

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Бакалавр»
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва пасти із
конопляного ядра**

Виконала: здобувачка вищої освіти 4 курсу,
групи ХТ-1-19
освітньо-професійної програми «Харчові технології»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

_____ Тетяна СЕМЕНЮЧЕНКО

Керівник: _____ Наталія СОВА

Рецензент: _____ Євген ДІДОВИЧ

Дніпро 2023

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій
Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
харчових технологій,

кандидат технічних наук, доцент

 Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«08» травня 2023 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**


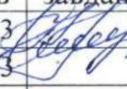

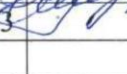
Семенюченко Тетяні Вадимівні

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва пасти із конопляного ядра».
Керівник роботи: Сова Наталія Анатоліївна, кандидатка технічних наук, доцентка, затверджені наказом закладу вищої освіти від «08» травня 2023 року № 821.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи: 09 червня 2023 року
3. Вихідні дані до роботи: 1) Літературні джерела та періодичні видання. 2) Наукова та науково-технічна документація, що стосується виробництва горіхових паст. 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 захист навколишнього середовища. 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 кваліфікаційної роботи. 3) Основна сировина, яку використовують для виробництва горіхових паст в Україні. 4) Характеристика складу насіння промислових конопель. 5) Сировина, використана в дослідженні 6) Рецептні співвідношення дослідних зразків горіхової паст. 7) Зовнішній вигляд дослідних зразків горіхової паст. 8) Органолептичні показники якості дослідних зразків горіхової паст. 9) Показники складу та якості дослідних зразків горіхової паст. 10) Порівняльна характеристика поживної та енергетичної цінності дослідних зразків горіхової паст із виробничими. 11) Структурна схема виробництва горіхової паст на основі насіння промислових конопель. 12) Кошторис витрат на проведення досліджень. 13) Загальні висновки та пропозиції.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1 – 3, 5	доцентка СОВА Наталія	 08.05.2023	 09.06.2023
4	доцент ДЕРКАЧ Олексій	 08.05.2023	 09.06.2023

7. Дата видачі завдання 08 травня 2023 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	08.05-09.05.23	виконано
2	Огляд літературних джерел	10.05-17.05.23	виконано
3	Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень	18.05-21.05.23	виконано
4	Експериментальна частина	22.05-02.06.23	виконано
5	Охорона праці та захист навколишнього середовища	03.06-04.06.23	виконано
6	Організаційно-економічна частина	05.06-06.06.23	виконано
7	Загальні висновки та пропозиції, список використаних джерел	07.06.23	виконано
8	Підготовка демонстраційного матеріалу	08.06.23	виконано

Здобувачка вищої освіти


(підпис)

Тетяна СЕМЕНЮЧЕНКО

Керівниця роботи


(підпис)

Наталія СОВА

РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва пасти із конопляного ядра».

Кваліфікаційна робота бакалавра: 64 сторінки друкованого тексту, 12 рисунків та ілюстрацій, 21 таблиця, 42 літературних джерела.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва пасти на основі конопляного ядра.

Метою роботи є розробка рецептури горіхової пасти з функціональними властивостями.

Методи дослідження. Склад та якісні показники контролю і дослідних зразків горіхової пасти визначали за стандартними методиками в умовах ДДАЕУ.

Кондитерська галузь в усі часи мала великий потенціал до свого розвитку. Її широкий асортимент завжди дивував споживачів своєю різноманітністю. Але недоліком майже всіх груп товарів є низька біологічна цінність. Шоколадні, горіхові або шоколадно-горієві пасти є чудовим різновидом кондитерських виробів, адже вони є прекрасним доповненням до сніданків, чудовим перекусом під час будь-якої робочої активності, є зручними у вживанні для різних вікових груп нашого населення. Асортимент виробництва такого виду продукції в нашій країні є широким, але науково обґрунтованих рецептур харчових, в тому числі і горіхових, паст доволі мало.

Спостерігаючи за розвитком вітчизняного коноплярства, важко не помітити пристальну увагу вітчизняних виробників до переробки насіння промислових конопель. На сьогодні із насіння конопель в основному виробляють олію, ядро, борошно, клітковину та білковий концентрат. Але останнім часом шириться використання конопляного насіння в рецептурах мени відомих харчових продуктів, таких як халва, цукерки, кекси, печиво, шоколад, йогурти та багато іншого. Насіння промислових конопель має широкий спектр дії на організм людини. Його склад сприяє зниженню ризику хронічних захворювань таких, як захворювання серцево-судинної системи, шлунково-кишкові розлади, онкологія, нейродегенеративні захворювання, ліпідний обмін, імуномодельючий ефект.

У кваліфікаційній роботі наведено вітчизняний асортиментний аналіз горіхових паст. Проведено органолептичний аналіз і дегустаційну оцінку дослідних зразків харчової пасти на основі конопляного ядра. Зроблено порівняльний аналіз за складом, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками якості контрольного та дослідних зразків горіхової пасти. Розраховано та порівняно з виробничим зразком енергетичну та поживну цінність конопляної пасти. Розроблено структурну схему виробництва конопляної пасти.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ГОРІХОВА ПАСТА, КОНОПЛЯНЕ ЯДРО, ПОКАЗНИКИ СКЛАДУ ТА ЯКОСТІ, ОЗДОРОВЧІ ВЛАСТИВОСТІ.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	7
1.1 Вивчення складу та оздоровчих властивостей горіхових паст ...	7
1.2 Характеристика насіння промислових конопель як перспективної сировини для виробництва кондитерських виробів	10
1.3 Мед і бджолине обніжжя як функціональні інгредієнти для виробництва харчових продуктів	13
Висновки за розділом.....	15
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	16
2.1 Об'єкт та предмет дослідження	16
2.2 Матеріали і прилади, що використано в кваліфікаційній роботі ...	16
2.3 Методика виготовлення горіхової пасти в лабораторних умовах ..	20
2.4 Методика визначення показників якості горіхової пасти	21
Висновки за розділом.....	22
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	23
3.1 Постановка задачі дослідження.....	23
3.2 Асортиментний аналіз горіхових паст вітчизняного виробництва	24
3.3 Обґрунтування доцільності виготовлення горіхової пасти на основі конопляного ядра	33
3.4 Визначення органолептичних показників якості дослідних зразків горіхової пасти	36
3.5 Визначення показників складу та якості пасти на основі конопляного ядра	39
3.6 Поживна та енергетична цінність дослідних зразків горіхової пасти	41
3.7 Структурна схема виробництва пасти на основі конопляного ядра	42

Висновки за розділом.....	44
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА	46
4.1 Розробка карти безпеки праці	46
4.2 Утилізація відходів від виробництва шоколадно-горіхових паст ...	47
Висновки за розділом.....	48
5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА.....	49
5.1 Організація проведення дослідження.....	49
5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження кваліфікаційної роботи	51
5.3 Розрахунок вартості дослідження	55
Висновки за розділом	55
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	56
БІБЛІОГРАФІЯ	59
ДОДАТКИ	64

ВСТУП

Кондитерська галузь в усі часи мала великий потенціал до свого розвитку. Її широкий асортимент завжди дивував споживачів своєю різноманітністю. Але недоліком майже всіх груп товарів є низька біологічна цінність.

Шоколадні, горіхові або шоколадно-горіхові пасти є чудовим різновидом кондитерських виробів, адже вони є прекрасним доповненням до сніданків, чудовим перекусом під час будь-якої робочої активності, є зручним у вживанні для різних вікових груп нашого населення. Асортимент виробництва такого виду продукції в нашій країні є широким, але науково обґрунтованих рецептур харчових, в тому числі і горіхових, паст доволі мало. Це і спонукає нас до розробки рецептури горіхової пасти, яка буде володіти функціональними властивостями. Для вирішення даного питання важливим є вибір основної сировини.

Спостерігаючи за розвитком вітчизняного коноплярства, важко не помітити пристальну увагу вітчизняних виробників до переробки насіння промислових конопель. На сьогодні із насіння конопель в основному виробляють олію, ядро, борошно, клітковину та білковий концентрат. Але останнім часом шириться використання конопляного насіння в рецептурах менш відомих харчових продуктів, таких як халва, цукерки, кекси, печиво, шоколад, йогурти та багато іншого. Насіння промислових конопель багате на білки (22,5–35,9 %), в т.ч. незамінні амінокислоти), ліпіди (24,3–33,3 %), особливо поліненасичені жирні кислоти), мікро- та макроелементи, вітаміни та інші біологічно активні речовини [1].

Насіння промислових конопель має широкий спектр дії на людський організм. Його склад сприяє зниженню ризику хронічних захворювань таких, як захворювання серцево-судинної системи, шлунково-кишкові розлади, онкологія, нейродегенеративні захворювання, ліпідний обмін, імуномодельючий ефект [2].

Виходячи з вищесказаного, тема кваліфікаційної роботи є актуальною.

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Вивчення складу та оздоровчих властивостей горіхових паст

Одне з найважливіших завдань вітчизняної продовольчої політики – оздоровлення населення через вживання продуктів з оздоровчими властивостями. Створення технологій таких харчових продуктів – це не тільки компенсація енергетичних витрат, але й забезпечення нормальних умов життєдіяльності, підтримка фізичної та розумової активності людини.

Останніми роками, особливо у воєнний час, рівень психоемоційного напруження багатьох ланок населення, на превеликий жаль і дітей, збільшився. Наслідки цієї ситуації вимагають ретельного переформування тенденцій розробки харчових продуктів. Стратегія новітніх заходів у сучасній сфері харчових технологій повинна ґрунтуватись на наступному принципі «максимум користі для широкого кола споживачів». Тобто кожен новий харчових продукт повинен мати широкий спектр оздоровчих властивостей одночасно для різних вікових груп населення. При цьому кількість біологічно-активних речовин, які входять до складу рецептур повинна бути не менше 30–50 % від рекомендованої добової норми.

Вище наведений підхід є економічно вигідним як для операторів ринку, так і для вітчизняних споживачів. Для споживачів такий підхід вносить функцію оздоровлення саме нативним шляхом, тобто через харчування [3].

Найбільше підлягають наданню оздоровчих властивостей кондитерські вироби, адже вони дуже добре споживаються українським населенням. Серед таких продуктів останнім часом широко реалізуються горіхові пасти.

У даному розділі ми розглянемо питання розробки рецептур харчових, в тому числі горіхових, паст вітчизняними та закордонними вченими. У таблиці 1.1 наведені розроблені рецептури із врахуванням ефекту від їх вживання.

Таблиця 1.1 – Характеристика харчових паст

Джерело	Назва продукту	Основна сировина	Додаткова сировина	Оздоровчий ефект
1	2	3	4	5
[3]	Шоколадно-горіхова паста	Шоколад, горіхи	Купажі рослинних олій, солодкий екстракт з листя стевії	Висока фізіологічна та біологічна цінність, антикарієсна функція
[4]	Композиція інгредієнтів для приготування плодово-горіхової пасты	Гарбуз, цедра лимона	Банан, горіхи мигдалю, насіння льону, насіння кунжуту і насіння маку	Підвищена біологічна цінність, функціональні властивості, профілактика стресу
[5]	Овочеve пікулі за аюрведичними рекомендаціями	Нут, паста тахінна, часник, лимонний сік, сіль, оливкова олія, перець чорний, вода питна	Гарбуз сорту Мускатний, топлене масло Гхі, коріандр, фенхель, куркума, м'ята	Покращені споживчі якості та підвищена біологічна цінність
[6]	Горіхова паста	Горіхи кеш'ю	Кокосова олія та яблучний пектин	Протиалергійний продукт, з високою бактеріальною активністю, калорійний, але з підвищеними дієтичними і профілактичними властивостями
[7]	Шоколадна паста	Авокадо, какао-порошок, подрібнене насіння льону, соняшнику, гарбуза та кунжуту	Мед	Поліфункціональна дія, підвищена біологічна цінність

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5
[8]	Згущений молочний продукт з горіхово-яблучною пастою	Молоко	Горіхово-яблучна паста	Збагачення харчовими волокнами та мінералами, покращені функціональні властивості
[9]	Арахісова паста з сиропом агави	Арахіс	Сироп агави, сіль гімалайська	Покращені смакові та функціональні властивості, низька калорійність
[10]	Паста з пекану	Сирий горіх пекан	Тростинний цукор-пісок, сіль дрібного помелу	Висока поживна цінність (більший вміст жирів у порівнянні з іншими горіхами (пекан 65–75 %, арахіс 48–52 %, фісташки 44 %, мигдаль 51%))
[11]	Паста з волоського горіху	Волоський горіх	Цукор, сіль, ксантанова камедь, бутилгідрокситолуол (антиоксидант), моногліцериди, лецитин, бензойна кислота	Висока біологічна та поживна цінність
[12]	Арахісова паста	Арахіс	Сіль, цукор, гліцерол моностеарат (стабілізатор), шортенінг з пальмової олії	Висока поживна цінність, оптимальний для вживання жирнокислотний профіль пасти
[13]	Паста з волоського горіху	Волоський горіх	Цукрова пудра, какао, чорний шоколад	Покращені смакові якості, високий біологічно активний потенціал за загальним вмістом фенольних сполук та антиоксидантною активністю

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5
[14]	Паста з лісового горіха, збагачена виноградною патокою	Пюре лісового горіха	Виноградна патока, стабілізатор, сухе знежирене молоко	Висока поживна цінність, покращені смакові якості, зменшена кількість цукру

Як видно із таблиці 1.1 асортимент науково обґрунтованих горіхових паст доволі малий, для розробки даного виду продукту використовують горіхи мигдалю, кеш'ю, пекан, волоського, лісового, арахіс, насіння льону, кунжуту, гарбуза, соняшнику, мак, нут. Тому розширення асортименту такого виду харчових продуктів є актуальним в наш час, тим паче, що сировинних ресурсів в наш час вистачає.

