

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І  
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 637.352:613.2-021.414

**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: «Розробка технології кисломолочного десертного продукту з  
підвищеною харчовою цінністю»

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Нутріціологія»

Орієнтація освітньої програми освітньо-наукова

**Гарант освітньої програми**

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Людмила ТИЩЕНКО

**Керівник магістерської роботи**

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_ Ігор УСТИМЕНКО

**Виконав**

\_\_\_\_\_ Назар НЕПРОСТИЙ

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  
Наталія ГОЛЕМБОВСЬКА

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202\_\_ р.

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ  
Непростому Назару Вадимовичу**

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програма – Освітньо-наукова програма

Тема магістерської роботи: «Розробка технології кисломолочного десертного продукту з підвищеною харчовою цінністю»

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:**

сир кисломолочний, рослинні олії, поліненасичені жирні кислоти, харчова цінність, молоковімісні продукти

**Перелік питань, що підлягають дослідженню:**

Аналіз сиру кисломолочного як повноцінної білкової компоненти

Розгляд сучасних технологій кисломолочних десертних продуктів

Скринінг стабілізаторів для формування структури десертних продуктів

Конопляне борошно як функціональний збагачувач

Розроблення технології молоковімісного десертного продукту на основі сиру кисломолочного з використанням борошна конопляного

Дата видачі завдання «14» квітня 2024 р.

Керівник магістерської роботи \_\_\_\_\_

**Ігор УСТИМЕНКО**

Завдання прийняв до виконання \_\_\_\_\_

**Назар НЕПРОСТИЙ**

## РЕФЕРАТ

Магістерська робота складається зі вступу, 3 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків, виконана на 65 сторінках, ілюстрована 27 таблицями, 9 рисунками, та містить 58 бібліографічних джерел.

**Мета магістерської роботи** – розробити технологію кисломолочного десертного продукту шляхом використання жирового концентрату та борошна з насіння конопель.

У **вступі** обґрунтовано актуальність теми наукового дослідження, окреслено мету, визначено завдання, об'єкт і предмет дослідження.

У **першому розділі** магістерської роботи досліджено теоретичну користь сиру кисломолочного, використання рослинної сировини для сирковмісних продуктів, користь конопляного борошна та його використання в різних харчових продуктах.

У **другому розділі** проаналізовано доцільність обраних методів дослідження.

У **третьому розділі** розроблено і обґрунтовано використання жирового концентрату, конопляного борошна для підвищення харчової цінності кисломолочного десертного продукту.

**Ключові слова:** *сир кисломолочний, конопляне борошно, карагінан, жировий концентрат, купажовані олії, харчова цінність.*

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	6
<b>РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	8
1.1 Аналіз сиру кисломолочного як повноцінної білкової компоненти.....	8
1.2 Розгляд сучасних технологій кисломолочних десертних продуктів.....	11
1.3 Скринінг стабілізаторів для формування структури десертних продуктів.....	17
1.4 Конопляне борошно як функціональний збагачувач.....	20
<b>РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b> .....	28
2.1 Об'єкт та предмет досліджень.....	28
2.2 Характеристика сировини, що використані при проведенні досліджень.....	28
2.3 Методи досліджень.....	28
2.4 Математичні та статистичні методи оброблення результатів.....	33
<b>РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНОГО ДЕСЕРТНОГО ПРОДУКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА КОНОПЛЯНОГО</b> .....	34
3.1. Обґрунтування використання жирових концентратів для підвищення харчової цінності кисломолочного десертного продукту.....	34
3.2. Розроблення кисломолочної основи з рослинними оліями для виробництва кисломолочного десертного продукту.....	40
3.3. Розроблення кисломолочного десертного продукту з використанням борошна конопляного.....	45
3.4 Харчова цінність розробленого кисломолочного десертного продукту...	47
3.5 Дослідження показників якості та безпечності впродовж зберігання....	50
3.6 Технологічний процес виробництва кисломолочного десертного продукту.....	56
3.7 Економічна ефективність наукової розробки.....	58

<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>61</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>63</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>71</b>

## ВСТУП

Сучасні тенденції у харчовій промисловості зумовлюють зростання попиту на продукти функціонального призначення, які не лише забезпечують організм енергією, а й сприяють покращенню загального стану здоров'я. Особливої уваги в цьому контексті набувають кисломолочні десертні продукти, які поєднують у собі органолептичну привабливість, відносно низьку вартість та можливість збагачення цінними нутрієнтами. На сьогоднішній день молоковісні десерти, зокрема збиті кисломолочні вироби, викликають інтерес серед споживачів завдяки доступній ціні та приємним смаковим характеристикам. Проте, у традиційних технологіях виготовлення таких продуктів здебільшого застосовують жири з низькою біологічною цінністю, що не відповідає сучасним вимогам до раціонального харчування.

Поряд із цим, зростає зацікавленість у використанні нетрадиційної рослинної сировини, зокрема продуктів переробки насіння конопель, які є цінним джерелом білка, незамінних жирних кислот, мінералів та харчових волокон. Використання борошна з насіння конопель у рецептурах кисломолочних десертів дозволяє істотно підвищити їхню харчову цінність, а також створити інноваційний продукт, який відповідатиме потребам споживачів, орієнтованих на здоровий спосіб життя.

Актуальність дослідження зумовлена необхідністю розроблення нових видів кисломолочних десертів на основі жирів з високою біологічною цінністю та сировини рослинного походження. Це сприятиме не лише розширенню асортименту молоковісних продуктів функціонального призначення, а й раціональному використанню альтернативної сировини.

**Об'єктом дослідження є технологія кисломолочних десертів.**

**Предметом дослідження** виступають модельні зразки кисломолочного десертного продукту, їх органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники.

**Метою роботи** є розроблення технології кисломолочного десертного продукту шляхом використання жирового концентрату та борошна з насіння конопель.

Для досягнення поставленої мети були сформульовані такі завдання дослідження:

- провести аналіз наукової літератури щодо сучасних підходів до розроблення нових видів кисломолочних десертних продуктів;
- розробити рецептуру нового виду кисломолочного десертного продукту з використанням борошна з насіння конопель;
- дослідити органолептичні показники, хімічний склад та харчову цінність розробленого кисломолочного десертного продукту з рослинними оліями;
- довести економічну ефективність та соціальну значимість від впровадження наукової розробки.

У дослідженні застосовувалися фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні методи, а також математичні і математично-статистичні методи обробки результатів.

**Апробація результатів роботи.** Основні результати магістерської роботи доповідались і обговорювались на: XII-й Міжнародній науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів (18-19 квітня 2024 року, НУБіП України), XIII Міжнародній науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів (10-11 квітня 2025 року, НУБіП України).

**Практичне значення** роботи полягає у створенні технології кисломолочного десертного продукту з покращеною харчовою цінністю, що може бути впроваджена у виробництво з метою розширення асортименту функціональних молокозмісних продуктів.

# РОЗДІЛ 1

## АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

### 1.1 Аналіз сиру кисломолочного як повноцінної білкової компоненти

Сир кисломолочний – це білковий кисломолочний продукт, який виробляють сквашуванням молока заквашувальними препаратами із застосуванням кислотної або кислотно-сичужної коагуляції білка. Основними білками продукту є казеїн та сироваткові білки [1]. У його складі присутні всі незамінні амінокислоти, що визначає високу біологічну цінність продукту [2]. Вміст повноцінного білка у сирі становить 13,0–18,0%, молочного жиру — 0,5–18%, молочного цукру — 1,0–1,5%, мінеральних речовин — 1,0–1,2%, зокрема кальцію — 0,16%. Енергетична цінність продукту залежно від вмісту жиру становить 90–230 ккал на 100 г [3]. Залежно від вмісту жиру сир поділяють на жирний, напівжирний і знежирений [4]. Серед білків сиру основну частину становить казеїн. Він є джерелом амінокислот, необхідних для росту і відновлення м'язів, має антикатаболічну дію, сприяє тривалому відчуттю ситості, стимулює імунну систему та чинить антикоагулянтний і антибактеріальний ефекти [5]. Приблизно 80% білків молока — це казеїн, решта — сироватка. Казеїн утворюється при додаванні ферментів або кислот у молоко, внаслідок чого утворюється сирна маса, а рідина, що залишається, є сироваткою [6].

