етапи роботи:

- дослідити показники складу та якості фільтрувального осаду – відходу від виробництва конопляної пресової олії;
- виготовити дослідні зразки конопляної пасти на основі фільтрувального осаду;
- визначити та порівняти фізико-хімічні показники якості дослідних зразків конопляної пасти;
- розробити структурну схему виробництва пасти на основі конопляного фільтрувального осаду;
- провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

Загальну схему досліджень наведено на рисунку 2.1.

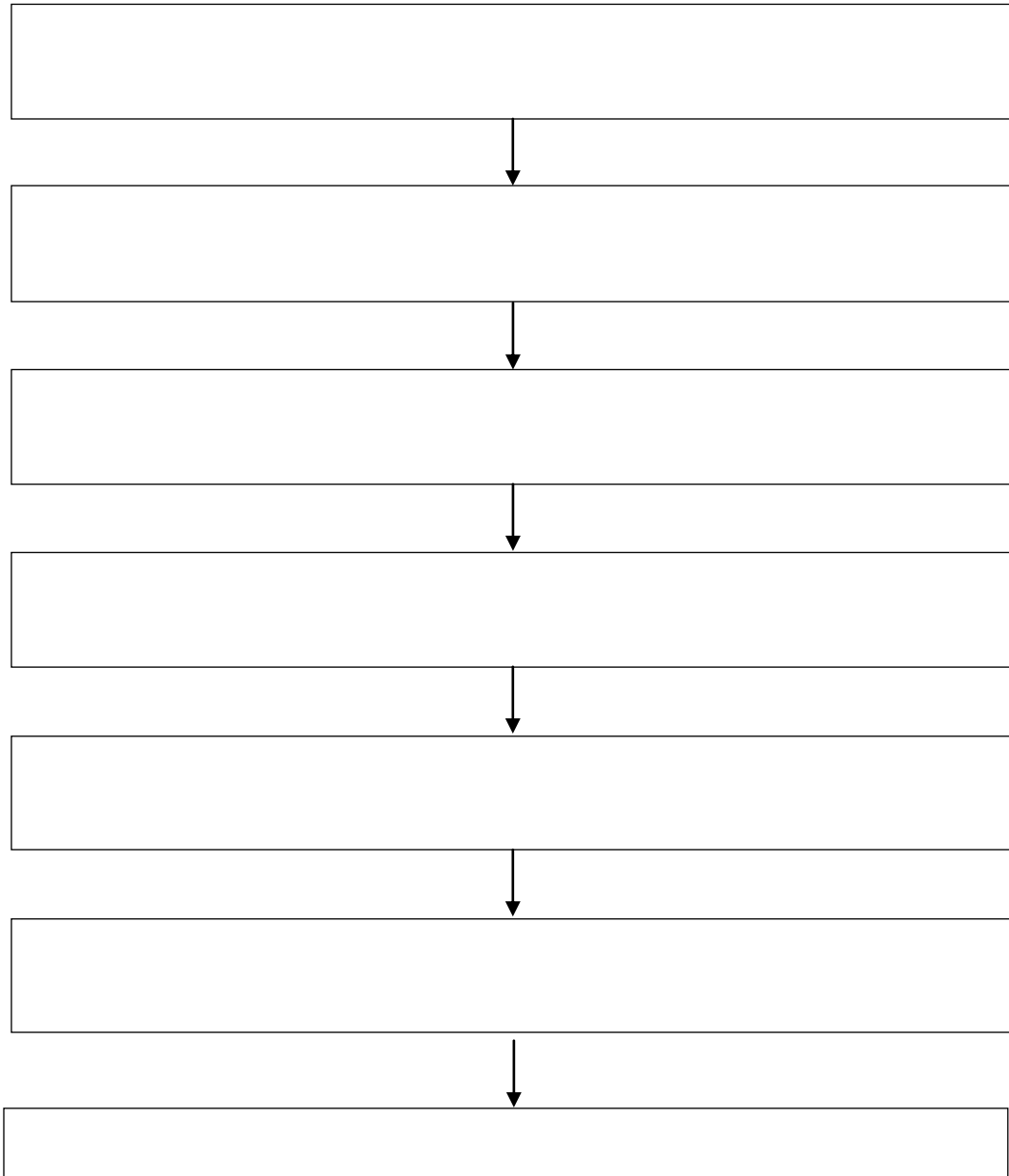


Рисунок 2.1 – Загальна схема досліджень

## 2.2 Матеріали і прилади, що використано в роботі

Під час проведення лабораторних експериментів було приготовано 5 зразків шоколадної пасти.

Сировина для проведення досліджень:

- ядра бобів арахісу згідно ДСТУ 4504:2005 «Ядра бобів арахісу. Загальні технічні умови»;
- молоко сухе згідно ДСТУ4273:2003 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»;
- олія лляна згідно ДСТУ ISO 150:2002 «Жири та олії тваринні і рослинні – Олія лляна сира. Олія лакова лляна та оліфа лляна для лаків та фарб. Технічні вимоги та методи випробувань (ISO 150:1980 IDT)»;
- олія конопляна згідно ТУ У 10.4-39224310-001:2019 «Олія конопляна. Технічні умови»;
- пудра цукрова згідно ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови»;
- какао-порошок згідно ДСТУ 4391:2017 «Какао-порошок. Загальні технічні умови»;
- фільтрувальний конопляний осад, наданий відділом інженерно-технічних досліджень Інституту луб'яних культур Національної академії аграрних наук України.

Для приготування дослідних зразків шоколадної пасти використовували наступні прилади та матеріали:

- ваги електронні;
- блендер;
- кухонний посуд, столові прибори;
- мірну піпетку;
- ножиці;
- ємності для зберігання шоколадної пасти.

### 2.3 Методика виготовлення дослідних зразків шоколадної пасти

Для проведення дослідження за прототип обрано рецептуру шоколадної арахісової пасти з розрахунку на 100 г готового продукту [70], в якій замінили

ядра бобів арахісу на фільтрувальний конопляний осад. У результаті отримано 5 зразків з наступним відсотковим співвідношенням:

- зразок №1 – паста зі 100 % вмістом ядер бобів арахісу (контрольний);
- зразок №2 – паста зі 100 % вмістом фільтрувального конопляного осаду;
- зразок №3 – паста з 50 % ядер бобів арахісу та 50 % фільтрувального конопляного осаду;
- зразок №4 – паста 75 % ядер бобів арахісу та 25 % фільтрувального конопляного осаду;
- зразок №5 – паста 25 % ядер бобів арахісу та 75 % фільтрувального конопляного саду.

Шоколадну пасту, що відповідає зразку №1 виготовляли наступним чином. Смажені ядра бобів арахісу обрушували від тонкої плівчастої оболонки. Необхідні за рецептурою компоненти, враховуючи очищений арахіс, дозували на лабораторних електронних вагах. Потім арахіс у кількості 75 г закладали до чаші блендера та розмелювали до кремоподібної консистенції. Решту компонентів по чергово вводили до чаші блендера: сухе молоко (9 г), лляну олію (3 г), пудру цукрову (10 г), какао-порошок (3 г). Змішування компонентів визначеної кількості проводили до утворення гомогенної маси.

Шоколадну пасту, що відповідає наступним зразкам виготовляли за аналогічною, вищезазначеною технологією з внесенням корективів у вигляді повної або часткової заміни ядер бобів арахісу на фільтрувальний конопляний осад.

#### 2.4 Методика визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості дослідних зразків шоколадної пасти

Фізико-хімічні та органолептичні показники якості шоколадної пасти на відповідність ДСТУ 4848:2007 «Напівфабрикати кондитерські. Маси горіхові та

шоколадно-горіхові. Загальні технічні умови» проводили згідно ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин», ДСТУ 4910:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин», ДСТУ 5060:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначення масової частки жиру», ДСТУ 4672:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення золи і металомагнітних домішок».

### Висновки за розділом

Наведено об'єкт дослідження – технологія виробництва конопляної пасти на основі відходів олійного виробництва.

Визначено етапи дипломної роботи. Наведено матеріали та прилади, використані в дипломній роботі. Описано методику виготовлення дослідних зразків шоколадної пасти з різним відсотковим співвідношенням основних компонентів (насіння арахісу та конопляного фільтрувального осаду), наведено нормативні документи, у яких зазначені методики визначення органолептичних та фізико-хімічних показників їх якості.

## 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

### 3.1 Постановка задачі дослідження

Кондитерські вироби користуються популярністю в усі часи, незалежно від віку та соціального статусу покупців. Проте реаліями сьогодення є те, що споживання населенням кондитерської продукції знижується, переважно, у зв'язку з погіршенням стану здоров'я. Тому на сьогоднішній день, головною задачею харчової промисловості особливо гостро стоїть питання впровадження та заміни традиційних рецептур кондитерських виробів в поєднанні з функціональними інгредієнтами не лише задля змін з боку смаку, а й задля оздоровчої дії на споживача. У світлі цих подій увагу привертають горіхові пасти, які все більше і різноманітніше з'являються на полицях магазинів.

Термін «горіхова паста» відносять до продукту, що містить щонайменше 90 % горіхових інгредієнтів, тоді як термін «горіхова паста-спред» відносять до продукту, що намазують та містить щонайменше 40 % горіхових інгредієнтів, які можуть бути додані в різних формах [71].

Горіхові пасти та горіхові пасти-спреди – це пастоподібні продукти, виготовлені із подрібнених у пасту горіхів. Обидва горіхові продукти можна намазувати, як звичайне вершкове масло. Їх можна виробляти з мигдалю, кеш'ю, фундуку, горіха макадамія, арахісу, пекану, фісташок та волоського горіха. Подібні спреди також можуть бути приготовлені з іншого насіння, такого як насіння кунжуту, гарбузового насіння, сої та соняшника, але вони вже не будуть належати до категорії горіхових спредів [72].

Горіхові пасти мають безліч застосувань і найчастіше їх використовують при приготуванні сендвічів на сніданок. Інше використання включає начинку для їстівних крекерів або соуси для шматочків овочів. Крім того, горіховий спред також використовують в різних додатках для випікання та приготування

їжі. Такі пасти популярні і широко користуються попитом серед споживачів завдяки своєму смаку, гарній, високій поживній цінності та придатності для вживання окремо або у поєднанні з багатьма іншими харчовими продуктами [73].

Оскільки найбільш важливою характеристикою горіхової пасти є намазування, дуже важливо, щоб продукт мав м'яку текстуру і легко розподілявся на хлібі або крекерах без їх пошкодження. Крім того, оскільки діти є найбільш популярними споживачами горіхової пасти, м'які та намащувані характеристики продукту допоможуть полегшити застосування горіхової пасти цією віковою групою без допомоги батьків. З цієї причини кращими є вершкові та гладкі горіхові пасти [74].

Якість горіхових паст може сильно різнитися, оскільки для їх виробництва можна використовувати різні інгредієнти. Правильне поєднання цих інгредієнтів під час виробництва допоможе отримати необхідний стабільний горіховий продукт. Базовий склад горіхової пасти зазвичай містить такі інгредієнти: відібрані, бланшовані, обсмажені у сухому вигляді горіхи; підсолоджувачі; рослинні олії; емульгатори; джерела білку; ароматизатори [75].

Арахісова паста – це паста із смаженого арахісу з додаванням олії або без неї. Така паста популярна у всьому світі і виробляється на деяких ринках, що розвиваються. Використовують її як пасту для бутерброду. Крім арахісу, для приготування пасти горіхів можна використовувати інші види горіхів [76–79].

Горіхові пасти мають високу вартість, тому важливо знайти шляхи здешевлення виробництва даного виду харчових продуктів. Це гарно можна поєднати зі шляхом пошуку варіантів використання відходів олійного виробництва.

Метою наших досліджень є вивчення складу конопляного фільтрувального осаду, який до цього не досліджено, а також знаходження шляхів його використання. Як варіант, нами висунуті гіпотези розробки



технології продукту-аналогу шоколадній горіховій пасті задля розширення асортименту функціональних кондитерських напівфабрикатів.

Головними задачами у дослідженні поставленої мети виступають наступні:

- дослідити показники складу та якості фільтрувального осаду – відходу від виробництва конопляної пресової олії;
- провести асортиментний аналіз горіхових та шоколадно-горіхових паст;
- виготовити дослідні зразки арахісової та конопляної паст та провести їх органолептичну оцінку;
- визначити фізико-хімічні показники якості обраних зразків арахісової та конопляної паст;
- розробити структурну схему виробництва паст на основі конопляного фільтрувального осаду;
- провести техніко-економічні розрахунки проведеного дослідження.

### 3.2 Визначення показників складу та якості конопляного фільтрувального осаду

Олія із насіння конопель відрізняється не тільки високими смаковими якостями, але й унікальним жирнокислотним складом та вмістом супутніх біологічно цінних речовин. Так, до складу конопляної олії входять жирні кислоти, 5 з яких поліненасичені. Лінолева, ліноленова і  $\gamma$ -ліноленова жирні кислоти є найбільш біологічно цінними.  $\gamma$ -ліноленова кислота сприяє утворенню  $\gamma$ -глобуліну, який виконує важливу функцію щодо імунітету людини. Крім того, в конопляній олії містяться токофероли (вітамін E), які виконують роль антиоксидантів як в харчових так і в інших продуктах. Конопляна олія володіє цілющими властивостями та рекомендується для вживання при катаракті, глаукомі, цукровому діабеті, астмі, склерозі, епілепсії, а також профілактиці онкологічних захворювань. Основним способом

виробництва конопляної олії є метод механічного віджиму (пресування) матеріалу. Після пресування матеріалу проводять фільтрування отриманої олії. Відходами від даного виробництва є макуха та фільтрувальний осад (рис. 3.1) [80]. Макуху достатньо широко використовують в харчовій промисловості та комбікормовій галузі. А склад відходів після фільтрування олії до сьогодні не досліджували. Майже всі підприємства України, які займаються переробкою насіння промислових конопель дані відходи утилізують і тільки деякі використовують як добавку до кормів. Але на нашу думку утилізувати дані відходи не допустимо, адже частина біологічно активних речовин конопляної олії переходить в осад. Якщо об'єми виробництва конопляної олії не великі, то фільтрування проводять із застосуванням рукавів із бельтингу, габардину або інших видів фільтрувальних тканин. Фільтрування відбувається протягом 24 год.



Рисунок 3.1 – Конопляний фільтрувальний осад

У табл. 3.1 наведені отримані дані щодо показників складу та якості фільтрувального осаду після виробництва конопляної олії. Для порівняння

взяли літературні дані щодо складу обраних показників у насінні промислових конопель вітчизняної селекції.