1.2 Характеристика насіння промислових конопель як перспективної сировини для виробництва кондитерських виробів

Нині активно розвивається напрям використання конопляної продукції у харчових технологіях. Це пов'язують з наявністю в конопляному насінні поліненасичених жирних кислот, а саме лінолевої (ω -6) та ліноленової (ω -3), в ідеальному, на думку вчених, співвідношенні для людського організму. Наведені жирні кислоти вкрай потрібні для збереження захисних функцій різних клітин організму. Вони не виробляються організмом людини, а надходять тільки з їжею. За рахунок біохімічного складу, насіння промислових конопель відносять до категорії нативних функціональних харчових продуктів, які вкрай позитивно впливають на фізіологію людського організму [15].

Конопляне насіння містить в своєму складі більше 25 % білка і 30 % олії, а також доволі значну кількість мінеральних речовин, грубих харчових волокон (дефіцитних) та інших біологічно-активних речовин. Окрім цього, в насінні конопель виявлено 37 хімічних елементів, із яких домінуючими є магній, калій,

кальцій, фосфор, сірка, а також незначна кількість цинку й заліза [16]. У табл. 1.2 наведено узагальнююча інформація щодо складу конопляного насіння.

Таблиця 1.2 – Склад насіння конопель [17–21]

Компонент	Вміст в насінні конопель
Волога	4,0–9,2 %
Олія	8,5–36 %
Білок	12,2–35,6 %
Вуглеводи	16,87–30 %
Клітковина	21,8–38,8 %
Зола	3,7–7,6 %
Жирні кислоти:	
лінолева	52,3–63,7 %
α-ліноленова	15,2–26,2 %
γ-ліноленова	1,56–4,41 %
олеїнова	7,91–22,5 %
пальмітинова	6,8–7,76 %
стеаринова	2,18–2,84 %
Вміст вітамінів:	
Е	562,8–929,67 мг/кг
А	78 мг/кг
Мінеральні речовини:	
Р	890–1170 мг/100 г
К	250–2821 мг/100 г
Mg	237–694 мг/100 г
Ca	90–955 мг/100 г
Na	6,8–27 мг/100 г
Fe	4–2400 мг/100 г
Mn	4–110 мг/100 г
Zn	4–94 мг/100 г
Cu	0,5–2 мг/100 г
Cd	0,0015–0,4 мг/100 г

Конопляне насіння містить значну кількість аргініну, яка виробляє оксид азоту у тілі людини, який впливає на процес розслаблення та розширення кровоносних судин. Це сприяє зниженню ризику серцевих захворювань та артеріального тиску. Збільшення вживання аргініну сприяє зниженню рівня С-

реактивного білку, що є індикатором запалюючих процесів. Високий рівень С-реактивного білку пов'язаний із захворюванням серця. γ -ліноленова кислота, що є в насінні промислових конопель, також пов'язана із зменшенням запалення, що може зменшити ризик хвороб серця. За вмістом таких мікроелементів, як фосфор, магній, цинк конопляні харчові продукти перевищують забезпечення добової норми споживання [22].

Як відомо з літературних джерел, із насіння промислових конопель виробляють макаронні вироби, хліб, сіль-замінник, печиво, йогурти, млинці, морозиво, гамбургери, піцу, сир, майонез, різноманітні напої: кавовий напій, молоко, лимонад, вино, пиво [23]. Загалом з конопель у світі виготовляють одяг, пластик, парфуми, косметику, тощо [24].

Активно використовують у харчових технологіях відходи від переробки насіння промислових конопель, точніше кажучи проміжні продукти. Проміжним продуктом виробництва конопляного ядра є січка (дрібно розмелене конопляне насіння, яке містить високий вміст олії (32,04 %) та клітковини (29,4 %), також до її складу входить протеїн (20,81 %), безазотисті екстрактивні речовини (11,35 %) та зола (6,4 %). Січку можна застосовувати у технологіях виробництва харчових продуктів оздоровчого призначення, технічної олії, кормових добавок та гранульованих комбікормів. Окрім січки супутнім продуктом виробництва конопляного ядра є перевій (дрібні частки оболонки та ядра, які мають високий вміст олії (32,85 %), клітковини (27,6 %), окрім цього до його складу також входить протеїн (20 %), безазотисті екстрактивні речовини (13,93 %) та зола (5,62 %). Перевій можна застосовувати для виробництва гранульованих комбікормів для риби, худоби та птиці та технічної олії. Також відомим проміжним продуктом виробництва конопляного ядра є оболонки, які складаються з різного розміру часток оболонки з високим вмістом клітковини (37,7 %) та безазотистих екстрактивних речовин (25,07 %), також в їх складі містяться жир (19,49 %), протеїн (12,82 %) та зола (4,92 %). Цю фракцію рекомендують використовувати для виробництва кормових добавок, у якості підстилки у тваринництві та для виробництва твердого біопалива [25].

Щодо оздоровчих властивостей насіння конопель, то воно багате набором вітамінів групи А, більшістю вітамінів групи В, а також вітамінами С, D, Е та РР. Воно володіє протизапальною і антибактеріальною, протигрибковою, протиінфекційною, нейрозахисною дією, сприяє зміцненню імунної системи, нормалізації роботи нервової системи і головного мозку, поліпшенню пам'яті, заспокійливій дії, покращенню сну, зміцненню серцево-судинної системи, покращенню роботи печінки і жовчного міхура, виведенню токсинів з організму, покращенню регенерації пошкоджених тканин, зниженню ризику онкологічних захворювань [18, 24].

Підводячи підсумок, можна сказати, що насіння промислових конопель багате на поживні та мінеральні речовини. У якості сировини його можна використовувати як біологічно-цінну добавку до традиційних харчових продуктів.

1.3 Мед і бджолине обніжжя як функціональні інгредієнти для виробництва харчових продуктів

Продукти бджільництва за думкою вчених підвищують працездатність та витривалість людини. Вони є незамінними в різних умовах, у тому числі екстремальних, укріплюють імунну систему. Найкращий оздоровчий ефект – це комбінація меду з іншими біологічно активними продуктами бджільництва і не тільки. Мед – це продукт переробки медоносними бджолами паді або нектару. Мед за походженням поділяють на нектарний та падевий. Нектарний або квітковий мед буває монофлорним, який отриманий з нектару одного виду медоносу, і поліфлорним, що отриманий із нектару різноманітних медоносних рослин. За способом отримання й обробки розрізняють відцентровий та стільниковий мед [26].

Мед бджолиний є одним з найскладніших природних продуктів. У його складі виявлено більше 400 різних компонентів. При якісній оцінці меду в основному використовують органолептичні (зовнішній вигляд, консистенція, колір, аромат, смак, наявність механічних домішок та ознак бродіння) в комплексі

з лабораторними методами (вміст вологи, цукрози, крохмалю, желатину, крейди, штучного інвертного меду, загальну кислотність) [27].

Високий вміст фруктози і глюкози (близько 80–85 %) та інших вуглеводів у меді забезпечує організм людини легкозасвоюваною енергією, що необхідна для перебігу всіх обмінних процесів. Мікро- та макроелементи меду, такі, як залізо, марганець, мідь, калій, магній, натрій, кальцій, алюміній та ін. за складом і кількісним співвідношенням близькі до крові людини. До складу меду входять органічні кислоти: яблучна, молочна, лимонна, оцтова, щавлева, янтарна тощо, фітонциди, які надають продукту бактерицидні властивості [28, 29, 30]. У медові вченими знайдено 23 вільних амінокислоти та аміни, вміст фолієвої кислоти (B_9), кобаламінів (B^{12}), філохінонів (К) та холіну. До складу меду входить пилок, склад якого залежить від рослини медодаю, розміру пилкових зерен, особливостей бджолої родини, інтенсивності приносу та погодних умов [26].

Позитивний вплив меду на організм людини відомий всім [26]. Мед можна застосовувати як заспокійливий та снодійний засіб. Бджолої обніжжя є джерелом біологічно-активних речовин: повноцінних білків, незамінних аміно- та жирних кислот, мінеральних речовин та вітамінів. До складу пилку входять антиоксиданти, які сприяють зупинці вільнорадикальні реакції, нормалізуючи порушення обміну речовин та імунних процесів, спричинених цими реакціями. Вживання пилку сприяє підвищенню міцності судин, нормалізації ритму серцевої діяльності та артеріального тиску, нормалізації кислотності шлунку. Пилок володіє анаболічною, загальнооздоровчою, антиоксидантною, протизапальною, жовчогінною, сечогінною, радіозахисною дією. Він містить в собі селен, який, як відомо, відіграє значну роль у захисних реакціях організму [28].

Висновки за розділом

Наведено основні відомості про рецептури харчових паст. Асортимент науково обґрунтованих горіхових паст доволі малий, для розробки даного виду продукту використовують горіхи мигдалю, кеш'ю, пекан, волоського, лісового,

арахіс, насіння льону, кунжуту, гарбуза, соняшнику, мак, нут. Тому розширення асортименту такого виду харчових продуктів є актуальним в наш час, тим паче, що сировинних ресурсів в наш час вистачає. Наведені основні відомості щодо складу та оздоровчих властивостей насіння промислових конопель, меду та бджолиного обніжжя.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення рецептури пасти на основі конопляного ядра, яке характеризується оздоровчих властивостей, для збільшення асортименту кондитерських виробів, орієнтованих на споживачів, яким цікава тема оздоровчого харчування.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт та предмет дослідження

Відповідно до мети кваліфікаційної роботи – розробка рецептури горіхової пасти з функціональними властивостями, визначено об'єкт і предмет нашого дослідження. Об'єктом дослідження є технологія виробництва пасти на основі конопляного ядра. Горіхові пасти нині користуються популярністю серед різних вікових категорій вітчизняного населення. Такого виду продукти є чудовим доповненням до сніданку, гарним перекусом та вишуканим десертом. Предмет дослідження – показники складу та якості одержаної пасти на основі конопляної ядра. Виготовлення та дослідження показників якості дослідних зразків горіхових паст проводили в умовах ДДАЕУ.

2.2 Матеріали і прилади, що використано в кваліфікаційній роботі

Основними видами сировини для виготовлення горіхових паст є ядра горіхів – арахіс, волоський, фундук, мигдаль, кеш'ю, фісташки та інші. Більшість горіхових паст вироблені саме з арахісу, білковий склад якого представлений глобулінами такими, як арахін, конарахін та глютенін. Боби арахісу містять в собі цінний склад есенціальних аміно- та жирних кислот [31–33]. Але слід зазначити, що відповідно до даних Американської Академії Алергії, Астми і Імунології, арахіс у списку алергенів посідає друге місце [34, 35], що спонукає нас замислитися над заміною його у складі такого кондитерського виробу як горіхова паста.

Аналізуючи сучасні тенденції розвитку коноплярства та дані сучасної науково-технічної літератури, нами визначено основну сировину для проведення досліджень кваліфікаційної роботи – конопляне ядро. Підставою для нашого вибору була інформація щодо амінокислотного, жирнокислотного, мінерального,

вітамінного складу насіння промислових конопель [1, 36, 37], що відносить його до сировини з функціональними властивостями.

За прототип для проведення дослідження було обрано пасту на основі кедрового та волоського горіхів [38]. Сировина, використана в дослідженні, наведена на рис. 2.1.



1



2



3



4



5



6



7

Рисунок 2.1 – Сировина проведеного дослідження: 1 – кедровий горіх; 2 – волоський горіх; 3 – мед бджолиний; 4 – пилок квітковий; 5 – морська сіль; 6 – конопляне ядро; 7 – какао-порошок.

Якість використаної в дослідженні сировини відповідає вимогам діючої нормативної документації (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Відповідність якості використаної в дослідженні сировини вимогам нормативної документації

№ з/п	Сировина	Нормативна документація, якій повинна відповідати якість сировини
1	2	3
1.	Горіхи волоські	ДСТУ 8900:2019 «Горіхи волоські. Технічні умови»
2.	Кедровий горіх	ТУ У 15.8-30530651.002-2001 «Горіх кедровий. Технічні умови»
3.	Мед	ДСТУ 4497:2005 «Мед натуральний. Технічні умови»

Продовження таблиці 2.1

1	2	3
4.	Пилок квітковий	ДСТУ 3127–95 «Обніжжя бджолине (пилок квітковий) і його суміші. Технічні умови»
5.	Морська сіль	ДСТУ 4246:2003 «Сіль для промислового переробляння. Технічні умови»
6.	Ядро конопляне	ТУ У 10.3-44.139552-001:2021 «Ядро конопляне. Технічні умови»
7.	Какао-порошок	ДСТУ 4391:2005 «Какао-порошок. Загальні технічні умови»

Для виготовлення дослідних зразків горіхових паст використовували наступне обладнання навчальної лабораторії харчових технологій – рис. 2.2.



Рисунок 2.2 – Обладнання, використане для виготовлення зразків горіхових паст

2.3 Методика виготовлення горіхової пасти в лабораторних умовах

За прототип було обрано рецептуру кедрово-горіхової пасти з медом [38], у рецептурі якої повністю замінювали горіхову складову конопляним ядром.

