

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 664.694:613.2-021.414:001.8

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« ____ » _____ 2025 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

В.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів

_____ Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« ____ » _____ 2025 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Наукове обґрунтування та розроблення технології пасти
підвищеної харчової цінності на основі масляної і рослинної сировини»**

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітня програма «Нутріціологія»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-наукова**

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Людмила ТИЩЕНКО

Керівник магістерської роботи

д.мед.н., професор

_____ Геннадій ТКАЧ

Виконала

_____ Ірина УЛЯНЧЕНКО

КИЇВ – 2025

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

в.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів,
кандидат технічних наук

Голембовська Н.В.

«_____» _____ 2025 р.

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТЦІ
Улянченко Ірині Володимирівні**

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програма – Освітньо-наукова програма

Тема магістерської роботи: «Наукове обґрунтування та розроблення технології пасти підвищеної харчової цінності на основі масляної і рослинної сировини»
затверджена наказом ректора НУБіП України від «17» січня 2024 р. № 52 “С”
Термін подання завершеної роботи на кафедру «10» червня 2025 р.

Вихідні дані до магістерської роботи:

Масляна і рослинна сировини, пасти, показники якості

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

Аналіз існуючих технологій паст на основі масляної і рослинної сировини;
Аналіз сировини для виробництва паст на основі масляної і рослинної сировини
та характеристика інгредієнтів паст на основі масляної та рослинної сировини;
Наукове обґрунтування і розроблення рецептури та технології паст;
Дослідження показників якості паст підвищеної харчової цінності на основі
масляної та рослинної сировини;
Економічна ефективність технології паст підвищеної харчової цінності на основі
масляної та рослинної сировини;
Висновки.

Дата видачі завдання «14» квітня 2024 р.

Керівник магістерської роботи _____

Завдання прийняла до виконання _____

Григорій ТКАЧ

Ірина УЛЯНЧЕНКО

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему: «Наукове обґрунтування та розроблення технології пасти підвищеної харчової цінності на основі масляної і рослинної сировини» складається зі вступу, 3 розділів, висновків та списку використаної літератури, який містить 44 джерел. Роботу викладено на 47 сторінках, що містять 5 рисунків, 23 таблиць.

Магістерська робота присвячена науковому обґрунтуванню та розробленню технології пасти підвищеної харчової цінності з використанням масляної та рослинної сировини.

Актуальність теми обумовлена необхідністю удосконалення раціону харчування населення шляхом створення нових функціональних продуктів, що поєднують високу нутритивну цінність, безпечність та привабливі органолептичні властивості.

У роботі проведено аналіз наукових джерел щодо використання рослинної та олієвмісної сировини у виробництві пастоподібних продуктів.

Обґрунтовано вибір компонентів з урахуванням їх хімічного складу та біологічної цінності.

Розроблено рецептури паст із поєднанням насіння, горіхів, харчових волокон і натуральних олій (гарбузової, лляної, кунжутної тощо). Встановлено оптимальні технологічні параметри виготовлення продукту.

Здійснено комплексне дослідження отриманих зразків за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та нутриціологічними показниками.

Визначено вміст білків, жирів, вуглеводів, харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів і незамінних жирних кислот. Встановлено високу харчову та біологічну цінність продукту, а також відповідність нормативним вимогам безпечності.

Результати досліджень підтверджують доцільність використання запропонованої пасти як елементу раціонального та профілактичного харчування.

Робота має практичну цінність для підприємств харчової промисловості, дієтологів, нутриціологів і може бути використана при розробці лінійки функціональних харчових продуктів.

Ключові слова: паста, функціональний продукт, нутриціологія, масляна сировина, рослинна сировина, харчова цінність, технологія, рецептура.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Аналіз існуючих технологій паст на основі масляної і рослинної сировини.....	9
1.2 Аналіз сировини для виробництва паст на основі масляної і рослинної сировини.....	12
1.3 Характеристика інгредієнтів паст на основі масляної та рослинної сировини	13
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень.....	22
2.2. Методи досліджень.....	24
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ.....	26
3.1. Наукове обґрунтування рецептури продукту.....	26
3.2. Наукове обґрунтування удосконалення технології продукту.....	29
3.3 Дослідження показників якості паст підвищеної харчової цінності на основі масляної та рослинної сировини.....	32
3.4 Економічна ефективність технології паст підвищеної харчової цінності на основі масляної та рослинної сировини	39
ВИСНОВКИ.....	42
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	44

ВСТУП

У сучасних умовах глобальних змін харчових звичок, збільшення поширеності неінфекційних захворювань, пов'язаних із способом життя, а також зростання інтересу до функціонального та здорового харчування, постає актуальне завдання наукового обґрунтування та створення харчових продуктів із високою біологічною цінністю. Особливої уваги заслуговують продукти на основі рослинної сировини та олій, які є джерелами життєво необхідних нутрієнтів — білків, незамінних жирних кислот, харчових волокон, мінералів, вітамінів, фітонутрієнтів.

Пасти на основі масляної та рослинної сировини мають значний потенціал у раціонах різних категорій населення завдяки своїй поживності, зручності у використанні, високій смаковій привабливості, а також можливості варіювати рецептури відповідно до функціональних властивостей. Особливий інтерес викликає розроблення паст, які поєднують цінні олії (соняшникова, гарбузова, лляна, кунжутна) з білково-вуглеводною рослинною сировиною (горіхи, насіння, бобові, злаки), що дає змогу підвищити нутритивну цінність і забезпечити профілактичний ефект при регулярному споживанні.

Незважаючи на наявність широкого асортименту пастоподібних продуктів на ринку, багато з них мають надмірний вміст цукру, штучних добавок або не забезпечують повноцінного нутрієнтного складу. Тому виникає потреба у створенні нових харчових паст із науково обґрунтованим рецептурним складом і технологічними параметрами, які б відповідали сучасним вимогам нутриціології, забезпечували фізіологічну потребу організму у макро- та мікронутрієнтах та сприяли профілактиці метаболічних порушень.

Актуальність теми магістерської роботи полягає у розробленні харчового продукту — пасту підвищеної харчової цінності — з використанням масляної та рослинної сировини, що дозволяє поєднати високі споживчі характеристики з нутриціологічною доцільністю. Такий продукт може бути рекомендований як елемент здорового раціону, у тому числі для людей з підвищеною фізіологічною потребою в есенціальних нутрієнтах.

Метою даної роботи є наукове обґрунтування рецептури та технології пасти підвищеної харчової цінності із використанням масляної та рослинної сировини, дослідження її хімічного складу, показників безпечності, органолептичних властивостей та встановлення її потенціалу як функціонального продукту харчування.

Завдання дослідження:

- Провести аналіз наукових джерел щодо використання рослинної та масляної сировини у виробництві продуктів здорового харчування.
- Обґрунтувати вибір сировини для створення пасти з підвищеною харчовою цінністю.
- Розробити рецептури пасти з оптимальним поєднанням компонентів з урахуванням їх нутритивної цінності.
- Встановити технологічні параметри виробництва пасти.
- Провести дослідження фізико-хімічних, мікробіологічних, органолептичних та функціональних показників отриманих зразків.
- Оцінити харчову і біологічну цінність розроблених зразків.
- Порівняти результати досліджень з нормативними вимогами та характеристиками аналогічної продукції.
- Обґрунтувати перспективи застосування розробленого продукту у системі здорового та профілактичного харчування.

Об'єкт дослідження: пастоподібний харчовий продукт функціонального призначення на основі масляної та рослинної сировини.

Предмет дослідження: технологічні особливості розроблення рецептурного складу, хімічний склад, харчова і біологічна цінність, споживчі властивості та безпечність пасти з використанням рослинних і масляних компонентів.

Результати дослідження можуть бути використані для впровадження у виробництво нових видів паст функціонального призначення.

Запропоновані рецептури здатні задовольнити потребу в харчових волокнах, білках, незамінних жирних кислотах та вітамінах у складі повсякденного раціону.

Розроблений продукт може бути включений у систему харчування осіб, які дотримуються здорового способу життя, спортсменів, людей похилого віку, а також у раціони профілактичного харчування при гіповітамінозах та порушеннях ліпідного обміну.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Аналіз існуючих технологій паст на основі масляної і рослинної сировини

У сучасній харчовій промисловості пастоподібні продукти на основі рослинної та масляної сировини набувають все більшої популярності завдяки своїм органолептичним, функціональним та дієтичним властивостям. До таких продуктів відносять горіхові пасти, насінневі спреди, веганські креми, білкові паштети на основі рослинних білків, а також багатокомпонентні функціональні суміші.

Найвідоміша з горіхових паст у світі, що стала зразком для створення функціональних продуктів з підвищеною харчовою цінністю є Nutella. Це італійська шоколадно-горіхова паста розроблена компанією Ferrero. Вона містить подрібнені лісові горіхи (13%), какао, цукор та пальмову олію молочний порошок, лецитин як емульгатор. Її технологія: горіхи обсмажують і подрібнюють у пастоподібну масу, змішують із розтопленим какао і цукром, додають пальмову олію для кремоподібної текстури. Важливим є використання емульгаторів, що забезпечують однорідність продукту і запобігають розшаруванню. В цій пасті високий вміст енергії, насичених жирів, проте низький вміст корисних ПНЖК. Особливість в тому, технологія спрямована на досягнення привабливого смаку і текстури, але за рахунок застосування пальмової олії частково знижується харчова цінність [1].

У своїй роботі Nguyen і Chen розробили пасту, що поєднує подрібнений мигдаль із додаванням лляної олії холодного віджиму для підвищення вмісту омега-3 жирних кислот і харчових волокон. Продукт демонструє високу біодоступність жирних кислот і антиоксидантів [2]. Склад пасти: мигдаль (50%), лляна олія холодного віджиму (15%), мед (10%), харчові волокна (інуїн) (5%), вода (20%). Технологія: мигдаль попередньо замочують і піддають легкому обсмажуванню для зняття гіркоти; після охолодження подрібнюють у пасту з додаванням лляної олії та меду. Додають інулін для поліпшення текстури та

функціональних властивостей. Гомогенізують при температурі не вище 40 °С для збереження властивостей лляної олії. Харчова цінність характеризується високою концентрацією омега-3 (альфа-ліноленова кислота), антиоксидантів, розчинних волокон, має знижений глікемічний індекс. Особливості цієї пасти в тому, що ставиться акцент на збереженні корисних властивостей лляної олії за рахунок щадної обробки; використання природних підсолоджувачів і функціональних волокон.