Таблиця 3.1 – Характеристика фізико-хімічних показників якості фільтрувального конопляного осаду

№ з/п	Назва показника	Фактичне значення, в перерахунку на сухі речовини	Дані показників складу вихідного насіння промислових конопель [80]
1.	Масова частка вологи, %	9,30	8,4
2.	Масова частка білку, %	32,63	22,5
3.	Масова частка олії, %	54,35	33,3
4.	Масова частка клітковини, %	6,14	32,3
Вміст макроелементів:			
5.	Кальцію, г/кг	2,00	0,9
6.	Фосфору, г/кг	18,97	8,9
7.	Магнію, г/кг	9,15	2,4
Вміст мікроелементів:			
8.	Заліза, мг/кг	237,22	74,7
9.	Цинку, мг/кг	116,06	56,1
10.	Міді, мг/кг	18,77	12,6
11.	Марганцю, мг/кг	86,80	59,4

Так як вищезазначені фактичні дані, наведені в табличному форматі, складно візуально прийняти до уваги та оцінити їх значущість, було прийнято рішення подати їх через наглядний приклад у вигляді діаграм.

Аналізуючи одержані дані слід відмітити вміст білків (32,63 %) і олії (54,35 %) у даному продукті. Отриманий фільтрувальний осад можна назвати концентратом мінеральних речовин, адже в ньому мінеральних речовин міститься значно більше, ніж у вихідному насінні промислових конопель. Отримані дані є дуже цінними для виробників. Це змінить їх світогляд щодо даних відходів і змусить замислитись у подальших шляхах їх використання.

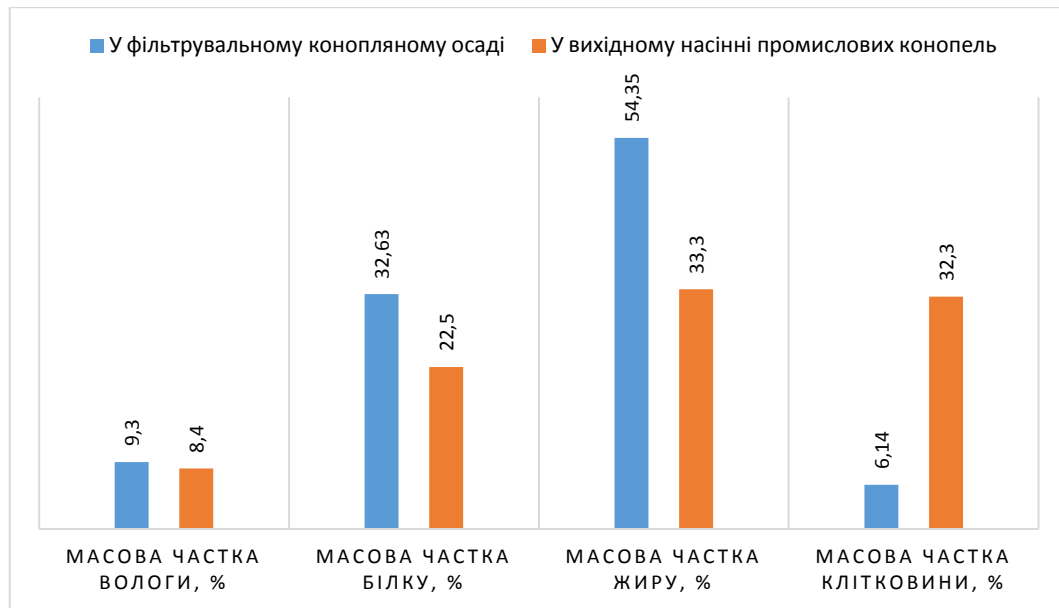


Рисунок 3.2 – Порівняльна характеристика вмісту води, білків, олії та клітковини у конопляному фільтрувальному осаді та насінні промислових конопель

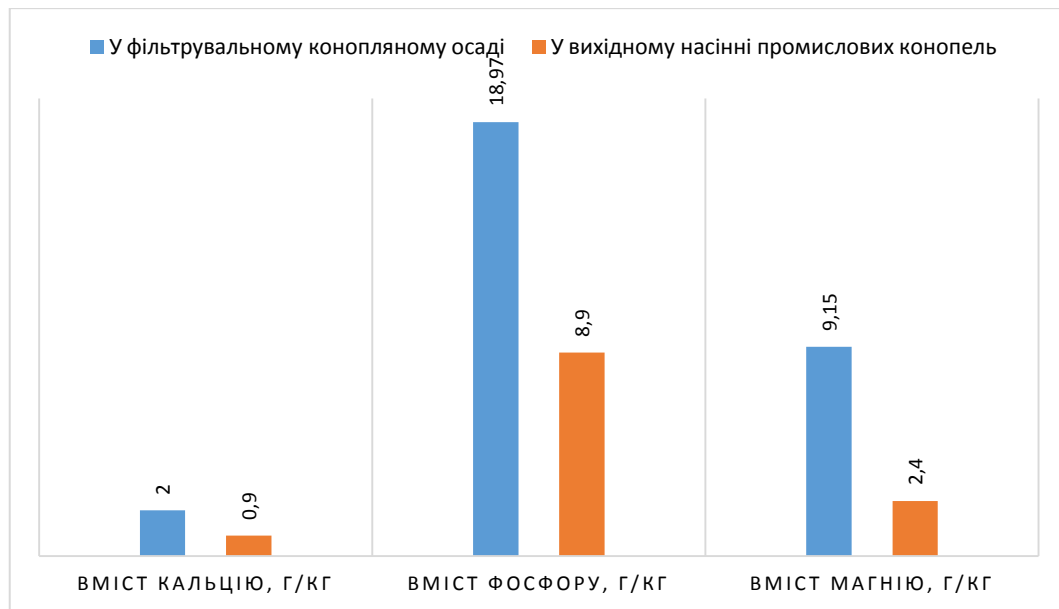


Рисунок 3.3 – Порівняльна характеристика вмісту макроелементів у конопляному фільтрувальному осаді та насінні промислових конопель

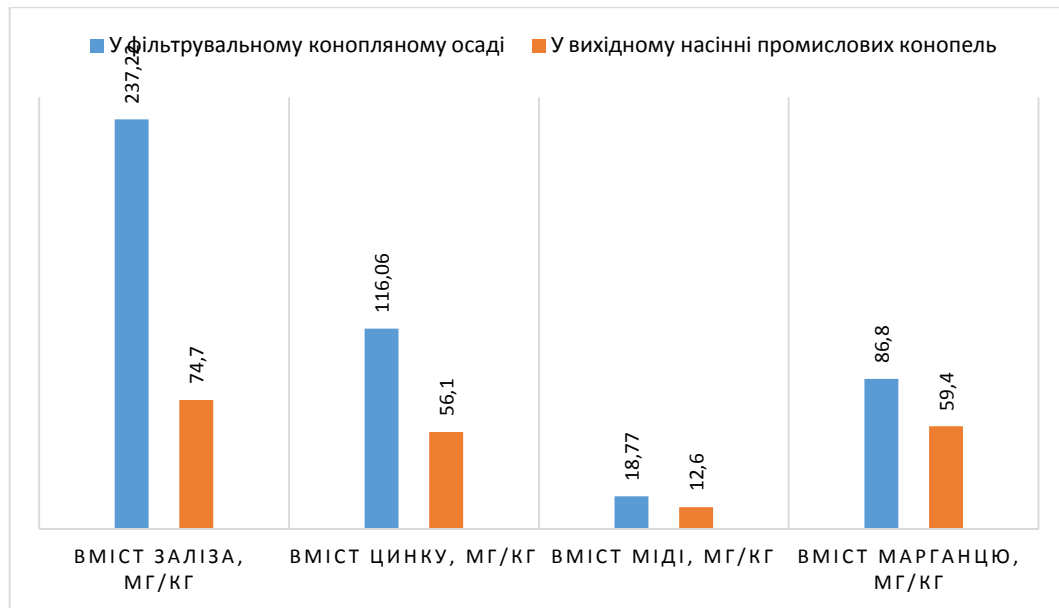


Рисунок 3.4 – Порівняльна характеристика вмісту мікроелементів у конопляному фільтрувальному осаді та насінні промислових конопель

### 3.3 Асортиментний аналіз горіхових та шоколадно-горіхових паст

У таблиці 3.2 приведено асортимент горіхових та шоколадно-горіхових паст вітчизняного виробництва та імпортного постачання.

Таблиця 3.2 – Асортиментний аналіз горіхових та шоколадно-горіхових паст

№ з/п	Назва продукту	Виробник	Країна виробника	Основна сировина	Додаткова сировина
1	2	3	4	5	6
Горіхові паст					
1.	Арахісова паста	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	–
2.	Арахісова паста «кранч»	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	–

## Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6
3.	Арахісова паста з медом	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Мед
4.	Арахісова паста з медом і кардамоном	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Мед, кардамон, сіль, ваніль
5.	Арахісова паста з фініками і кокосовою олією	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Фініки сушені подрібнені, кокосова олія, ваніль
6.	Арахісова паста класична	ТМ «Manteca»	Україна	Смажені ядра арахісу	–
7.	Арахісова паста на стевії	ТМ «Food Era»	Україна	Смажені ядра арахісу	Фатуральний підсолоджувач (еритритол стевіозид), сіль
8.	Арахісова паста «кранч» на стевії	ТМ «Food Era»	Україна	Смажені ядра арахісу	Натуральний підсолоджувач (еритритол стевіозид), сіль
9.	Арахісова паста класична	ТМ «Ще краще»	Україна	Смажені ядра арахісу	Морська сіль, мед
10.	Арахісова паста	ТМ «Gina»	Австрія	Смажені ядра арахісу	Декстроza, гідрогенізований пальмовий жир, сіль
11.	Арахісова паста «кранч»	ТМ «Gina»	Австрія	Смажені ядра арахісу	Декстроza, гідрогенізований пальмовий жир, цукор, сіль
12.	Арахісова паста «кранч»	ТМ «El Gusto»	Україна	Смажені ядра арахісу	Цукор, рослинна олія, сіль
13.	Арахісова паста «кранч»	ТМ «El Gusto»	Україна	Смажені ядра арахісу	Цукор, рослинна олія, сіль

## Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6
14.	Арахісова паста «кранч»	ТМ «Sante»	Польща	Смажені ядра арахісу	Суміш рослинних олій (соняшникова, ріпакова, гідрогенізована ріпакова)
15.	Арахісова паста	ТМ «Sante»	Польща	Смажені ядра арахісу	Гідрогенізована ріпакова олія та соняшникова олія, цукор, сіль
16.	Арахісова паста	ТМ «Pellito»	Греція	Смажені ядра арахісу	Цукор, олія пальмова, сіль
17.	Арахісова паста «кранч»	ТМ «Pellito»	Греція	Смажені ядра арахісу	Цукор, олія пальмова, сіль
18.	Арахісова паста	ТМ «Sisinni»	Греція	Смажені ядра арахісу	Соняшникова і негідрогенізована пальмова олія, емульгатор соєвий лецитин
19.	Паста з лісовим горіхом та молоком	ТМ «Sisinni»	Греція	Смажені ядра арахісу	Сухе незбиране молоко, сироватка суха, кукурудзяний крохмаль
20.	Арахісова паста «кранч»	ТМ «ОРТУМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Мед, морська сіль
21.	Арахісова крем-паста	ТМ «ОРТУМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Мед, морська сіль
22.	Арахісова паста «грайнд»	ТМ «ОРТУМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	–
23.	Арахісова паста з насінням гарбуза	ТМ «ОРТУМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Насіння гарбуза, мед, морська сіль

## Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6
24.	Арахісова паста з родзинками та корицею	ТМ «ОРТУМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Родзинки, мед, кориця, морська сіль
25.	Арахісова паста з прянощами	ТМ «ОРТУМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Мед, суміш спецій: імбир, гвоздика, кориця, духмяний перець, морська сіль
26.	Паста мигдалева	ТМ «ОРТУМ»	Україна	Смажені ядра мигдалю	Мед, морська сіль
27.	Паста кеш'ю	ТМ «ОРТУМ»	Україна	Смажені ядра горіха кеш'ю	–
<b>Шоколадно-горіхові пасти</b>					
28.	Арахісова паста «кранч» з шоколадом	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Чорний шоколад, сіль
29.	Арахісова паста зі шматочками чорного шоколаду	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Шматочки чорного шоколаду
30.	Арахісова паста з чорним шоколадом і повітряним рисом	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Чорний шоколад, повітряний рис
31.	Арахісова паста з маком, білим шоколадом і лимоном	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Білий шоколад, мак, сік лимона (порошок)



## Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6
32.	Арахісова паста з білим шоколадом і кавовими зернами	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Білий шоколад, подрібнені кавові зерна
33.	Арахісова паста «кранч» з білим шоколадом і фініками	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Фініки сушені подрібнені, білий шоколад, шматочки арахісу смаженого
34.	Арахісова паста з какао бобами і білим шоколадом	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Білий шоколад, какао боби подрібнені
35.	Арахісова паста з чорним шоколадом та вишнею	ТМ «ТОМ»	Україна	Смажені ядра арахісу	Чорний шоколад, вишня сушена подрібнена
36.	Арахісова паста з чорним шоколадом	ТМ «El Gusto»	Україна	Смажені ядра арахісу	Чорний шоколад (цукор, какао, лецитин, екстракт ванілі), рослинна олія, сіль
37.	Шоколадно-горіхова паста	ТМ «Nutella»	Польща	Смажені лісові горіхи	Молоко сухе знежирене, какао-порошок знежирений
38.	Паста шоколадна з арахісом	ТМ «Stevia»	Україна	Борошно арахісове	Сироватка суха молочна, екстракт стевії
39.	Шоколадно-горіхова паста «Gianduia»	ТМ «Sisinni»	Греція	Смажені лісові горіхи	Какао масло, мальтитол і стевіол

## Продовження таблиці 3.2

1	2	3	4	5	6
40.	Шоколадно-горіхова паста «Nocciolata»	ТМ «Sisinni»	Греція	Смажені подрібнені лісові горіхи	Сироватка суха, сухе цільне молоко, мальтитол і стевіол
41.	Арахісова паста з чорним шоколадом	ТМ «ORTYM»	Україна	Смажені ядра арахісу	Чорний шоколад, мед, морська сіль
42.	Арахісова паста з білим шоколадом	ТМ «ORTYM»	Україна	Смажені ядра арахісу	Незбиране сухе молоко, какао-масло, соєвий лецитин, мальтитол
43.	Арахісова паста з молочним шоколадом	ТМ «ORTYM»	Україна	Смажені ядра арахісу	Незбиране сухе молоко, какао терте, соєвий лецитин, мальтитол
44.	Паста мигдалева з білим шоколадом	ТМ «ORTYM»	Україна	Смажені ядра мигдалю	Незбиране сухе молоко, какао-масло, соєвий лецитин, мальтитол
45.	Паста кеш'ю з білим шоколадом	ТМ «ORTYM»	Україна	Смажені ядра горіха кеш'ю	Незбиране сухе молоко, какао-масло, соєвий лецитин, мальтитол
46.	Паста кеш'ю з кокосом та шоколадом	ТМ «Almazovъ»	Україна	Смажені ядра горіха кеш'ю	Кокосова стружка, какао-масло, соєвий лецитин, мальтитол

Виконавши асортиментний аналіз можливих торгових марок горіхових та шоколадно-горіхових паст, можна зробити висновок про різноманіття основної

сировини паст, смакових варіацій і рецептур. Треба зазначити, що головним конкурентом арахісових паст виступають шоколадні крем-пасти з фундуку.