Виробництво горіхової пасти включало такі стадії: підготовку сировини, відважування потрібної кількості рецептурних складових, подрібнення горіхів або насіння на колоїдному млині – перетворення у пасту, змішування всіх рецептурних компонентів.

Технологічна схема виробництва дослідних зразків горіхової пасти зображена на рис. 2.3.

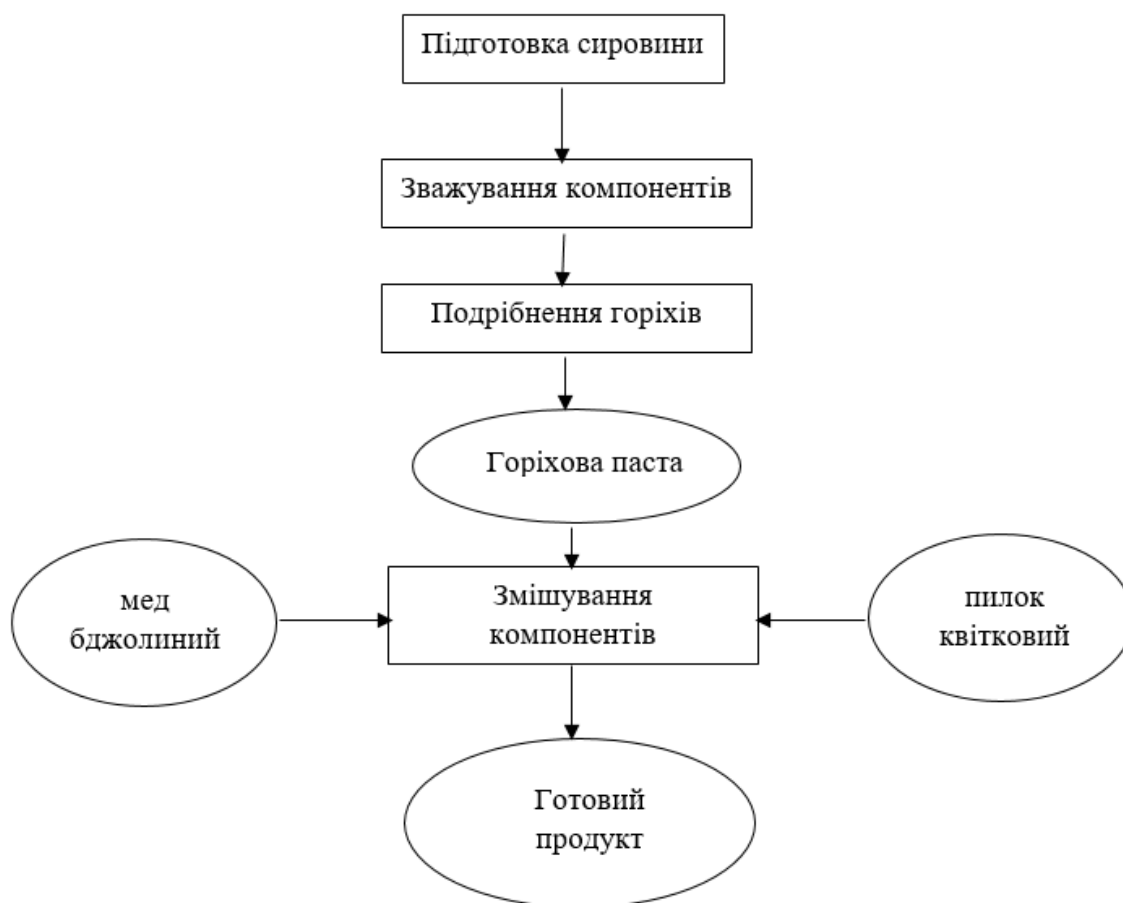


Рисунок 2.3 – Структурна схема виробництва дослідних зразків горіхової пасти

2.4 Методика визначення показників якості горіхової пасти

Відбір проб горіхової пасти здійснювали відповідно до ДСТУ 4619:2006 «Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб».

Так як ДСТУ на горіхові пасти відсутнє, при визначенні показників якості ми орієнтувалися на ДСТУ 7374:2013 «Пасти шоколадні. Технічні умови», згідно з яким за органолептичними показниками харчові пасти повинні відповідати вимогам, зазначеним в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Органолептичні показники пасти шоколадної [39]

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна маса. Дозволено незначне виділення олії на поверхні під час зберігання
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого
Смак та аромат	Властивий цьому виду продукту, без стороннього присмаку та запаху

Сенсорний аналіз горіхової пасти здійснювали відповідно до ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин».

При дегустації для оцінки якості горіхової пасти використовували бальну систему оцінювання за зовнішнім виглядом, консистенцією, смаком, запахом.

Показники якості та складу горіхової пасти визначали згідно відповідних нормативних документів (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 – Методики визначення фізико-хімічних показників якості та показників складу горіхової пасти

Показник	Методи дослідження
1	2
Масова частка вологи, %	ДСТУ 4910:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин»

Продовження таблиці 2.3

1	2
Масова частка золи, нерозчинної у розчині масовою часткою соляної кислоти 10 %, %	ДСТУ 4672:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення золи і металомагнітних домішок»
Вміст сирого протеїну, %	ДСТУ 7169:2010 «Корми, комбікорми, комбікормова сировина. Методи визначання вмісту азоту і сирого протеїну»
Масова частка жиру, %	ДСТУ 5060:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначання масової частки жиру»
Вміст сирогої клітковини, %	ДСТУ ISO 6865:2004 «Корми для тварин. Визначення вмісту сирогої клітковини методом проміжного фільтрування»
Вміст макронутрієнтів, г/кг	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2- 16-В
Вміст мікронутрієнтів, мг/кг	МВВ. НДЦБЕКРАПКДДАЕУ 7.2- 16-В
Наявність бактерій групи кишкових паличок (коліформи), пліснявих грибів, дріжджів, патогенних мікроорганізмів, в тому числі роду <i>Salmonella</i>	ГОСТ 27543–87 «Вироби кондитерські. Апаратура, матеріали і живильні середовища для мікробіологічних аналізів»; ГОСТ 30518–97 «Продукти харчові. Методи виявлення та визначання кількості бактерій групи кишкових паличок (коліформних бактерій)»; ГОСТ 10444.12–88 «Продукти харчові. Метод визначання дріжджів та пліснявих грибів»; ДСТУ EN 12824:2004 «Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення <i>Salmonella</i> »

Висновки за розділом

Визначено об'єкт та предмет дослідження. Об'єктом дослідження є технологія виробництва горіхової пасти на основі конопляного ядра. Предмет дослідження – показники складу та якості одержаної пасти із конопляного ядра. Наведено прилади й матеріали, використані в дослідженні кваліфікаційної роботи. Наведено підстави для вибору основної сировини – конопляного ядра. Описано методику виготовлення горіхової пасти, зазначені методики визначення показників її складу та якості із посиланнями на відповідні нормативні документи.

3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Постановка задачі дослідження

Сучасне населення відчуває несприятливу дію різних чинників (екологічних, техногенних, психогенних), результатом яких є стрімкий розвиток погіршення стану здоров'я – онкологічні захворювання, захворювання серцево-судинної системи, шлунково-кишкового тракту тощо. Сповільнити або взагалі зупинити розвиток не властивих здоровому організму процесів можна у разі підвищення захисних та адаптаційних функцій в організмі. Одним із варіантів вирішення названої проблеми є споживання функціональних харчових продуктів, які містять поліненасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти, харчові волокна, мінеральні речовини та вітаміни. Джерелом постачання до організму людини вище перерахованих біологічно цінних компонентів є рослинні олії, насіння та горіхи.

Об'єктом нашого дослідження обрано горіхові пасти, що нині користуються популярністю серед різних вікових категорій вітчизняного населення. Такого виду продукти є чудовим доповненням до сніданку, гарним перекусом та вишуканим десертом. Серед вітчизняного асортименту харчових паст велику частку займають шоколадні пасти, до складу яких входить горіхова паста, цукор, сухе молоко, модифіковані рослинні олії, какао-порошок, емульгатори, ароматизатори. Більшість таких паст висококалорійні через наявність жирів та вуглеводів. Шоколадні пасти мають низьку біологічну цінність за рахунок недостатньої кількості білків, харчових волокон, поліненасичених жирних кислот, вітамінів та мінеральних речовин [7].

Такий недолік стосується більшості кондитерських виробів – вони практично позбавлені важливих біологічно активних речовин. Одним із шляхів підвищення біологічної цінності продуктів є використання нових видів сировини, що містить збалансований комплекс білків, ліпідів, мінеральних речовин, вітамінів і володіє високими поживними, смаковими та лікувально-

профілактичними властивостями [40]. До таких видів сировини можна віднести насіння промислових конопель, а точніше конопляне ядро, що являє собою очищене від плодових оболонок насіння.

Виходячи з вищесказаного, метою наших досліджень є розроблення рецептури горіхової пасти на основі конопляного ядра, яке характеризується вмістом біологічно цінних елементів (поліненасичених жирних кислот, незамінних амінокислот, мікро- та макроелементів, вітамінів тощо) для збільшення асортименту кондитерських виробів, які будуть цікавими для споживачів, що піклуються про стан свого здоров'я.

Для досягнення зазначеної мети нами поставлено задачі:

- проаналізувати вітчизняний асортимент горіхових паст;
- виготовити дослідні зразки кедрово-горіхової та конопляної паст;
- провести аналіз органолептичних показників одержаних зразків горіхових паст (аналіз кожного показника окремо відповідно до ДСТУ 7374:2013 «Пасты шоколадні. Технічні умови» та дегустаційна оцінка);
- визначити показники складу (вміст вологи, протеїну, жирів, клітковини, мікро-, макроелементів) та якості (фізико-хімічні, мікробіологічні) конопляної пасти, порівняти її з контрольним та виробничим зразком;
- визначити енергетичну й поживну цінність конопляної пасти та порівняти її з виробничим зразком;
- розробити структурну схему виробництва пасти на основі конопляного ядра.

3.2 Асортиментний аналіз горіхових паст вітчизняного виробництва

Серед вітчизняних операторів ринку кондитерської галузі є такі, які виробляють горіхові пасты, що користуються попитом серед українських споживачів (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 – Вітчизняний асортимент горіхових паст

№ з/п	Назва продукту	Торгова марка	Регіон виробництва	Основна сировина	Додаткова сировина
1	2	3	4	5	6
1.	«Мигдалева паста»	«ТОМ»	м. Львів	Смажені ядра мигдалю	Може містити сліди арахісу
2.	«Арахісова паста»			Смажений арахіс	-
3.	«Паста з фундука»			Смажені ядра фундука	Може містити сліди арахісу
4.	«Паста кеш'ю»			Смажені ядра кеш'ю	Може містити сліди арахісу
5.	«Фісташкова паста»			Смажені ядра фісташки	Може містити сліди арахісу
6.	«Фундучна паста з чорним шоколадом»			Смажені ядра фундука	Чорний шоколад, сіль. Може містити сліди арахісу
7.	«Фундучна паста з молочним шоколадом»			Смажені ядра фундука	Молочний шоколад, сіль. Може містити сліди арахісу
8.	«Фундучна паста з білим шоколадом»			Смажені ядра фундука	Білий шоколад, сіль. Може містити сліди арахісу
9.	«Паста кеш'ю з какао-бобами»			Смажені ядра кеш'ю	Какао боби подрібнені, мед, сіль. Може містити сліди арахісу
10.	«Мигдалева паста з білим шоколадом та вишнею»			Смажені ядра мигдалю	Білий шоколад, вишня сушена подрібнена, сіль. Може містити сліди арахісу
11.	«Паста арахісова кремова»	«AUMI»	м. Одеса	Ядро арахісу без шкірки підсушене, мелене	Може містити сліди інших горіхів

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
12.	«Паста арахісова кранч (з хрусткими шматочками)»	«AUMI»	м. Одеса	Ядра арахісу без шкірки підсушені, крупно мелені.	Може містити сліди інших горіхів
13.	«Десерт Sorry not Sorry кунжутово-шоколадний»			Кунжутна паста (тахіні)	Кокосовий цукор, чорний шоколад кокосова манна, мадагаскарська ваніль, бурбон, соняшниковий лецитин. Може містити сліди інших горіхів та насіння
14.	«Десерт Yes or Yes арахісово-шоколадний»			Арахісова паста кремова	Кокосовий цукор, чорний шоколад, кокосова манна, мадагаскарська ваніль, бурбон. Може містити сліди інших горіхів та насіння
15.	«Десерт Between Us мигдалево-кокосовий»			Мигдалева паста кремова	Кокосовий цукор, кокосова манна, какао-масло, мадагаскарська ваніль, бурбон, соняшниковий лецитин. Може містити сліди інших горіхів
16.	«Десерт AUMI Made my day фундуково-шоколадний»			Фундукова паста	Кокосовий цукор, чорний шоколад, кокосова манна, мадагаскарська ваніль, бурбон, соняшниковий лецитин. Може містити сліди інших горіхів