Таблиця 1.1

Вміст амінокислот в кисломолочному сирі

Амінокислота	Вміст (мг/100 г)
Валін	838 - 990
Ізолейцин	690 - 1000
Лейцин	1282 - 1850
Метіонін	384 - 480
Треонін	191 - 800
Триптофан	180 - 724
Фенілаланін	762 - 930
Лізин	1008 - 1450

Таблиця 1.2.

## Вміст мінералів та вітамінів

Мінерали		Вітаміни	
Вміст (мг/100 г)			
Кальцій	120 – 160	β - каротин	0,02 – 0,06
Фосфор	189 – 224	В <sub>1</sub>	0,04 – 0,05
Магній	23 – 24	В <sub>2</sub>	0,25 – 0,3
Залізо	0,3 – 0,5	РР	0,3 – 0,45
Натрій	41 – 44	С	0,5
Калій	112 – 117		

Вміст білка складає близько 20 г, кальцію - до 700 мг та фосфору до 600 мг на 100 г продукту. Це означає, що 100 г твердого сиру майже забезпечує денну норму споживання кальцію та до половини рекомендованої денної норми споживання фосфору [7].

Таблиця 1.3

## Рекомендована добова норма споживання кисломолочного сиру та його складових

<i>Найменування</i>	<i>Рекомендована норма</i>
Сир кисломолочний	8 кг на рік
Білок	1 г на 1 кг маси тіла на добу
Жир	1 г на 1 кг маси тіла на добу
Вуглеводи	350-500 г на добу
Кальцій	800 мг на добу (дітям -1000 мг)
Фосфор	1600 мг на добу

Сир кисломолочний легко засвоюється організмом, значно легше за м'ясо, рибу або молоко, що робить його особливо цінним для дієтичного та дитячого харчування [8], а також для фітнес-раціонів [3]. Завдяки високому вмісту метіоніну його рекомендують як профілактичний засіб при захворюваннях печінки та атеросклерозі. Високий рівень кальцію підтримує здоров'я кісток, особливо після травм або у період активного росту [9]. Часте вживання кисломолочного сиру позитивно впливає на стан зубів, нігтів,

волосся, нервової системи і сприяє набору м'язової маси завдяки стимулюванню інсулінової відповіді [8].

Кисломолочний сир є цінним джерелом кон'югованої лінолевої кислоти (КЛК), яка сприяє зниженню ризику серцево-судинних захворювань, чинить антиканцерогенну та антидіабетичну дію, а також допомагає підтримувати нормальну масу тіла [10].

До складу кисломолочного сиру входить триптофан — амінокислота, що є попередником серотоніну. Завдяки цьому продукт може сприяти нормалізації сну, покращенню настрою, а також зменшенню тривожності та дратівливості, позитивно впливаючи на психоемоційний стан людини [11].

Крім того, кисломолочний сир містить селен — мікроелемент з вираженими антиоксидантними властивостями. Селен захищає клітини від ушкоджень, спричинених вільними радикалами, підтримує роботу щитоподібної залози, сприяє зміцненню імунної системи та збереженню репродуктивної функції. Завдяки цьому продукт є корисним компонентом у раціоні для профілактики оксидативного стресу та гормональних дисбалансів [12].

Жир у складі кисломолочного сиру (особливо напівжирного та жирного) засвоюється на 90–95% і містить незамінні жирні кислоти [4].

Виробництво сиру регламентується ДСТУ 4554:2006, згідно з яким колір продукту має бути білий або з кремовим відтінком, консистенція — м'яка, мазка або розсипчаста, допускається незначна крупинчастість і виділення сироватки. Смак і запах повинні бути характерними для кисломолочного продукту, без сторонніх домішок. Виробляється сир із коров'ячого пастеризованого молока [1]. Органолептичні характеристики включають м'яку, розсипчасту консистенцію, кисломолочний смак і запах, рівномірне забарвлення [2].

Основною сировиною для виробництва сиру є [1]:

- молоко знежирене з кислотністю не більше 20°Т, одержане з коров'ячого молока;
- вершки, одержані з коров'ячого молока;
- закваски або заквашу вальні препарати прямого внесення;
- пепсини харчові;
- препарати ферментні;
- хлорид кальцію двоводний, хлорид кальцію фармакопейний, хлорид кальцію технічний безводний не нижче 1 гатунку;
- вода питна.

У разі застосування кислотного способу виробництва до попередньо пастеризованого молока додають закваски чистих культур молочнокислих бактерій. Через приблизно 6 годин у молоці утворюється згусток, після чого проводять відділення сироватки, пресування, охолодження та фасування сиру. Для пришвидшення процесу відокремлення сироватки згусток нагрівають. Подібним чином сир готують і в домашніх умовах. При кисло-сичужному способі до молока, крім молочнокислих бактерій, додають також сичужний фермент і хлористий кальцій, що сприяє формуванню щільнішого згустку та кращому відділенню сироватки [1].

Відповідно до вимог ДСТУ 4554:2006 [9], кислотність сиру повинна становити від 170 до 250°Т. Занижена кислотність зазвичай свідчить про недостатній час сквашування або використання неактивної закваски, тоді як надто висока кислотність є наслідком тривалого перебування молочнокислих бактерій у молоці. Стандарт також регламентує вологість продукту, яка має бути в межах 65–80%. Якщо сироватка відділяється надто інтенсивно, зокрема при сильному нагріванні, сир може стати сухим. У разі надлишкової вологи — сир буде «мокрим» у пакуванні. Масова частка жиру в сирі має бути в межах від 2 до 18% [1].

## **1.2 Розгляд сучасних технологій кисломолочних десертних продуктів**

У сучасному харчуванні спостерігається активний розвиток технологій створення оздоровчих сиркових десертів на основі кисломолочного сиру з використанням натуральних збагачувачів. Зокрема, були розроблені технології із застосуванням інновацій у сфері плодоовочевої сировини: заморожування або паротермічної обробки, низькотемпературного дрібнодисперсного подрібнення із використанням криогенних рідин. Це дозволило отримати натуральні плодоовочеві добавки у вигляді пюре з малини та яблука, а також порошки з каркаде, екстракти шамбали та коріандру [13].

У процесі розробки рецептури оздоровчих десертів було встановлено оптимальні пропорції таких збагачувачів, як пюре моркви (15 %), пюре помело (10 %) та інулін (2 %), що забезпечують високу органолептичну якість і підвищену харчову цінність продукту. Комбінація рослинної та тваринної сировини дозволила досягти рівня забезпечення добових потреб у низці нутрієнтів у межах 10–50 % (білки, харчові волокна, кальцій, фосфор, магній, вітаміни С, В2 та  $\beta$ -каротин). Для виробництва таких десертів доцільно використовувати сир, отриманий кислотним способом. Встановлено, що збільшення частки морквяного та помело-пюре покращує консистенцію продукту завдяки високому вмісту харчових волокон [14].

Також при фортифікації натуральними компонентами на першому етапі дослідження було обґрунтовано рецептурний склад кисломолочної основи, де протертий сир нормалізували харчовою емульсією, стабілізованою емульгувальним комплексом (ефіри полігліцерину з вищими жирними кислотами та казеїнат натрію). Найкращі результати отримані при масовій частці жиру 5 %. На другому етапі розроблено рецептуру збитого десерту з додаванням патоки (5–15 %) та подрібнених бульб чуфи. За результатами органолептичного аналізу, рекомендовано використовувати 12

% патоки. Вміст чуфи 0,5–1,0 % не впливає на смак, тоді як 3,0 % забезпечує приємний мигдалевий присмак і однорідну консистенцію. За 4,0 % консистенція стає грубою, смак — занадто горіховим. Оптимальна кількість чуфи — 3 %. У готовому виробі вміст поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) становить 3,8 %, що забезпечує 34 % добової потреби [15].