В дослідженні корейських вчених Kim та Lee створено спред на основі кунжутного насіння, волоських горіхів і кунжутної олії, який має покращені смакові властивості та збалансований жирнокислотний профіль. Пасту рекомендовано для дієтичного харчування при серцево-судинних захворюваннях [3]. Склад: кунжутне насіння (30%), волоські горіхи (25%), кунжутна олія холодного віджиму (15%), натуральний йогурт або пюре (20%), мед (5%), спеції (кориця, імбир) (до 5%). Технологія: кунжутне насіння попередньо підсмажують при 120 °С протягом 15 хв, подрібнюють з горіхами до пастоподібного стану. Додають кунжутну олію для покращення консистенції та харчової цінності. Після цього вводять натуральний йогурт або пюре для підвищення біодоступності та збагачення смаку. Спеції додають для ароматизації. Продукт фасують в герметичні контейнери. Харчова цінність: джерело кальцію, вітамінів групи В, моно- і поліненасичених жирних кислот. Особливості: поєднання олій і молочного компонента дозволяє покращити текстуру і засвоюваність.

Українські вчені Іванова Т.В. та Петренко О.В. запропонували рецептуру пасти на основі гарбузового насіння, волоських горіхів і натуральної гарбузової олії [4]. Продукт характеризується підвищеним вмістом цинку, магнію та вітамінів групи В. Склад: гарбузове насіння (40%), волоські горіхи (30%), гарбузова олія холодного віджиму (15%), мед або кленовий сироп (10%), харчові волокна (5%). Технологія: насіння очищають і сушать, після чого обсмажують за низькотемпературним режимом (до 100 °С) для збереження поживних речовин. Подрібнюють у пасту з додаванням гарбузової олії і підсолоджувача. Для

покращення текстури додають харчові волокна. Продукт гомогенізують до однорідної консистенції. Харчова цінність: багатий вміст цинку, магнію, вітамінів Е і В, антиоксидантів. Особливості: розробка орієнтована на збереження максимального вмісту мінералів і жирних кислот; продукт рекомендовано для профілактики авітамінозів.

В роботі Smith та колег представлено рецепт арахісової пасти з включенням насіння чіа та кокосової олії для покращення текстури і підвищення вмісту антиоксидантів. Такий продукт є джерелом клітковини і здорових жирів [5]. Склад: арахіс (60%), насіння чіа (15%), кокосова олія (15%), натуральний підсолоджувач (мед або агавовий сироп) (10%). Технологія: арахіс обсмажують при 140 °C протягом 15 хвилин, подрібнюють у кремоподібну масу, вводять насіння чіа (попередньо замочене для активації) і кокосову олію, що підтримує консистенцію та додає насичені жири. Всі компоненти ретельно змішують при кімнатній температурі для збереження чутливих речовин. Харчова цінність: високий вміст білка, клітковини, середньоланцюгових тригліцеридів (МСТ), антиоксидантів. Особливості: насіння чіа додає додаткові омега-3 жирні кислоти та розчинні волокна; кокосова олія стабілізує структуру і покращує смак.

З метою покращення структурно-механічних властивостей та збільшення терміну зберігання паст використовуються методи високошвидкісного подрібнення, ультразвукової обробки, вакуумного перемішування, гомогенізації на колоїдних млинах [3].

Упакування здійснюється в герметичну тару з бар'єрними властивостями, часто з інертною атмосферою (азот), що дозволяє запобігти окисленню жирів.

Таким чином, існуючі технології паст на основі рослинної та масляної сировини демонструють великий потенціал для формування продуктів здорового харчування, однак існує потреба в подальшому науковому обґрунтуванні оптимальних рецептур з урахуванням нутриціологічних вимог до складу, біодоступності і безпеки.

1.2. Аналіз сировини для виробництва паст на основі масляної і рослинної сировини

Основу таких паст найчастіше становлять подрібнені ядра горіхів (арахісу, мигдалю, фундука, кеш'ю), насіння (гарбуза, кунжуту, соняшника, чіа, льону) та натуральні харчові олії холодного віджиму. Як правило, сировина попередньо піддається обсмажуванню або замочуванню з метою підвищення біодоступності поживних речовин і зниження антинутриєнтів [6].

Рослинна сировина, зокрема насіння, горіхи, бобові, зернові, є джерелом високоякісних білків, складних вуглеводів, харчових волокон, вітамінів, мінералів та біологічно активних сполук, які мають сприятливий вплив на здоров'я людини. За даними сучасних досліджень, збільшення споживання рослинних продуктів сприяє зниженню ризику розвитку серцево-судинних захворювань, діабету 2 типу, ожиріння та деяких видів онкології [7, 8].

Наприклад, насіння льону є багатим джерелом альфа-ліноленової кислоти (омега-3), лігнанів і розчинних волокон, які покращують ліпідний профіль крові та нормалізують роботу кишечника [9]. Аналогічно, горіхи (волоські, мигдаль, фісташки) містять незамінні жирні кислоти, антиоксиданти та фітостероли, які знижують рівень «поганого» холестерину [10, 11].

Олійна сировина, отримана з насіння гарбуза, кунжуту, льону, соняшника тощо, містить високу концентрацію поліненасичених жирних кислот, токоферолів, фосфоліпідів та інших біологічно активних компонентів. Ці речовини відіграють важливу роль у підтримці антиоксидантного статусу організму, регуляції імунних процесів та метаболізмі ліпідів [12, 13].

Особливої уваги заслуговують холодного віджиму олії, які зберігають максимальну кількість корисних речовин завдяки мінімальній термічній обробці. Застосування таких олій у харчових продуктах покращує їх функціональні властивості і може слугувати профілактичним засобом при порушеннях обміну речовин [14].

Розробка технологій харчових продуктів на основі рослинної і масляної сировини пов'язана з необхідністю збереження їх нутриційних і біологічно активних властивостей. Важливими технологічними факторами є правильний вибір способу обробки (замочування, обсмажування, подрібнення), умови екстракції олій, а також стабілізація продукту для запобігання окисленню ліпідів [15, 16].

Аналіз наукових джерел підтверджує важливість використання рослинної та масляної сировини для розробки продуктів здорового харчування з високою біологічною цінністю.

1.3. Характеристика інгредієнтів паст на основі масляної та рослинної сировини.

Вершкове масло — це натуральний жирний продукт, що виготовляється шляхом збивання вершків із коров'ячого молока. Його харчова цінність і користь у раціоні людини активно обговорюються в нутриціології. У таблиці 1.1. наведена харчова цінність вершкового масла.

Таблиця 1.1 - Харчова цінність вершкового масла (на 100 г)

Показник	Значення
Калорійність	717 ккал
Жири	81 г
Насичені жири	51 г
Холестерин	215 мг
Білки	0,5 г
Вуглеводи	0,8 г
Вітамін А	700–900 мкг
Вітамін D	1,0–1,5 мкг
Вітамін Е	2,5 мг
Вітамін К	7 мкг
Омега-3	0,3 г
Омега-6	1,5 г

Вершкове масло є джерелом жиророзчинних вітамінів (А, D, Е, К):

- о Вітамін А підтримує зір, ріст клітин і шкіру.
- о Вітамін D важливий для кісткової тканини й імунітету.

- о Вітамін Е — антиоксидант, що захищає клітини.
- о Вітамін К сприяє згортанню крові.

У вершковому маслі міститься кон'югована лінолева кислота (CLA), що має потенційно протизапальні, антиоксидантні та антиканцерогенні властивості та бутират (масляна кислота) - натуральний коротколанцюговий жир, що сприяє здоров'ю кишківника й чинить протизапальну дію.

На відміну від трансжирів, вершкове масло містить натуральні жири, які організм легко метаболізує. Є концентрованим джерелом енергії — важливо для людей із підвищеною фізичною активністю або дефіцитом ваги.

Надмірне споживання може підвищувати ризик серцево-судинних захворювань. Продукт дуже енергомісткий — легко перевищити денну норму калорій.

Вершкове масло може бути частиною збалансованого раціону, якщо вживати його в помірній кількості (до 10–15 г/день). Особливо корисне для дітей, спортсменів, осіб із підвищеними енергетичними витратами, або за потреби в жиророзчинних вітамінах. Важливо поєднувати його зі свіжими овочами, клітковиною та джерелами ненасичених жирів (олівкова, лляна олія, горіхи) [17,18].

Волоські горіхи — це надзвичайно цінний продукт із високою біологічною активністю, який у нутриціології вважається суперфудом завдяки вмісту омега-3, білків, антиоксидантів і мінералів.

Таблиця 1.2 - Харчова цінність волоських горіхів (на 100 г):

Показник	Значення
Калорійність	~654 ккал
Білки	~15,2 г
Жири	~65,2 г
– з них насичені	~6,1 г
– мононенасичені	~8,9 г
– поліненасичені	~47,2 г
Вуглеводи	~13,7 г
– клітковина	~6,7 г

Показник	Значення
Омега-3 (ALA)	~9,0 г
Омега-6	~38 г

Таблиця 1.3 - Вітамінний склад волоських горіхів

Вітамін	Вміст / 100 г	Добове забезпечення (%)
Вітамін Е	0,7 мг	~5%
Вітамін В1 (тіамін)	0,34 мг	~28%
Вітамін В6	0,54 мг	~41%
Фолієва кислота (В9)	98 мкг	~24%
Вітамін С	1,3 мг	~1%

Таблиця 1.4 - Мінеральний склад волоських горіхів

Елемент	Вміст / 100 г	Добове забезпечення (%)
Магній	158 мг	~40%
Калій	441 мг	~13%
Кальцій	98 мг	~10%
Фосфор	346 мг	~49%
Залізо	2,9 мг	~16%
Цинк	3,1 мг	~28%
Мідь	1,6 мг	>100%
Марганець	3,4 мг	>100%

Користь для здоров'я:

- Джерело альфа-ліноленової кислоти (ALA, омега-3):
 - Протизапальний ефект, покращення роботи серця, судин, мозку.
 - Єдиний горіх із настільки високим вмістом омега-3.
- Антиоксидантна дія:
 - Містять поліфеноли, флавоноїди, таніни — уповільнюють старіння клітин, зменшують ризик онкопатологій.
- Покращення мозкової діяльності:
 - Вітаміни групи В + жирні кислоти = підтримка нейропластичності та когнітивних функцій.
- Серцево-судинне здоров'я:

- о Регулярне споживання пов'язують зі зниженням рівня ЛПНЩ (поганого холестерину) і тиску.