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
17.	«Десерт Peanut caramel»	«AUMI»	м. Одеса	Арахісова паста кремова	Органічний кокосовий цукор, ваніль натуральна, бурбон, сіль гімалайська рожева. Може містити сліди інших горіхів
18.	«Десерт Espresso»горіхово-кавовий»			Мигдаль, кеш'ю, кава арабіка.	Кокосовий цукор, кокосова манна, мадагаскарська ваніль, соняшниковий лецитин, гімалайська рожева сіль. Може містити сліди інших горіхів
19.	«Кокосова паста (манна)»			Кокосовий горіх	–
20.	«Фісташкова паста класична»			Ядра фісташок	Може містити сліди інших горіхів
21.	«Паста з насіння кунжуту (тахіні)»			Насіння кунжуту очищене	–
22.	«Мигдалева паста класична»			Ядро мигдалю	Може містити сліди інших горіхів
23.	«Мигдалева паста кранч»			Ядро мигдалю	Може містити сліди інших горіхів
24.	«Фундукова паста класична»			Ядро фундука	Може містити сліди інших горіхів
25.	«Кеш'ю паста кремова»			Ядро кеш'ю	Може містити сліди інших горіхів

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
26.	«Паста з волоського горіха класична»	«AUMI»	м. Одеса	Ядро волоського горіха	Може містити сліди інших горіхів
27.	«Паста з насіння соняшника кремова»			Насіння соняшнику	Може містити сліди інших горіхів та насіння
28.	«Паста з насіння гарбуза кремова»			Насіння гарбуза очищене підсушене, мелене	Може містити сліди інших горіхів та насіння
29.	«Паста з насіння конопель кремова»			Насіння конопель очищене	Може містити сліди інших горіхів та насіння.
30.	«Арахісова паста»	«Nutfarine»	м. Дніпро	Смажений арахіс	–
31.	«Кокосова манна»	«Burunduk»	м. Київ	Сушена м'якоть кокоса	–
32.	«Паста кеш'ю»			Кеш'ю смажений	–
33.	«Паста з волоського горіху»			Смажений волоський горіх	–
34.	«Фундукова паста»			Фундук смажений	–
35.	«Мигдалева паста»			Мигдаль смажений	Мед
36.	«Шоколадна горіхова паста»			Фундук смажений, кеш'ю смажений	Какао терте, мед, какао боби
37.	«Фісташкова паста»			Смажені фісташки	–
38.	«Арахісова паста»	«Master Bob»	м. Вінниця	Арахіс смажений	–
39.	«Праліне з арахісу»			Арахіс	Цукор
40.	«Кокосова паста»			Кокосовий горіх	–

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
41.	«Паста Баунті»	«Master Bob»	м. Вінниця	Кокос	Цукор
42.	«Паста з фундука»			Фундук смажений	–
43.	«Марципанова паста»			Мигдаль	Цукор
44.	«Фісташкова паста»			Фісташка смажена	–
45.	«Праліне з фісташки»			Ядра фісташки	Цукор
46.	«Мигдальна паста»			Мигдаль	–
47.	«Кокосова паста з фруктовую карамеллю»			Кокосова стружка	Карамель фруктовая (подрібнена)
48.	«Праліне з лісового горіха»			Фундук	Цукор
49.	«Арахісова паста з морською сіллю»			Арахіс	Морська сіль
50.	«Арахісова паста з протеїном»			Арахіс	Концентрат сироваткового протеїну
51.	«Арахісова паста з банановим ізолятом»			Арахіс	Ізолят сироваткового протеїну зі смаком банану
52.	«Арахісова паста з шоколадом»			Арахіс	Шоколад
53.	«Паста з фундука та шоколаду»			Фундук	Шоколад
54.	«Паста кремова з насіння гарбуза»			Насіння гарбуза смажене	Натуральний мед (різнотрав'я), морська сіль

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
55.	«Арахісова паста з кокосом»	«Master Bob»	м. Вінниця	Арахіс смажений, сушена м'якоть кокоса (подрібнена)	Цукор
56.	«Арахісова паста з фініками»			Арахіс	Фініки (подрібнені)
57.	«Арахісова паста з медом»			Арахіс смажений	Натуральний мед (різотрав'я), лецитин соняшниковий
58.	«Арахісова паста класична»			Арахіс смажений	Цукор
59.	«Арахісова паста з білим шоколадом»	«Manteca»	м. Львів	Арахіс	Білий шоколад
60.	«Арахісова паста з добірними ягодами»			Арахіс	Журавлина, курага, фінік, родзинки
61.	«Арахісова паста з кербом»			Арахіс	Керб іспанський
62.	«Арахісова паста з кокосовою стружкою та кокосовим цукром»			Арахіс	Кокосова стружка, кокосовий цукор
63.	«Арахісова паста з чорним шоколадом»			Арахіс	Чорний шоколад
64.	«Арахісова паста класична»			Арахіс	–
65.	«Арахісова паста Кранч підсолена»			Арахіс	Морська сіль

Продовження таблиці 3.1

1	2	3	4	5	6
66.	«Арахісова паста з медом»			Арахіс	Мед
67.	«Арахісова паста Протеїн»			Арахіс	Козеїновий протеїн
68.	«Кокосова паста»			М'якоть кокоса	–
69.	«Кунжутна паста з медом»			Насіння кунжуту	Мед
70.	«Кунжутна паста»			Насіння кунжуту	–
71.	«Фундукова паста з чорним шоколадом»			Фундук	Чорний шоколад
72.	«Фундукова паста класична»			Фундук	–

Аналізуючи дані таблиці 3.1 можна відмітити, що для виготовлення горіхової пасти вітчизняні оператори ринку використовують доволі різноманітну основну сировину (рис. 3.1). Найбільше зустрічається використання у якості основної сировини ядра бобів арахісу (35,7 % проаналізованої сировини), трохи рідше фундук (16,4 %), мигдаль (12,3 %), кокосовий горіх (9,6 %), фісташки (6,8 %), кеш'ю, кунжут (по 5,5 %), іноді зустрічається використання волоського горіху, насіння гарбуза (по 2,7 %), а також насіння соняшнику та конопель (всього по 1,4 % проаналізованої сировини). У якості додаткової сировини застосовують какао-боби, какао терте, кероб, чорний, білий та молочний шоколад, цукор-пісок, мед, кокосовий цукор, кокосову манну, сіль, мадагаскарську ваніль, бурбон, сухофрукти (вишню, фініки, журавлину, курагу, родзинки), карамель, соняшниковий лецитин, концентрат та ізолят сироваткового протеїну, казеїновий протеїн, тощо. Доцільним є розширення вітчизняного асортименту горіхових паст на основі тієї сировини, яку застосовують менше у порівнянні з арахісом, адже

для цього є всі сировинні можливості для вітчизняних операторів ринку, які з легкістю знайдуть вид функціональної сировини, яка буде задовольняти споживача.

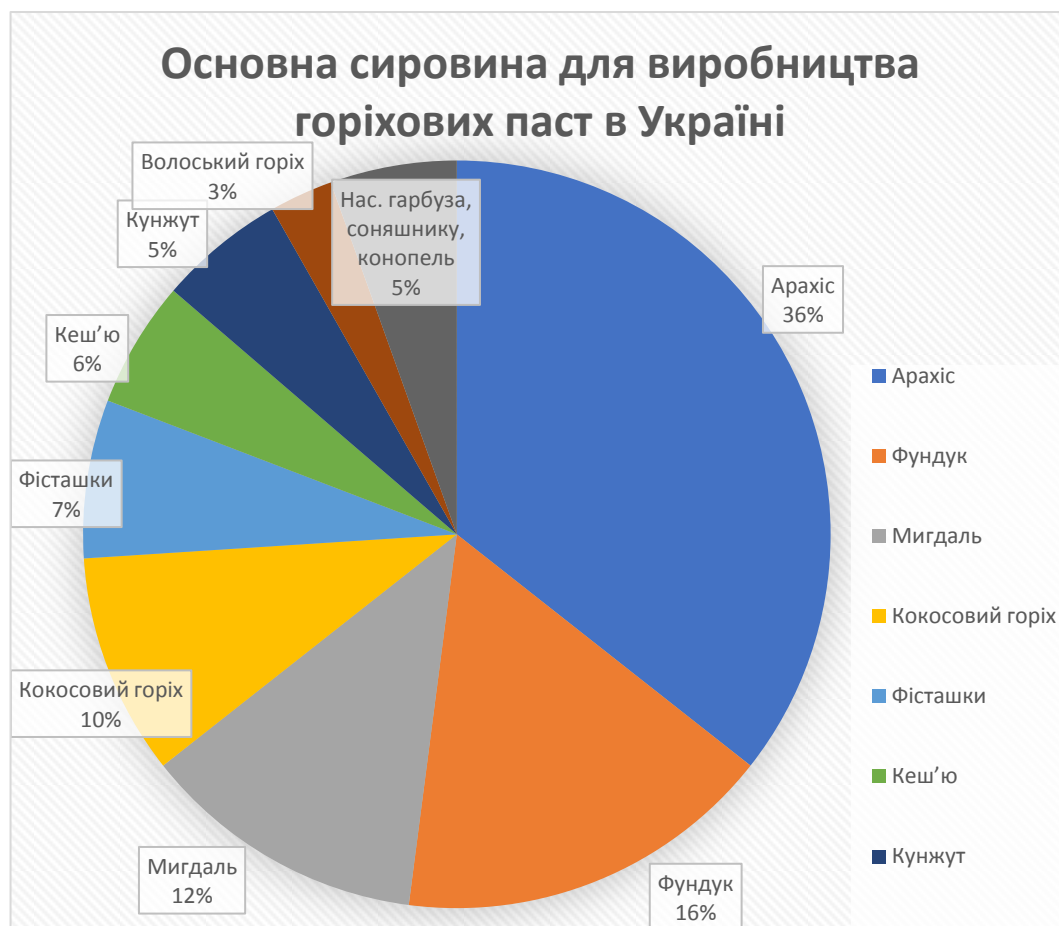


Рисунок 3.1 – Аналіз основної сировини для виробництва горіхових паст

Вітчизняним операторам ринку можна розширити асортимент горіхових паст, використовуючи не тільки традиційну сировину. Слід звернути особливу увагу на функціональність отриманих виробів. У якості основної сировини для наших подальших досліджень ми обрали насіння промислових конопель. При аналізі сучасної патентно-технічної інформації ми не знайшли рецептур харчових паст на основі конопляного ядра, що підтверджує правильність нашого вибору.

3.3 Обґрунтування доцільності виготовлення горіхової пасти на основі конопляного ядра

Кондитерські вироби, зокрема горіхові та шоколадні пасти, користуються значним попитом серед вітчизняного населення. Але більшість з них характеризуються низьким вмістом життєво необхідних сполук. Значний попит на харчові пасти обумовлює необхідність коригування їхнього складу, адже для цього існує широкий спектр нетрадиційних для кондитерських виробів видів сировини.

Горіхові, шоколадні та горіхово-шоколадні пасти користуються попитом не лише в Україні, а й за її кордонами. В основному горіхові пасти являють собою подрібнені горіхи (частіше за все арахіс), з додаванням цукру або його замінників.

Так як насіння арахісу відносять до продуктів, які мають в своєму складі алергени, необхідною є його заміна на іншу ліпидовмісну сировину. Перспективною сировиною для виробництва харчових паст є насіння промислових конопель, яке не досить часто використовують вітчизняні виробники, хоча воно має унікальний хімічний склад та фармакологічні властивості. Склад конопляного насіння відіграє важливу роль у зниженні ризику хронічних захворювань – онкології, нейродегенеративних захворювань, ліпідного обміну, захворювань серцево-судинної системи, імуномодельючого ефекту, дерматологічних захворювань, шлунково-кишкових розладів [2].

Отже, у сучасній харчовій промисловості вітчизняна сировинна база дає можливість виробникам стати на шлях виробництва нових видів кондитерських виробів оздоровчого призначення, розширити асортимент продукції та попит споживачів на неї.

За прототип для дослідження обрано харчову пасту «Елітфіто» кедрово-горіхову з медом [38]. Запропоновані рецептури горіхової пасти наведено в таблиці 3.2. Дослідні зразки виготовляли згідно п.п. 2.3.

Таблиця 3.2 – Рецептури горіхової пасты на 100 г готового продукту

№ з/п	Сировина	Вміст в рецептурі, г			
		прототипу	№ зразку		
			1	2	3
1	Ядра горіху волоського очищені	15	-	-	-
2	Ядра кедрового горішка очищені	15	-	-	-
3	Мед	50	50	50	40
4	Пилок бджолиний	19,9	19,9	-	-
5	Сіль морська	0,1	0,1	0,1	0,1
6	Ядро конопляне	-	30	49,9	-
7	Обсмажене ядро конопляне	-	-	-	54,9
8	Какао-порошок	-	-	-	5

Безпосередньо після виготовлення дослідних зразків горіхової пасты (рис. 3.2–3.5) провели дослідження їх якості.