#### 3.4 Обґрунтування доцільності виготовлення паст на основі конопляного фільтрувального осаду

У п. 3.2 наведено склад конопляного фільтрувального осаду і визначено, що даний продукт можна назвати концентратом біологічно цінних компонентів. Адже він містить значну кількість мікро- і макроелементів, що висуває його в один ряд із функціональними продуктами. Адже мінеральні речовини дуже важливі для здоров'я людини.

«Кальцій бере участь у формуванні скелета; сприяє згортанню крові; підтримує рівновагу між порушенням і гальмуванням кори головного мозку; бере участь у скороченні м'язів, розщепленні глікогену; при екзогенному введенні діє як антацид. Магній бере участь у формуванні кісток, необхідний для їх росту; регулює функції нервів і м'язів, включаючи серцевий; зміцнює зубну емаль; бере участь у білковому, жировому, вуглеводневому й енергетичному обміні, у структуруванні ДНК і РНК; обміні Са і вітаміну С. Фосфор бере участь у формуванні й регенерації клітин, формуванні та засвоєнні вітамінів, формуванні й розвитку зубів і кісток, в обміні енергії, регуляції кислотно-лужного балансу, функціонуванні нирок, нервів, м'язів, серця» [81].

«Купрум бере участь в імунних реакціях, тканинному диханні, пігментному обміні та обміні інсуліну. Впливає на розвиток нервової тканини, кровотворення та диференціювання еритроцитів, мінералізацію кісток, механізми ферментативного каталізу, перенесення електронів. Ферум бере участь у синтезі гемоглобіну й міоглобіну, каталази й пероксидази; участь у прямих і опосередкованих окисних процесах (входить до складу 72 ферментів), забезпеченні нормального функціонування імунної системи. Манган впливає на

функціонування нервової та імунної систем, слух та зір, формування хрящів і синовіальної рідини, розвиток кісток, на механізми ферментного каталізу, процеси антиоксидації, кровотворення, тканинне дихання, енергетичний та вуглеводний обмін. Цинк бере участь у синтезі РНК і ДНК; розподілі, відновленні й рості клітин; у реакціях антиокиснення; у переносі CO<sub>2</sub>; в утворенні й рості кісток, шкіри, волосся і нігтів; у стабілізації біологічних мембран; у загоєнні ран, кровотворенні, діяльності залоз внутрішньої секреції й статевих залоз. Підтримує нормальне смакове сприйняття й нюх. Підтримує нормальний рівень вітаміну А в крові. Кофактор більше ніж 100 ферментів.» [82].

Нами було вирішено використати конопляний фільтрувальний осад за основу у виготовленні шоколадної пасти. За прототип було обрано арахісову пасту [70]. Запропоновані рецептури шоколадних паст наведено в табл. 3.3. Методика виготовлення дослідних зразків паст наведена в п. 2.3.

Таблиця 3.3 – Рецептури шоколадних паст на 100 г готового продукту

№ з/п	Сировина	Вміст в рецептурі				
		прототипу №1	дослідних зразків			
			№2	№3	№4	№5
1	Смажене насіння арахісу, г	75	–	39	58,5	19,5
2	Конопляний фільтрувальний осад, г	–	78	39	19,5	58,5
3	Сухе молоко, г	9	9	9	9	9
4	Олія лляна, г	3	–	–	–	–
5	Пудра цукрова, г	10	10	10	10	10
6	Какао-порошок, г	3	3	3	3	3

Безпосередньо після виготовлення арахісової і конопляної паст (рис. 3.5) провели визначення їх показників якості.



Дослідний зразок №1



Дослідний зразок №2



Дослідний зразок №3



Дослідний зразок №4



## Дослідний зразок №5

Рисунок 3.5 – Загальний вигляд дослідних зразків арахісової і конопляної паст

### 3.5 Визначення органолептичних показників якості дослідних зразків шоколадних паст

Усі приготовані в лабораторних умовах дослідні зразки шоколадної пасту були органолептично оцінені відповідно до вимог нормативної документації. Показники органолептичного аналізу порівнювали з нормами, наведеними у ДСТУ 4848:2007 «Напівфабрикати кондитерські. Маса горіхові та шоколадно-горіхові. Загальні технічні умови». Результати порівняння отриманих показників зведено у таблицю 3.3.

Аналізуючи табличні дані, слід відмітити, що органолептичні показники всіх дослідних зразків арахісових і конопляних шоколадних паст відповідають вимогам ДСТУ 4848:2007 «Напівфабрикати кондитерські. Маса горіхові та шоколадно-горіхові. Загальні технічні умови».

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники якості дослідних зразків шоколадної пасту

№ з/п	№ дослідного зразка	Смак і запах	Колір	Консистенція
1.	№1	Яскраво виражені, приємні, властиві арахісовій пасті, без сторонніх запахів і присмаків	Коричневий	Пастоподібна
2.	№2	Приємні, схожі на горіховий, властиві насінню промислових конопель, без сторонніх запахів і присмаків	Темно-коричневий	Пастоподібна
3.	№3	Приємні, без сторонніх запахів і присмаків	Коричневий	Пастоподібна
4.	№4	Приємні, без сторонніх запахів	Коричневий	Пастоподібна

		і присмаків		
5.	№5	Приємні, схожі на горіховий, без сторонніх запахів і присмаків	Темно-коричневий	Пастоподібна
6.	За ДСТУ 4848:2007	«Характерний для конкретного напівфабрикату, враховуючи ту сировину, яка йде на виготовлення напівфабрикатів. Без стороннього присмаку та запаху»	«Від світло-жовтого до темно-коричневого кольору. Дозволена зміна кольору залежно від видів сировини або барвників, що використовують»	Залежно від рецептури: тверда, м'яка, пластична або пастоподібна

На завершення з метою визначення кращих зразків було прийнято провести дегустацію отриманих продуктів, додати та оформити таблицю з бальною оцінкою органолептичних показників. Отримані під час дегустації бали за кожний зразок були опрацьовані та занесені до табл. 3.5.

Таблиця 3.5 – Органолептичні показники якості дослідних зразків шоколадної пасти

Номер зразка	Колір	Запах	Смак	Консистенція	Загальна оцінка
Коефіцієнт вагомості	2	2	4	2	10
Зразок № 1	4,6	4,8	4,7	4,4	46,4
Зразок № 2	4,8	4,8	4,8	4,8	48
Зразок № 3	4,7	4,8	4,7	4,8	38
Зразок № 4	4,6	4,7	4,5	4,5	45,6
Зразок № 5	4,6	4,8	4,6	4,7	46,6

Найвищі бали, відповідно до проведеного дегустаційного аналізу, по всім органолептичним показникам у кількості 4,8 отримав дослідний зразок шоколадної пасти №2. Решта зразків склали високу конкуренцію і отримали достатньо високі бали та наведені у вигляді пелюсткових діаграм з відповідною кількістю отриманих балів (рис. 3.6 – 3.10).

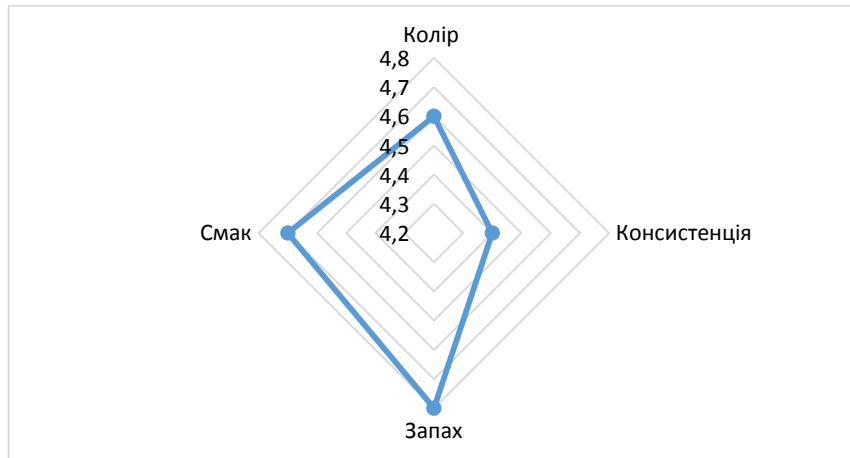


Рисунок 3.6 – Органолептичний профіль арахісової пасти (дослідний зразок №1)



Рисунок 3.7 – Органолептичний профіль конопляної пасти (дослідний зразок №2)



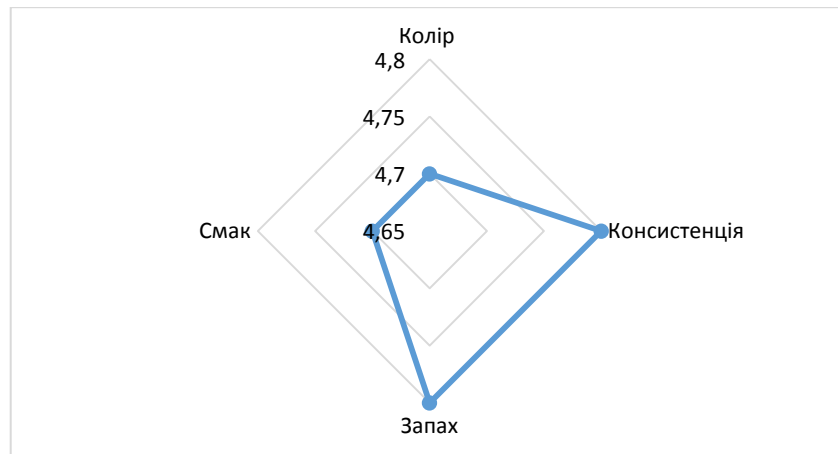


Рисунок 3.8 – Органолептичний профіль арахісово-конопляної пасти (дослідний зразок №3)

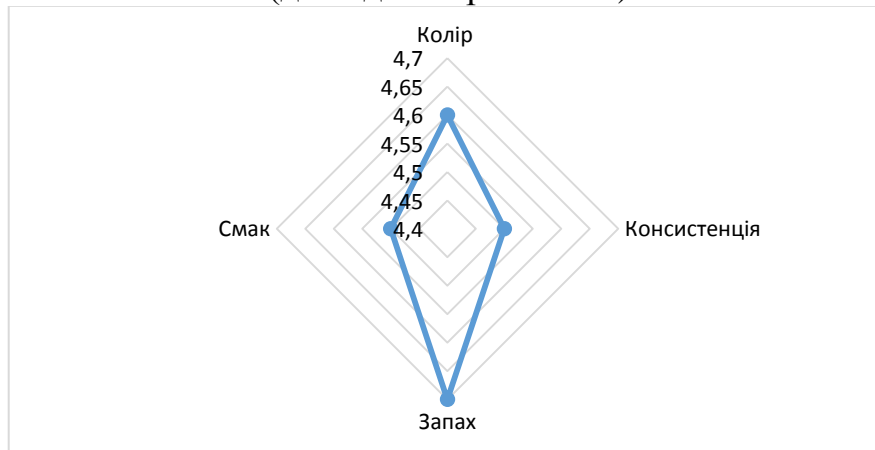


Рисунок 3.9 – Органолептичний профіль арахісово-конопляної пасти (дослідний зразок №4)

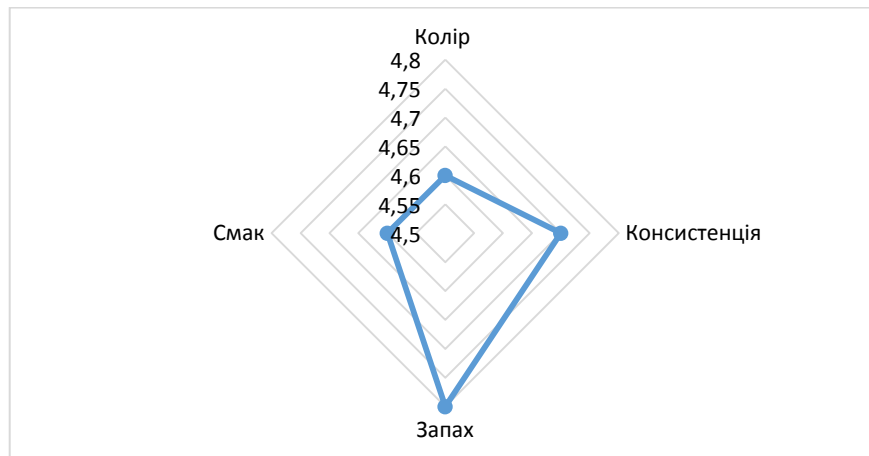


Рисунок 3.10 – Органолептичний профіль конопляно-арахісової пасти (дослідний зразок №5)

Підводячи підсумки проведеного дослідження, відповідно до отриманих даних, слід зазначити про найвищу кількість балів зразку шоколадної пасти під №2 (конопляна) серед інших 5 дослідних зразків. Загальна органолептична оцінка зразків представлена на рис. 3.11.

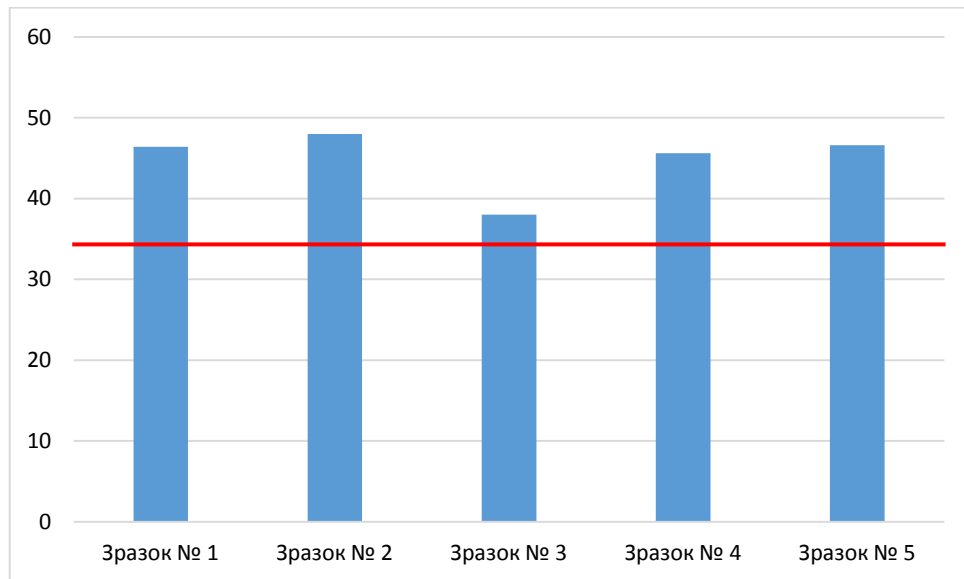


Рисунок 3.11 – Загальна органолептична оцінка дослідних зразків шоколадних паст

Відповідно до органолептичної оцінки, останнім в рейтингу через найменшу кількість балів опинився зразок №3. Решта отриманих в лабораторних умовах зразків шоколадної пасти мала гарні показники та за загальною оцінкою майже не поступалися один одному.