5. Користь для кишківника:

- о Клітковина + поліфеноли сприяють росту корисної мікрофлори.

Застереження:

- Висока калорійність: рекомендована порція — 30–35 г/день.
- Може викликати алергію у чутливих людей.
- Високий вміст омега-6 може порушувати баланс жирних кислот, якщо не доповнювати джерелами омега-3 (риба, лляна олія).

Волоські горіхи — це один із найпотужніших джерел корисних жирів, мікроелементів і антиоксидантів. Їх регулярне, але помірне споживання є частиною антизапального, кардіозахисного та нейропротекторного харчування. Ідеально підходять для функціональних продуктів, зокрема — як компонент харчових паст [19].

Мигдаль — це один із найцінніших горіхів у нутриціології завдяки високому вмісту вітаміну Е, білка, ненасичених жирів, мінералів та антиоксидантів. Хоч технічно це кісточка плоду, з погляду харчової цінності його класифікують разом з горіхами.

Таблиця 1.5 - Харчова цінність мигдалю (на 100 г):

Показник	Значення
Калорійність	~579 ккал
Білки	~21,2 г
Жири	~49,9 г
– Насичені	~3,7 г
– Мононенасичені	~31,6 г
– Поліненасичені	~12,3 г
Вуглеводи	~21,6 г
– Клітковина	~12,5 г

Таблиця 1.6 - Вітамінний склад мигдалю

Вітамін	Вміст / 100 г	Добове забезпечення (%)
Вітамін Е	~25,6 мг	>170%
Вітамін В2 (рибофлавін)	~1,1 мг	~85%
Вітамін В3 (ніацин)	~3,4 мг	~20%
Вітамін В1 (тіамін)	~0,2 мг	~17%
Фолієва кислота (В9)	~50 мкг	~12%

Таблиця 1.7. Мінеральний склад мигдалю

Мікро- і макроелемент	Вміст / 100 г	Добове забезпечення (%)
Магній	~268 мг	~70%
Кальцій	~264 мг	~26%
Залізо	~3,7 мг	~20%
Фосфор	~484 мг	~69%
Калій	~705 мг	~15%
Цинк	~3,1 мг	~28%
Марганець	~2,2 мг	>100%

Користь для здоров'я:

1. Джерело антиоксидантів:
 - о Вітамін Е (токоферол) захищає клітини від окисного стресу, особливо нервову і серцеву тканину.
2. Підтримка серцево-судинної системи:
 - о Мононенасичені жири + магній сприяють нормалізації тиску, зниженню рівня холестерину.
3. Підтримка м'язів і кісток:
 - о Мигдаль містить білки + магній + кальцій → зміцнення опорно-рухового апарату.
4. Регуляція рівня глюкози:
 - о Завдяки високому вмісту клітковини та жиру мигдаль має низький глікемічний індекс і може знижувати глікемічну відповідь після їжі.
5. Задоволення білкових потреб у вегетаріанців/веганів:

- о Білок мигдалю добре збалансований за амінокислотним складом.

Застереження:

- Висока калорійність: рекомендована порція — 25–30 г/день.
- Антинутриєнти (фітати) можуть знижувати біодоступність деяких мікроелементів — замочування перед вживанням зменшує цей ефект.
- Може викликати алергію — особливо у дітей.

Мигдаль — це ідеальна добавка до дієти, яка підтримує здоров'я серця, шкіри, кісток та нервової системи. Особливо цінний для жінок, спортсменів, вегетаріанців і людей із підвищеним рівнем стресу. Як інгредієнт у функціональних харчових пастах, мигдаль значно підвищує їх нутриціологічну цінність [19].

Нерафінована лляна олія — це холодного віджиму жирова олія з насіння льону, яка вважається одним із найкращих джерел омега-3 жирних кислот (особливо ALA — альфа-ліноленової кислоти) у рослинному світі. Її широко застосовують у нутриціології, профілактиці серцево-судинних захворювань та раціонах здорового харчування.

Таблиця 1.8 - Харчова цінність лляної олії (на 100 г)

Показник	Значення
Калорійність	~884 ккал
Жири	~99,8 г
– Насичені жирні кислоти	~9 г
– Мононенасичені	~18 г
– Поліненасичені	~67–73 г
Омега-3 (ALA)	~53–58 г
Омега-6 (LA)	~15–17 г
Білки	0 г
Вуглеводи	0 г
Клітковина	0 г
Холестерин	0 мг

Показник	Значення
Вітамін Е	~8–10 мг
Вітамін К	~7–9 мкг

Користь:

1. Найбагатше джерело рослинних омега-3 (ALA):
 - о ALA перетворюється (хоча й частково) в ЕРА та ДНА — жирні кислоти, що захищають серце, мозок, судини.
 - о Має потужну протизапальну дію — корисна при аутоімунних захворюваннях, метаболічному синдромі, суглобових болях.
2. Регуляція ліпідного обміну:
 - о Знижує рівень "поганого" холестерину (ЛПНЩ) і тригліцеридів, водночас підвищуючи "хороший" (ЛПВЩ).
3. Покращення стану шкіри та волосся:
 - о Омега-3 + вітамін Е → еластичність, гідратація, захист клітин від окисного стресу.
4. Здоров'я травної системи:
 - о Змащує слизову, може полегшувати симптоми гастриту, закріпів, синдрому подразненого кишечника.
5. Гормональний баланс:
 - о Корисна для жінок (особливо в період ПМС, менопаузи) завдяки фітоестрогенам (лігнани — хоча в очищеній олії їх мало).

Нерафінована лляна олія — сильний природний нутрицевтик, надзвичайно ефективний для підтримки серцево-судинного, нервового і гормонального здоров'я. Рекомендується як обов'язковий компонент здорового раціону, особливо при нестачі жирної риби або у веганському харчуванні.

Оптимальне використання: у харчових пастах, заправках, готових стравах, сумішах із насіння та горіхів для забезпечення ідеального балансу жирних кислот [20].

Гарбузова олія — це цінний харчовий продукт, отриманий шляхом холодного віджиму насіння гарбуза. Вона має насичений горіховий смак і темно-

зелений або буро-зелений колір. У нутриціології високо оцінюється завдяки високому вмісту незамінних жирних кислот, вітамінів, мінералів, а також біологічно активних сполук (токофероли, фітостероли, сквален).

Таблиця 1.9 - Харчова цінність гарбузової олії (на 100 г)

Показник	Значення
Калорійність	~884 ккал
Жири	~99,8 г
– Насичені	~18–20%
– Мононенасичені	~30–35%
– Поліненасичені	~45–50%
Омега-6 (лінолева кислота)	~40–45 г
Омега-9 (олеїнова кислота)	~30–35 г
Омега-3 (ALA)	~0,1–0,3 г
Білки, вуглеводи, клітковина	0 г

Таблиця 1.10 - Вітамінний склад

Вітамін	Вміст / 100 г	Добове забезпечення (%)
Вітамін Е	~30–50 мг	200–330%
Вітамін А (каротиноїди, як провітамін)	незначна кількість	—
Вітамін К	~5–7 мкг	~6%

Нутриціологічна користь:

1. Серцево-судинна система:

- Високий вміст омега-6 і омега-9 підтримує еластичність судин, нормалізує рівень холестерину, запобігає атеросклерозу.
- Фітостероли зменшують абсорбцію холестерину в кишечнику.

2. Антиоксидантна дія:

- Токофероли (вітамін Е) + сквален захищають клітини від окисного стресу.
- Каротиноїди (як провітамін А) позитивно впливають на зір, шкіру та імунітет.

3. Профілактика простатиту та підтримка сечостатевої системи:

- о Традиційно використовується для здоров'я простати у чоловіків (завдяки цинку і фітостеролам).
- о Має сечогінну, протизапальну дію.

4. Підтримка гормонального балансу:

- о Лігнани і жирні кислоти сприяють нормалізації гормонального фону.

5. Добре засвоюється і підходить для дитячого, дієтичного та лікувально-профілактичного харчування.

Гарбузова олія — це функціональний продукт з багатим антиоксидантним складом, який особливо корисний для серця, судин, печінки, шкіри та сечостатевої системи. Ідеально підходить для застосування у харчових пастах підвищеної біологічної цінності, поєднуючись із горіхами, насінням, медом або вершковою основою [20, 21].

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Організація, об'єкти і послідовність досліджень

Експериментальна частина магістерської роботи проводилась за схемою представленою на рис. 2.1. і виконувалась у лабораторних умовах кафедри технології м'ясних, рибних і морепродуктів та кафедри громадського здоров'я та нутриціології Національного університету біоресурсів і природокористування України.

Об'єкт дослідження - технологія пасти підвищеної харчової цінності на основі масляної і рослинної сировини

Предмет дослідження – паста, показники її якості.

Сировина та матеріали, які використовувались під час проведення досліджень, відповідали вимогам нормативної документації за показниками якості та безпечності.