Окремий напрям розробки кисломолочних десертів — створення спеціалізованих продуктів для харчування хворих на муковісцидоз. З цією метою було запропоновано рецептуру сиркового желейного десерту на основі кисломолочного сиру (70 %), з додаванням банану (12 %), волоського горіха (8 %), кокосової стружки (7 %), альгінату натрію (1,8 %) та цукру (1,2 %). Енергетична цінність 100 г продукту становить 207,2 ккал, що забезпечує 16,6 % добової потреби в енергії при споживанні 200 г. Такий десерт є джерелом вітамінів Е, А, селену, калію, фосфору та харчових волокон, що надає йому профілактичних, лікувальних та адсорбційних властивостей. Продукт має привабливий зовнішній вигляд, бананово-горіховий аромат, кремову текстуру й однорідну консистенцію з включенням часточок волоського горіха [16].

Також перспективним напрямом є збагачення кисломолочного сиру пряно-ароматичною та плодово-ягідною сировиною. Як збагачувачі було використано насіння кунжуту, порошки зі сливи, журавлини та коріандру. Кунжут характеризується високим вмістом білка (19–27 %), розчинних вуглеводів (16–20 %), кунжутної олії (53–65 %) та біологічно активних сполук: фітостеринів, амінокислот, токоферолу, холіну. Плоди коріандру містять ефірні олії (0,2–1,6 %), жирні олії (18–28 %), пектин, крохмаль, білки (11–17 %), а основними компонентами ефірної олії є ліналоол (60–80 %) і гераніол. Журавлина збагачена мінералами (калій, фосфор, магній, кальцій, залізо, йод, кобальт тощо), фенолами, бетаїном, танінами, а слива — вітамінами В1, В2, В6, РР, Е, органічними кислотами, флавоноїдами та антоціанідинами. Сировина підлягала конвективному сушінню ( $55 \pm 5$  °С,

швидкість теплоносія 4,5 м/с), подрібнювалася протягом 7 хв до частинок розміром 0,1–0,5 мм і просіювалася для отримання фракцій бажаних розмірів. Оптимальне співвідношення наповнювачів становило: кунжут : слива : журавлина : коріандр — 5:5:3:7, а їх загальна кількість — 20 % від маси продукту. Отриманий продукт має високу харчову та біологічну цінність і розширює асортимент сиркових виробів оздоровчого призначення [17].

Органолептичний та сенсорний аналіз зразків сиркової пасти з додаванням лляної олії засвідчив унікальність і оригінальність продукту із вмістом 10 % олії. Проведена органолептична оцінка підтвердила доцільність поєднання кисломолочного сиру як основи сиркової пасти з лляною олією як джерелом омега-3 жирних кислот. Розроблені профілограми флейвору дослідних зразків показали, що саме зразок із 10 % вмістом лляної олії найбільш наближений до гіпотетичного еталонного зразка, тобто найбільш точно відповідає очікуванням цільової групи споживачів [18].

Окрім того, у сир кисломолочний додавали порошок із пшеничних зародків. Також була розроблена композиція прянощів, що включає подрібнений імбир, куркуму та екстракт сумаху у співвідношенні 1:1:8. Запропоновано вносити добавки в кількості 5 % (4 % — зародки пшениці, 1 % — пряно-ароматична суміш), що дає змогу отримати сирковий продукт із підвищеною харчовою цінністю без необхідності змінювати технологічний процес його виготовлення [19].

В Одеській національній академії харчових технологій було розроблено рецептуру холодної закуски на основі кисломолочного сиру з додаванням зелені та гарбузового насіння. Цей продукт рекомендовано включати до раціону осіб, які працюють у шкідливих виробничих умовах, зокрема на промислових підприємствах. Завдяки вмісту петрушки, зеленої цибулі та кропу, які є джерелами вітамінів і мінеральних речовин, закуска сприяє підтриманню нормальної життєдіяльності та працездатності

організму. Зокрема, вживання лише 5 г цих компонентів забезпечує 10–15 % добової потреби у вітамінах і мінералах [20].

Крім того, розроблено нове покоління десертів — бланманже для оздоровчого харчування, в основі якого використано кисломолочний сир жирністю 5 % замість традиційних вершків. Інноваційність технології полягає у застосуванні дрібнодисперсних плодоовочевих кріодобавок у формі пюре з моркви, абрикосів, полуниці та лимонів з цедрою. На відміну від класичних рецептів, що передбачають використання вершків, желатину, цукру та додавання фруктів, соків або горіхів, нова рецептура дозволяє створити низькокалорійний продукт з високим вмістом біологічно активних речовин (БАР), без застосування традиційних харчових добавок, барвників, ароматизаторів чи штучних структуроутворювачів [21].

Основою розробки корисної моделі стало створення десертного продукту на основі кисломолочного сиру, який має підвищену біологічну та діабетичну цінність, а також виражені антиоксидантні та імуномодулюючі властивості. Досягнення таких властивостей забезпечується введенням рослинних добавок із полуниці, які є джерелом вітаміну С, антоціанових барвників фенольної природи та дубильних речовин. Це дозволяє скоригувати хімічний склад продукту, надати йому гармонійного смаку та аромату, а також збагачити біологічно активними речовинами [22].

Запропонована рецептура десерту включає кисломолочний сир, цукор, желатин, фруктов-ягідний наповнювач та воду. Відповідно до корисної моделі, як фруктов-ягідний компонент використовується кріопаста з полуниці в кількості 5–15 % [22].

На відміну від аналогів, у новому продукті замість синтетичних сиропів і традиційних фруктових паст використано кріопасту з полуниці, яка має високий вміст біологічно активних речовин. Це дозволяє суттєво збагачувати десерт вітаміном С та антоціановими сполуками [22].

Завдяки такому складу досягається технічний результат — створення комбінованого функціонального продукту з кисломолочного сиру з рослинними добавками, який має високу біологічну цінність, антиоксидантні властивості, оригінальні смакові характеристики та аромат. За вмістом біологічно активних речовин (зокрема L-аскорбінової кислоти, антоціанів, дубильних речовин тощо) цей десерт перевершує існуючі аналоги і може бути рекомендований як профілактичний засіб із потенційною імуномодулюючою дією [22].

Визначено складові компоненти та проведено аналіз сировини і наповнювачів для глазурованого сирка. На основі отриманих даних було розроблено рецептуру продукту з використанням глазурованої сиркової маси, до якої додано джеми з лимону з імбирем та обліпихи. За результатами органолептичної оцінки та фізико-хімічного аналізу зразків найкращим визнано варіант сирка, що містить начинку з обліпихового та лимонно-імбирного джемів у співвідношенні 1:0,6 відповідно, а також кисломолочний сир жирністю 5 %. Обраний зразок характеризується високим вмістом вітаміну С (202,75 мг/100 г продукту) та β-каротину (156,87 мг/100 г продукту), має титровану кислотність 1,57 і масову частку жиру 5,58 %. Таким чином, цей продукт належить до групи збагачених кисломолочних виробів, а використані наповнювачі позитивно впливають як на органолептичні властивості, так і на харчову та біологічну цінність [23].

З метою розширення смакових варіантів солоних сиркових паст запропоновано нову рецептуру з додаванням майонезу «Провансаль» і подрібненого фундука. Завдяки введенню цих інгредієнтів паста має знижений вміст насичених і мононенасичених жирних кислот, а також підвищений вміст поліненасичених жирних кислот і вітаміну Е. Така сирна паста, збалансована за жирнокислотним складом, може стати важливою складовою раціону харчування, сприяючи оптимізації енерговитрат,

особливо для осіб з високим рівнем фізичних навантажень, формуванню здорових харчових звичок і підвищенню якості життя [24].