Після сенсорного аналізу було вирішено більш детально дослідити конопляну пасту (дослідний зразок №2) і контрольний зразок – арахісову пасту (дослідний зразок №1).

3.6 Визначення фізико-хімічних показників якості дослідних зразків арахісові і конопляної паст

Проведено визначення вмісту вологи, білків, олії, клітковини та мінеральних речовин в дослідних зразках конопляної і арахісової паст (згідно п.п. 2.4), результати якого наведено в табл. 3.6. Дослідження проводили в лабораторіях Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ.

Таблиця 3.6 – Показники складу та якості арахісової та конопляної паст, в перерахунку на сухі речовини

№ з/п	Назва показника	Арахісова паста	Конопляна паста
1.	Масова частка вологи, %	6,60	9,00
2.	Масова частка білку, %	27,19	22,25
3.	Масова частка олії, %	42,57	52,07
4.	Масова частка клітковини, %	4,79	3,93
Вміст макроелементів:			
5.	Кальцію, г/кг	1,43	2,27
6.	Фосфору, г/кг	3,93	10,43
7.	Магнію, г/кг	2,04	4,57
Вміст мікроелементів:			
8.	Заліза, мг/кг	65,75	142,24
9.	Цинку, мг/кг	32,63	62,81
10.	Міді, мг/кг	8,70	13,25
11.	Марганцю, мг/кг	18,72	57,01

Аналізуючи дані таблиці слід зазначити, що конопляна паста містить меншу кількість білків і клітковини у порівнянні з арахісовою, але олії вона містить більше. Слід пам'ятати про оздоровчі властивості конопляної олії, які вже є загальновідомими. За вмістом мінеральних речовин конопляна паста переважає арахісову за всіма дослідженими елементами. Кальцію, міді конопляна паста містить в 1,5 рази, магнію, заліза, цинку, – в 2 рази, фосфору – в 2,5 рази, марганцю – в 3 рази більше, ніж арахісова. Нами рекомендовано до впровадження конопляну пасту на основі фільтрувального осаду як харчовий продукт з оздоровчими властивостями.

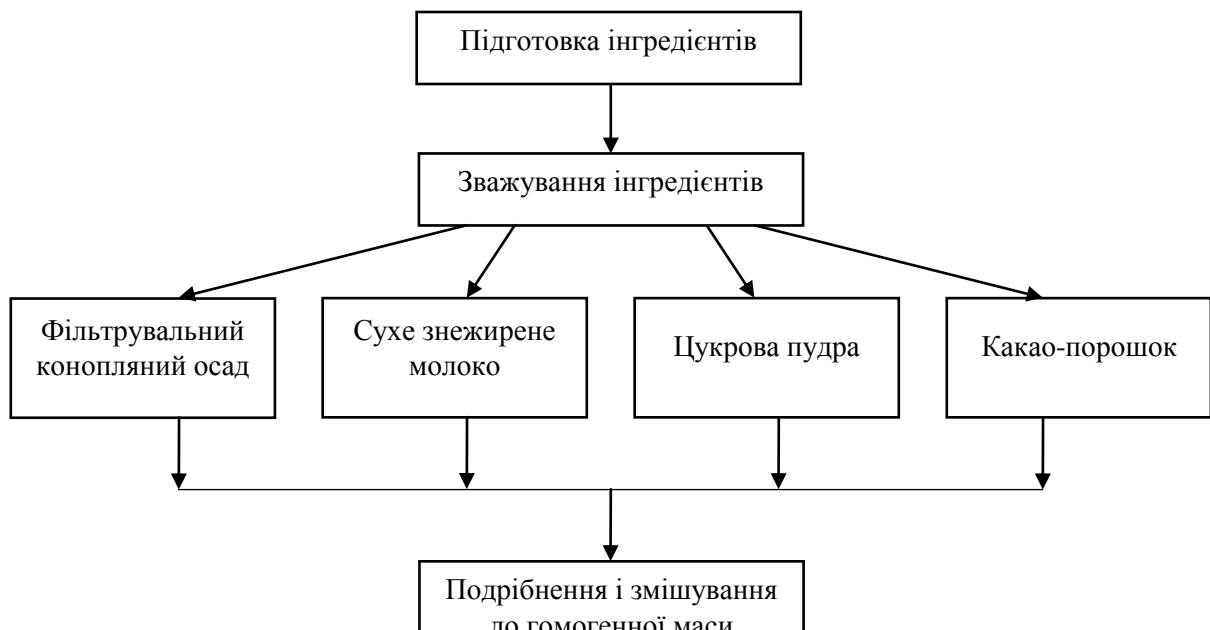
100 г одержаного продукту повністю забезпечують середню добову потребу у таких мінеральних речовинах як фосфорі, магнію, залізі, міді та марганцю (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 – Забезпечення середньої добової потреби у мікро- та макроелементах

Назва мінерального елемента	Вміст в 100 г конопляної пасти, мг	Частка добової потреби, %	
		для чоловіка	для жінки
Кальцій	227	23	23
Фосфор	1043	100	100
Магній	457	100	100
Залізо	14,22	100	100
Цинк	6,28	63	90
Мідь	1,33	100	100
Марганець	5,70	100	100

### 3.7 Структурна схема виготовлення шоколадної пасти на основі конопляного фільтрувального осаду

На рис. 3.12 наведено структурну схему виробництва пасти на основі конопляного фільтрувального осаду.



### Рисунок 3.12 – Блок-схема виробництва пасти на основі конопляного фільтрувального осаду

Необхідні за рецептурою компоненти дозують у зазначених рецептурою кількостях. Потім конопляний фільтрувальний осад подрібнюють до кремopodobної консистенції. Решту компонентів (сухе молоко, пудру цукрову, какао-порошок) по чергово вводять до подрібненої маси. Змішують компоненти до утворення гомогенної маси. Готову пасту фасують у тару.

#### Висновки за розділом

Визначено показники якості та складу конопляного фільтрувального осаду – відходу від виробництва конопляної пресової олії. Слід відмітити вміст білків (32,63 %) і олії (54,35 %) у даному продукті. Отриманий фільтрувальний осад можна назвати концентратом мінеральних речовин, адже в ньому їх міститься значно більше, ніж у вихідному насінні промислових конопель. Отримані дані є дуже цінними для виробників. Це змінить їх світогляд щодо даних відходів і змусить замислитись у подальших шляхах їх використання.

Проведено асортиментний аналіз горіхових та шоколадно-горіхових паст вітчизняного виробництва та імпортного постачання. Можна зробити висновок про різноманіття основної сировини паст, смакових варіацій та рецептур. Треба зазначити, що головним конкурентом арахісових паст виступають шоколадні крем-пасти з фундуку.

Аналізуючи дані щодо органолептичного аналізу дослідних зразків арахісової і конопляної паст, слід відмітити, що органолептичні показники всіх дослідних зразків відповідали вимогам ДСТУ 4848:2007 «Напівфабрикати кондитерські. Меси горіхові та шоколадно-горіхові. Загальні технічні умови». Найвищі бали, відповідно до проведеного дегустаційного аналізу, по всім органолептичним показникам отримав дослідний зразок шоколадної пасти №2 (на основі 100 % конопляного фільтрувального осаду). Решта зразків склали високу конкуренцію і отримали достатньо високі бали.

Одержана конопляна паста містить меншу кількість білків і клітковини у порівнянні з арахісовою, але олії вона містить більше. Слід пам'ятати про оздоровчі властивості конопляної олії, які вже є загальновідомими. За вмістом мінеральних речовин конопляна паста переважає арахісову за всіма дослідженими елементами. Кальцію, міді конопляна паста містить в 1,5 рази, магнію, заліза, цинку, – в 2 рази, фосфору – в 2,5 рази, марганцю – в 3 рази більше, ніж арахісова. Нами рекомендовано до впровадження конопляну пасту на основі фільтрувального осаду як харчовий продукт з оздоровчими властивостями. 100 г одержаного продукту повністю забезпечують середню добову потребу у таких мінеральних речовинах як фосфорі, магнію, залізі, міді та марганцю.

Запропонована технологія виробництва пасти на основі конопляного фільтрувального осаду. Необхідні за рецептурою компоненти дозують у зазначених рецептурою кількостях. Потім конопляний фільтрувальний осад подрібнюють до кремоподібної консистенції. Решту компонентів (сухе молоко, пудру цукрову, какао-порошок) почергово вводять до подрібненої маси. Змішують компоненти до утворення гомогенної маси. Готову пасту фасують у тару.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ В НАУКОВО-ВИРОБНИЧІЙ ЛАБОРАТОРІЇ ДДАЕУ

4.1 Охорона праці в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри технології зберігання і переробки сільськогосподарської продукції Дніпровського державного аграрно-економічного університету (ТЗПСГП ДДАЕУ)

«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» [83].

Об'єктом дипломних досліджень виступала науково-виробнича лабораторія з визначення якості зерна та зернопродуктів, що є підрозділом кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ. Дана лабораторія є приміщенням для проведення лабораторних робіт зі здобувачами вищої освіти ДДАЕУ під безпосереднім керівництвом завідувача лабораторії.

Науково-виробнича лабораторія, так як вважається підрозділом кафедри, безпосередньо підпорядкована завідувачу кафедри, який відповідає за своєчасне проведення запланованих робіт.

Науково-виробнича лабораторія укомплектована відповідно до свого цільового призначення: приладами, стендами, засобами, інструментами, хімічним та необхідним посудом, матеріалами, котрі відповідають сучасним науково-технічним вимогам.

Правила поведінки в науково-виробничій лабораторії визначаються відповідно до інструкції з охорони праці та з пожежної безпеки в даній лабораторії.

У науково-виробничій лабораторії ведуть документацію діяльності згідно з вимогами наказів і розпоряджень ректора, вищих керівних органів освіти, розпоряджень проректорів, завідувача кафедри.

Загалом в лабораторії створені допустимі умови праці для проведення науково-дослідницьких занять з дотриманням вимог техніки безпеки, пожежної безпеки та охорони праці, проте присутні і незначні відхилення. На підлозі приміщення наявні кривизни та нерівності, котрі ускладнюють вільне пересування без сповільнення. Вмонтована витяжна шафа не виконує своєї функції через відсутність належного обслуговування. Недостатнє потрапляння природного світла компенсується штучним освітленням, проте не в задовільній кількості та якості. Потрібно також відмітити відсутність спеціально відведених місць для перевдягання в робочий лабораторний одяг та прийому їжі.

У науково-виробничій лабораторії, де відбувалися дослідні роботи по темі магістерського дослідження, об'єкти підвищеної небезпеки відсутні.

«Об'єкт підвищеної небезпеки – об'єкт, на якому використовуються, виготовляються, переробляються, зберігаються або транспортуються одна або кілька небезпечних речовин чи категорій речовин у кількості, що дорівнює або перевищує нормативно встановлені порогові маси, а також інші об'єкти як такі, що відповідно до закону є реальною загрозою виникнення надзвичайної ситуації техногенного та природного характеру» [84].

4.2 Шкідливі та небезпечні виробничі фактори, що присутні в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ під час виготовлення шоколадних паст

Під час виконання робіт на будь-якому робочому місці, а особливо в лабораторії, на працівників впливають чинники різноманітного характеру, серед яких, мають місце і шкідливі виробничі фактори.



До факторів, що чинять на робітників шкідливий ефект в умовах науково-виробничої лабораторії відносять:

1) Недостатнє освітлення робочої зони. Під час виконання працівником доручених обов'язків за несприятливого освітлення, відбувається пониження зорової працездатності, та як наслідок – накопичення втоми, котра тягне за собою сповільнення виробничих показників.

2) Пил. Пил, при потраплянні у верхні дихальні шляхи може провокувати подразнення слизових покривів, кашель.

3) Мікрокліматичні умови, в холодну пору року, не відповідають оптимальним. При довготривалому перебуванні в середовищі зі зниженим температурним режимом, що лежить в межах 14–17 °С, відбувається захворювання органів верхніх дихальних шляхів та загострення можливих хронічних хвороб.

Працю в лабораторії, відповідно до її специфікації, можна віднести до I ступеня середньої важкості, адже вона майже протягом всього робочого часу супроводжується переважно одноманітними рухами, часто повторювальними. Тіло працівника, через збільшену зосередженість і точність, приймає здебільшого вимушену позицію.

Тому, відповідно до даних таблиці «Оптимальні величини температури, відносної вологості та швидкості руху повітря в робочій зоні виробничих приміщень» температура повітря робочого приміщення, для людей з умовами праці I ступеня середньої важкості, під час холодного періоду року має складати 19–21 °С [85].

4) Кривизна підлоги. Фактор, через який можна втратити рівновагу, та, як наслідок, отримати фізичні пошкодження різноманітного характеру.

5) Речовини хімічного походження. Хімічні речовини викликають гострі, хронічні отруєння організму зсередини шляхом потрапляння їх разом з

повітрям, а також можуть вражати шкіряні покриви опіками різного ступеня тяжкості.

б) Несправна витяжна шафа.

Окрім шкідливих виробничих факторів не слід також забувати про присутність факторів пов'язаних з небезпечною складовою виробничого процесу безпосередньо на самому робочому місці.

«Небезпечний виробничий фактор – чинник трудового процесу та виробничого середовища, вплив якого на організм людини в певних умовах може призвести до травми або іншого раптового погіршення здоров'я» [86].

Серед основних небезпечних факторів у науково-виробничій лабораторії, де відбувалися дослідження, можна виділити такі основні пункти:

1) Сушильна шафа СЕШ-3М. Прилад працює не постійно. За необхідності проведення роботи з його участю, під'єднується до електромережі. Через припустиму відсутність ізоляції, можливе ушкодження електричним струмом. Присутня висока температура поверхні обладнання.

2) Лабораторний зерновий млинок. Агрегат оснащений обертовим механізмом з ножем, що під'єднується до електромережі.

3) Кухонний блендер. Електроприлад відноситься до розряду подрібнюючого обладнання та має рухомий, гостро заточений ніж.