В роботі було використано наступні інгредієнти:

- масло вершкове, 84 % згідно ДСТУ 4399:2005;
- лляна олія згідно ДСТУ 4860:2007;
- олія гарбузова згідно ДСТУ 4860:2007;
- волоські горіхи згідно ДСТУ 7072:2009
- мигдаль згідно ДСТУ 7234:2011
- насіння гарбуза згідно ДСТУ 7011:2009
- насіння кунжуту згідно ГОСТ 12096-66
- насіння льону згідно ДСТУ 4962:2008
- Соевий ізолят згідно ДСТУ 4534:2006
- Сухе молоко згідно ДСТУ 4273:2003
- Інулін згідно ТУ У (або імпорт за ISO 19657)
- Псиліум згідно ТУ виробника або FAO/WHO Codex Alimentarius
- Мед натуральний згідно ДСТУ 4497:2005
- Сіль кухонна згідно ДСТУ 3583:2015

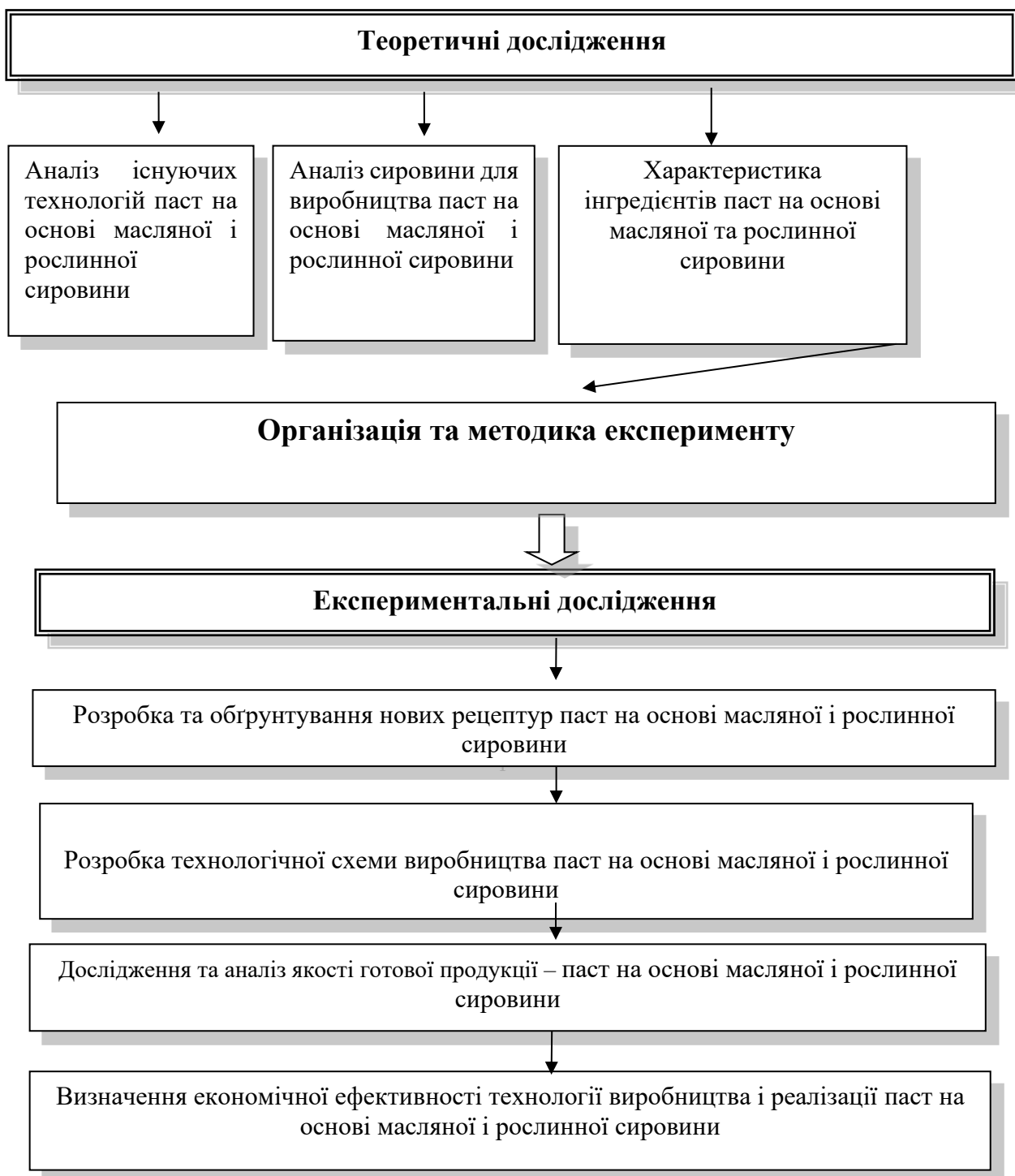


Рис.2.1 Схема досліджень

На початковому етапі роботи було проведено аналітичний огляд наукової та технічної літератури, присвяченої аналізу існуючих технологій паст на основі

масляної і рослинної сировини, аналізу сировини для їх виробництва та характеристики інгредієнтів.

Наступним етапом було розроблення рецептур, вибір та обґрунтування технології паст підвищеної харчової цінності на основі масляної і рослинної сировини

На експериментальному етапі досліджено харчову та енергетичну цінність, показники якості та безпеки паст.

У завершальній фазі було здійснено економічне обґрунтування доцільності виробництва, на основі розрахунку техніко-економічних показників.

2.2. Методи досліджень

Проби масляної пасти відбирали відповідно до ДСТУ ISO 707:2006 "Молоко та молочні продукти. Настанови щодо відбирання проб".

Органолептичну оцінку дослідних зразків масляної пасти проводили згідно з вимогами ДСТУ ISO 22935-2:2009 "Молоко та молочні продукти. Сенсорна оцінка. Частина 2. Настанови щодо застосування методів сенсорної оцінки".

Масову частку жиру визначали відповідно до ДСТУ ISO 2450:2007 "Молочні продукти. Визначення вмісту жиру. Гравіметричний метод (з використанням розчинника)".

Масову частку вологи та сухих речовин визначали згідно з ДСТУ 3332:2003 "Продукти харчові. Методи визначення масової частки вологи" та ДСТУ ISO 6731:2007 "Молоко, вершки та згущене молоко. Визначення вмісту сухих речовин – метод висушування.

Органолептичні показники якості пасти методом експертних оцінок. Оцінювання здійснювалося за 5-бальною шкалою. Було сформовано дегустаційну комісію, результати оформлювались у вигляді бланків оцінювання.

Для визначення перекисного числа жиру у конічну колбу з притертою пробкою зважували 1 г жиру з точністю до 0,2 мг. Жир розплавляли на водяній

бані і по стінці, змиваючи залишки, додавали 10 см³ хлороформу та 10 см³ льодяної оцтової кислоти. Потім вносили 0,5 см³ насиченого свіжовиготовленого водного розчину йодистого калію. Закривали колбу пробкою, перемішували вміст та залишали у темному місці на 3 хв. Потім додавали 100 см³ води, у яку попередньо був доданий 1 см³ 1%-го розчину крохмалю і титрували 0,01 н розчином тіосульфата до зникнення синього забарвлення.

Мікробіологічні дослідження (кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкових паличок, патогенних мікроорганізмів, плісняви та дріжджів) проводили у відповідності до ДСТУ ISO 4833-1:2015..

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ АНАЛІЗ

3.1 Наукове обґрунтування рецептури продукту

Розробка функціональних паст базується на поєднанні високоякісної жирової фази (вершкове масло, рослинні олії) з натуральними білковими, вітамінно-мінеральними та пребіотичними компонентами (горіхи, насіння, волокна, мед, білкові ізоляти). Кожна рецептура розроблена з урахуванням:

- оптимального жирнокислотного складу (співвідношення ω -3/ ω -6 ПНЖК);
- високої біологічної цінності білка (за рахунок молочних, яєчних або соєвих джерел);
- функціональних властивостей (вміст розчинних і нерозчинних харчових волокон, антиоксидантів, фітостеролів);
- органолептичних параметрів, що забезпечують кремову текстуру та збалансований смак

В таблиці 3.1 наведена рецептура пасти горіхово-масляної з волоськими горіхами та лляною олією.

Таблиця 3.1 – Рецептура 1. Горіхово-масляна паста з волоськими горіхами та лляною олією

Складники	Кількість, г/100 г
Вершкове масло (82%)	40,0
Волоські горіхи подрібнені	30,0
Лляна олія нерафінована	8,0
Мед натуральний	10,0
Харчові волокна (псиліум)	5,0
Сухе молоко	5,0
Сіль кухонна	0,3
Вітамінний премікс (за потребою)	0,2
Разом	100,0

Волоські горіхи – джерело ненасичених жирних кислот, зокрема альфа-ліноленової (ALA, ω -3), поліфенолів і вітаміну Е. Вони мають кардіопротекторні, протизапальні та нейропротекторні властивості.

Лляна олія збагачує продукт альфа-ліноленовою кислотою, що сприяє зменшенню ризику атеросклерозу і регуляції ліпідного профілю.

Мед виступає не лише як натуральний підсолоджувач, а й як джерело біоактивних речовин з антиоксидантними та протимікробними властивостями.

Псиліум діє як пребіотик, стимулюючи ріст корисної мікрофлори, покращують перистальтику кишечника та зменшують глікемічний індекс продукту.

Сухе молоко забезпечує високу біологічну цінність білкової фракції.

Ця рецептура є оптимальною для осіб з підвищеним ризиком ССС-захворювань, спортсменів, осіб із зниженим імунітетом.

В таблиці 3.2 наведена рецептура пасти насіннево-горіхової з кунжутом та гарбузовою олією.

Таблиця 3.2 – Рецептура 2. Насіннево-горіхова паста з кунжутом та гарбузовою олією

Складники	Кількість, г/100 г
Вершкове масло (73%)	35,0
Насіння гарбуза (подрібнене)	20,0
Насіння кунжуту (обсмажене, мелене)	10,0
Олія гарбузова	5,0
Мед натуральний	10,0
Інулін	5,0
Соевий ізолят	3,5
Сіль	0,3
Разом	100,0

Гарбузове насіння є джерелом цинку, магнію, вітамінів групи В, а також фітостеролів, що позитивно впливають на статеву функцію та імунітет.

Кунжут (сезамін, сезамолін) має антиоксидантну активність, сприяє зниженню холестерину, покращує засвоєння кальцію.

Олія гарбузова з високим вмістом вітаміну Е та каротиноїдів підтримує зорову функцію та гормональний баланс.

Соевий ізолят— джерело повноцінного легкозасвоюваного білка, необхідного для регенерації тканин і підтримки м'язової маси.

Інулін нормалізує вуглеводний обмін, знижує апетит і глікемічну відповідь.

Рецептура орієнтована на людей із гіпохолестеринемією, вегетаріанців, а також тих, хто дотримується антиоксидантної дієти.

В таблиці 3.3 наведена рецептура пасти насіннево-горіхової з кунжутом та гарбузовою олією.