За результатами математичного моделювання було розроблено рецептури мусів на основі молочної та рослинної сировини. У якості біологічно активного компонента з біопротекторними властивостями використовували гідролізат колагену. При математичному програмуванні рецептур враховували рекомендовану дієтологами добову норму споживання гідролізату колагену, яка застосовувалась як обмеження. Аналіз споживчої цінності показав, що вміст макронутрієнтів у 100 г продукту становить 40,76 г для «Вершково-сирного мусу біопротекторної дії» та 29,18 г для «Полуничного мусу біопротекторної дії» [25].

Сенсорна оцінка нових мусів, виготовлених на базі ресторану «Півний сад» (м. Одеса), засвідчила їх високу якість, що є актуальним для продукції ресторанного господарства. Зокрема, «Вершково-сирний мус біопротекторної дії» отримав 34,8 бала, а «Полуничний мус біопротекторної дії» — 31,5 бала з 35 можливих [25].

Проведені дослідження умов зберігання дозволили рекомендувати термін зберігання розроблених продуктів до 5 днів за температури  $(0\pm 2)$  °С та відносної вологості не більше 65 %, за умови пакування у скляну тару без втрати сенсорних властивостей [25].

### **1.3 Скринінг стабілізаторів для формування структури десертних продуктів**

Формування текстури харчових продуктів, зокрема десертів на молочної основі, забезпечується завдяки функціонально-технологічним властивостям спеціальних інгредієнтів, що поділяються на білкові (желатин, білки молока, яєць, борошна) та полісахаридні (пектин, карагінани, похідні целюлози) [26].

Одним із відомих загусників є гуарова камедь (E412) — полімер із залишками галактози, який добре розчиняється у воді, стійкий до низьких температур, підвищує в'язкість продуктів. Її низька енергетична цінність та засвоюваність роблять її корисною для дієтичного харчування, а також вона здатна знижувати рівень холестерину в крові [27].

Ксантанова камедь (ксантан) — це високомолекулярний лінійний поліцукрид, який має виняткову стабільність в широкому діапазоні рН (1–13) та температур. Ксантан розчинний у воді, розчинах молока і цукру, але не розчиняється в органічних розчинниках. Він утворює стабільні гелі, витримує заморожування і розморожування, що робить його універсальним у харчовій промисловості. Ксантан отримують шляхом ферментації з мікроорганізму *Xanthomonas campestris* [28].

Желатин — природний білковий інгредієнт, що утворюється з колагену, який є основою сполучної тканини. Він позитивно впливає на здоров'я хрящів, суглобів, нігтів і волосся, містить жири, вуглеводи, мінерали та інші поживні речовини [29].

Пектин — очищений полісахарид, що виконує роль желеутворювача у солодкому або кисло-солодкому середовищі. Він сприяє травленню, підтримує тургор шкіри, покращує стан слизових оболонок та має властивості, корисні при боротьбі з надмірною вагою [30].

Пектини та гуарова камедь активно використовуються у виробництві кисломолочних продуктів завдяки здатності зв'язувати воду та взаємодіяти з білками. Це дозволяє мінімізувати виділення сироватки та забезпечити однорідну, стабільну консистенцію продукту. Такі стабілізатори покращують текстурні характеристики, підтримуючи однорідність протягом усього строку зберігання. Оскільки вони мають нейтральний смак, їх використання не змінює органолептичні властивості десерту, зберігаючи характерний смак і аромат кисломолочного продукту [31].

Інулін, природний полісахарид, також виконує функцію стабілізатора в кисломолочних десертах. Його додавання сприяє формуванню кремоподібної текстури, підвищує в'язкість, зменшує синерезис і покращує структурну стабільність. Крім того, інулін має пребіотичні властивості, стимулюючи розвиток корисної мікрофлори кишечника, що підвищує біологічну цінність продукту. Завдяки цим властивостям інулін є ефективним інгредієнтом у створенні функціональних кисломолочних десертів із покращеними текстурними, органолептичними та харчовими показниками [32].

Особливу увагу привертає карагінан — природний полісахарид, який одержують з червоних водоростей (*Rhodophyceae*). Він використовується як гелеутворювач, стабілізатор, загусник, емульгатор і водозв'язуючий агент [33]. Карагінан має гелеутворюючі властивості, термооборотність, добру теплопровідність, стабільність у нейтральному та слабколужному середовищі, проте є нестабільним у кислих умовах [34].

На молочній основі карагінан демонструє високу ефективність: взаємодіє з казеїном, утворює сітчасті структури, різко підвищуючи в'язкість системи. Його використання сприяє формуванню однорідної структури навіть за низьких концентрацій. Він також підвищує піноутворювальну здатність десертів і стабілізує піну, що робить його актуальним для виробництва збитих молочних виробів [26].

Функціональні властивості карагінану охоплюють стабілізацію емульсій і суспензій, утворення гелів, регулювання в'язкості та текстури продуктів. Він взаємодіє з білками завдяки сульфатним групам, утворюючи стійкі комплекси, що зумовлює стабільність та гомогенність структури. У молочних продуктах (шоколадне молоко, сирні пасти, дитяче харчування, збиті вершки) карагінан виступає ефективним гідроколоїдом, що забезпечує загущення, стабілізацію і підвищення органолептичних властивостей [26].

Важливо зазначити, що карагінан не розщеплюється в шлунково-кишковому тракті людини, виконує роль харчових волокон, виводить з організму важкі метали, радіонукліди та надлишковий холестерин. Його фізіологічні властивості позитивно впливають на роботу травної системи і мікрофлору кишечника [26]. Здатність утворювати гелі з іонами кальцію та білками молочної сировини дозволяє ефективно застосовувати карагінан у рецептурах драгледодібних десертів. Вибір типу карагінану визначається рН та концентрацією іонів кальцію в системі [26].

Іншим поширеним інгредієнтом є натрій карбоксиметилцелюлоза (КМЦ, E466) — стабілізатор, загусник та емульгатор рослинного походження. КМЦ утворює прозорі колоїдні розчини без смаку, запаху та кольору, розчиняється у воді, але не в жирах. Вона не бере участі в обміні речовин та виводиться з організму в незміненому вигляді [35]. Цей полісахарид не піддається мікробному розкладанню та гідролізу, забезпечує в'язкість, стабільність і запобігає розшаруванню фаз у харчових системах [36].

КМЦ рекомендована для приготування молочних продуктів, морозива, соусів, желе, випічки, хліба, напоїв та іншої продукції. Вона є безпечною, підходить для вегетаріанців, людей з непереносимістю лактози та глютену [36]. Зазвичай її додають у кількості від 0,1 до 1 %, змішуючи з сухими компонентами або розчиняючи в холодній воді. При нагріванні понад 80°C КМЦ може втрачати в'язкість [36]. Особливістю КМЦ є можливість штучного регулювання в'язкості: підвищення температури зменшує в'язкість, кислотність нижче рН 3 її збільшує, при рН >10 — знижує. Також вона може проявляти тиксотропні або псевдопластичні властивості [35].

β-глюкани — природні полісахариди, які отримують переважно з вівса та ячменю, — мають здатність формувати в'язкі розчини та стабілізувати структуру харчових продуктів. У складі кисломолочних продуктів вони виконують функцію текстуроутворювачів, підвищуючи густину,

гомогенність і стабільність текстури, а також збагачують десерт розчинними харчовими волокнами. Окрім технологічної функції,  $\beta$ -глюкани виявляють фізіологічні властивості, а саме здатність знижувати рівень холестерину та нормалізувати мікрофлору кишечника [36].

#### **1.4 Конопляне борошно як функціональний збагачувач**

Конопляне борошно — це продукт із темно-зеленим кольором з коричневими відтінками та приємним горіховим смаком. Його отримують шляхом тонкого механічного подрібнення конопляної макухи — побічного продукту виробництва олії. Такий процес дозволяє отримати сипкий продукт, що складається як із частково знежиреного ядра з високим вмістом білка, так і з лушпиння, багатого на клітковину [37].

В залежності від технології отримання конопляне борошно можна поділити на жирне (цільнозернове), напівзнежирене та знежирене. Жирне конопляне борошно отримують шляхом подрібнення насіння промислових конопель, напівзнежирене – подрібненням макухи, а знежирене – шроту [38].