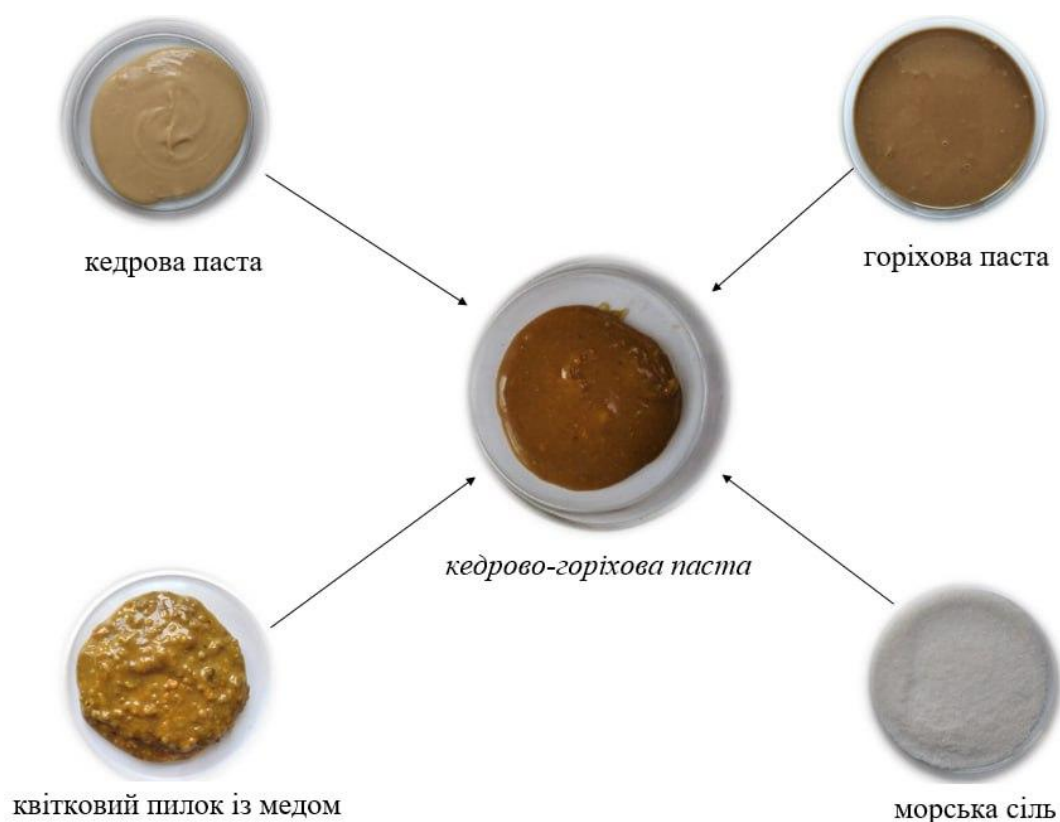


Рисунок 3.2 – Загальний вигляд прототипу

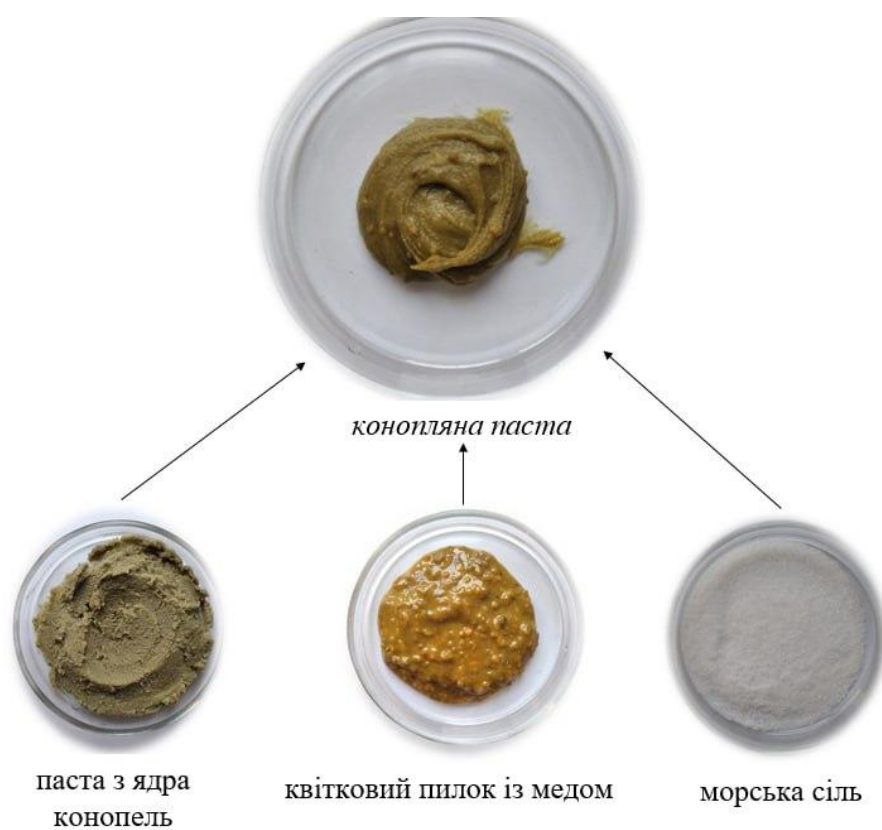


Рисунок 3.3 – Загальний вигляд дослідного зразку №1

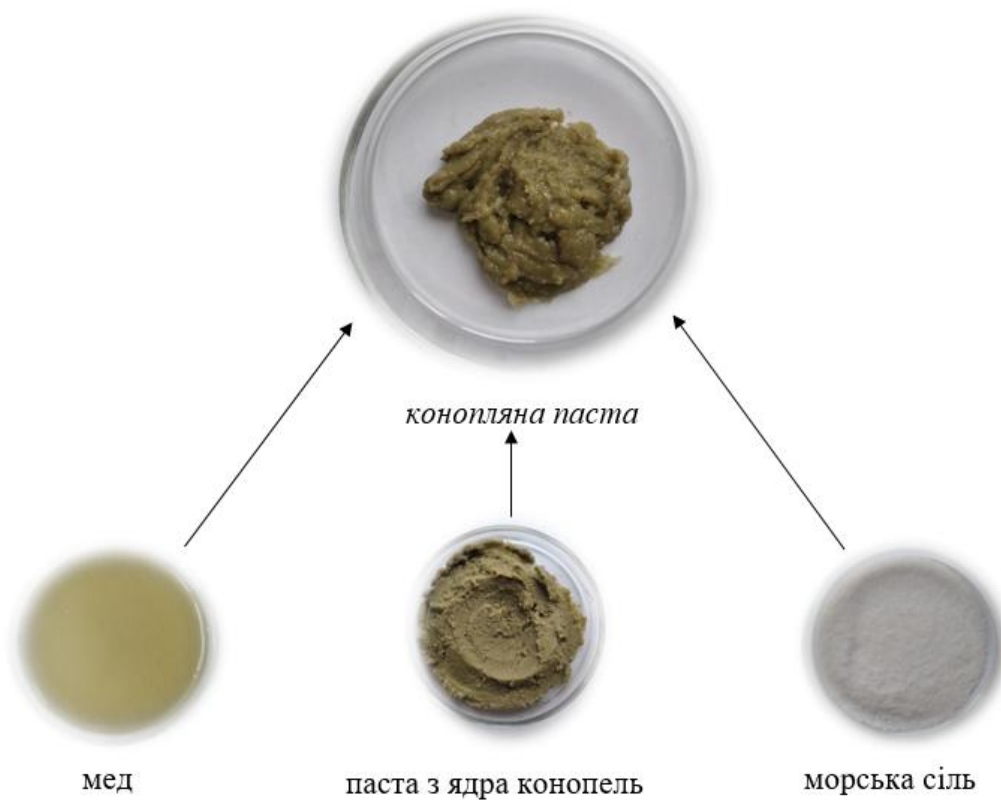


Рисунок 3.4 – Загальний вигляд дослідного зразку №2



Рисунок 3.5 – Загальний вигляд дослідного зразку №3

3.4 Визначення органолептичних показників якості дослідних зразків горіхової пасти

Після виготовлення дослідних зразків горіхової пасти (прототипу і на основі насіння промислових конопель) провели їх сенсорний аналіз.

Результати проведеної органолептичної оцінки показників якості готових зразків горіхової пасти наведено у табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Органолептична оцінка якості зразків горіхової пасти

№	№ зразка	Зовнішній вигляд	Колір	Смак та аромат
1	2	3	4	5
1	Прототип	Однорідна маса, незначне виділення олії на поверхні під час	Коричневий	Властивий використаній сировині, без

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5
		зберігання		сторонніх запаху та присмаку
2	№1*	Однорідна маса, незначне виділення олії на поверхні під час зберігання	Світло-коричневий із зеленуватим відтінком	Властивий використаній сировині, без сторонніх запаху та присмаку
3	№2*	Однорідна маса, незначне виділення олії на поверхні під час зберігання	Світло-коричневий із зеленуватим відтінком	Властивий використаній сировині, без сторонніх запаху та присмаку
4	№3*	Однорідна маса, незначне виділення олії на поверхні під час зберігання	Темно-коричневий	Властивий використаній сировині, без сторонніх запаху та присмаку
5	ДСТУ 7374:2013	Однорідна маса. Дозволено незначне виділення масла на поверхні під час зберігання	Від світло-коричневого до темно-коричневого	Властивий цьому виду продукту, без сторонніх присмаку та запаху

*Примітка:

зразок №1 – конопляна паста з медом та квітковим пилком;

зразок №2 – конопляна паста з медом;

зразок №3 – паста з обсмаженого конопляного ядра та меду.

Із даних табл. 3.3 видно, що всі дослідні зразки горіхової пасти відповідають вимогам за всіма показниками згідно ДСТУ 7374:2013 «Пасти шоколадні. Технічні умови», окрім кольору дослідних зразків №1 та №2, що пов'язано із використанням основної сировини.

Для надання дослідним зразкам бальної оцінки працювало 10 експертів серед звичайних споживачів (викладачі, співробітники та здобувачі Університету). Оцінювали за наступними показниками: зовнішній вигляд, колір, смак та запах. Загальна середня бальна оцінка наведена у табл. 3.4.

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники якості дослідних зразків горіхової пасти

Показник	Зразки цукерок			
	Прототип	1	2	3
Зовнішній вигляд	4,6	4,4	4,4	5,0
Колір	4,0	3,6	3,6	4,8
Запах	5,0	4,8	4,8	5,0
Смак	4,6	3,2	4,4	4,8
Загальна органолептична оцінка	45,5	39,4	43,0	48,9

До кожного показника застосували коефіцієнт вагомості: для зовнішнього вигляду – 2, для кольору – 2,5, для запаху – 2,5, для смаку – 3.

Органолептичний профіль дослідних зразків горіхової пасти наведений на рисунку 3.6.

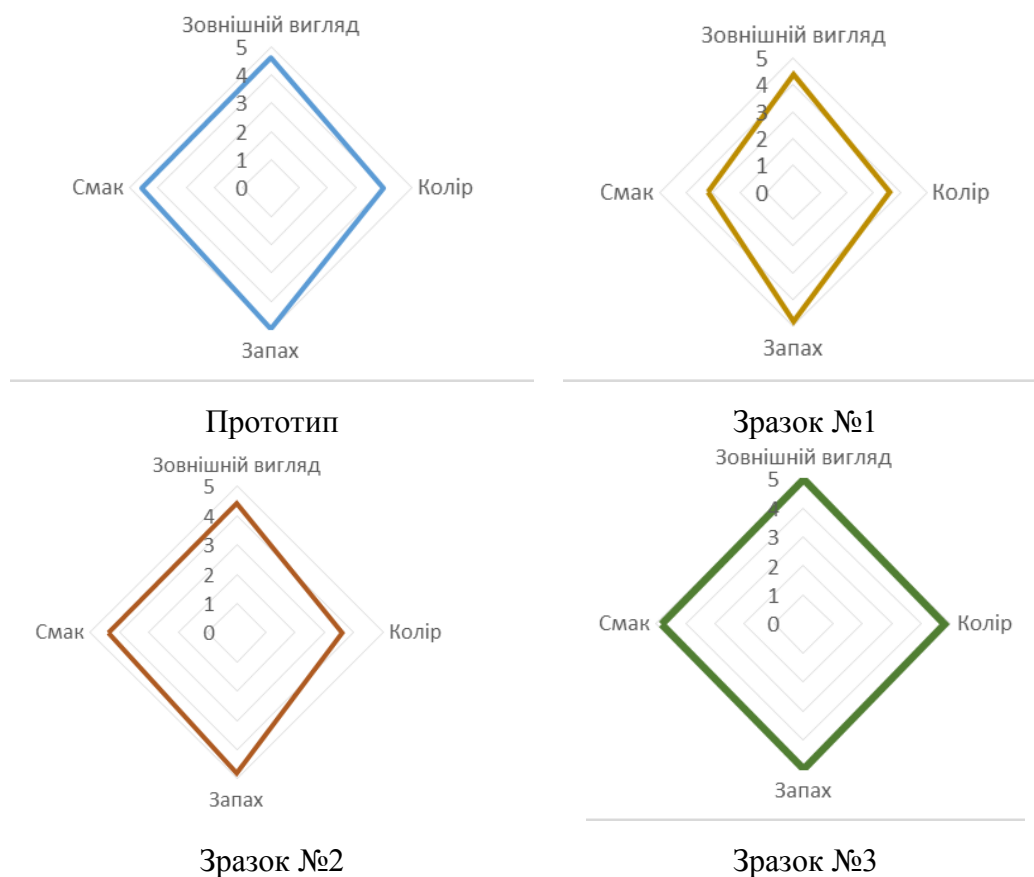


Рисунок 3.6 – Органолептичний профіль дослідних зразків горіхової пасти

На основі значення загальної органолептичної оцінки побудовано гістограму (рис.3.7).



Рисунок 3.7 – Загальна органолептична оцінка

З таблиці 3.4 та гістограми (рис.3.7) зрозуміло, що найвищу оцінку отримав зразок №3, у якому використали смажене конопляне ядро, мед та какао-порошок.

Після визначення сенсорних показників якості вирішено дослідити склад прототипу та дослідного зразку №3.