Таблиця 3.3 – Рецепт 3. Комплексна білково-жирова паста з насінням льону та мигдалем

Складники	Кількість, г/100 г
Вершкове масло	30,0
Мигдаль	25,0
Насіння льону	10,0
Олія лляна	5,0
Інулін або пектинові волокна	5,0
Мед натуральний	10,0
Сухе знежирене молоко	8,0
Вітамінізована добавка	0,5
Сіль кухонна	0,5
Разом	100,0

Мигдаль є джерелом аргініну, вітаміну Е, магнію, флавоноїдів та мононенасичених жирів, що сприяють здоров'ю серця.

Насіння льону містить лігнани, розчинні волокна та омега-3 ПНЖК, які знижують ризик онкопатологій, покращують гормональний фон у жінок.

Лляна олія підсилює вміст ALA, зменшує запальні процеси в організмі.

Пектинові волокна (альтернатива інуліну) сприяють детоксикації організму та виведенню солей важких металів.

Сухе знежирене молоко – джерело білка з повним амінокислотним профілем і кальцію, важливого для зміцнення кісткової тканини.

Паста рекомендована для діабетичного харчування, профілактики остеопорозу, зниження запалення в ШКТ.

Кожна рецептура базується на синергії жирових, білкових, мінеральних і функціональних компонентів, що:

- підвищують харчову щільність;
- забезпечують тривале насичення без стрибків цукру;
- мають про- та пребіотичний вплив;
- можуть бути адаптовані під спеціалізоване харчування (дитяче, спортивне, геродієтичне).

3.2 Наукове обґрунтування удосконалення технології продукту

Запропонована технологія паст базується на поєднанні оптимальних режимів обробки інгредієнтів і сучасних методів змішування, що дозволяє отримати продукт із високими поживними та функціональними властивостями, що відповідає сучасним вимогам споживачів щодо здорового харчування.

Очищення, сушіння та подрібнення горіхів і насіння є важливими для видалення домішок, зниження вологості, що перешкоджає розвитку мікрофлори, а також для отримання необхідної текстури продукту.

Темперування вершкового масла до оптимальної температури забезпечує його пластичність та рівномірне розподілення жирів при змішуванні, що впливає на консистенцію та органолептичні властивості готового продукту.

Внесення білкових та волокнистих компонентів сприяє підвищенню харчової цінності, а також покращенню текстури, стабілізації структури пасти.

Гомогенізація суміші забезпечує однорідність структури, що запобігає розшаруванню фаз і підвищує стабільність продукту.

Темперування готової пасти сприяє стабілізації текстури і зменшенню

кристалізації жирів, що важливо для збереження пластичності під час зберігання.

На рисунку 3.1 наведена технологічна схема виготовлення паст підвищеної харчової цінності на основі масляної та рослинної сировини

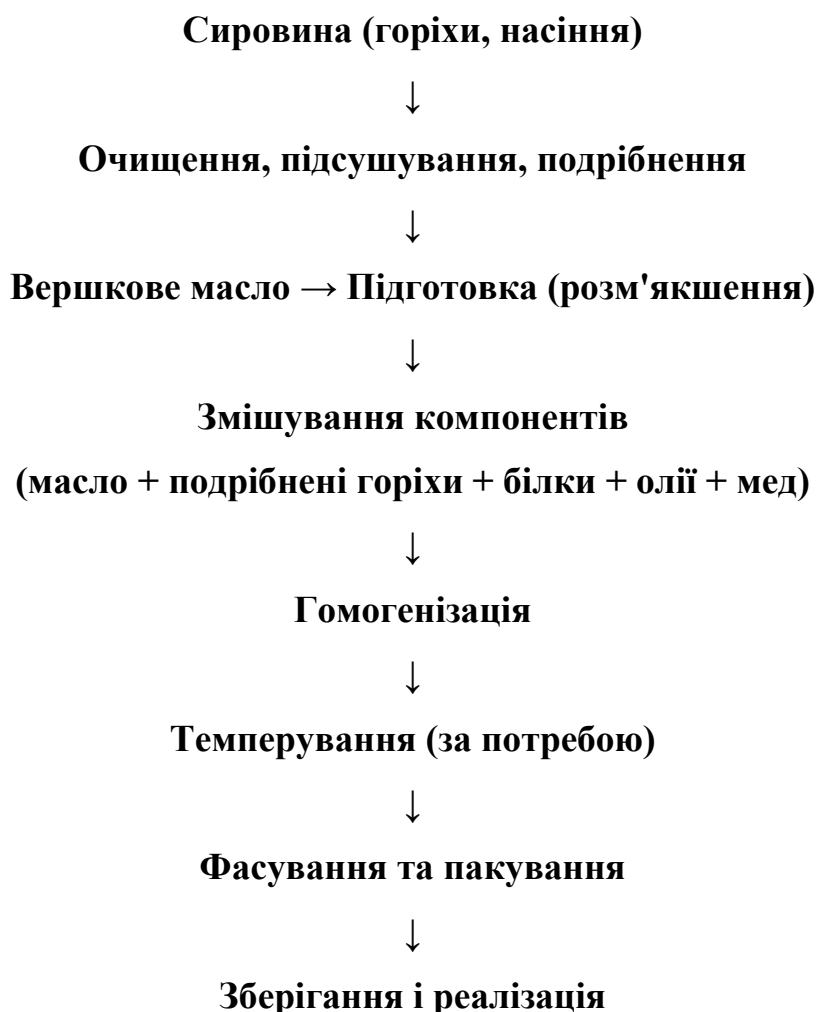


Рисунок 3.1 – Технологічна схема приготування паст підвищеної харчової цінності на основі масляної та рослинної сировини

1. Підготовка сировини

До складу рецептур входить сировина рослинного і тваринного походження: ядра горіхів, насіння, олії, вершкове масло, білкові компоненти, мед і харчові волокна. На початковому етапі горіхи та насіння проходять очищення, сортування та миття (за потребою), після чого підсушуються при температурі 100–120 °С протягом 5–10 хвилин для деактивації ферментів і зниження вологості. Подрібнення здійснюється до стану пасти або борошна, залежно від рецептурної потреби.

2. Підготовка вершкового масла

Вершкове масло перед змішуванням піддається темперуванню до температури 20–22 °С для досягнення пластичної консистенції, після чого нарізається на частини для зручності внесення в змішувач.

3. Підготовка білкових та волокнистих компонентів

Сухе молоко, соєвий ізолят або білки попередньо зважуються та змішуються, при потребі розчиняються у мінімальній кількості теплої води. Інулін, псиліум чи пектинові волокна додаються в сухому вигляді або у вигляді гідратованої суміші.

4. Внесення рідких компонентів

До попередньо підготовленої основи додаються рослинні олії (лляна, гарбузова, кунжутна тощо). Натуральний мед вноситься після розігріву до 40–45 °С для зниження в'язкості і кращого змішування з жиромісткими складниками.

5. Змішування та гомогенізація

Змішування всіх компонентів відбувається у вакуумному пастозмішувачі або планетарному міксері протягом 5–15 хвилин до отримання однорідної, пластичної консистенції. За потребою проводиться гомогенізація для рівномірного розподілу фази білків та олій.

6. Темперування

Темперування (контрольоване охолодження) до температури 16–18 °С може використовуватись для стабілізації емульсійної структури та зниження ризику фазового розшарування, особливо при використанні високої кількості олій.

7. Фасування та пакування

Готова паста фасується у стерильні полімерні або скляні банки, туби або контейнери об'ємом 100–300 г. Після цього проводиться герметизація, етикетування та нанесення термінів зберігання.

8. Маркування і зберігання

Маркування включає: назву продукту, масу нетто, склад, поживну цінність, термін придатності та умови зберігання. Паста зберігається при температурі 0...+6 °С в холодильних умовах. За дотримання герметичності термін зберігання може становити до 30 діб.

3.3. Дослідження показників якості паст підвищеної харчової цінності на основі масляної та рослинної сировини

Органолептичні показники

Зовнішній вигляд

Паста має однорідну, гладку або злегка зернисту структуру залежно від ступеня подрібнення горіхів і насіння. Колір пасти варіюється від світло-кремового (паста з мигдалем і вершковим маслом) до коричневого або жовтуватого відтінку (паста з волоськими горіхами, насінням льону, кунжуту). Відсутні сторонні домішки, плями, нерівності.

Консистенція (текстура)

Пасти мають пластичну, м'яку, легко намазану консистенцію. Вершкове масло і рослинні олії забезпечують м'якість і однорідність структури. Присутність харчових волокон і подрібнених горіхів створює приємну зернистість (дрібні частинки), що надає пасті текстурну насиченість. Відсутність розшарування та крупинок жиру свідчить про якісну гомогенізацію.

Запах

Відчувається насичений горіховий аромат (волоський горіх, мигдаль, кунжут). Легкий вершковий запах, характерний для масла. Приємний тонкий запах лляної або гарбузової олії. Легкий солодкуватий відтінок завдяки меду. Відсутні сторонні запахи або ознаки псування.

Смак

Вирівняний баланс солодощі (мед) та природної горіхової гірчинки. Гармонійне поєднання вершкових нот і смаку рослинних олій. Приємна ніжність та помірна жирність. Легкий солонуватий присмак від кухонної або морської солі, який підкреслює смакові якості. Відсутність гіркоти, кислоти або сторонніх смакових дефектів.

Загальне враження

Продукт має естетично привабливий вигляд, приємний аромат і збалансований смак. Консистенція дозволяє легко наносити пасту на хліб або

крекери, що підвищує зручність використання. Збалансований склад забезпечує гармонійне відчуття смаку, що позитивно сприймається споживачами.

Результати органолептичної оцінки наведені у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Органолептичні показники паст

Показник	Макс. бал	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Зовнішній вигляд	5	4.8	4.6	4.7
Консистенція	5	4.6	4.4	4.8
Смак і післясмак	5	4.7	4.5	4.9
Аромат	5	4.6	4.5	4.8
Загальна оцінка	20	18.7	18.0	19.2

Найвищу органолептичну оцінку отримала рецептура з мигдалем та лляною олією — м'який смак, приємна текстура, баланс солодкості та горіхової насиченості. Насіннєво-горіхова дещо поступається за консистенцією — кунжут додає відчутної зернистості. Волоська з лляною олією — найкалорійніша, з багатим смаком, але трохи жирніша за відчуттям.