На відміну від листя і суцвіття коноплі, не містить психотропної речовини каннібіола, яка виявляє наркотичний вплив, і може бути рекомендоване для щоденного вживання дорослим, а також включене до раціону дитячого харчування [39].

Цей інгредієнт характеризується високою біологічною та харчовою цінністю: енергетична цінність — 290 ккал/100 г [37], а білкова складова досягає 30–38 %, з високим рівнем засвоюваності (90,8–97,5 %) [40], причому амінокислотний склад багатий на лізин, триптофан, лейцин, фенілаланін та глютамінову кислоту [40][41]. Окремі дослідження показують, що білок коноплі прирівнюється за цінністю до яєчного [42].

Вміст амінокислот в конопляному борошні [40]

Амінокислота	Вміст (мг/100 г)
Валін	910
Ізолейцин	813
Лейцин	1877
Лізин	1300
Метіонін	630
Треонін	1029
Фенілаланін	1271
Триптофан	390
Аланін	1462
Аргінін	3411
Аспаргінова кислота	2224
Гістидин	806
Гліцин	1319
Глутамінова кислота	4625
Пролін	1305
Серин	1514
Тирозин	955
Цистеїн	545

Жири становлять близько 7,9–10,2 % і включають лінолеву, олеїнову та  $\gamma$ -ліноленову кислоти, а також мають сприятливе співвідношення Омега-3 до Омега-6 (1:3), що забезпечує протизапальні та антистресові властивості [40][42]. Конопляне борошно не містить глютен, що робить його безпечним для людей з целиакією [40].

Продукт багатий на вітаміни групи В (В1, В2, В3, В6), Е, С, фолієву кислоту (В9), а також мінерали: калій, магній, залізо, цинк [40][41].

Таблиця 1.5

Результати визначення вмісту мінеральних речовин в конопляному борошні

Мінеральні речовини	Вміст (г/кг)
Фосфор	18,20
Кальцій	2,04
Магній	3,49
Ферум	161,97
Цинк	170,21
Кобальт	1,21
Манган	88,91

Таблиця 1.6

Характеристика конопляного борошна насіння сорту «Глесія» згідно

ГОСТ 13979.2-94

Назва показника	Вміст, %
Масова частка вологи	6,50
Сирий протеїн	41,15
Сирий жир	10,89
Сира зола	8,27
Сира клітковина	12,98

Харчові волокна (до 18 %) сприяють очищенню організму від шкідливих речовин — холестерину, важких металів, радіонуклідів, жовчних кислот і канцерогенів, а також покращують перистальтику кишечника і обмін речовин, знижують ризик розвитку серцево-судинних захворювань і діабету [40][43].

Конопляне борошно має потенціал для використання у широкому спектрі харчових технологій — хліб, печиво, мафіни, крекери, кекси, макаронні вироби, дитяче харчування [40]. У тому числі досліджено можливість його часткової заміни інших інгредієнтів, наприклад: 10 % яловичини у напівфабрикатах — з метою підвищення біологічної цінності продукту [37]. Варто також зазначити, що напівзнежирене борошно перевищує знежирене за вмістом білка, жиру та клітковини, проте високий

вміст жиру може погіршити структурно-механічні властивості кінцевого продукту [38].

Таблиця 1.7

Хімічний склад різних видів борошна

Назва показника	Вид борошна						
	Рисове	Кукурудзяне	Соргове	Амарантове	Черемхове	Конопляне	Зелена гречка
Білки, г	7,4	7,2	10,8	14,8	7,6	30,0	13,2
Жири, г	0,6	1,5	3,1	1,79	-	7,9	3,4
Вуглеводи, г	80,2	74,4	76,2	58,6	21,8	29,7	71,2
Крохмаль, г	79,1	70,6	63,9	52,3	-	6,0	55,6
Харчові волокна, г	2,3	2,63	6,53	5,7	4,7	18,0	1,3
<b>Мінеральні речовини</b>							
Калій, мг	8,0	20,0	76,0	540,0	13,4	1888,0	380,0
Магній, мг	50,0	36,0	127,0	320,0	10,0	449,0	200,0
Залізо, мг	1,02	2,7	4,41	56	0,2	33,0	6,7
Цинк, мг	0,17	0,5	3,2	2,8	0,3	7,2	2,1
<b>Вітамінний склад</b>							
В <sub>1</sub> , мг	0,06	0,35	0,39	0,12	0,39	1,27	0,4
Е, мг	2,84	3,95	0,8	1,56	1,7	0,8	6,7
С, мг	-	-	-	4,0	0,45	0,5	-
В <sub>9</sub> , мг	0,22	0,37	0,4	43,0	-	110	31,8

Завдяки вмісту бактерицидних речовин, продукт рекомендований для харчування осіб із захворюваннями шлунково-кишкового тракту [41]. Його регулярне споживання сприяє покращенню пам'яті, регенерації тканин, зміцненню імунітету та покращенню загального функціонального стану організму, зокрема нервової, серцево-судинної, травної, ендокринної та репродуктивної систем [42][43].

Органолептичні показники якості конопляного борошна наступні: колір темно-коричневий із відтінками зеленого; запах властивий здоровому

насінню конопель, без стороннього запаху; смак – властивий насінню конопель, без гіркоти, кислоти та інших сторонніх присмаків [40].

За відсутності державних стандартів на сипкі конопляні продукти не можливо встановити відповідність їх якості нормативним показникам, але вони дещо відповідають даним іноземних джерел для закордонних сортів [40].

Напівзнежирене конопляне борошно перевищує знежирене за вмістом протеїну, жиру та клітковини. Але високий вміст жиру в конопляному борошні погіршує структурно-механічні властивості виробів. Таким чином, доцільним буде дослідження можливості використання знежиреного конопляного борошна у технології харчових продуктів [38].

Таблиця 1.8

Порівняльна характеристика напівзнежиреного та знежиреного конопляного борошна

Продукт	Вміст, %		
	білку	жиру	клітковини
Конопляне борошно, отримане з макухи	44,01	11,65	13,88
Конопляне борошно, отримане зі шроту	26,6	3,74	5,08

Додавання конопляного борошна у рецептури хлібобулочних виробів сприяє покращенню низки показників. Зокрема, заміщення 10 % пшеничного борошна першого гатунку на конопляне дозволяє підвищити харчову цінність хліба без суттєвого погіршення його органолептичних властивостей. Хоча така заміна незначно знижує пористість та питомий об'єм готового виробу, вона водночас зменшує його калорійність, збільшує вміст харчових волокон у 2,25 рази, а також збагачує хліб на незамінні амінокислоти, мінеральні речовини та вітаміни. Наприклад, вміст триптофану підвищується на 55 %, лейцину — на 60,9 %, магнію — на 45,5 %, а ніацину — на 62 % [44].