4) Лабораторні ртутні термометри. При пошкодженні ртутного термометра одразу відбувається інтенсивне випаровування ртуті, що призводить до швидкої інтоксикації всього організму через дихальні шляхи.

5) Пурка літрова. Обладнання оснащене гострим розділювальним ножем.

Що стосується питання ергономіки, науково-виробнича лабораторія має підпорядковуватись вимогам, встановленим державною документацією для аналогічних приміщень, направлених на проведення експериментальних робіт.

Приміщення лабораторії повинно мати природне та штучне освітлення, бути світлим, теплим та сухим. Колір, фарбування стін, обладнання,

інструментів добирається відповідно до вимог ергономіки, з використанням сигнальних кольорів та законів безпеки.

Меблі, що присутні в лабораторному приміщенні мають бути розміщені згідно з ДсанПіН 5.5.2.008-01 п.8.2 [87].

Відповідно до своєї специфіки, лабораторія має бути обладнана необхідним устаткуванням, за допомогою якого відбувається проведення аналізних робіт. Сюди входять шафи для збереження посуду, інструментів а також справна витяжна шафа.

Лабораторії, окрім обладнання та основних предметів матеріальної бази, повинні також бути забезпечені:

- аптечкою з набором медикаментів для надання першої медичної допомоги;
- куточками з охорони праці та пожежної безпеки;
- первинними засобами пожежогасіння відповідно до Правил пожежної безпеки для закладів, установ і організацій системи освіти України НАПБВ.01.050-98/920 [88].

#### 4.3 Організаційні і технічні заходи із забезпечення захисту працівників від дії шкідливих та небезпечних факторів

До організаційних заходів відносять:

- проведення інструктажів з охорони праці;
- контроль за технічним станом обладнання, інструментів, будівель і споруд;
- контроль за дотриманням вимог нормативних документів з охорони праці;
- організація навчання, перевірка знань з питань охорони праці і інструктажів робітників підприємства;

– контроль за виконанням технологічного процесу відповідно до вимог охорони праці.

До технічних заходів належать наступні:

- забезпечення відповідними знаками безпеки, плакатами;
- забезпечення заходами механізації та автоматизації робочих процесів;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту.

Вступний інструктаж з питань охорони праці проводять з:

- усіма працівниками, які щойно прийняті на роботу (постійну або тимчасову) незалежно від їх освіти, стажу роботи за цією професією або посади;
- працівниками, які знаходяться у відрядженні на підприємстві і беруть безпосередню участь у виробничому процесі з водіями транспортних засобів, які вперше в'їжджають на територію підприємства;
- учнями, вихованцями та здобувачами вищої освіти, які прибули на підприємство для проходження виробничої практики;
- учнями, вихованцями та здобувачами вищої освіти в навчально-виховних закладах перед початком трудового і професійного навчання в лабораторіях, майстернях, на полігонах тощо.

Вступний інструктаж проводять в кабінеті охорони праці або в приміщенні, що спеціально для цього обладнано, з використанням сучасних технічних засобів навчання та наочних посібників (плакатів, натурних експонатів, макетів, моделей, кінофільмів, діафільмів, відеофільмів тощо).

Первинний інструктаж проводять на робочому місці до початку роботи з:

- працівником, новоприйнятим (постійно чи тимчасово) на підприємство;
- працівником, якого переводять з одного цеху виробництва до іншого;
- працівником, який буде виконувати нову для нього роботу;
- відрядженим працівником, який бере безпосередню участь у виробничому процесі на підприємстві;

- здобувачем вищої освіти, який прибув на виробничу практику; перед виконанням ним нових видів робіт;

- перед вивченням кожної нової теми в учбових лабораторіях тощо.

Первинний інструктаж проводять індивідуально або з групою осіб спільного фаху за програмою, складеною з урахуванням вимог відповідних інструкцій з охорони праці для працівників, інших нормативних актів про охорону праці, технічної документації і орієнтовного переліку питань первинного інструктажу.

Повторний інструктаж проводять на робочому місці з усіма працівниками: на роботах з підвищеною небезпекою – І раз у квартал, на інших роботах – І раз на півріччя.

Позаплановий інструктаж проводять з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці:

- при введенні в дію нових або переглянутих нормативних актів про охорону праці, а також при внесенні змін та доповнень до них;

- при зміні технологічного процесу, заміні або модернізації устаткування, приладів та інструменту, вихідної сировини, матеріалів та інших факторів, що впливають на охорону праці;

- при порушенні працівником, здобувачем вищої освіти, учнем або вихованцем нормативних актів про охорону праці, що можуть призвести або призвели до травми, аварії чи отруєння;

- на вимогу працівників органу державного нагляду за охороною праці, вищепоставленої господарської організації, або державної виконавчої влади у випадку, якщо виявлено незнання працівником, здобувачем вищої освіти або учнем безпечних методів, прийомів праці чи нормативних актів про охорону праці;

- при перерві в роботі виконавця робіт більше ніж на 30 календарних днів – для робіт з підвищеною небезпекою, а для решти робіт – більше 60 днів.

Цільовий інструктаж проводять з працівниками при:

- виконанні разових робіт, що не пов'язані з безпосередніми обов'язками за фахом (навантаження, розвантаження, разові роботи за межами підприємства, цеху тощо);
- ліквідації аварії, стихійного лиха;
- проведенні робіт, на які оформлюється наряд-допуск, дозвіл та інші документи;
- екскурсіях на підприємства;
- організації масових заходів з учнями та вихованцями (екскурсії, походи, спортивні заходи тощо).

Цільовий інструктаж фіксують нарядом-допуском або іншою документацією, що дозволяє проведення робіт [89, 90].

#### 4.4 Правила безпечного виконання робіт під час виготовлення кондитерських напівфабрикатів – горіхових та шоколадно-горіхових паст

«До роботи допускають осіб, які досягли 18-річного віку, пройшли медичне обстеження та не мають медичних протипоказань, вступний інструктаж, спеціальне навчання, перевірку знань у постійно діючій комісії з питань охорони праці, первинний інструктаж, стажування для придбання навичок безпечного ведення виробничих процесів протягом 2–15 змін (залежно від стажу, досвіду і характеру роботи), мають I кваліфікаційну групу допуску з електробезпеки» [91].

Під час процесу роботи у виробничих умовах, на кондитера можуть впливати наступні небезпечні виробничі фактори:

- рухомі та обертові частини блендера, лабораторного млинка та інших кухонних інструментів;
- висока напруга в електричній мережі;

– гострі краї, задирки і нерівності на поверхнях обладнання, столового кухонного інвентарю.

Перед початком роботи кондитеру слід застебнути санітарний одяг на всі гудзики (зав'язати на всі зав'язки), не допускаючи звисаючих кінців одягу. Необхідно перевірити роботу штучної вентиляції і оснащеність робочого місця всім необхідним для роботи обладнанням, інвентарем, пристроями та інструментами. Заздалегідь слід підготувати своє робоче місце для безпечної роботи, а саме:

- забезпечити наявність вільних проходів на робочому місці;
- перевірити стійкість виробничого столу, стелажу, надійність кріплення обладнання до підлоги та підставок;
- надійно встановити, закріпити пересувне обладнання та інвентар на робочому столі, на підставці;
- зручно і стійко розмістити в робочій зоні запаси сировини, продуктів, робочі інструменти й пристосування у відповідності з частотою їх використання і витрачання;

Кондитеру необхідно правильно зібрати попередньо розібране робоче обладнання, правильно встановити і надійно закріпити зйомні деталі та механізми. Необхідно перевірити роботу механічного обладнання, пускорегулювальної апаратури на холостому ході. Про всі виявлені несправності робочого обладнання, інвентарю, електропроводки та інші неполадки необхідно доповісти своєму безпосередньому керівнику і приступити до виконання роботи тільки після їх повного усунення. У процесі експлуатації тістомісильних і збивальних машин, електричних жарильних і пекарських шаф, холодильного обладнання слід суворо дотримуватися вимоги безпеки, вимоги інструкцій з охорони праці при роботі з цим обладнанням, інструкції заводу-виробника з експлуатації.

Під час роботи кондитеру дозволяється виконувати ту роботу, за якою він пройшов навчання, інструктаж з охорони праці, до якої допущений особою, відповідальною за безпечне проведення робіт. Слід застосовувати необхідне для безпечної роботи справне устаткування, інструменти та пристосування; використовувати їх допускається тільки для тих робіт, для яких вони призначені. Необхідно утримувати своє робоче місце в належній чистоті, своєчасно прибирати з підлоги розсипані (розлиті) продукти, жири та ін. Слід застосовувати засоби захисту рук під час зіткнення з гарячими поверхнями робочого інвентарю та кухонного посуду (ручки котлів, листи та ін).

Після закінчення роботи кондитеру необхідно вимкнути і надійно знеструмити робоче обладнання. Слід розбирати, очищати і мити робоче обладнання: механічне – після зупинки рухомих частин з інерційним ходом, теплове – після повного охолодження нагрітих поверхонь. Не дозволяється охолоджувати нагріту поверхню жаровні, плити та іншого теплового обладнання з допомогою води. Опісля завершення робочого процесу, необхідно зняти з себе спецодяг і ретельно вимити обличчя та руки з милом.

#### 4.5 Дії у разі настання надзвичайної ситуації

«Аварійною ситуацією є обставини, розвиток яких може призвести до серйозних поломок устаткування, руйнування будівельних конструкцій, пожеж, травмування або загибелі людей. Такими ситуаціями на робочому місці кондитера можуть бути:

- сторонні звуки, удари при роботі устаткування, його підвищена вібрація;
- поява напруги на поверхні устаткування;
- поява диму, іскріння, загоряння обмоток електродвигунів, електропроводки, пускової апаратури.



При зазначених ознаках слід знеструмити устаткування та повідомити свого безпосереднього керівника або іншу посадову особу.

Надзвичайна ситуація – порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом або іншими чинниками, що призвели (можуть призвести) до загибелі людей, тварин і рослин, значних матеріальних збитків та (або) завдати шкоди довкіллю» [92].

Якщо під час трудового процесу відбувся нещасний випадок у вигляді тілесного пошкодження працівника ріжучими механізмами обладнання, необхідно негайно знеструмити устаткування, через яке сталася надзвичайна ситуація та надати першу медичну допомогу постраждалому, а в разі потреби викликати «швидку медичну допомогу».

Для надання першої допомоги при пораненні, а особливо якщо воно відбулося внаслідок контакту з гострими рухомими механізмами виробничого обладнання, слід скористатися індивідуальним пакетом і відразу накласти стерильну перев'язку на місце ушкодження та покрити її бинтом.

Якщо індивідуального пакету у випадку необхідності не буде, то для перев'язки необхідно використати чисту носову хустинку або чисту полотняну ганчірку. Місце ганчірки, що безпосередньо буде контактувати з пошкодженою ділянкою тіла, слід обробити невеликою кількістю йодного розчину аби одержати пляму дещо більшого розміру ніж сама рана. Опісля цього необхідно накласти ганчірку на рану. Особливо важливо застосовувати розчин йоду зазначеним чином при забруднених ранах.

Для того, щоб зупинити кровотечу, необхідно:

- підняти поранену кінцівку вгору;
- кровоточиву рану закрити перев'язочним матеріалом (із пакета), складеним у клубочок, придавити її зверху, не торкаючись самої рани, потримати протягом 4–5 хвилин; якщо кровотеча зупинилася, то не знімаючи

накладеного матеріалу, поверх нього покласти ще одну подушечку з іншого пакета чи шматок вати і забинтувати поранене місце (з деяким натиском);

– при сильній кровотечі, яку не можна зупинити пов'язкою, застосовується здавлювання кровоносних судин, які живлять поранену область, за допомогою згинання кінцівок в суглобах, а також пальцями, джгутом або закруткою. Джгут накладається на поранену кінцівку у місці вище суглоба. Терміново викликати лікаря.

Повідомити про те, що сталося, керівника робіт. В усіх випадках виконувати вказівки керівника робіт по ліквідації аварійної ситуації [93, 94].

#### Висновки за розділом

Умови праці в науково-виробничій лабораторії з визначення якості зерна та зернопродуктів кафедри ТЗПСГП ДДАЕУ мають допустимий рівень для проведення запланованих робочих планів, проте певні відхилення від належних норм охорони праці, котрі наведені в пункті 4.1, теж присутні. Рекомендацією щодо покращення загальних умов виробничого середовища лабораторії є ремонт підлоги, збільшення кількості джерел штучного робочого освітлення та ремонт витяжної шафи.

## 5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ПІДРОЗДІЛ

### 5.1 Організація проведення дослідження

«Сучасний кондитерський ринок України є одним з найбільших секторів харчової промисловості, характеризується стабільністю та стрімким зростанням, а також показує низький рівень вразливості до негативних спадів в економіці країни та світу в цілому» [95].

Кондитерські вироби в Україні є традиційно популярними. При рівні споживання приблизно 15 кг на душу населення на рік, країна є восьмою у світі за споживанням кондитерських виробів на душу населення [96].

Метою проведення техніко-економічних розрахунків по обґрунтуванню ефективності проведених досліджень є оцінка отриманих результатів та доцільності проєкту в цілому. Також це дає можливість навчитися більш раціонально планувати свою практичну діяльність та сприяти ефективності науково-дослідних робіт.

Організація досліджень включає: складання переліку робіт, визначення їх взаємозв'язку та тривалості, побудову сітьового графіка, визначення критичного шляху, розрахунок кошторису витрат на проведення дослідження.

Перелік робіт, в результаті дослідження обґрунтування технології виготовлення горіхових та шоколадно-горіхових паст на основі фільтрувального конопляного осаду, наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт	Найменування робіт	Тривалість робіт $t_{ij}$ , дні
1	2	3
0-0	Одержання завдання	0

## Продовження таблиці 5.1

1	2	3
0-1	Аналітичний огляд науково-технічної та патентної інформації	33
1-2	Вибір методики та підготовка робочого місця	4
1-3	Визначення показників якості фільтрувального конопляного осаду	5
2-4	Підготовка сировини для проведення досліджень	2
3-4	Виготовлення експериментальних зразків горіхової та шоколадно-горіхової пасти на основі конопляного фільтрувального осаду	4
4-5	Проведення визначення органолептичних показників якості горіхової та шоколадно-горіхової пасти на основі конопляного фільтрувального осаду	3
5-6	Аналіз отриманих результатів з проведення органолептичної оцінки	3
6-7	Проведення визначення фізико-хімічних показників якості горіхової та шоколадно-горіхової пасти на основі конопляного фільтрувального осаду	5
6-8	Розробка схеми виробництва конопляної пасти	3
7-9	Виконання розділу «Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях»	8
8-9	Виконання розділу «Організаційно-економічна частина»	8
9-10	Підготовка тез до публікації	5
10-11	Оформлення дипломної роботи	6
11-12	Узгодження з кафедрою ТЗПСГП	6
12-13	Отримання рецензії	4
13-14	Захист дипломної роботи	1
Всього		100

Відповідно до плану проведення дослідження будується сітловий графік – графічна модель, що наглядно і точно зображує весь процес дослідження та виражає його за допомогою окремих етапів. Такий метод, шляхом розрахунків, допомагає здійснювати планування, оптимізацію та 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).