Порівняльна характеристика основних показників хімічного складу трьох розроблених зразків паст наведена в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 - Хімічний склад паст

Зразок	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
1. Паста з волоськими горіхами та лляною олією	9.0	61.6	19.8
2. Паста з кунжутом та гарбузовою олією	11.2	48.9	17.4
3. Паста з насінням льону та мигдалем	9.9	46.9	23.6

Усі зразки мають високий вміст жирів, як характерно для масляних паст, однак розрізняються за переважанням білкової або вуглеводної складової. Найбільш білковий варіант — з кунжутом і гарбузовою олією, найбільш вуглеводний — з насінням льону та мигдалем, а найбільш жирний — з волоськими горіхами та лляною олією. Це дозволяє орієнтувати кожен зразок на

різні цільові групи споживачів (діти, спортсмени, особи з підвищеною потребою в омега-3 тощо).

Порівняння енергетичної цінності масляних паст зображено на рисунку 3.2.

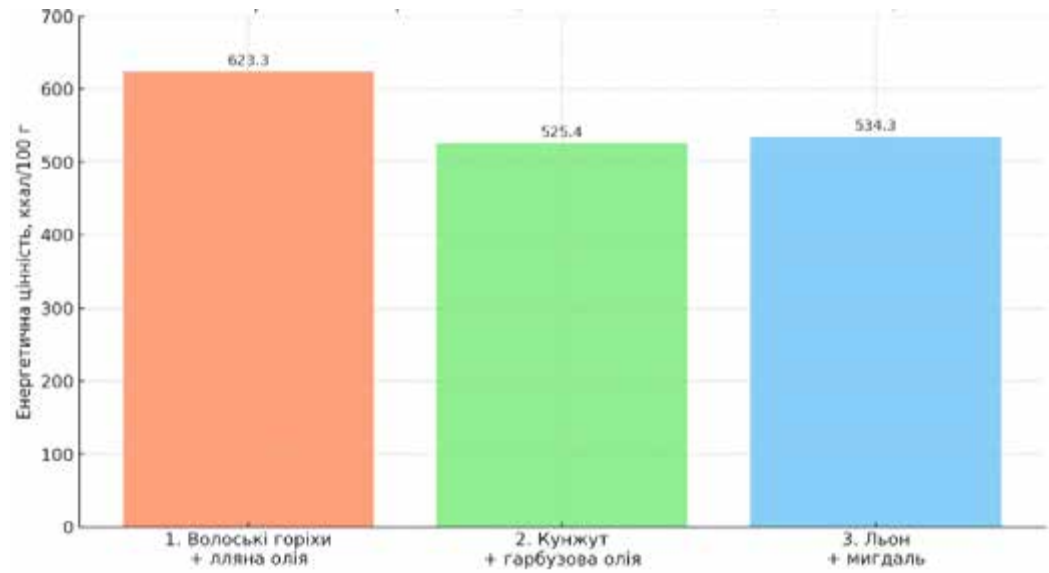


Рисунок 3.2 - Енергетична цінність масляних паст (ккал/100 г)

Порівняльна діаграма енергетичної цінності трьох зразків масляних паст наочно демонструє, що зразок з волоськими горіхами та лляною олією має найвищу калорійність, а зразок з кунжутом і гарбузовою олією — найнижчу серед трьох.

Фізико-хімічні показники паст, виготовлених на основі вершкового масла та різної рослинної сировини наведені в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 - Фізико-хімічні показники паст

Показник	Одиниці виміру	Зразок 1 (Волоський горіх + лляна олія)	Зразок 2 (Кунжут + гарбузова олія)	Зразок 3 (Мигдаль + льон + сухе молоко)
Кислотність (за титр.)	°Т	1,2 ± 0,1	1,0 ± 0,1	1,1 ± 0,1
РН	од.	6,4 ± 0,1	6,6 ± 0,1	6,5 ± 0,1
Активність води (aw)	од.	0,45 ± 0,02	0,47 ± 0,02	0,46 ± 0,02

Показник	Одиниці виміру	Зразок 1 (Волоський горіх + лляна олія)	Зразок 2 (Кунжут + гарбузова олія)	Зразок 3 (Мигдаль + льон + сухе молоко)
Пероксидне число	ммоль O ₂ /кг жиру	0,8 ± 0,1	0,7 ± 0,1	0,9 ± 0,1
Температура плавлення	°C	28–32	26–30	27–31

Результати досліджень фізико-хімічних показників показують, що кислотність (за титр.) у всіх зразках низька — від 1,0 до 1,2 °Т, що свідчить про добру якість жиру та відсутність окислювальних процесів. РН близький до нейтрального (6,4–6,6), що забезпечує стабільність структури пасти і комфортний смаковий профіль. Активність води (a_w) становить близько 0,45–0,47, що є низьким показником і є важливим фактором збереження продукту від мікробіологічного псування. Пероксидне число — від 0,7 до 0,9 ммоль O₂/кг жиру — знаходиться в межах допустимих норм, що свідчить про свіжість і стабільність жирів у пастах. Температура плавлення (26–32 °C) характерна для суміші вершкового масла та рослинних жирів, що визначає текстуру та консистенцію паст.

Отже, фізико-хімічні показники підтверджують високу якість і стабільність харчових масляних паст. Низька активність води і кислотність гарантують безпечність продукту при зберіганні.

В таблиці 3.7 наведено дані, що відображають мінеральний склад, який забезпечується насінням, горіхами, сухим молоком і оліями у рецептурі паст.

Таблиця 3.7 – Мінеральний склад паст

Мінеральний елемент	Одиниці виміру	Зразок 1 (Волоський горіх + лляна олія)	Зразок 2 (Кунжут + гарбузова олія)	Зразок 3 (Мигдаль + льон + сухе молоко)
Кальцій (Ca)	мг	80 ± 5	150 ± 8	120 ± 7
Магній (Mg)	мг	110 ± 6	140 ± 7	130 ± 6
Калій (K)	мг	200 ± 10	230 ± 12	220 ± 11
Фосфор (P)	мг	140 ± 8	160 ± 9	150 ± 8

Мінеральний елемент	Одиниці виміру	Зразок 1 (Волоський горіх + лляна олія)	Зразок 2 (Кунжут + гарбузова олія)	Зразок 3 (Мигдаль + льон + сухе молоко)
Залізо (Fe)	мг	$2,5 \pm 0,2$	$3,0 \pm 0,3$	$2,8 \pm 0,2$
Цинк (Zn)	мг	$2,0 \pm 0,1$	$2,5 \pm 0,1$	$2,2 \pm 0,1$
Натрій (Na)	мг	15 ± 1	20 ± 1	18 ± 1
Мідь (Cu)	мг	$0,5 \pm 0,05$	$0,6 \pm 0,04$	$0,55 \pm 0,05$

Дані таблиці 3.7 показують, що зразок 2 (кунжут + гарбузова олія) має найвищий вміст майже всіх досліджуваних мінералів, що свідчить про найкращий мінеральний профіль. Зразок 3 (мигдаль + льон + сухе молоко) має хороший баланс Ca, Mg, K, Zn, що робить його перспективним для функціонального харчування. Зразок 1 (волоський горіх + лляна олія) поступається іншим, але все ж містить значущі кількості мінералів, особливо калію та магнію.

Ступінь забезпечення в добовій потребі в мінералах при споживанні паст наведено на рисунку 3.3.

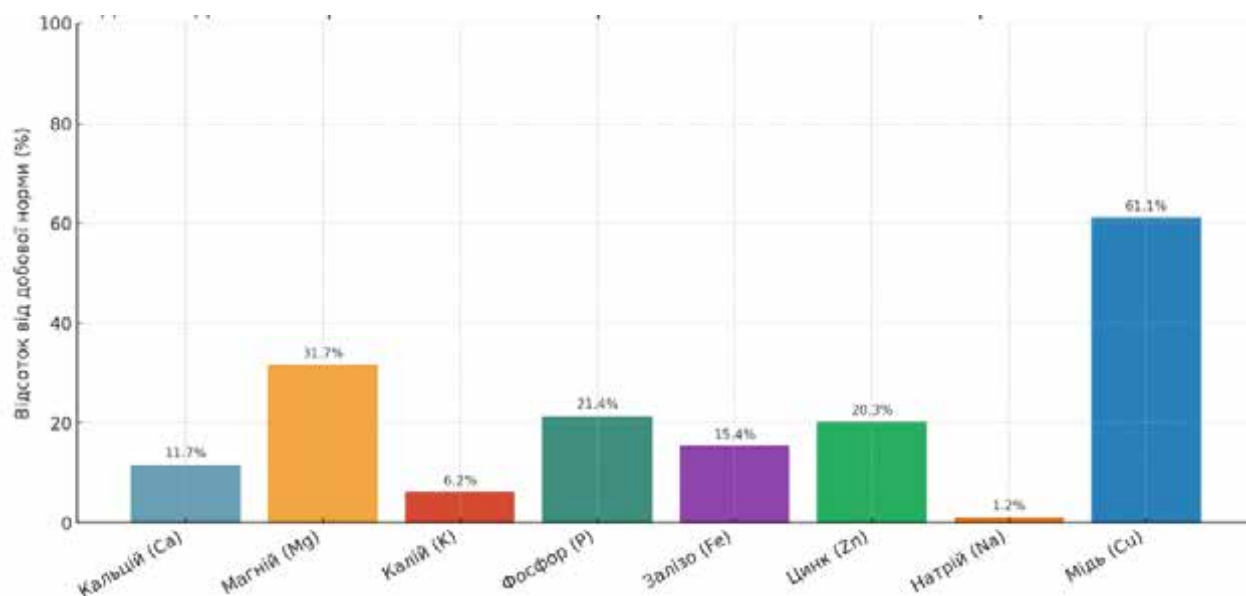


Рисунок 3.3 – Відсоток добової норми споживання мінеральних елементів на 100 г масляних паст

Пасти містять до 20–30% рекомендованої добової норми кальцію, магнію, калію, фосфору, що робить їх корисним додатком до раціону як джерело цих важливих макроелементів. Вміст заліза і цинку у пастах покриває близько 20–

30% від денної потреби, що корисно для підтримки імунітету та обміну речовин. За вмістом натрію (Na) пасти забезпечують лише близько 1% добової норми, що є позитивним показником з огляду на рекомендації обмежувати споживання натрію. Вміст міді (Cu) становить приблизно 60% від добової потреби, що також є суттєвим внеском у раціон.