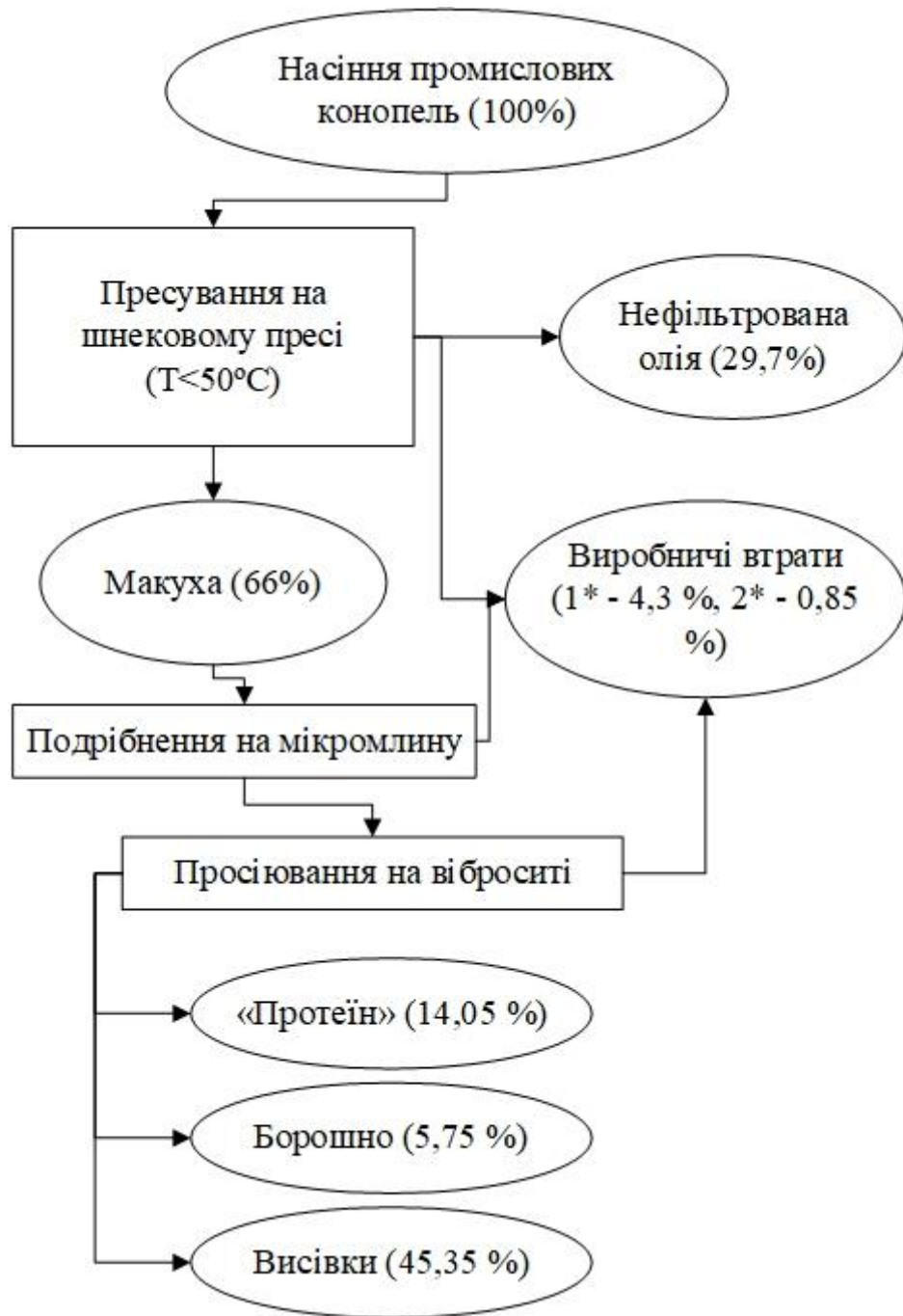


Рис.1.1 Технологічна схема виробництва конопляного борошна

У технології макаронних виробів заміщення 5 % манної крупи на конопляне борошно також демонструє позитивний ефект. Така рецептурна модифікація сприяє підвищенню вмісту білка, жиру, сирі клітковини,

антиоксидантних сполук, макро- та мікроелементів, скороченню тривалості варіння та зменшенню липкості готового продукту. При цьому органолептичні та кулінарні властивості макаронів залишаються на належному рівні [45].

У виробництві м'ясних продуктів, зокрема варених ковбас і м'ясних хлібів, додавання борошна з конопляного ядра сприяє збереженню консистенції та пластичності готових виробів, а також уповільнює процеси окиснення жирів, що позитивно впливає на якість та терміни зберігання продукції [46].

При розробці рецептур кексів заміна 12,5 % пшеничного борошна на конопляне та заміна вершкового масла на конопляну олію дозволила створити продукт із підвищеним вмістом білків, корисних жирів та зниженою калорійністю. Органолептична оцінка показала, що такі кекси мають вищі смакові якості порівняно з контрольним зразком — кексом «Столичний» [47].

Дослідження також виявили, що додавання 5–20 % сирого або смаженого конопляного борошна до рецептури печива суттєво підвищує вміст білка, жиру, золи, фенольних сполук і загальну антиоксидантну активність. Крім того, відзначалося зниження твердості печива, що забезпечувало більш м'яку текстуру. За результатами сенсорної оцінки, печиво з додаванням до 20 % сирого та до 15 % смаженого конопляного борошна отримало найвищу споживчу схвальність [48].

Додавання 6 % конопляного борошна до складу фаршевих виробів зменшувало їх вологість і впливало на вміст золи та хлориду натрію. Незважаючи на сприятливий жирнокислотний профіль конопляного борошна, його введення не спричинило суттєвих змін у загальному хімічному складі продуктів. Водночас було зафіксовано значне зниження рівня окиснення ліпідів та зміни в антиоксидантній здатності [49].

Показники кольору також зазнали змін: зі збільшенням вмісту конопляного борошна погіршувався зовнішній вигляд готових виробів. Втрати під час термічної обробки зростали, а структура продукції ставала твердішою. Проте за результатами зорово-нюхової сенсорної оцінки істотних відмінностей за більшістю параметрів не виявлено, що свідчить про прийнятність таких продуктів для споживачів [49].

Загалом дослідження підтверджує доцільність використання конопляного борошна як функціонального інгредієнта у виробництві фаршевих м'ясних продуктів, зокрема завдяки його здатності знижувати інтенсивність ліпідного окиснення [49].

## РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкт та предмет досліджень

Об'єкт дослідження – технологія кисломолочних десертів.

Предмет дослідження: модельні зразки кисломолочного десерту, їх органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники.

### 2.2 Характеристика сировини, що використані при проведенні досліджень

Сировина, яку використовували для проведення досліджень, відповідає вимогам чинних стандартів, що наведені в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

#### Характеристика сировини, використаних в розробці

Сировина	Виробник	Країна походження	Вид пакування	Термін зберігання	Нормативна документація
Сир кисломолочний нежирний	ТОВ "С-Транс"	Україна	Герметичне, пакет без форми, маса нетто 200 г	10 днів	ДСТУ 4554:2006
Жировий концентрат 50%	[Патент України № 115249, кл. А23С 11/08, бюл. № 7, 2017 р	Україна			
Борошно конопляне	Земледар	Україна	Герметичне, паперовий пакет, маса нетто 250 г	3 міс.	ТУ У
Цукор білий	ТМ Розумний вибір	Україна	Герметичне, поліетиленовий пакет, маса нетто 1000 г		ДСТУ 4245:2003

### 2.3 Методи досліджень

Для виконання роботи використано фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні методи, математичні і математично-статистичні методи досліджень з використанням сучасних приладів і комп'ютерних технологій.

Відбір проб і підготовку їх до аналізу здійснювали відповідно до ДСТУ ISO707:2008; органолептичну оцінку готового продукту проводили за ISO 22935-1:2009 (IDF 99-1:2009), ISO 22935-2:2009 (IDF 99-2:2009), ISO 22935-3:2009 (IDF 99-3:2009); титровану кислотність – за ГОСТ 30648.4; сенсорні дослідження – за ДСТУ ISO 6658:2005 і ДСТУ ISO 6564:2005.

Відбір проб для мікробіологічних досліджень проводили відповідно до ДСТУ IDF 122B:2003; наявність бактерій групи кишкових паличок, дріжджів та плісняви визначали за ДСТУ 7357:2013; кількість життєздатних молочнокислих бактерій – за ДСТУ 7999:2015.

Вологоутримуючу здатність (ВУЗ) визначали гравіметричним методом Грау-Хамма, який ґрунтується на визначенні кількості вологи, що виділяється з продукту при легкому пресуванні. Для цього наважку масою 0,3 г, зваженої з точністю до 0,001 г вміщували на м'яку водонепроникну пластину діаметром 40 мм, накривали повільно поглинаючим беззольним фільтром діаметром 40 мм, потім накривали скляною пластинкою діаметром 100 мм і вміщували на неї гирю масою 500 г. Через 7 хвилин пластину знімали, а пластину з наважкою зважували. Вологоутримуючу здатність визначали за формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{(100 \times (a - b))}{a}, \quad (2.1)$$

де ВУЗ – вологоутримуюча здатність, %;

а – кількість вологи у наважці, г;

б – кількість вологи, що виділилася з наважки сиру, г.

$$a = \frac{0,3 \times \text{В}_{\text{ТВ}}}{100}, \quad (2.2)$$

де 0,3 – наважка сиру, г;

$\text{В}_{\text{ТВ}}$  – масова частка вологи, %.