3.5 Визначення показників складу та якості пасти на основі конопляного ядра

Досліджено показники складу та якості пасти на основі конопляного ядра (дослідний зразок №3) та контролю, результати якого наведено в табл. 3.5. Дані визначення проводили в умовах ДДАЕУ.

Таблиця 3.5 – Характеристика фізико-хімічних показників якості дослідних зразків горіхової пасти

№ з/п	Показники, що визначали	Фактичне значення		
		Прототип	Зразок №3	За ДСТУ 7374:2013
1	Масова частка, %:	3	4	5
1	вологи	7,20	5,80	6,00
2	протеїну	10,74	27,80	-

Продовження таблиці 3.5

1	2	3	4	5
3	жиру	26,01	28,03	-
4	клітковини	3,14	5,02	-
5	золи, нерозчинної у розчині масової часткою соляної кислоти 10 %	0,15	0,1	0,2

Важливим було визначити вміст мікро- та макроелементів у дослідних зразках горіхової пасти. Як відомо, мінеральні речовини формують тканини живого організму, утворюють ферменти та енергію, сприяють відновленню організму і його росту, входять до складу гормонів тощо [41]. Результати визначення представлені в табл. 3.6 та 3.7.

Таблиця 3.6 – Вміст макроелементів в дослідних зразках горіхової пасти

№ з/п	Вміст	Фактичне значення	
		Прототип	Зразок №3
1	Кальцію, г/кг	0,16	0,54
2	Магнію, г/кг	0,25	2,73
3	Натрію, %	0,05	0,15
4	Фосфору, г/кг	4,75	7,48

Таблиця 3.7 – Вміст мікроелементів в дослідних зразках горіхової пасти

№ з/п	Вміст, мг/кг	Фактичне значення	
		Прототип	Зразок №3
1	Заліза	5,3	45,10
2	Цинку	6,1	56,78
3	Міді	3,51	8,01
4	Марганцю	6,55	15,19

Аналізуючи таблиці 3.5, 3.6 та 3.7 слід відзначити, що за проаналізованими показниками паста з насіння промислових конопель переважає кедрово-горіхову.

Важливим було визначити стійкість дослідних зразків горіхової пасти до впливу мікроорганізмів. У дослідному зразку №3 та контролі не виявлено дріжджів, бактерій групи кишкова паличка, патогенних мікроорганізмів роду *Salmonella*, пліснявих грибів.

Перспективними будуть подальші дослідження щодо терміну й умов зберігання та пакування конопляної пасти.

3.6 Поживна та енергетична цінність дослідних зразків горіхової пасти

Для визначення поживної та енергетичної цінності необхідно знати, окрім вмісту білків і жирів, загальний вміст вуглеводів готового продукту, який визначали розрахунковим методом (табл. 3.8 та 3.9).

Таблиця 3.8 – Розрахунок вмісту вуглеводів в кедрово-горіховій пасті

Сировина	Маса в натурі, г	Вміст вуглеводів в сировині, г/100 г	Вміст вуглеводів в 100 г готового продукту
Ядра горіху волоського очищені	15	13	1,95
Ядра кедрового горішка очищені	15	9,4	1,41
Мед	50	82	41,0
Пилок бджолиний	19,9	3	0,60
Сіль морська	0,1	-	-
Всього:			44,96

Таблиця 3.9 – Розрахунок вмісту вуглеводів в конопляній пасті (зразок №3)

Сировина	Маса в натурі, г	Вміст вуглеводів в сировині, г/100 г	Вміст вуглеводів в 100 г готового продукту
Конопляне ядро	54,9	12	6,59
Мед	40	82	32,8
Сіль морська	0,1	-	-
Какао-порошок	5	53,7	2,69
Всього:			42,08

Енергетична цінність контрольного зразку становить:

$$G = 4 \times 10,74 + 9 \times 26,01 + 3,8 \times 44,96 = 447,9 \text{ кКал/100 г}$$

Енергетична цінність дослідного зразку №3 становить:

$$G = 4 \times 27,80 + 9 \times 28,03 + 3,8 \times 42,08 = 523,37 \text{ кКал/100 г}$$

Порівняльна характеристика поживної та енергетичної цінностей контрольного зразку та дослідного зразку №3 та з виробничим зразком конопляної пасти наведена в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 – Порівняння дослідних зразків з виробничим зразком горіхової пасти

Торгова марка	Виробник	Вміст			Енергетична цінність, кКал/100 г
		білків, г/100 г	жирів, г/100 г	вуглеводів, г/100 г	
AUMI	ТОВ «Аумі», м. Одеса	31,0	52,0	8,2	625
	Контрольний зразок	10,74	26,01	44,96	447,9
	Дослідний зразок №3	27,8	28,03	42,08	523,37

Порівнявши дані таблиці 3.10 видно, що дослідний зразок №3 наближається за вмістом білків, жирів та енергетичною цінністю до виробничого зразку, але за вмістом вуглеводів його перевищує.

3.7 Структурна схема виробництва пасти на основі конопляного ядра

Одержавши результати органолептичного аналізу, дегустації, а також складу дослідних зразків горіхової пасти, нами обрано до впровадження зразок №3 – паста на основі конопляного ядра з медом та какао-порошком. Завдяки відомим функціональним властивостям ядра насіння промислових конопель

одержаний продукт можна віднести до категорії харчових продуктів оздоровчо-профілактичного призначення. Блок-схема схема виробництва конопляної пасти зображена на рис. 3.8.

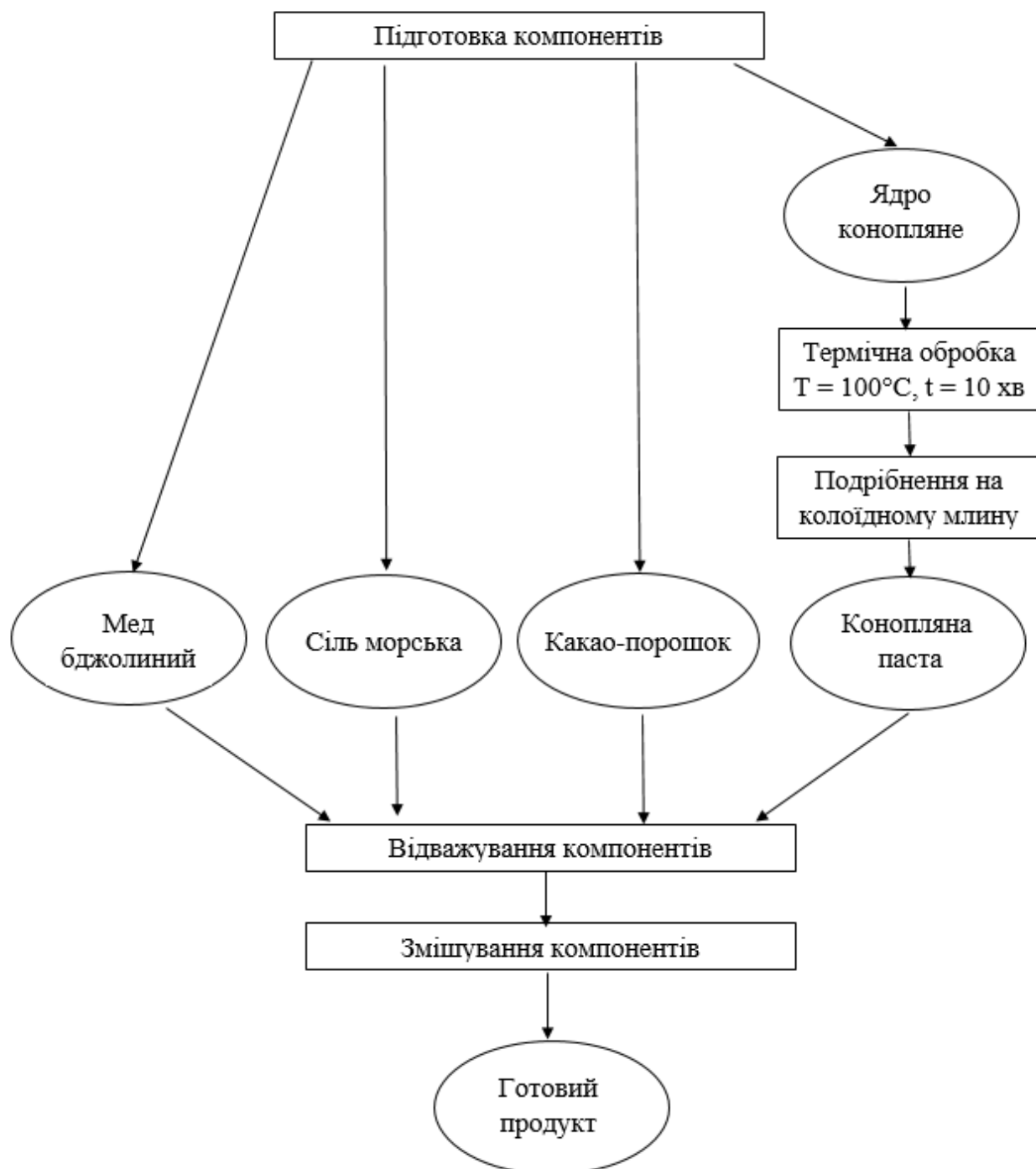


Рисунок 3.8 – Блок-схема виготовлення конопляної пасти

Перим етапом є підготовка сировини. Далі конопляне ядро піддають термічній обробці (при температурі 100 °С протягом 10 хв), після чого подрібнюють на колоїдному млині в пасту. Всі інгредієнти зважують відповідно до рецептури (г/100 г готового продукту: конопляне ядро (паста) – 54,9; мед бджолиний – 40,0; какао-порошок – 5,0; сіль морська – 0,1). Всі інгредієнти змішую до однорідного стану, готовий продукт подають на фасування.

Висновки за розділом

1. Проаналізовано вітчизняний ринок паст на основі горіхів та насіння олійних культур. Для виготовлення горіхової пасти вітчизняні оператори ринку використовують доволі різноманітну основну сировину. Найбільше зустрічається використання у якості основної сировини ядра бобів арахісу (35,7 % проаналізованої сировини), трохи рідше фундук (16,4 %), мигдаль (12,3 %), кокосовий горіх (9,6 %), фісташки (6,8 %), кеш'ю, кунжут (по 5,5 %), іноді зустрічається використання волоського горіху, насіння гарбуза (по 2,7 %), а також насіння соняшнику та конопель (всього по 1,4 % проаналізованої сировини). У якості додаткової сировини застосовують какао-боби, какао терте, кероб, чорний, білий та молочний шоколад, цукор-пісок, мед, кокосовий цукор, кокосову манну, сіль, мадагаскарську ваніль, бурбон, сухофрукти (вишню, фініки, журавлину, курагу, родзинки), карамель, соняшниковий лецитин, концентрат та ізолят сироваткового протеїну, казеїновий протеїн, тощо. Доцільним є розширення вітчизняного асортименту горіхових паст на основі тієї сировини, яку застосовують менше у порівнянні з арахісом, адже для цього є всі сировинні можливості для вітчизняних операторів ринку, які з легкістю знайдуть вид функціональної сировини, яка буде задовольняти споживача.

2. Виготовлено 3 дослідних зразки пасти на основі конопляного ядра. Використовували сире та обсмажене насіння. Контрольний зразок – прототип (кедрово-горіхова паста).

3. Всі дослідні зразки горіхової пасти відповідали вимогам за всіма показниками згідно ДСТУ 7374:2013 «Пасти шоколадні. Технічні умови», окрім кольору дослідних зразків №1 та №2, що пов'язано із використанням основної сировини. Найвищу оцінку отримав зразок №3, у якому використали смажене конопляне ядро, мед та какао-порошок.

4. Проведено визначення показників якості та складу дослідного зразку №3 (паста на основі смаженого конопляного ядра) та контрольного зразка За проаналізованими показниками паста з насіння промислових конопель переважала кедрово-горіхову.

Щодо мікробіологічних показників якості, то у дослідному зразку №3 та контролі не виявлено дріжджів, бактерій групи кишкова паличка, патогенних мікроорганізмів роду *Salmonella*, пліснявих грибів.

5. Розраховано поживну (г/100 г: білків – 27,8; жирів – 28,03; вуглеводів – 42,08) та енергетичну цінність (523 кКал/100 г) конопляної пасти.

6. Рекомендовано до впровадження зразок пасти №3 на основі обсмаженого конопляного ядра. Завдяки відомим функціональним властивостям ядра насіння промислових конопель одержаний продукт можна віднести до категорії харчових продуктів оздоровчо-профілактичного призначення. Розроблено блок-схему виробництва конопляної пасти. Перим етапом є підготовка сировини. Далі конопляне ядро піддають термічній обробці (при температурі 100 °С протягом 10 хв), після чого подрібнюють на колоїдному млині в пасту. Всі інгредієнти зважують відповідно до рецептури (г/100 г готового продукту: конопляне ядро (паста) – 54,9; мед бджолиний – 40,0; какао-порошок – 5,0; сіль морська – 0,1). Всі інгредієнти змішують до однорідного стану, готовий продукт подають на фасування.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1 Розробка карти безпеки праці

Під час розробки карти безпеки праці (рис. 4.1) нами було враховано всі особливості та умови роботи оператора лінії з виробництва кондитерських виробів.