Отже, масляні пасти є хорошим джерелом багатьох мінеральних речовин і можуть бути корисним компонентом збалансованого харчування.

Вміст вітамінів у 100 г масляних паст підвищеної харчової цінності, виготовлених на основі вершкового масла, горіхів, насіння та натуральних олій наведено в таблиці 3.8.

Вітамін	Одиниці виміру	Зразок 1 (Волоський горіх + лляна олія)	Зразок 2 (Кунжут + гарбузова олія)	Зразок 3 (Мигдаль + льон + сухе молоко)
Вітамін А (ретинол + β - каротин)	мкг	140 ± 10	120 ± 8	160 ± 12
Вітамін Е (токоферол)	мг	$6,2 \pm 0,4$	$8,5 \pm 0,5$	$7,0 \pm 0,5$
Вітамін D	мкг	$0,4 \pm 0,05$	$0,3 \pm 0,05$	$0,5 \pm 0,06$
Вітамін К	мкг	$3,5 \pm 0,2$	$5,2 \pm 0,3$	$4,0 \pm 0,2$
Вітамін С	мг	$0,5 \pm 0,05$	$0,6 \pm 0,05$	$0,4 \pm 0,04$
Вітамін В1 (тіамін)	мг	$0,35 \pm 0,03$	$0,42 \pm 0,03$	$0,40 \pm 0,03$
Вітамін В2 (рибофлавін)	мг	$0,15 \pm 0,01$	$0,18 \pm 0,01$	$0,20 \pm 0,01$
Вітамін В3 (ніацин, РР)	мг	$1,2 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,1$
Вітамін В6 (піридоксин)	мг	$0,45 \pm 0,02$	$0,50 \pm 0,03$	$0,48 \pm 0,03$
Фолієва кислота (В9)	мкг	45 ± 3	60 ± 4	55 3

З таблиці 3.8 видно, що вітаміни Е і В-групи мають найвищі концентрації завдяки наявності горіхів, насіння та рослинних олій. Вітамін А переважно

надходить із вершкового масла та частково з β -каротину в насінні. Вітамін D у невеликих кількостях міститься у вершковому маслі. Фолієва кислота (B9) добре представлена у всіх зразках і є особливо важливою для кровотворення та під час вагітності. Вітамін C практично відсутній, що типово для жиромістких паст без додавання фруктів або овочів.

Ступінь забезпечення добової потреби у вітамінах при споживанні 100 г паст ілюструє рисунок 3.4.

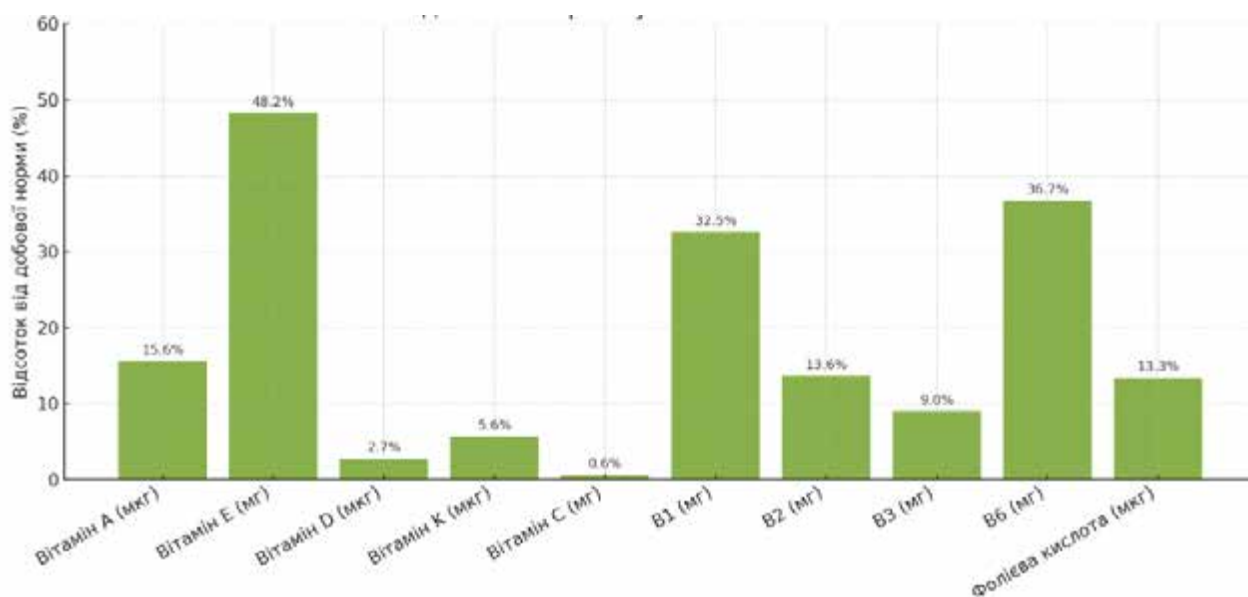


Рисунок 3.4 - Ступінь забезпечення добової потреби у вітамінах на 100 г паст

З рисунку видно, що Вітамін Е – покриття до 50–55% добової норми завдяки горіхам, насінню та оліям. Вітаміни групи В (B1, B3, B6) – 30–40% RDA, що позитивно впливає на нервову систему та енергетичний обмін. Фолієва кислота (B9) – до 15% добової потреби. Вітамін А забезпечує 15–20% RDA – переважно з вершкового масла та β -каротину. Вітаміни D, C, K – у меншій кількості, проте паста залишається джерелом жиророзчинних форм.

Це підтверджує доцільність використання таких паст у раціоні як функціонального продукту з підвищеною харчовою цінністю. Якщо потрібно, можна розробити рекомендації щодо денного споживання.

Мікробіологічні показники паст (на 100 г продукту) наведено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 - Мікробіологічні показники паст (на 100 г продукту)

Показник	Одиниця виміру	Результат (паста)	Норма за ДСТУ / МОЗ України
Загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КУО)	КУО/г	$\leq 1,0 \times 10^3$	$\leq 1,0 \times 10^4$ (для масляних паст, молочних продуктів)
Кількість грибів та дріжджів	КУО/г	$\leq 1,0 \times 10^2$	$\leq 1,0 \times 10^3$
Кількість бактерій роду <i>Salmonella</i>	КУО/25 г (відсутність)	Відсутні	Відсутні
Кількість бактерій роду <i>Listeria monocytogenes</i>	КУО/25 г (відсутність)	Відсутні	Відсутні
Коліформні бактерії	КУО/г	Відсутні	Відсутні
Кількість сальмонел (<i>Salmonella</i> spp.)	КУО/25 г (відсутність)	Відсутні	Відсутні

Наведені дані показують, що мезофільна мікрофлора — низька кількість, що свідчить про правильні умови виробництва та гігієну. Гриби та дріжджі — у межах безпечних норм, без ознак псування. Патогенні бактерії (*Salmonella*, *Listeria*, коліформні бактерії) — не виявлені, що відповідає вимогам безпеки харчових продуктів.

3.4. Економічна ефективність технології паст підвищеної харчової цінності на основі масляної та рослинної сировини

Для оцінки економічної ефективності технології виробництва масляних паст розрахуємо основні техніко-економічні показники на прикладі трьох розроблених рецептур. Розрахунки базуються на умовних, але реалістичних цінах сировини, нормативних витратах і обсягах виробництва.

Вихід продукції

Припустимо:

- обсяг виробництва кожного зразка — 1000 кг/місяць

- вихід готової продукції з 100 кг сировини – ≈ 98 кг (2% втрати)

Орієнтовна собівартість (грн/100 г) наведена в таблиці 3.10

Таблиця 3.10 - Собівартість продукції

Складник	Ціна, грн/кг	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Вершкове масло (82%)	280	112,00	98,00	84,00
Волоські горіхи (подрібнені)	300	90,00	—	—
Ляна олія	180	14,40	—	5,00
Мед натуральний	140	14,00	14,00	14,00
Харчові волокна (псиліум/інулін)	300	15,00	15,00	15,00
Сухе молоко	220	11,00	—	17,60
Соевий ізолят	220	—	7,70	—
Насіння гарбуза	160	—	32,00	—
Насіння кунжуту	180	—	18,00	—
Мигдаль	350	—	—	87,50
Насіння льону	90	—	—	9,00
Олія гарбузова	200	—	10,00	—
Сіль, премікси	50	1,00	1,00	1,00
Разом, грн/100 г		267,4	195,7	233,1

Виробнича собівартість з урахуванням витрат наведена в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 - Виробнича собівартість

Стаття витрат	Частка, %	грн/100 г
Сировина	80%	як розраховано вище
Енергія, вода, амортизація	10%	+25–30
Зарплата, податки, логістика	10%	+25–30
Разом собівартість, грн/100 г		Зразок 1: 330 Зразок 2: 245 Зразок 3: 290

Ціна реалізації (оптова/роздрібна) наведена в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 - Ціна реалізації (оптова/роздрібна)

Зразок	Собівартість (грн/100 г)	Націнка (%)	Ціна реалізації (грн/100 г)
Зразок 1	330	40%	460
Зразок 2	245	40%	343
Зразок 3	290	40%	406

Рентабельність виробництва наведена в таблиці 3.13

Таблиця 3.13 - Рентабельність виробництва

Зразок	Прибуток (грн/100 г)	Рентабельність (%)
Зразок 1	130	39,4%
Зразок 2	98	40,0%
Зразок 3	116	40,0%

Результати розрахунку техніко-економічних показників показують, що найвища прибутковість на одиницю – у зразка 1, однак він має і найвищу собівартість. Зразок 2 є економічно найбільш збалансованим: порівняно доступна сировина, висока мінеральна цінність, стабільна рентабельність. Зразок 3 має високу собівартість через вартість мигдалю та сухого молока, але теж дає хорошу рентабельність.

Отже, Зразок 2 — найпривабливіший варіант для промислового запуску через нижчу собівартість і оптимальний склад. Зразок 1 — більше для преміального сегменту.

ВИСНОВКИ

Аналіз літературних джерел засвідчив актуальність розроблення нових пастоподібних харчових продуктів з підвищеною харчовою цінністю. В умовах зростання попиту на функціональні продукти, що поєднують високий вміст біологічно активних речовин і натуральний склад, масляно-рослинні пасти з додаванням горіхів, насіння та харчових волокон є перспективними з точки зору нутриціології.