Вміст білка визначали методом К'ельдаля згідно з ДСТУ ISO 5983:2003. Зразки мінералізували до аміаку з наступним їх зв'язуванням розчином борної кислоти. Вміст азоту розраховували шляхом титрування отриманого розчину кислотою.

Вміст жиру визначали методом Гербера згідно з ДСТУ ISO 11870:2007 – жир в бутирометрі відокремлювали шляхом центрифугування після розчинення білку сульфатною кислотою, відділенню сприяло додавання ізоамілового спирту. Вміст жиру фіксували на градуванні бутирометра.

Вміст поліненасичених жирних кислот визначали згідно з ДСТУ ISO 5508:2001 на газорідних хроматографах із полуменево-іонізаційним детектором, які оснащені відповідними програмними пакетами управління, з використанням капілярної колонки.

Вміст вітаміну С визначали згідно з ДСТУ 7803:2015, вітаміну Е – згідно з ДСТУ EN 12822:2005, вітаміну А – згідно з ДСТУ EN 12823-1:2005, вітаміну В<sub>3</sub> – згідно з ДСТУ 8514:2015.

Вміст калію, кальцію, магнію, фосфору, заліза, цинку визначали атомно-емісійною спектроскопією з індуктивно-зв'язаною плазмою згідно з ДСТУ EN 15510:2022, селену – атомно-абсорбційною спектрометрією з генерацією гідридів після мікрохвильового розщеплення згідно з ДСТУ EN 16159:2022.

Органолептичні показники якості визначали в лабораторії сенсорного аналізу факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК Національного університету біоресурсів і природокористування України експертною оцінкою за 5-бальною шкалою експертною комісією кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України у складі 11 дегустаторів.

Загальноприйнятою для оцінки є 30-бальна шкала. Для оцінки рекомендованою є 15-бальна шкала, але з метою уніфікації форми

представлення інформації пропонується 30-бальна шкала. Отримані дані наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Бальна шкала та критерії оцінювання органолептичних властивостей

№ з/п	Найменування та характеристика показника	Оцінка, бали
<i>1. Зовнішній вигляд та колір (5 балів)</i>		
1.1	Білий або білий із злегка кремовим відтінком	
1.2	Нерівномірне забарвлення, наявність плям більш темного відтінку	
1.3	Неприродне забарвлення	
1.4	Неприродне нерівномірне забарвлення, наявність плям більш темного відтінку	
<i>2. Структура і консистенція (5 балів)</i>		
2.1	Ніжна, однорідна консистенція, що мажеться	
2.2	Легка крупинчастість	
2.3	Нерівномірний розподіл наповнювачів	
2.4	Крупинчаста	
2.5	Тягуча	
2.6	Ознаки відділення сироватки	
<i>3. Смак (10 балів)</i>		
3.1	Характерний кисломолочний, в міру солоний або солодкий	
3.2	Занадто виражений кислуватий	
3.3	Характерний кисломолочний, недостатньо виражений солодкуватий або солонуватий, з приємним присмаком	
3.4	Характерний кисломолочний, в міру солоний або солодкий, із недостатньо вираженим присмаком	
3.5	Характерний кисломолочний, в міру солоний або солодкий	
3.6	Характерний кисломолочний, в міру солоний або солодкий, з надмірно вираженим присмаком	
3.7	З надмірно вираженим присмаком, смак кисломолочної основи практично не відчувається	
3.8	Занадто кислий, з невираженим присмаком	
3.9	Невиражений, прісний	
3.10	Присмак сироватки або водянистий присмак	
3.11	Кисломолочний з гіркотою	

4. Запах, аромат (10 балів)		
4.1	Характерний кисломолочний, з приємним гармонійним ароматом	
4.2	Характерний кисломолочний, аромат гармонійний, але недостатньо виражений	
4.3	Характерний кисломолочний, з вираженим пряним ароматом, ароматичний профіль композиції прянощів недостатньо гармонізований	
4.4	Характерний кисломолочний, з вираженим пряним ароматом	
4.5	Характерний кисломолочний, з вираженим ароматом	
4.6	Характерний кисломолочний, із недостатньо вираженим ароматом	
4.7	Кисломолочний із надмірно вираженим ароматом	
4.8	Характерний кисломолочний, аромат практично не відчувається	
4.9	Невиражений, порожній	
4.10	Різкий	
4.11	Нехарактерний, неприродний аромат	

Енергетичну цінність виражали в кілокалоріях (ккал) або в кілоджоулях (кДж) в розрахунку на 100 г продукту: 1 ккал = 4,184 кДж та визначали розрахунковим методом враховуючи встановлені калоричні коефіцієнти за формулою 2.3:

$$C_E = \frac{(B_{\text{мор}} \times 4 + V_{\text{мор}} \times 4 + Ж_{\text{мор}} \times 9)}{100}, \quad (2.3)$$

де  $B_{\text{мор}}$  – масова частка білка, %;

$V_{\text{мор}}$  – масова частка вуглеводів, %;

$Ж_{\text{мор}}$  – масова частка жиру, %.

Ступінь забезпечення добової потреби в нутрієнтах та енергетичній цінності розраховували за формулою (2.4) інтегрального скору:

$$IC = \frac{S_k^E}{ДП} \times 100, \quad (2.4)$$

де  $S_k^E$  - показник харчової цінності;

ДП - добова потреба відповідної категорії споживачів в показнику харчової цінності [50].

#### **2.4 Математичні та статистичні методи оброблення результатів**

Отримані результати вимірювань та графічне представлення експериментальних даних здійснювали за допомогою стандартних програм статистичного оброблення Microsoft Excel та пакету програм Mathcad. Точність отриманих результатів забезпечували трьох-п'ятикратною повторюваністю дослідів.

Розрахунок економічної ефективності проводили із використанням Microsoft Excel. Розрахунок собівартості здійснювався у відповідності до «Інструкції з планування, обліку та калькулювання собівартості одиниці продукції на підприємствах галузі всіх форм власності».

## РОЗДІЛ 3

### РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ КИСЛОМОЛОЧНОГО ДЕСЕРТНОГО ПРОДУКТУ З ВИКОРИСТАННЯМ БОРОШНА КОНОПЛЯНОГО

#### 3.1. Обґрунтування використання жирових концентратів для підвищення харчової цінності кисломолочного десертного продукту

Як було визначено в Розділі 1, розроблюваний продукт вимагає додавання жирової компоненти, розглядається додавання до кисломолочного десертного продукту замість традиційних вершків дрібнодисперсного жирового коцентрату (ЖК) на основі купажованих рослинних олій [51]. Це дозволить споживання кисломолочного десертного продукту особам з проблемами ліпідного обміну, особам з різноманітними дисфункційними порушеннями роботи ШКТ, а також усім, хто змушений контролювати рівень холестерину в крові. Жировий концентрат містить у своєму складі казеїнат натрію (КН) як очищений від лактози білок, який виконує функцію гідрофільного емульгатора, жири рослинного походження – купажовані олії, емульгатор Т-2 та питну воду.

Отже, використання жирового концентрату дасть змогу отримати високоякісний харчовий продукт підвищеної поживної цінності. Якщо скомбінувати пропонований складник з іншими складниками, котрі теж підвищують харчову цінність розроблюваного кисломолочного десертного продукту, то вона набуває характеристик функціонального продукту.

Органолептичні показники пропонованого жирового концентрату наведені в табл. 3.1.