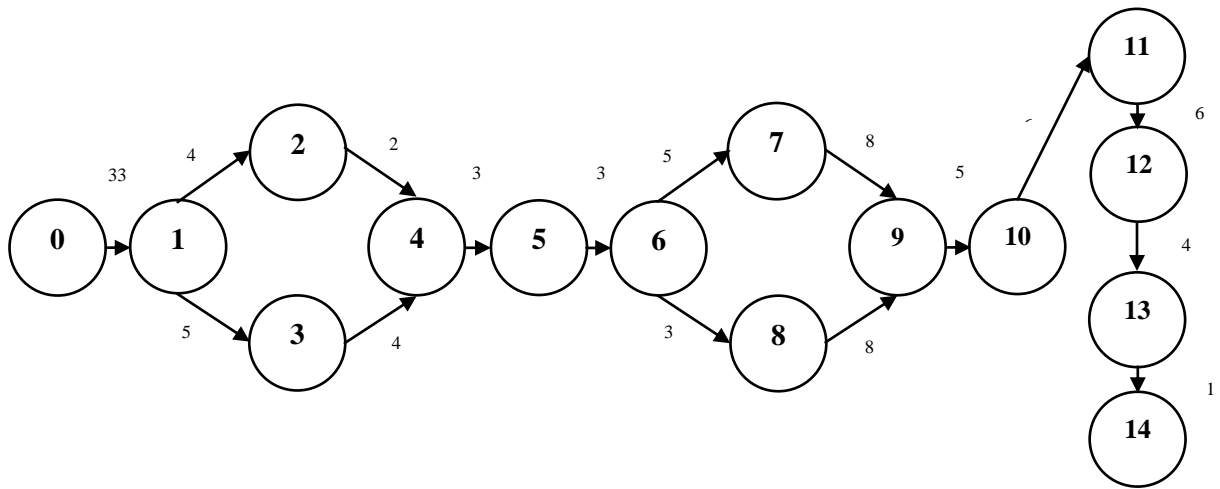


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік проведення науково-дослідної роботи

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

$$L_1 = (0,1,2,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14) = 33 + 4 + 2 + 3 + 3 + 5 + 8 + 5 + 6 + 6 + 4 + 1 = 80 \text{ днів};$$

$$L_2 = (0,1,3,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14) = 33 + 5 + 4 + 3 + 3 + 3 + 8 + 5 + 6 + 6 + 4 + 1 = 81 \text{ день};$$

$$L_3 = (0,1,2,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14) = 33 + 4 + 2 + 3 + 3 + 3 + 8 + 5 + 6 + 6 + 4 + 1 = 78 \text{ днів};$$

$$L_4 = (0,1,3,4,5,6,7,9,10,11,12,13,14) = 33 + 5 + 4 + 3 + 3 + 5 + 8 + 5 + 6 + 6 + 4 + 1 = 83 \text{ дні.}$$

Критичний шлях – шлях, котрий має максимальну тривалість днів. Виходячи з результатів, критичний шлях, у цьому випадку, складає 83 дні.

Далі розраховуємо параметри сітьової моделі – ранній і пізній термін здійснення подій.

Ранній термін здійснення події ( $T_i^P$ ) – найбільший шлях від початкової до і-тої події. Ранній термін здійснення кінцевої події дорівнює тривалості критичного шляху  $L_{кр} = 83$  дні.

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

Резерв шляху розраховуємо за формулою (5.1):

$$R_1 = T_i^n - T_i^P \quad (5.1)$$

де,  $R_1$  – резерв шляху;

$T_i^n$  – пізній термін здійснення події;

$T_i^P$  – ранній термін здійснення події.

Отримані результати представлені у табл. 5.2.

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

Номер події	Ранній термін здійснення події ( $T_i^P$ ), дні	Пізній термін здійснення події ( $T_i^n$ ), дні	Резерв шляху ( $R_1$ ), дні
0	0	0	0
1	33	33	0
2	37	38	1
3	39	42	3
4	42	45	3
5	45	48	3
6	48	53	5
7	56	61	5
8	61	66	5
9	67	72	5
10	73	78	5
11	77	82	5
12	78	83	5

Знаходимо резерви часу.

Повний резерв часу роботи ( $R_{ij}^n$ ) – 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,  $t_{ij}$  – загальна тривалість роботи, днів.

Вільний резерв часу ( $R_{ij}^B$ ) – 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):

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

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

Коефіцієнт напруженості робіт дозволяє судити про те, наскільки вільно можна мати у своєму розпорядженні наявні резерви.

Коефіцієнт напруженості робіт розраховують за формулою (5.4):

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

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

$L_{кр}$  – критичний шлях,  $L_{кр}$  складає 83 дні;

$t_{ij}$  – 8 днів.

Результати розрахунків наведені у табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Результати розрахунку вільного та повного резервів часу

Шифр робіт і-і	Вільний резерв часу $R_{ij}^B$ , дні	Повний резерв часу $R_{ij}^n$ , дні	Коефіцієнт напруженості
0-1	25	25	1
1-2	4	3	0,96
1-3	2	1	0,91
2-4	3	1	0,91
3-4	5	5	0,92
4-5	5	5	0,88
5-6	5	3	0,90
6-7	0	0	0,91
6-8	5	5	0,92
7-9	3	3	0,92
8-9	2	2	0,93
9-10	2	2	0,93
10-11	4	4	0,90
11-12	7	7	0,89
12-13	3	3	0,91
13-14	4	4	0,94

Зіставивши дані, отримані у ході всіх розрахункових операцій, можна підвести підсумки, що для того, аби виконати загальну сукупність поставлених задач та завдань, необхідно витратити 83 дні. Всі роботи котрі проходять в межах критичного шляху, слід виконувати вчасно, через брак додаткового запасу днів.

## 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 (5.5):

$$m = \sum m_1 \cdot \text{Ц}_1 \quad (5.5)$$

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

$\text{Ц}_1$  – ціна одиниці  $i$ -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

№ з/п	Найменування інгредієнту, одиниці	Ціна за одиницю, грн	Кількість	Сума, грн
1	Смажений арахіс, кг	119	0,75	89,25
2	Цукрова пудра, кг	35	0,10	3,50
3	Сухе молоко, кг	195	0,09	17,55
4	Какао-порошок, кг	200	0,03	6
5	Олія лляна, л	163,96	0,03	4,91
Всього				121,21

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	10135,41	57,58	15	863,70
Всього				863,70

Нарахування на заробітну плату приймаються у розмірі 22 % від фонду робочого часу. Від загальної суми заробітної платні вони складають:

$$H = \frac{863,70 \cdot 22}{100} = 190,01 \text{ грн}$$

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 (за 1 кВт), грн./(кВт/год.);

$a = 1,44$  грн./(кВт/год.).

Під час приготування експериментальних зразків шоколадної пасти було використане наступне електрообладнання:

- лабораторні ваги;
- кухонний блендер;
- персональний комп'ютер.

Затрати електроенергії при використанні лабораторних вагів складають:

$$E_1 = 0,012 \cdot 0,9 \cdot 20 \cdot 1,44 = 0,31 \text{ грн}$$

Затрати електроенергії при використанні кухонного блендера складають:

$$E_2 = 0,7 \cdot 0,9 \cdot 30 \cdot 1,44 = 27,21 \text{ грн}$$

Затрати електроенергії на роботу персонального комп'ютера:

$$E_3 = 0,03 \cdot 0,9 \cdot 480 \cdot 1,44 = 18,66 \text{ грн}$$

Загальні затрати електроенергії складають:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 = 0,31 + 27,21 + 18,66 = 46,18 \text{ грн}$$

Витрати на амортизацію устаткування, що використовується в процесі проведення досліджень, знаходимо 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 даному 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
Лабораторні ваги	7500,00	10	0,01	0,62
Кухонний блендер	1499,00	10	0,02	0,24
Персональний комп'ютер	6835,00	25	20	93,63
			Всього	94,49

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:

$$\frac{863,70 \cdot 80}{100} = 690,96 \text{ грн}$$

Кошторис витрат на проведення дослідження наведений в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн
Основні матеріали	121,21
Заробітна плата	863,70
Нарахування на заробітну плату	190,01
Електроенергія	46,18
Амортизація	94,49
Накладні витрати	690,96
Додаткові витрати (витрати на лабораторні дослідження)	1640
Всього	3646,55

Порівнюючи між собою отримані в умовах експерименту дані щодо кошторису витрат, зазначимо, що найбільшими серед усіх витрат виступають додаткові витрати.

### 5.3 Розрахунок вартості дослідження

Науково-дослідна робота належить до фундаментальних досліджень, тому ціна визначалась на основі витрат на дослідження і рентабельності за формулою (5.8):

$$\text{Ц} = \text{С} + \frac{\text{Р} \cdot \text{С}}{100} \quad (5.8)$$

де, Ц – вартість дослідження, грн;

С – витрати на дослідження, грн;

Р – нормативна рентабельність (Р=30), %.

$$\text{Ц} = 3646,55 + \frac{30 \cdot 3646,55}{100} = 4740,51 \text{ грн}$$

Витрати на проведені дослідження становлять 4740,51 грн.

#### Висновки за розділом

Відповідно до вимог методичних рекомендацій за планом проведення досліджень було побудовано сітьовий графік, тривалість критичного шляху якого складає 83 дні. Можна зробити висновок, що така тривалість критичного шляху не перевищує попередньо визначений термін виконання досліджень, а отже, складений сітьовий графік можна вважати оптимальним.

Аналізуючи таблицю кошторису витрат, потрібно відмітити, що найбільш суттєвими затратами під час дипломного дослідження виявилися додаткові витрати (витрати на лабораторні дослідження) – 1640 грн. З урахуванням 30 % нормативної рентабельності загальна вартість дипломного експериментального дослідження склала 4740,51 грн.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Визначено показники якості та складу конопляного фільтрувального осаду – відходу від виробництва конопляної пресової олії. Слід відмітити вміст білків (32,63 %) і олії (54,35 %) у даному продукті. Отриманий фільтрувальний осад можна назвати концентратом мінеральних речовин, адже в ньому їх міститься значно більше, ніж у вихідному насінні промислових конопель. Отримані дані є дуже цінними для виробничників. Це змінить їх світогляд щодо даних відходів і змусить замислитись у подальших шляхах їх використання.

2. Проведено асортиментний аналіз горіхових та шоколадно-горіхових паст вітчизняного виробництва та імпортного постачання. Можна зробити висновок про різноманіття основної сировини паст, смакових варіацій та рецептур. Треба зазначити, що головним конкурентом арахісових паст виступають шоколадні крем-пасты з фундуку.

3. Аналізуючи дані щодо органолептичного аналізу дослідних зразків арахісової і конопляної паст, слід відмітити, що органолептичні показники всіх дослідних зразків відповідали вимогам ДСТУ 4848:2007 «Напівфабрикати кондитерські. Маса горіхові та шоколадно-горіхові. Загальні технічні умови». Найвищі бали, відповідно до проведеного дегустаційного аналізу, по всім органолептичним показникам отримав дослідний зразок шоколадної пасты №2 (на основі 100 % конопляного фільтрувального осаду). Решта зразків склали високу конкуренцію і отримали достатньо високі бали.

4. Одержана конопляна паста містить меншу кількість білків і клітковини у порівнянні з арахісовою, але олії вона містить більше. Слід пам'ятати про оздоровчі властивості конопляної олії, які вже є загальновідомими. За вмістом мінеральних речовин конопляна паста переважає арахісову за всіма дослідженими елементами. Кальцію, міді конопляна паста містить в 1,5 рази, магнію, заліза, цинку, – в 2 рази, фосфору – в 2,5 рази,

марганцю – в 3 рази більше, ніж арахісова. Нами рекомендовано до впровадження конопляну пасту на основі фільтрувального осаду як харчовий продукт з оздоровчими властивостями. 100 г одержаного продукту повністю забезпечують середню добову потребу у таких мінеральних речовинах як фосфорі, магнію, залізі, міді та марганцю.

5. Запропонована технологія виробництва пасти на основі конопляного фільтрувального осаду. Необхідні за рецептурою компоненти дозують у зазначених рецептурою кількостях. Потім конопляний фільтрувальний осад подрібнюють до кремоподібної консистенції. Решту компонентів (сухе молоко, пудру цукрову, какао-порошок) почергово вводять до подрібненої маси. Змішують компоненти до утворення гомогенної маси. Готову пасту фасують у тару.

6. Аналізуючи таблицю кошторису витрат, потрібно відмітити, що найбільш суттєвими затратами під час дипломного дослідження виявилися додаткові витрати (витрати на лабораторні дослідження) – 1640 грн. З урахуванням 30 % нормативної рентабельності загальна вартість дипломного експериментального дослідження склала 4740,51 грн.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бирбасова А. В. Теоретическое и экспериментальное обоснование рецептур купажированных масел функционального назначения: дис. на соискание уч. степ. канд. техн. наук / Краснодар, 2016.
2. Стерины и фосфолипиды, их роль в питании и здоровье человека. За здоровье.ru: веб-сайт. URL: <https://zazdorovye.ru/steriny-i-fosfolipidy-ix-rol-v-pitanii-i-zdorove-cheloveka/> (дата звернення: 15.10.2021).
3. Кичигин В. П. Технология и технохимический контроль производства растительных масел: монография. М.: Пищевая промышленность, 1976. 359 с.
4. Техника и технологии производства и переработки растительных масел. Учебное пособие / Нагорнов С. А., Дворецкий Д. С., Романцова С. В., Таров В. П. Тамбов : Издательство ГОУ ВПО ТГТУ, 2010. 53 с.
5. Щербаков В. Г. Технология получения растительных масел: монография. М.: Колос, 1992. 206 с.
6. Пешук Л. В., Носенко Т. Т. Біохімія та технологія олієжирової сировини: навч. посіб. 2008.
7. Щербаков В. Г., Лобанов В. Г. Биохимия и товароведение масличного сырья : уч. пособ. М.: Колос, 2003. 360 с.
8. Ринок рослинної олії в Україні: виробництво, експорт, імпорт, торгові марки. Koloro : веб-сайт. URL: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/rynok-rastitelnogo-masla-v-ukraine-proizvodstvo-jeksport-import-torgovye-marki.html> (дата звернення: 15.10.2021).
9. Белобородов В. В. Основные процессы производства растительных масел: монография. М.: Пищевая промышленность, 1966. 478 с.
10. веб-сайт. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/tema-6.-tehnolohichne-obladnannja-vyrobnyctva-roslynnoyi-oliyi.pdf> (дата звернення: 15.10.2021).