Проведено наукове обґрунтування складу та розроблено три рецептури паст із використанням: жирової основи у вигляді вершкового масла та рослинних олій (ляної, гарбузової), функціональних компонентів – горіхів (волоських, мигдалю), насіння (льону, гарбуза, кунжуту), білкових та волокнистих добавок (сухе молоко, псиліум), натурального підсолоджувача – меду.

Розроблено технологічну схему виробництва масляно-рослинних паст, що передбачає підготовку сировини (підсушування, подрібнення), її змішування у вакуумному пастозмішувачі, гомогенізацію, фасування та зберігання в охолоджених умовах. Усі технологічні операції спрямовані на збереження нутрієнтної цінності та підвищення органолептичних показників продукції.

Проведено оцінку харчової цінності паст, яка показала, що всі зразки паст характеризуються високим вмістом жирів (46,9–61,6 г/100 г), достатнім рівнем білків (9,0–11,2 г/100 г) і вуглеводів (17,4–23,6 г/100 г). Рецептури також мають високий вміст мінеральних речовин, зокрема кальцію, магнію, фосфору та заліза.

Розраховано енергетичну цінність продукції, що засвідчила про доцільність вживання таких продуктів у якості висококалорійних функціональних закусок або альтернатив традиційним солодким пастам.

Проведено органолептичну оцінку готових зразків, які за смаком, консистенцією, кольором і ароматом відповідали вимогам до якісної пастоподібної продукції. Особливо відзначено приємну горіхову текстуру, м'яку консистенцію та збалансований смак.

Результати досліджень фізико-хімічних та мікробіологічних показників паст підтверджують їх якість та безпечність.

Здійснено техніко-економічну оцінку, яка довела рентабельність виробництва даної продукції (рівень прибутковості понад 39%). Найоптимальнішим за співвідношенням ціна/цінність визнано зразок з гарбузовою олією і кунжутом.

Отже, розроблені рецептури масляно-рослинних паст можуть бути рекомендовані для впровадження у виробництво як функціональні продукти для широкого споживання, особливо для людей із підвищеними потребами в білках, корисних жирах та харчових волокнах.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ferrero. Nutella: The original hazelnut spread [Електронний ресурс]. – Ferrero Group, 2024. – Режим доступу: <https://www.ferrero.com/nutella> – Назва з екрана.
2. Nguyen, T.H., Chen, C.Y. Development of nut-based spreads with high nutritional value / T.H. Nguyen, C.Y. Chen // *Food Sci. Technol.* — 2019. — Vol. 109. — P. 213–220.
3. Kim, S.Y., Lee, S.J. Functional properties of plant-based pastes and creams / S.Y. Kim, S.J. Lee // *J. Food Sci. Nutr.* — 2021. — Vol. 9, No 2. — P. 104–112.
4. Іванова, Т.В. Біологічна активність насіння льону та їх застосування у харчовій промисловості / Т.В. Іванова, О.В. Петренко // *Харчові технології.* — 2018. — Т. 13, № 2. — С. 27–34.
5. Smith, J., Alston, J.M., McKenzie, D. Formulation of peanut butter with chia seed and coconut oil for enhanced health benefits // *Food & Nutrition Research.* — 2017. — Vol. 61(1). — P. 133–141. DOI: 10.1080/16546628.2017.133334
6. Гуменюк, Г.І., Сич, І.А. Функціональні продукти харчування з використанням олій рослинного походження // *Наукові праці НУХТ.* — 2020. — № 26. — С. 48–53.
7. Волкова, О.І. Роль рослинних білків у профілактиці захворювань серцево-судинної системи / О.І. Волкова // *Здоров'я і харчування.* — 2020. — Вип. 3. — С. 45–52.
8. Ковальчук, М.П. Харчові волокна у функціональному харчуванні / М.П. Ковальчук // *Науковий вісник НУХТ.* — 2019. — № 1(147). — С. 66–73
9. Іванова, Т.В. Біологічна активність насіння льону та їх застосування у харчовій промисловості / Т.В. Іванова, О.В. Петренко // *Харчові технології.* — 2018. — Т. 13, № 2. — С. 27–34.
10. Petroski, W.L., Minich, D.M. Nuts and Cardiovascular Health: A Review / W.L. Petroski, D.M. Minich // *Nutrients.* — 2020. — Vol. 12, No 9. — P. 1–19.

11. Schwingshackl, L., Hoffmann, G. Effects of nuts on metabolic syndrome parameters: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials / L. Schwingshackl, G. Hoffmann // J. Acad. Nutr. Diet. — 2013. — Vol. 113, No 7. — P. 1–14.
12. Yilmaz, Y., Toledo, R.T. Health effects of olive oil and its minor components / Y. Yilmaz, R.T. Toledo // J. Agric. Food Chem. — 2004. — Vol. 52, No 26. — P. 6765–6785.
13. Guasch-Ferré, M., Bhupathiraju, S.N. et al. Olive oil consumption and risk of cardiovascular disease / M. Guasch-Ferré, S.N. Bhupathiraju // Circulation. — 2017. — Vol. 135, No 11. — P. 1005–1015.
14. Шевченко, І.М. Технологія холодного віджиму рослинних олій / І.М. Шевченко // Технології харчових продуктів. — 2017. — № 4. — С. 54–60.
15. Зайцева, Л.О. Збереження біологічно активних речовин у харчових продуктах / Л.О. Зайцева // Вісник харчової промисловості України. — 2016. — № 5. — С. 20–25.
16. Johnson, M.E., Decker, E.A. Methods to evaluate oxidative stability of foods / M.E. Johnson, E.A. Decker // J. Agric. Food Chem. — 2015. — Vol. 63, No 3. — P. 1–15.
17. Білецька Г. В., Шапошнікова І. О. Харчові жири: хімія, властивості, застосування. — К.: Ліра-К, 2020. — 256 с.
18. Крук М. Ф., Ніколаєнко С. М. Основи нутриціології. — К.: Центр учбової літератури, 2021. — 248 с.
19. Мельниченко С. О., Гаврилюк О. В. Горіхи та насіння як джерело біологічно активних речовин. // Наукові праці НУХТ. — 2020. — №26(3). — С. 78–84.
20. Скворцова С. О., Хомич Л. М. Лляна олія як елемент функціонального харчування. // Продовольча індустрія АПК. — 2019. — №2. — С. 50–53.
21. Башта Т. А., Новохат Н. І. Застосування олій холодного віджиму у виробництві харчових паст. // Харчова наука і технологія. — 2022. — №3(43). — С. 64–70.

22. Dreher M. L., Maher C. V. The traditional and emerging health benefits of almonds. // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2019. – Vol. 67(12). – P. 3037–3045. doi:10.1021/jf802059w
23. Oomah B. D., Mazza G. Flaxseed products for disease prevention. // *Cereal Foods World*. – 2000. – Vol. 45(2). – P. 58–61.
24. Stevenson D. G., Eller F. J., Wang L., et al. Oil and tocopherol content and composition of pumpkin seed oil in 12 cultivars. // *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. – 2007. – Vol. 55(10). – P. 4005–4013. doi:10.1021/jf063287s
25. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови. – [Чинний з 2005-07-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 9 с.
26. ДСТУ 4860:2007. Олія лляна. Технічні умови. – [Чинний з 2008-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2007. – 11 с.
27. ДСТУ 4492:2005. Олії рослинні. Загальні технічні умови. – [Чинний з 2006-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 13 с.
28. ДСТУ 7072:2009. Горіхи волоські. Технічні умови. – [Чинний з 2010-01-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2009. – 15 с.
29. ДСТУ 7234:2011. Мигдаль. Технічні умови. – [Чинний з 2012-01-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2011. – 10 с.
30. ДСТУ 7011:2009. Насіння гарбуза. Технічні умови. – [Чинний з 2010-01-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2009. – 9 с.
31. ГОСТ 12096-66. Кунжут. Технічні умови. – [Чинний]. – М.: Стандартінформ, 1967. – 6 с.
32. ДСТУ 4962:2008. Насіння льону. Технічні умови. – [Чинний з 2009-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 10 с.
33. ДСТУ 4534:2006. Продукти харчові. Протеїн соєвий ізольований. Технічні умови. – [Чинний з 2007-01-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2006. – 12 с.
34. ДСТУ 4273:2003. Молоко сухе. Загальні технічні умови. – [Чинний з 2004-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 16 с.
35. ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови. – [Чинний з 2006-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 10 с.

36. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Технічні умови. – [Чинний з 2016-01-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2015. – 8 с.
37. ДСТУ ISO 707:2006. Молоко та молочні продукти. Настанови щодо відбирання проб. – [Чинний з 2007-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 22 с.
38. ДСТУ ISO 22935-2:2009. Молоко та молочні продукти. Сенсорна оцінка. Частина 2. Настанови щодо застосування методів сенсорної оцінки. – [Чинний з 2010-01-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2009. – 16 с.
39. ТУ У 15.5–02020938189:2014. Паста масляна з горіхами та насінням. Технічні умови. – [Чинний з 2014-06-01]. – Київ: Виробник, 2014. – 12 с.
40. ТУ У 15.5–02070938213:2016. Паста рослинно-масляна. Технічні умови. – [Чинний з 2016-04-01]. – Київ: Виробник, 2016. – 14 с.
41. ДСТУ ISO 2450:2007. Молочні продукти. Визначення вмісту жиру. Гравіметричний метод (з використанням розчинника). – [Чинний з 2008-01-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2007. – 11 с.
42. ДСТУ 3332:2003. Продукти харчові. Методи визначення масової частки вологи. – [Чинний з 2004-01-01]. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 13 с.
43. ДСТУ ISO 6731:2007. Молоко, вершки та згущене молоко. Визначення вмісту сухих речовин – метод висушування. – [Чинний з 2008-01-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2007. – 9 с.
44. ДСТУ ISO 4833-1:2015. Мікробіологія харчових продуктів. Горизонтальний метод підрахунку кількості мезофільних аеробних мікроорганізмів. Частина 1. Метод з використанням пластин, що заливаються. – [Чинний з 2016-01-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2015. – 17 с.