<p>I. Характеристика умов праці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Місце роботи – лінія виробництва шоколадно-горіхової пасти; 2. Вид робіт – виробництво шоколадно-горіхової пасти; 3. Кваліфікація – оператор лінії з виробництва кондитерських виробів. 	<p>II. Вимоги технічних умов забезпечення безпеки праці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Застосування засобів індивідуального захисту; 2. Освітленість робочої зони – 150 лк; 3. Повітрообмін – 1000 м³/год.
<p>III. Індивідуальні засоби захисту на робочому місці</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Костюм, комбінезон бавовняний (санітарний одяг повинен бути застебнутий на всі гудзики або зав'язаний на всі зав'язки, не допускаючи звисаючих кінців одягу); 2. Ботинки шкіряні; 3. Головний убір. 	<p>IV. Показники технологічного режиму та міри безпеки</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обов'язкова наявність захисних кожухів обладнання. 2. Не допускається регулювання увімкненого в електромережу обладнання.
<p>V. Вимоги безпеки праці перед початком робіт</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Перевірити роботу штучної вентиляції; 2. Перевірити справність та наявність захисних огорожень приводів робочих органів; 3. Перед запусканням обладнання переконатися, що нікому не загрожує небезпека від рухомих частин і механізмів. 4. Перевірити роботу обладнання, пускорегулювальної апаратури на холостому ході; 	<p>VI. Вимоги безпеки праці під час виконання робіт</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. До роботи допускають осіб, які досягли 18-річного віку, пройшли медичне обстеження та не мають медичних протипоказань, вступний інструктаж, спеціальне навчання; 2. Під час роботи дозволяється виконувати ту роботу, за якою пройдено навчання, інструктаж з охорони праці, до якої допущений особою, відповідальною за безпечне проведення робіт; 3. Слід застосовувати необхідне для безпечної роботи справне устаткування, інструменти та пристосування; використовувати їх допускається тільки для тих робіт, для яких вони призначені. 4. 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 обладнання.

Рисунок 4.1 – Карта безпеки праці

1.2 Утилізація відходів від виробництва шоколадно-горіхових паст

Виробничий процес на кондитерських підприємствах має значний вплив на навколишнє середовище. Цей вплив можна охарактеризувати через наступні основні аспекти: виробничий шум, забруднення повітря шляхом викиду пилу і токсичних речовин, викидання стічних вод.

Однією з найважливіших завдань у системі заходів з охорони навколишнього середовища для кондитерських підприємств є забезпечення чистоти повітря, оскільки забруднення атмосфери є основною загрозою.

У процесі подрібнення сировини, а також під час переміщення сировини утворюється деяка кількість органічного пилу. Для запобігання виносу пилу в атмосферу та забруднення навколишньої території підприємства, на кондитерських фабриках передбачена система аспірації, яка відсмоктує пил з усіх точок викиду. Повітря надійно очищається в циклонах та фільтрах різних конструкцій.

Розміщення виробничого обладнання на кондитерських підприємствах повинно забезпечувати легкий доступ для обслуговування та очищення від пилу. Навантаження на обладнання повинно відповідати виробничим даним, нормам технологічного проектування, правилам організації та проведення технологічного процесу. Обладнання повинно підтримуватися в технічно справному стані під час експлуатації, що забезпечує безперебійну роботу до планового ремонту.

Для транспортування виробничих відходів на підприємстві зазвичай використовують самохідні транспортні засоби, стрічкові конвеєри і пневматичний транспорт. Зокрема, стрічкові конвеєри працюють з низькою швидкістю (не більше 1,0 – 1,5 м/с) для мінімізації виділення пилу.

Всередині приміщень на підприємстві використовують гладкі поверхні стін, стель, несучих конструкцій, заповнень дверних прорізів та підлоги. Це сприяє легкому очищенню від пилу. Всі виробничі та складські приміщення, а також технологічне обладнання й механізми підтримують у чистоті.

Прибирання пилу на підприємстві, включаючи дахи будівель, проводять згідно з графіками, де вказана періодичність прибирання для конкретних ділянок виробництва. Графіки прибирання пилу затверджує директор підприємства.

Заходи з охорони навколишнього середовища на кондитерських підприємствах насамперед спрямовані на створення здорових і безпечних умов праці та життя для співробітників, а також є важливим фактором підвищення продуктивності.

Висновки за розділом

У даному розділі кваліфікаційної роботи було розроблено карту безпеки праці оператора лінії з виробництва кондитерських виробів, обговорені та визначені шляхи утилізації відходів кондитерського виробництва та їх вплив на екологічну безпеку регіону.

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Організація проведення дослідження

Як ми визначилися в минулих розділах кваліфікаційної роботи, розширення вітчизняного асортименту горіхових або шоколадно-горіхових паст є перспективним напрямом у сучасних наукових дослідженнях харчової промисловості, проте реалізація даного дослідження потребує певних витрат.

Перелік робіт при реалізації дослідження кваліфікаційної роботи з обґрунтування технології виробництва харчової пасти на основі конопляного ядра, наведений у табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – План проведення дослідження

Шифр робіт $i-j$	Найменування робіт	Тривалість робіт t_{ij} , днів
1	2	3
0-0	Одержання завдання	0
0-1	Аналітичний огляд науково-технічних та патентних джерел інформації	30
1-2	Виділення задачі дослідження. Опис об'єкту і предмету дослідження	2
1-3	Вибір методик	3
3-4	Підготовка робочого місця	2
2-4	Підготовка сировини для реалізації досліджень	3
4-5	Виготовлення зразків горіхових паст	2
5-6	Визначення органолептичних показників якості та дегустаційна оцінка горіхових паст	1
6-7	Аналіз одержаних результатів після органолептичної оцінки	2
7-8	Визначення показників складу та якості дослідних зразків горіхової пасти, розрахунок поживної та енергетичної цінності	25
8-9	Виконання розділу «Охорона праці та захист навколишнього середовища»	7
8-10	Виконання Організаційно-економічної частини	10
9-10	Оформлення заявки на патент	4

Продовження таблиці 5.1

1	2	3
9-11	Підготовка наукових результатів до публікації у виданні	1
10-11	Оформлення кваліфікаційної роботи	5
11-12	Узгодження з кафедрою харчових технологій	5
12-13	Отримання рецензії від рецензента	4
13-14	Захист кваліфікаційної роботи	1
Всього		107

Таблиця 5.2 – Матриця тривалості робіт

	J=1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
I=1	30	2	3												
2				3											
3				2											
4					2										
5						1									
6							2								
7								25							
8									7	10					
9										4	1				
10											5				
11												5			
12													4		
13														1	
Всього	30	2	3	5	2	1	2	25	7	14	6	5	4	1	107

Будуємо сітьовий графік (рис. 5.1).

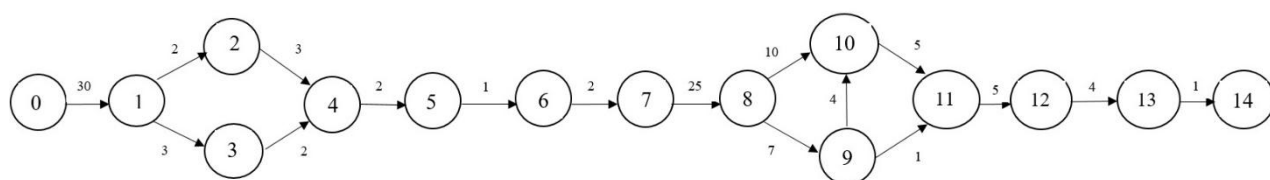


Рисунок 5.1 – Сітьовий графік реалізації дослідження

З матриці видно, що найбільш тривалими роботами є : 1-1; 7-8; 8-9; 8-10; 10-11; 11-12.

Тривалість критичного шляху дорівнює:

$$T_k = 30+25+7+10+5+5= 82 \text{ дні}$$

Отже для того, аби виконати всі поставлені задачі та завдання кваліфікаційної роботи, необхідно витратити 82 дні.

5.2 Витрати, пов'язані з проведенням дослідження кваліфікаційної роботи

Розраховуємо витрати, пов'язані з проведенням дослідження кваліфікаційної роботи, які визначаємо за допомогою кошторису витрат.

Витрати на основні та побічні матеріали розраховуємо за формулою (5.1):

$$m = \sum m_1 \cdot Ц_1 \quad (5.1)$$

де, m_1 – кількість витраченого i -го матеріалу;

$Ц_1$ – ціна одиниці i -го матеріалу, грн.

Результати розрахунку витрат на матеріали наведені в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Необхідна кількість матеріалів та їх вартість

№з/п	Найменування	Ціна за одиницю, грн.	Кількість	Сума, грн.
1	Горіх волоський, кг	300	0,030	9,0
2	Кедрові горішки, кг	2710	0,030	81,3
3	Мед бджолиний, кг	258	0,380	98,04
4	Пилок квітковий, кг	309	0,078	24,10
5	Сіль морська, кг	108	0,008	0,86
6	Ядро конопляне, кг	785	0,110	86,35
7	Какао-порошок, кг	279	0,01	2,79
Всього				299,44

Результати розрахунку заробітної плати керівника наукового дослідження наведені в табл. 5.4.

Таблиця 5.4 – Розрахунок витрат на заробітну плату

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Керівник кваліфікаційної роботи	10982,34	62,40	10	624,00
			Всього	624,00

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

$$H = \frac{624,00 \cdot 22}{100} = 137,28 \text{ грн}$$

Затрати на витрачену електроенергію визначають за формулою (5.2):

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.2)$$

де M – потужність використаного електрообладнання, кВт;

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

T – час роботи обладнання, год.;

a – тариф за електроенергію (за 1 кВт), грн/(кВт/год.);

$a = 5,86$ грн/(кВт/год.), $a = 1,68$ грн/(кВт/год.).

Під час приготування дослідних зразків горіхової пасти використані електрична плита, технічні ваги, колоїдний млин та персональний комп'ютер.

Витрати електроенергії при використанні електричної плити:

$$E_1 = 1,0 \cdot 0,9 \cdot 0,5 \cdot 5,86 = 2,64 \text{ грн}$$

Витрати енергії при використанні технічних ваг:

$$E_2 = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 0,5 \cdot 5,86 = 2,11 \text{ грн.}$$

Витрати електроенергії при використанні колоїдного млину:

$$E_3 = 0,75 \cdot 0,9 \cdot 2 \cdot 5,86 = 7,91 \text{ грн}$$

Витрати електроенергії на роботу персонального комп'ютера:

$$E_4 = 0,06 \cdot 0,9 \cdot 70 \cdot 1,68 = 6,35 \text{ грн}$$

Загальні витрати електроенергії складають:

$$E = E_1 + E_2 + E_3 + E_4 = 2,64 + 2,11 + 7,91 + 6,35 = 19,01 \text{ грн}$$

Затрати на амортизацію обладнання знаходимо за формулою (5.3):

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365} \quad (5.3)$$

де, A – амортизаційні відрахування, грн;

Φ – вартість обладнання, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на даному обладнанні, днів;

365 – кількість днів в році.

Результати розрахунків витрат на амортизацію наведені в табл. 5.5.

Таблиця 5.5 – Результати розрахунків витрат на амортизацію

Устаткування	Вартість, грн	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Електрична плита	1500	10	0,02	0,008
Технічні ваги	8000	10	0,02	0,044
Колоїдний млин	12748	20	0,08	0,559
Персональний комп'ютер	10000	33	2,9	26,219
Всього				26,83

Накладні витрати, що включають витрати пов'язані з обслуговуванням установки, приймаються рівними 80 % від розрахованої заробітної плати виконавців дослідження і становлять:

$$\frac{624,00 \cdot 80}{100} = 499,20 \text{ грн}$$

Кошторис витрат на проведення дослідження наведений в табл. 5.6.

Таблиця 5.6 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Витрати	Сума, грн
Основні матеріали	299,44
Заробітна плата	624,00
Нарахування на заробітну плату	237,28
Електроенергія	19,01
Амортизація	26,83
Накладні витрати	199,20
Додаткові витрати (витрати на дослідження в лабораторії)	3684,00
Всього	5089,76

Найбільшими серед усіх витрат виступають додаткові витрати, що пов'язано з відсутністю певного обладнання для визначення складу та показників якості харчових продуктів на кафедрі харчових технологій, а також відсутністю використання прекурсорів, тому ми вимушені були звернутися до платних послуг з визначення деяких показників якості дослідних зразків горіхової пасти.

5.3 Розрахунок вартості дослідження

Ціну науково-дослідної роботи визначали на основі витрат на дослідження і рентабельності за формулою (5.4):

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100} \quad (5.4)$$

де Ц – вартість дослідження, грн;

С – витрати на дослідження, грн;

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

$$Ц = 5089,76 + \frac{30 \cdot 5089,76}{100} = 6616,69 \text{ грн}$$

Витрати на проведені дослідження кваліфікаційної роботи становлять 6616,69 грн.