11. Ionescu Mariana Actual methods for obtaining vegetable oil from oilseeds. University of Bucharest, Department of Biotechnical Systems. 2013.
12. Sari P. Preliminary design and construction of a prototype canola seeds oil extraction machine. Ph. D. Thesis, Middle East Technical University. Ankara, Turkey, 2006.
13. Bennion M. Introductory Foods. Prentice-Hall Inc., Upper Saddle River. New Jersey, USA. 1995. Vol. 10.
14. Копейковский В.М., Данильчук С.И. Технология производства растительных масел: уч. пособ. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1982. 415 с.
15. Остапенко Ж.І. Екстракція олії рослинної сировини в умовах ультразвуку : дис. на здобуття ступ. магістра. Київ, 2019. 158 с. Магістерська дисертація.
16. Bamgboye A., Adjumo A. Development of a sunflower oil expeller. the CIGR E-journal. Manuscript EE. 2007. Vol. 9. P. 6–15.
17. Owolarafe O.K. Mathematical modelling and simulation of the hydraulic expression of oil from oil palm fruit. Biosystems Engineering. 2008. Vol. 101. P. 331–340.
18. Гаврилова В.Е. Способы получения растительных масел. В мире научных открытий: материалы III Междунар. студ. науч. конф. 22–23 мая. 2019 г. Ульяновск: УлГАУ, 2019.
19. веб-сайт. URL: <http://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/lekciya-5-tehnolohichne-obladnannja-malyh-pererobnyh-pidpryyemstv-ro-vyrobnyctvu-roslynnoyi-oliyi-.pdf> (дата звернення: 18.10.2021).
20. Гавриленко И.В. Маслоэкстракционное производство: монография. М.: Пищепромиздат, 1960. 247 с.
21. Остроушко В.Л., Папченко В.Ю. Технологічні аспекти процесу екстракції рослинних олій. 2012.

22. Руководство по технологии получения и переработки растительных масел и жиров / под ред. А.Г. Сергеева: Л.: НПО Масложирпром, 1974. 592 с.

23. Hung Yung-Tse, Devrim Kaya Treatment of Vegetable Oil Refining Wastes. Evolutionary Progress in Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics (STEAM). 2020. P. 1–80.

24. Машинно-аппаратурная схема получения масла с помощью экстракции. Ozlib.com: веб-сайт. URL: [https://ozlib.com/924781/tovarovedenie/mashinno\\_apparaturная\\_shema\\_polucheniya\\_masla\\_s\\_pomoschyu\\_ekstraktsii](https://ozlib.com/924781/tovarovedenie/mashinno_apparaturная_shema_polucheniya_masla_s_pomoschyu_ekstraktsii) (дата звернення: 18.10.2021).

25. Бондарчук М.Є., Козлова В.В. Аналіз розвитку ринку рослинних олій в Україні. Торгівля і ринок України. 2018. № 2. С. 56–65.

26. Удова Л.О., Прокопенко К.О. Нішеві культури – нові перспективи для малих суб'єктів господарювання в аграрному секторі. Економіка і прогнозування. 2018. №3. С. 102–117.

27. Масло виноградных косточек. Википедия: веб-сайт. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Масло\\_виноградных\\_косточек](https://ru.wikipedia.org/wiki/Масло_виноградных_косточек) (дата звернення: 18.10.2021).

28. Чумак О.П., Шаламітський М.Ю. Дослідження виноградної олії з кісточок винограду ркацителі та рислінг. 2009.

29. Кулдошева Ф.С., Ибрагимов Р.Р. Польза и вред масла виноградных косточек. International journal of discourse on innovation, integration and education. 2021. Vol. 2, № 2. P. 244–247.

30. Калькулятор и анализатор продуктов. Мой здоровый рацион : веб-сайт. URL: [https://health-diet.ru/health\\_diet/app/analizator\\_produktoв.php](https://health-diet.ru/health_diet/app/analizator_produktoв.php) (дата звернення: 18.10.2021).

31. Сидерко И. А., Томашкова А. Е. Жирнокислотный состав растительных масел. Матеріали Міжнар. наук.-техн. конф., 4–5 квіт. 2014 р. Сєверодонецьк: Технол. ін-т Східноукр. нац. ун-ту ім. В. Даля, 2014. С. 26–27.

32. Олія виноградних кісточок користь та шкода. Petsfood.com.ua: веб-сайт. URL: <https://petsfood.com.ua/maslo-vinogradnyx-kostochek-polza-i-vred/> (дата звернення: 20.10.2021).

33. Абдуллаев А.С., Фараджов М.Ф., Азизов И.В. Масло грецкого ореха как иммуностимулирующее и противолучевое средство от действия различных факторов природно-техногенного происхождения. Проблемы безопасности атомных электростанций і Чернобиля. 2005. Вип. 3. №1. С. 167–173.

34. Дербугова Г.Л., Усатюк С.И., Носенко Т.Т. Усовершенствование технологии масла из грецкого ореха. 2012.

35. Анточий О. В. Биохимическая характеристика липидно-белкового комплекса плодов грецкого ореха и лещины и разработка функциональных пищевых продуктов на их основе: автореф. дис. на соиск. уч. степени канд. техн. наук: 03.00.04, 05.18.06. Краснодар, 2004. 24 с.

36. Калиниченко А.А. Способ экспрессного определения отдельных показателей качества масла грецкого ореха по сигналам анализатора «Электронный нос». Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2014. Вип. 1. №59.

37. ГОСТ 30623-98. Масла растительные и маргариновая продукция. Метод обнаружения фальсификации. [Введен 2000-01-01]. М.: Стандартинформ, 2008. 20 с. (Межгосударственный стандарт).

38. Радуга О.Н., Рошка И.Г. Оценка подлинности и качества масла грецкого ореха методом инфракрасной спектроскопии. 2016.

39. Ореховое масло. Википедия: веб-сайт. URL: [https://ru.wikipedia.org/wiki/Ореховое\\_масло](https://ru.wikipedia.org/wiki/Ореховое_масло) (дата звернення: 20.10.2021).

40. Вопрос питания. Прозоровская Н.Н., Русина И.Ф., Лупинович В.Л., Бекетова Н.А., Сорокин И.В., Ипатова О.М., Левачев М.М. 2003. Вип. 72. №2. С.13–18.

41. Лисовая Е.В., Викторова Е.П., Бородкина А.В. Пищевая и физиологическая ценность льняных масел высоколиноленового типа. Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК–продукты здорового питания. 2015. Вип. 2. №6.

42. Табакаева О.В. Новые виды растительных масел как источники полиненасыщенных жирных кислот и селена. Хранение и переработка сельхозсырья. 2007. №6. С. 33–37.

43. Корнена Е.П., Калманович С.А., Мартовщук Е.В. Экспертиза масел, жиров и продуктов их переработки. Качество и безопасность / под общ. ред. В.М. Позняковского. Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. 272 с.

44. Guseva D.A., Prozorovskaja N.N., Sanzhakov M.A., Shironin A.V. Sravnitel'nyj analiz l'njanogo masla treh variantov holodnogo otzhima. Maslozhirovaja promyshlennost'. 2011. № 3. С. 30–32.

45. Мустафаев С.К. Влияние условий прессования семян льна на выход и качество масла. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. Вип. 100.

46. Weil Andrew Therapeutic hemp oil. Natural Health. 1993. P. 10–12.

47. Leson Gero Nutritional Profile and Benefits of Hemp Seed, Nut and Oil. 2003.

48. Leizer Cary The composition of hemp seed oil and its potential as an important source of nutrition. Journal of Nutraceuticals, functional & medical foods. 2000. Vol. 2, № 4. P. 35–53.

49. Ониськів В., Покотило О. Властивості та жирнокислотний склад нетрадиційних олій. Матеріали XVIII наук. конф. ТНТУ ім. І. Пулюя. 2014. С.171–171.

50. Юрченко Е., Канюка Е. ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ. Логос. Мистецтво наукової думки. 2019. Вип. 2. С. 67–69.

51. Журавлёва Л.А., Журавлёв А.П., Терехов М.Б. Конопляное масло и его использование в хлебопечении. Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2012. Вип. 90. №4.
52. ГОСТ 8989-73. Масло конопляное. Технические условия. [Введен 1975-01-01]. М.: Изд-во стандартов, 1988. 6 с. (Межгосударственный стандарт).
53. ТУ У 10.4-39224310-001:2019. Олія конопляна. Технічні умови. [Чинний від 2019-02-01]. 2019. 18 с.
54. Калошин Ю.А. Технология и оборудование масложировых предприятий: монография. М: ИППО «Академия», 2002. 363 с.
55. Фіалковська Л.В., Пазюк В.М. Використання відходів рафінації олії Техніка, енергетика, транспорт АПК 1. 2018. С. 50–54.
56. Pojić Milica Characterization of byproducts originating from hemp oil processing. Journal of agricultural and food chemistry. 2014. Vol. 62, №51. P. 12436–12442.
57. Сорокіна Т.В. Проблеми обліку побічної продукції та відходів у олійно-жирових виробництвах. 2005.
58. Утилізація і переробка фуза рослинного масла. УТІЛЬ вторпром : веб-сайт. URL: <https://утилизация.укр/uk/utilizatsiya-othodov/utilizatsiya-fuza-rastitelnogo-masla/> (дата звернення: 20.10.2021).
59. Арутюнян Н. С. Технология переработки жиров: монография. М.: Пищепромиздат, 1999. 452 с.
60. Азнаурьян М.П., Калашева Н.А. Современные технологии очистки жиров, производство маргарина и майонеза: уч. пособ. М.: Сампо – Принт, 1999. 493 с.
61. O'Brien, R.D. Fats and Oils. Formulating and Processing Applications. Technomic Publishing. Lancaster, PA. 1998.
62. Wolf H., Hamilton R. Edible Oil Processing. Sheffield Academic Press. England, 2000. 1–275 p.

63. Werner Z. Spent bleaching earth-practical solutions. 1994. Vol. 5. P. 1375.
64. Taylor D.R., Jenkins D.B. Acid-activated Clays, Society of Mining Engineers of AIME, Transactions. 1991. Vol. 282. P. 1901–1910.
65. Поп Г. С. Стан, перспективи виробництва та застосування палив і мастильних матеріалів з рослинних олій. 2003.
66. Mushtruk M., Sukhenko Yu., Boyko Yu. Deep Processing of Fats in Bioproducts. Comprint. Kyiv. 2017.
67. Sander A., Koščak M. A., Kosir D., Milosavljević N., Vuković J. P., & Magić L. The influence of animal fat type and purification conditions on biodiesel quality. *Renewable energy*. 2018. №118. P. 752–760.
68. Ivanov Vitalii *Advances in Design, Simulation and Manufacturing IV*. Conference proceedings DSMIE. 2020.
69. Issariyakul T., Dalai A. Biodiesel from vegetable oils. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 2014. Vol. 31. P. 446–471.
70. Арахісова паста : пат. 105354 Україна : МПК А23L 25/00, № u 2015 10228 ; заявл. 19.10.2015 ; опубл. 10.03.2016, Бюл. № 5.
71. Nielsen S.S. *Food Analysis*. Springer: New York, NY, USA, 2010.
72. Mangels R. Guide to nuts and nut butters. *Vegetarian J*. 2001. Vol. 21. P. 20–23.
73. Nut-Based Spreads Market in the US to 2014. Market Research. URL: <http://www.marketresearch.com/Datamonitor-v72/Nut-Based-Spreads-6462360/MarketResearch> (дата звернення: 25.10.2021).
74. Shakerardekani A., Karim R., Ghazali H. M., Chin N. L. Textural, rheological and sensory properties and oxidative stability of nut spreads—a review. *International journal of molecular sciences*. 2013. Vol. 14, № 2. P. 4223–4241.
75. Aryana K. J., Resurreccion A.V. A., Chinnan M. S., Beuchat L. R. Microstructure of peanut butter stabilized with palm oil. *Journal of food processing and preservation*. 2000. Vol. 24, № 3. P. 229–241.

76. Capanoglu E., Boyacioglu D. Improving the quality and shelf life of Turkish almond paste. *Journal of food quality*. 2008. Vol. 31, № 4. P. 429–445.

77. Di Monaco R., Giancone T., Cavella S., Masi P. Predicting texture attributes from microstructural, rheological and thermal properties of hazelnut spreads. *Journal of texture studies*. 2008. Vol. 39, № 5. P. 460–479.

78. Ardakani A. S., Shahedi M., Kabir G. Optimizing of the Process of Pistachio Butter Production. In *Proceedings of the 5th International Symposium on Pistachios and Almonds, May 22–25. 2005. Tehran, Iran*. P. 565–568.

79. Javanshah A., Facelli E., Wirthensohn M., Eds.; ISHS: Tehran, Iran, 2006.

80. Oseyko M., Sova N., Chornei K. Substantiation of hemp seeds storage and processing technologies for functional, dietary and specialty products. Review. *Ukrainian Food Journal*. 2021. Vol. 10 (3). P. 427–458.

81. Макроелементи. Фармацевтична енциклопедія : веб-сайт. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1307/makroelementi#list> (дата звернення: 27.10.2021)

82. Мікроелементи. Фармацевтична енциклопедія : веб-сайт. URL: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1466/mikroelementi> (дата звернення: 27.10.2021)

83. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 2695-XII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 09.11.2021).

84. Про об'єкти підвищеної небезпеки: Закон України від 2001 р. № 2245-III. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 09.11.2021).

85. Про санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99: Закон України від 01.12.1999 р. № 45. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення 09.11.2021).

86. Про затвердження Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу»: Закон

України від 08.04.2014 р. № 0472-14. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 12.11.2021).

87. Про затвердження Державних санітарних правил і норм влаштування, утримання загальноосвітніх навчальних закладів та організації навчально-виховного процесу ДСанПіН 5.5.2.008-01: Закон України від 05.06.2001 р. № 1/12-1459. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 12.11.2021).

88. Про затвердження Правил пожежної безпеки для навчальних закладів та установ системи освіти України: Закон України від 08.09.2016 р. № 1229/29359. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 12.11.2021).

89. Про затвердження Типового положення про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці : Закон України від 21.04.1999 р. №0095-94. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 14.11.2021).

90. Про затвердження Положення про організацію роботи з охорони праці та безпеки життєдіяльності учасників освітнього процесу в установах і закладах освіти : Закон України від 26.12.2017 р. №0100-18. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 14.11.2021).

91. Примірні інструкції з охорони праці для кондитера. Державний нормативний акт від 24.05.2001 р. № 5. URL: <https://dnaop.com> (дата звернення: 14.11.2021).

92. Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять: Державний стандарт України від 01.01.2000 р. URL: <https://dnaop.com> (дата звернення: 14.11.2021).

93. Про порядок надання домедичної допомоги постраждалим при рані кінцівки, в тому числі ускладненій кровотечею: Закон України від 16.06.2014 р. № 398. URL: <https://zakon.rada.gov.ua> (дата звернення: 14.11.2021).

94. Інструкція з охорони праці для пекаря-кондитера. Охрана труда : веб-сайт. URL: <http://trudova-ohrana.ru/primery-dokumentov/prikladi-nstrukcj-z>



[ohoroni-prac-ukraskoju/4170-nstrukcja-z-ohoroni-prac-dlja-pekarka-konditera.html](https://ohoroni-prac-ukraskoju/4170-nstrukcja-z-ohoroni-prac-dlja-pekarka-konditera.html)

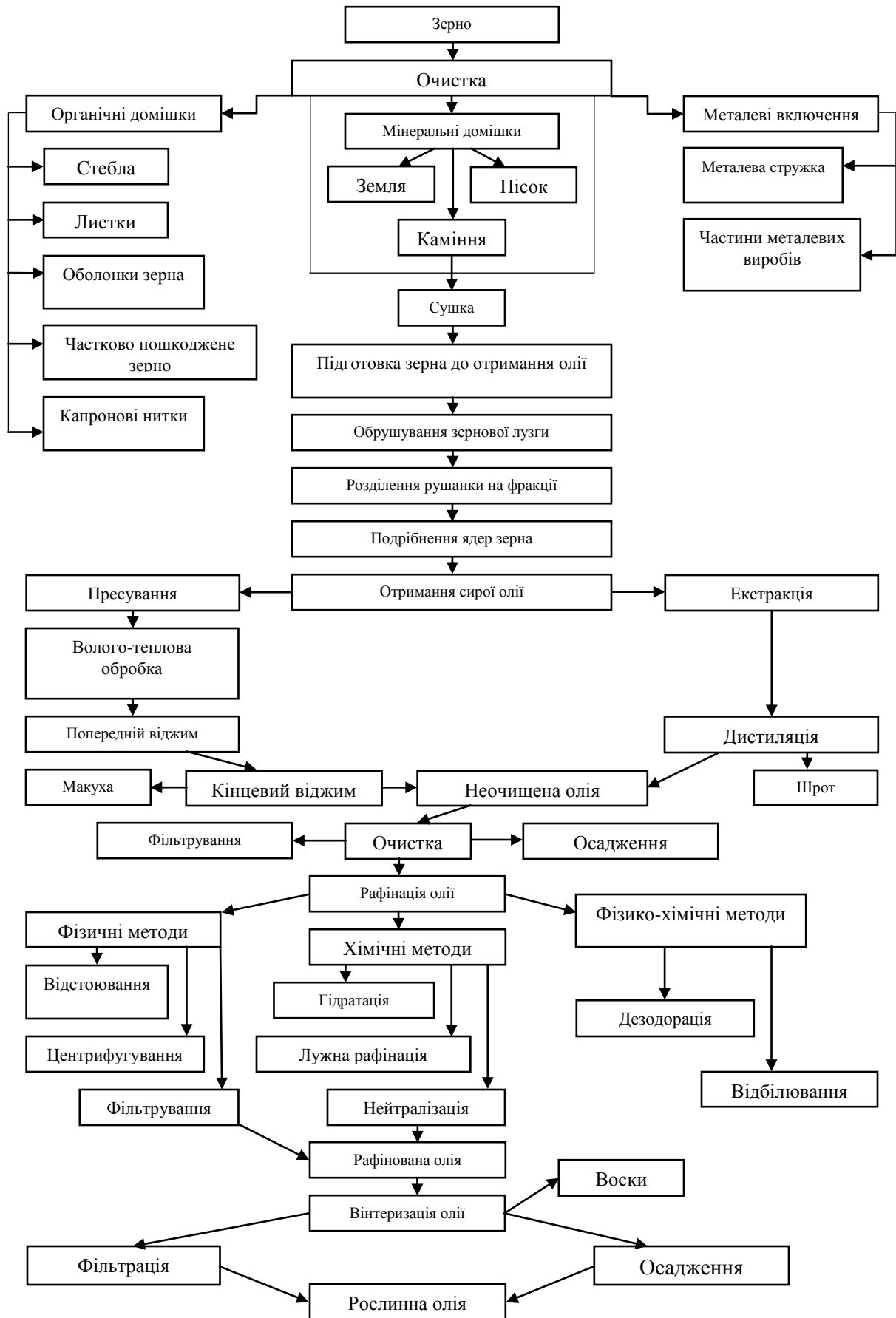
(дата звернення: 14.11.2021).

95. Кроніковський Д.О. Аналіз економічних факторів впливу на кондитерську промисловість України. Економіка харчової промисловості. 2014. Вип. 24.

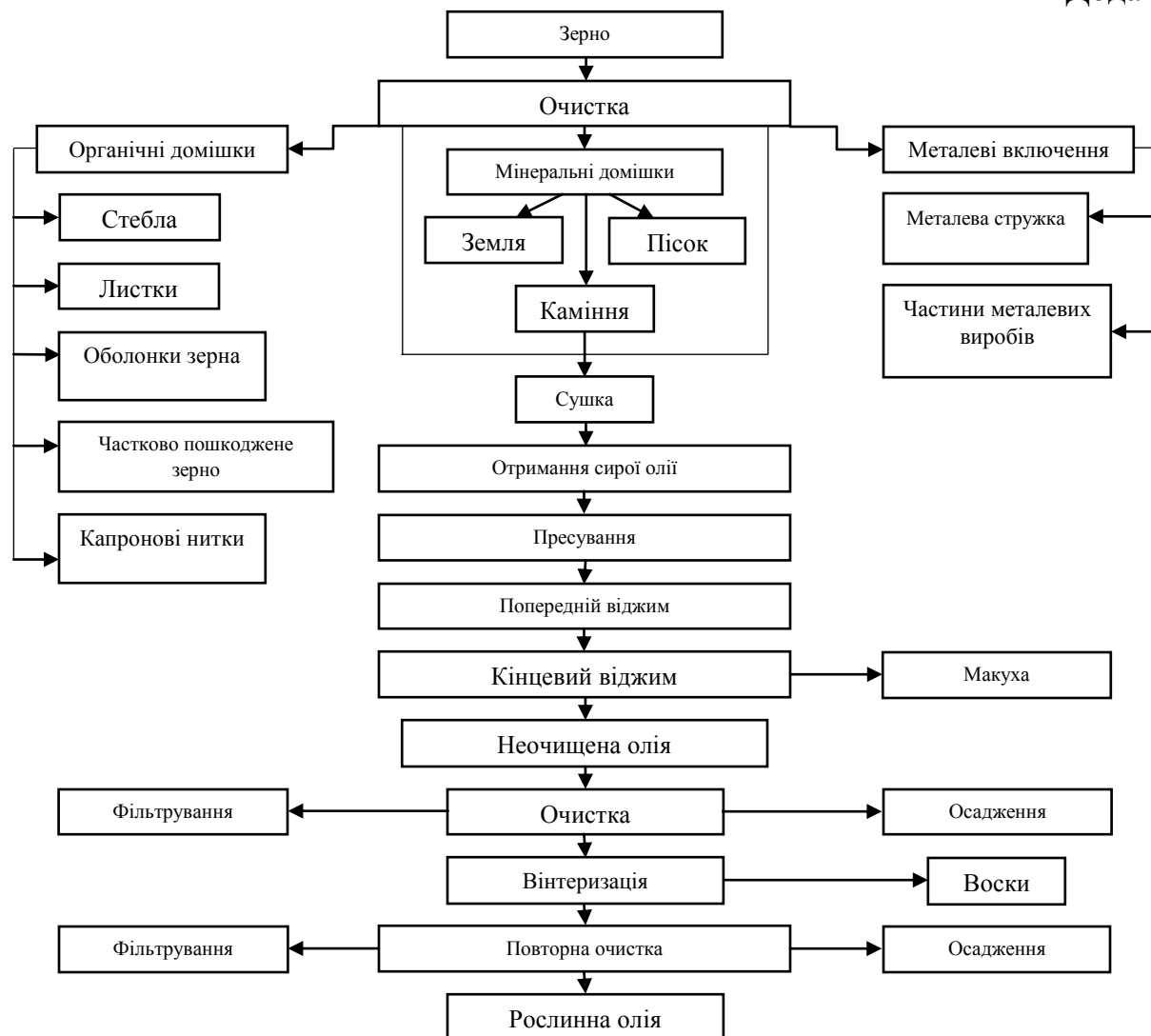
96. Усик С. П. Маркетингові комунікації на ринку кондитерських виробів. Вісник Київського національного університету технологій та дизайну. 2011.

# ДОДАТКИ

## Додаток А



## Додаток Б





ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Науково-дослідний центр біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК

Атестат акредитації ДНДКІВПКД № 027/вир.лаб., від 11.06.2017 р.  
Сертифікат визнання вимірювальних можливостей ОС «УБСЦ»,  
№ LB/13/19 від 26.12.2019 р.

Юридична адреса: вул. Сергія Єфремова,  
25, м. Дніпро, Україна, 49600

Фактична адреса: вул. Мандриківська,  
276, м. Дніпро, Україна, 49100  
+38 (095) 063 05 31  
+38 (095) 093 03 76  
plppm@ua.fm

Затверджую  
Директор НДЦ

Д.М.Масюк

### ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ № НТ/6745 від 13.10.2021

Замовник: ТОВ "ПЛАЗМА 2016"  
Підприємство: Сова Н.А.  
Об'єкт випробування та реєстраційний код зразків: фуз конопляний (В-31160/1),  
Замовлення: Рахунок №П/21/10/014 від 04.10.2021  
Дата одержання зразків: 4 жовтня 2021 р.  
Дата проведення випробувань: 13 жовтня 2021 р.  
Коментар: -

#### Результати випробувань

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення на натуральну вологу/СР	НД на методи випробувань
<b>фуз конопляний (В-31160/1)</b>			
1	Сира клітковина, %	5,58/6,14	ДСТУ ISO 6865:2004
2	Сирий протеїн, %	29,60/32,63	ДСТУ 7169:2010
3	Сирий жир, %	49,30/54,35	ДСТУ ISO 6492:2003
4	Вологість, %	9,30	ГОСТ 13586.5-93
5	Кальцій, г/кг	1,81/200	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
6	Фосфор, г/кг	17,21/18,97	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
7	Магній, г/кг	8,30/9,15	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
8	Натрій, %	0,003/0,0033	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
9	Залізо, мг/кг	215,16/237,22	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
10	Цинк, мг/кг	105,49/116,06	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
11	Мідь, мг/кг	17,03/18,77	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В
12	Марганець, мг/кг	78,73/86,80	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2-16-В

Відповідальні виконавці:

Завідуючий відділом фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічних досліджень

Єфімов В.Г.

Фахівець II категорії сектору клінічної фізіології та біохімії відділу фізіології, біохімії та хіміко-токсикологічного аналізу

Кібальченко В.В.

Примітки:

- Цей протокол випробувань відноситься тільки до зразків, які пройшли випробування.
- Цей протокол випробувань не підлягає тиражуванню, як повністю так і частково, без дозволу НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ.  
"КІНЕЦЬ ДОКУМЕНТУ"



**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
Науково-дослідний центр біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК

Атестат акредитації ДНДКІВПКД № 027/вир.лаб., від 11.06.2017 р.  
Сертифікат визнання вимірювальних можливостей ОС «УБСЦ»,  
№ LB/13/19 від 26.12.2019 р.

**Юридична адреса:** вул. Сергія Єфремова,  
25, м. Дніпро, Україна, 49600

**Фактична адреса:** вул. Мандриківська,  
276, м. Дніпро, Україна, 49100  
+38 (095) 063 05 31  
+38 (095) 093 03 76  
plppm@ua.fm

**Затверджую**  
**Директор НДЦ**

\_\_\_\_\_ **Д.М.Масюк**

**ПРОТОКОЛ ВИПРОБУВАНЬ**  
**№ НТ/6953 від 03.12.2021**

**Замовник:** ТОВ "ПЛАЗМА 2016"  
**Підприємство:** Сова Н.А.  
**Об'єкт випробування та реєстраційний код зразків:** Паста арахісова (В-38827/1), Паста конопляна (В-38827/2),  
**Замовлення:** Рахунок №П/21/11/068 від 23.11.2021  
**Дата одержання зразків:** 23 листопада 2021 р.  
**Дата проведення випробувань:** 3 грудня 2021 р.  
**Коментар:** -

**Результати випробувань**

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення на натуральну вологу	НД на методи випробувань
<b>Паста арахісова (В-38827/1)</b>			
1	Сира клітковина, %	4,47	ДСТУ ISO 6865:2004
2	Сирий протеїн, %	25,40	ДСТУ 7169:2010
3	Сирий жир, %	39,76	ДСТУ ISO 6492:2003
4	Кальцій, г/кг	1,34	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
5	Фосфор, г/кг	3,67	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
6	Магній, г/кг	1,91	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
7	Натрій, %	0,05	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
8	Залізо, мг/кг	61,41	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
9	Цинк, мг/кг	30,48	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
10	Мідь, мг/кг	8,13	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
11	Марганець, мг/кг	17,48	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
<b>Паста конопляна (В-38827/2)</b>			
1	Сира клітковина, %	3,58	ДСТУ ISO 6865:2004
2	Сирий протеїн, %	20,25	ДСТУ 7169:2010
3	Сирий жир, %	47,39	ДСТУ ISO 6492:2003
4	Кальцій, г/кг	2,07	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
5	Фосфор, г/кг	9,49	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
6	Магній, г/кг	4,16	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
7	Натрій, %	0,05	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В
8	Залізо, мг/кг	129,44	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДДАЕУ 7.2-16-В

9	Цинк, мг/кг	57,16	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДАЕУ 7.2-16-В
10	Мідь, мг/кг	12,06	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДАЕУ 7.2-16-В
11	Марганець, мг/кг	51,88	МВВ. НДЦБЕКРАПҚДАЕУ 7.2-16-В

**Відповідальні виконавці:**

**Завідуючий відділом фізіології, біохімії та  
хіміко-токсикологічних досліджень**

**Єфімов В.Г.**

**Провідний фахівець сектору фізико-хімічних методів  
досліджень відділу фізіології, біохімії та  
хіміко-токсикологічного аналізу**

**Матвіць М.М.**

**Примітки:**

1. Цей протокол випробувань відноситься тільки до зразків, які пройшли випробування.
2. Цей протокол випробувань не підлягає тиражуванню, як повністю так і частково, без дозволу НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК ДДАЕУ.  
"КІНЕЦЬ ДОКУМЕНТУ"