Висновки за розділом

Найкоштовнішими затратами під час кваліфікаційного дослідження були додаткові витрати, що включали витрати на дослідження певних показників якості горіхових паст – 3684,00 грн. Загальна вартість кваліфікаційного експериментального дослідження склала 6616,69 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Проаналізовано вітчизняний ринок паст на основі горіхів та насіння олійних культур. Для виготовлення горіхової пасти вітчизняні оператори ринку використовують доволі різноманітну основну сировину. Найбільше зустрічається використання у якості основної сировини ядра бобів арахісу (35,7 % проаналізованої сировини), трохи рідше фундук (16,4 %), мигдаль (12,3 %), кокосовий горіх (9,6 %), фісташки (6,8 %), кеш'ю, кунжут (по 5,5 %), іноді зустрічається використання волоського горіху, насіння гарбуза (по 2,7 %), а також насіння соняшнику та конопель (всього по 1,4 % проаналізованої сировини). У якості додаткової сировини застосовують какао-боби, какао терте, кероб, чорний, білий та молочний шоколад, цукор-пісок, мед, кокосовий цукор, кокосову манну, сіль, мадагаскарську ваніль, бурбон, сухофрукти (вишню, фініки, журавлину, курагу, родзинки), карамель, соняшниковий лецитин, концентрат та ізолят сироваткового протеїну, казеїновий протеїн, тощо. Доцільним є розширення вітчизняного асортименту горіхових паст на основі тієї сировини, яку застосовують менше у порівнянні з арахісом, адже для цього є всі сировинні можливості для вітчизняних операторів ринку, які з легкістю знайдуть вид функціональної сировини, яка буде задовольняти споживача.

2. Виготовлено 3 дослідних зразки пасти на основі конопляного ядра. Використовували сире та обсмажене насіння. Контрольний зразок – прототип (кедрово-горіхова паста).

3. Всі дослідні зразки горіхової пасти відповідали вимогам за всіма показниками згідно ДСТУ 7374:2013 «Пасты шоколадні. Технічні умови», окрім кольору дослідних зразків №1 та №2, що пов'язано із використанням основної сировини. Найвищу оцінку отримав зразок №3, у якому використали смажене конопляне ядро, мед та какао-порошок.

4. Проведено визначення показників якості та складу дослідного зразку №3 (паста на основі смаженого конопляного ядра) та контрольного зразка За

проаналізованими показниками паста з насіння промислових конопель переважала кедрово-горіхову.

Щодо мікробіологічних показників якості, то у дослідному зразку №3 та контролі не виявлено дріжджів, бактерій групи кишкова паличка, патогенних мікроорганізмів роду *Salmonella*, пліснявих грибів.

5. Розраховано поживну (г/100 г: білків – 27,8; жирів – 28,03; вуглеводів – 42,08) та енергетичну цінність (523 кКал/100 г) конопляної пасти.

6. Рекомендовано до впровадження зразок пасти №3 на основі обсмаженого конопляного ядра. Завдяки відомим функціональним властивостям ядра насіння промислових конопель одержаний продукт можна віднести до категорії харчових продуктів оздоровчо-профілактичного призначення. Розроблено блок-схему виробництва конопляної пасти. Перим етапом є підготовка сировини. Далі конопляне ядро піддають термічній обробці (при температурі 100 °С протягом 10 хв), після чого подрібнюють на колоїдному млині в пасту. Всі інгредієнти зважують відповідно до рецептури (г/100 г готового продукту: конопляне ядро (паста) – 54,9; мед бджолиний – 40,0; какао-порошок – 5,0; сіль морська – 0,1). Всі інгредієнти змішують до однорідного стану, готовий продукт подають на фасування.

7. У кваліфікаційній роботі розроблено карту безпеки праці оператора лінії з виробництва кондитерських виробів, обговорені та визначені шляхи утилізації відходів кондитерського виробництва та їх вплив на екологічну безпеку регіону.

8. Найкоштовнішими затратами під час кваліфікаційного дослідження були додаткові витрати, що включали витрати на дослідження певних показників якості горіхових паст – 3684,00 грн. Загальна вартість кваліфікаційного експериментального дослідження склала 6616,69 грн.

Щодо подальших досліджень за темою кваліфікаційної роботи перспективними будуть:

– вивчення амінокислотного, вітамінного та жирнокислотного складу конопляної пасти;

- дослідження строку зберігання конопляної пасти та знаходження шляхів його подовження;
- дослідження щодо умов зберігання, пакування та транспортування конопляної пасти;
- вивчення впливу вживання конопляної пасти на організм людини, виявлення конкретних оздоровчих властивостей;
- визначення економічного ефекту від виробництва конопляної пасти.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. 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.
2. Irakli M., Tsaliki E., Kalivas A., Kleisiaris F., Sarrou E., Cook C.M. Effect of Genotype and Growing Year on the Nutritional, Phytochemical, and Antioxidant Properties of Industrial Hemp (*Cannabis sativa* L.) Seeds. *Antioxidants*. 2019. Vol. 8, № 10. P. 491.
3. Кондратюк Н.В., Гаркуша І.М. Дослідження та аналіз складу шоколадно-горіхової пасти з поліфункціональними властивостями. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. 2016. № 10. С. 36–41.
4. Композиція інгредієнтів для приготування плодово-горіхової пасти : пат. 138936 Україна: МПК А23L19/00, А23L21/10, А23L33/20. №и 2019 06159 ; заявл. 03.06.2019; опубл. 10.12.2019, Бюл. № 23/2019.
5. Фролова Н.Е., Польова О.А., Цикало Д.Ю., Віноградов В.М., Демчук П.В., Біленький П.С. Про можливості розширення аюрведичної продукції з природними рослинними джерелами. *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки*. 2023. Том 34, №1. С. 242–247.
6. Тракало Т.О., Янюк Т.І. Вивчення технологічних властивостей компонентів горіхової пасти. *The XVIII International Science Conference «Perspective directions for the development of science and practice»*: Athens, Greece, June 14–16, 2021. P. 193–195.
7. Лазарева, Т.А., Цихановська І.В., Благий О.С. Обґрунтування складу шоколадної пасти підвищеної біологічної цінності. *«Іновації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв»*: матеріали Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції, 24 листопада 2020 р. Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 83–84.

8. Спосіб отримання згущеного молочного продукту з горіхово-яблучною пастою: пат. 65438 Україна : МПК А23С 9/18. №и 2011 04868; заявл. 19.04.2011; опубл. 12.12.2011 , Бюл. № 23/2011.
9. Куляс М.П. Розробка технології виробництва арахісової пасти в термоміксі. *Вісник студентського наукового товариства «ВАТРА» Вінницького торговельно-економічного інституту КНТЕУ*. 2022. Вип. 131. С. 162–171.
10. Wagener E.A., Kerr W.L. Effects of oil content on the sensory, textural, and physical properties of pecan butter (*Carya illinoensis*). *Journal of Texture Studies*. 2017. Issue 49, Vol. 3. P. 286–292.
11. Shahidi-Noghabi M., Naji-Tabasi S., Sarraf M. Effect of emulsifier on rheological, textural and microstructure properties of walnut butter. *Journal of Food Measurement and Characterization*. 2018. No. 1. P. 785–792.
12. Shibli S., Siddique F., Raza S., Ahsan Z., Raza I. Chemical composition and sensory analysis of peanut butter from indigenous peanut cultivars of Pakistan. *Pakistan Journal of Agricultural Research*. 2019. Issue 32, Vol. 1. P. 159–169.
13. Covaliov E., Siminiuc R., Popovici V. Walnut paste: a healthy alternative for nutella consumers. *The Eurasia Proceedings of Health, Environment and Life Sciences*. 2022. No. 7. P. 28–35.
14. Şimşek A., Gültekin S., Turan E. The Stabilization, Some Physicochemical and Sensory Properties of Hazelnut Butter Fortified With Grape Molasses. 2022. 15 p.
15. Петраченко Д.О. Сучасний український та світовий ринок продукції з насіння промислових конопель. Сучасна траєкторія розвитку науково-технічного прогресу в Україні та світі: колективна монографія / за заг. ред. Ємел'янової Т.А. Львів-Торунь: Ліга-Прес, 2021. С. 293–319.
16. Сова Н.А., Осейко М.І., Худайбердієва К.А. Технологічні аспекти зберігання і переробки насіння конопель для функціональної, дієтичної та спеціальної продукції. *Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції*: матеріали 10-ї Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції, 15 вересня 2021 р., м. Київ. НУХТ, 2021. С. 28–29.

17. Burton R.A., Andres M., Cole M., Cowley J.M., Augustin M.A. Industrial hemp seed: from the field to value-added food ingredients. *Journal of Cannabis Research*. 2022. No. 4. P. 45.
18. Montero L., Ballesteros-Vivas D., Gonzalez-Barrios A.F., Sánchez-Camargo A.D.P. Hemp seeds: Nutritional value, associated bioactivities and the potential food applications in the Colombian context. *Frontiers in nutrition*. 2023. Vol. 9.
19. Teleszko M., Zając A., Rusak T. Hemp Seeds of the Polish ‘Bialobrzeskie’ and ‘Henola’ Varieties (*Cannabis sativa* L. var. *sativa*) as Prospective Plant Sources for Food Production. *Molecules*. 2022. Issue 27. Vol. 4. P. 1448.
20. Singh D., Raghuvanshi R.S., Dutta A., Kumar A. Nutritional qualities of hemp seed (*Cannabis sativa* L.): An underutilized source of protein and fat. *The Pharma Innovation Journal*. 2022. Issue 11, vol. 10. P. 518–521.
21. Majewski M., Jurgoński A. The Effect of Hemp (*Cannabis sativa* L.) Seeds and Hemp Seed Oil on Vascular Dysfunction in Obese Male Zucker Rats. *Nutrients*. 2021. Issue 13, vol. 8. P. 2575.
22. Вареник А.С, Перцевой Ф.В. Використання продуктів переробки конопель у виробництві кондитерських борошняних виробів. *Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету*. 2023. Вип. 13, том 1. С. 1–9.
23. Резвих Н.І, Горач О.О. Насіння ненаркотичних конопель – сировина для харчової промисловості. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2021. № 3. С. 79–86.
24. Петраченко Д.О, Коропченко С.П., Сова Н.А., Худайбердієва К.А. Технологічна схема багатоцільової переробки насіння промислових конопель. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*. 2021. Вип. 5. С. 16–23.
25. Горач О.О., Чурсіна Л.А., Домбровська О.П. Інноваційні напрями використання насіння льону олійного та екологічна безпека харчової продукції. *Формування нової парадигми розвитку агропромислового сектору в ХХІ столітті*. 2021. С. 593–619.

26. Пилипчук І.І., Пилипчук І.С. Апітерапія, апітоксин та продукти бджільництва. С. 101–117.
27. Баштан А., Гавриленко Т.І. Визначення якості та кислотності меду. *Молодь. Наука. Природа* : матеріали ІІ Всеукраїнської наукової конференції-конкурсу, 22 квітня 2021 р, Суми. С. 87–89.
28. Давидова Г., Гоцька С., Постоєнко В., Корбут О. Тридцятирічний досвід застосування апіфітокомпозицій у медичній практиці. *Науково-виробничий журнал «Бджільництво України»*. 2022. Вип. 1, том 8. С. 19–28.
29. Machado De-Melo A.A., Almeida-Muradian L.B., de Sancho M.T., Pascual-Maté A. Composition and properties of *Apis mellifera* honey: A review. *Journal of Apicultural Research*. 2017. Issue 57, vol. 1. P. 5–37.
30. Boussaid A., Chouaibi M., Rezig L., Hellal R., Donsi F., Ferrari G., Hamdi S. Physicochemical and bioactive properties of six honey samples from various floral origins from Tunisia. *Arabian Journal of Chemistry*. 2018. Vol. 11, issue 2. P. 265–274.
31. Дубініна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О., Черевична Н.І. Дослідження хімічного складу та оцінка якості сортів арахісу, адаптованих до вирощування в Україні: монографія. Харків, ХДУХТ, 2017. 101 с.
32. Любич В.В., Войтовська В.І. Жирнокислотний склад насіння різних сортів арахісу та його харчова цінність. Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2022. Вип. 100, Ч. С. 34–40.
33. Bonku R., Yu J. Health aspects of peanuts as an outcome of its chemical composition. *Food Science and Human Wellness*. 2020. Vol. 9, Issue 1. P. 21–30.
34. Романова С.В., Демешко О.В., Михайленко О.О., Волочай В.І., Козира С.А., Дученко М.А. Біологічно активні речовини арахісу культурного. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «PLANTA+. НАУКА, ПРАКТИКА ТА ОСВІТА». 19 лютого 2021 року, Київ. С.165–169.
35. Семко Т.В., Іваніщева О.А. Харчова алергія. Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв:

Міжнародна науково-практична інтернетконференція. 24 листопада 2020 р. С. 217–219.

36. Crescente G., Piccolella S., Esposito A., Scognamiglio M., Fiorentino A., Pacifico S. Chemical composition and nutraceutical properties of hempseed: an ancient food with actual functional value. *Phytochem Rev.* 2018. P. 733–749.

37. Xu J., Bai M., Song H., Yang L., Zhu D., Liu H. Hemp (*Cannabis sativa* subsp. *sativa*) Chemical Composition and the Application of Hempseeds in Food Formulations. *Plant Foods for Human Nutrition.* 2022. Vol. 77. P. 504–513.

38. Харчова паста «Елітфіто» кедрово-горіхова з медом: пат. 141347 Україна: МПК А23L 33/00. № и 2019 07703; заявл. 08.07.2019; опубл. 10.04.2020, Бюл. № 7.

39. ДСТУ 7374:2013. Пасты шоколадні. Технічні умови. [Чинний від 2013-08-22]. Київ, 2013.

40. Півень О.М. Оптимізація рецептурного складу та деяких споживчих властивостей гречаних цукерок. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. 2020. №6. С. 71–76.

41. Матасар І., Мойсеєнко В., Петрищенко Л., Чернишов А. Основні мінеральні речовини як засіб коригування харчовального стану населення забруднених внаслідок Чорнобильської катастрофи територій. Актуальні проблеми нефрології. 2021. №29. С.29–41.

ДОДАТКИ