## Органолептичні показники жирового концентрату [51]

Показник	Масова частка жиру, %				
	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, поверхня глянсувата		Однорідна, в міру густа, поверхня глянсувата		
Смак і запах	Смак дещо пустий, без сторонніх присмаків та запахів				
Колір	Білий, рівномірний за всією масою			Білий, з кремовим відтінком, рівномірний за всією масою	Кремовий, рівномірний за всією масою

Як показує табл. 3.1, будь-який з цих ЖК можна використовувати для кисломолочного десертного продукту, оскільки усі вони мають нейтральний смак, а також білий чи кремовий колір. Це дозволить зберегти привабливий вигляд та природній кисломолочний смак готового продукту.

В складі ЖК присутній казеїнат натрію. Що більша масова частка жиру в ЖК, то менша частка вологи в ній, а також менша частка казеїнату натрію (КН), котрий забезпечує диспергування часточок жиру в товщі ЖК, запобігаючи її розділенню на фракції. В свою чергу, це забезпечує стабільність і готового продукту, в котрий додається такий ЖК.

Казеїнат натрію, що виконує функцію емульгатора, також сприяє рівномірному розподіленню жиру в кисломолочному десертному продукті, що позитивно впливає на його консистенцію та органолептичні властивості. Крім того, стабільна емульсійна структура, яку формує КН, перешкоджає утворенню жирових плям на поверхні продукту під час зберігання, що є важливою вимогою до десертів з точки зору споживчої привабливості. Зі зменшенням вмісту КН у високожирових композиціях можлива потреба в додатковому стабілізаторі для збереження гомогенності суміші під час виробництва та зберігання готового продукту.

Різні зразки ЖК відрізняються різним рецептурним складом (табл. 3.2).

Можна відзначити, що фізико-хімічні показники наведених зразків ЖК показують незначне відхилення в масовій частці білку, титрах кислотності, в'язкості (табл. 3.3). Розробник пропонує розглянути три зразки: 30, 40 та 50% жирності відповідно. Найбільша ефективна в'язкість у зразку з 50% вмісту жиру. З огляду на досить високий рівень вологості сиру кисломолочного, при виготовленні кисломолочного десертного продукту найбільш доцільним виглядає використання у якості жирової компоненти саме такого ЖК.

Таблиця 3.2

Рецептурні композиції ЖК [51, 52, 53]

Вид жирового компонента	Масова частка емульгатора Т-2, %	Масова частка КН (в перерахунку на білок), %	Масова частка водної фази, %
Масова частка жиру 10 %			
Купажована олія (соняшникова+оливкова) або (соняшникова+лляна)	0,15	4,75	85,10
Масова частка жиру 20 %			
Купажована олія (соняшникова+оливкова) або (соняшникова+лляна)	0,25	3,75	76,0
Масова частка жиру 30 %			
Купажована олія (соняшникова+оливкова) або (соняшникова+лляна)	0,35	3,0	66,65
Масова частка жиру 40 %			
Купажована олія (соняшникова+оливкова) або (соняшникова+лляна)	0,45	2,0	57,55
Масова частка жиру 50 %			
Купажована олія (соняшникова+оливкова) або (соняшникова+лляна)	0,55	1,0	48,45

Висока ефективна в'язкість зразка з 50% вмістом жиру свідчить про його здатність утворювати стабільні емульсійні системи при змішуванні з вологими білковими компонентами, зокрема з кисломолочним сиром. Це особливо важливо для забезпечення однорідної текстури кінцевого продукту та запобігання відділенню сироватки під час зберігання. Крім того, така жирова композиція має достатню пластичність, що покращує розподіл жиру в структурі десерту та сприяє формуванню приємної кремоподібної консистенції. Таким чином, використання ЖК із високою масовою часткою жиру дозволяє оптимізувати співвідношення жир : волога в системі та знизити необхідність у додаткових стабілізаторах і згущувачах.

Таблиця 3.3

Фізико-хімічні показники ЖК [51]

Показники	Масова частка жиру, %		
	30	40	50
Масова частка білку, %	3,0	2,0	1,0
Кислотність, °Т	15,0	16,0	17,0
Ефективна в'язкість, мПа·с	302,2	332,0	363,8

Нижче, у табл. 3.4 наведені мікробіологічні показники ЖК, котрі розглядаються у якості жирової компоненти.

Таблиця 3.4

Мікробіологічні показники ЖК [54]

№ зразка	КМАФАнМ, КУО/г				Дріжджі та плісневі гриби, КУО/г	БГКП, КУО/г
	Свіжовиготовлений	Термін зберігання, діб				
		1	2	3	4	Маса продукту, г, в якій не виявлено
1	$2,7 \cdot 10^2$	$2,4 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^3$	$5,4 \cdot 10^3$	$5,8 \cdot 10^3$	Не виявлено
2	$3,2 \cdot 10^2$	$3,1 \cdot 10^3$	$4,5 \cdot 10^3$	$5,6 \cdot 10^3$	$6,1 \cdot 10^3$	
3	$4,8 \cdot 10^2$	$3,2 \cdot 10^3$	$3,9 \cdot 10^3$	$4,1 \cdot 10^3$	$6,3 \cdot 10^3$	

Аналіз даних табл. 3.4 свідчить про поступове зростання кількості мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) протягом усього терміну зберігання. Якщо в день виготовлення їх вміст становив від  $2,7 \cdot 10^2$  до  $4,8 \cdot 10^2$  КУО/г, то вже на четверту добу показник досягав  $5,8-6,3 \cdot 10^3$  КУО/г. Це зростання є закономірним і не перевищує допустимих нормативів для подібної продукції, проте свідчить про обмежений термін зберігання без додаткових стабілізаторів.

Кількість дріжджів і плісневих грибів також зростає з часом, хоча й залишається на прийнятному рівні. Наявність бактерій групи кишкової палички (БГКП) в усіх зразках протягом усього періоду дослідження не виявлена, що підтверджує санітарну безпеку продукту за основними мікробіологічними критеріями.

Отже, мікробіологічні показники свіжовиготовленого ЖК відповідають вимогам безпеки, однак із плином часу спостерігається зниження мікробіологічної стабільності, що слід враховувати при визначенні строку придатності або розробці технології з додатковими заходами консервування.

У табл. 3.5 наведені показники активності води для даних ЖК.

Таблиця 3.5

Показник активності води у водній фазі ЖК за різного вмісту КН [54]

Масова частка жиру ЖК, %	Вміст КН у водній фазі,%	Показник активності води, $a_w$
10	7,2	0,982
20	6,3	0,986
30	5,6	0,990
40	4,4	0,991
50	3,5	0,993

Таким чином, маємо приблизно однакову активність води. Одночасно, «за збільшення масової частки КН у водній фазі від 3,5 до 7,2 % значення АВ дещо знижується (на 0,011 aw) в межах похибки вимірювання. Тому підтверджено, що КН не є сполукою, спроможною суттєво впливати на значення показника АВ». Однак внесення казеїнату натрію менше 2% не збільшує в'язкість та стабільність продукту, у той час як внесення казеїнату натрію більше 7% призводить до сильного стиснення та ущільнення маси.

Отже, при розробці рецептури кисломолочного десертного продукту необхідно враховувати оптимальний діапазон концентрації казеїнату натрію, що забезпечує баланс між технологічною функціональністю та споживчими характеристиками продукту. Дослідження показують, що внесення КН у межах 3–5% є найбільш доцільним: у цьому випадку досягається достатня стабільність емульсії, підвищується в'язкість системи, зберігається м'яка, однорідна текстура без утворення надмірної щільності чи крихкості структури. Перевищення цієї межі сприяє формуванню надто густої, щільної консистенції, що може негативно впливати на органолептичні властивості десерту, зокрема на сприйняття «легкості» продукту споживачем.

Отже, за органолептичними показниками розглянутих ЖК можна зробити висновок про придатність абсолютно всіх зразків, що дозволяє їх використання у складі кисломолочного десертного продукту завдяки високій оцінці. Проте стосовно їх потенційного впливу на органолептичні та ціннісні характеристики розроблюваного кисломолочного десертного продукту можна зробити висновок, що найдоцільніше використовувати ЖК з 50% вмістом жиру. Щодо титру кислотності різних зразків ЖК, усім наведеним вище зразкам притаманна низька кислотність і відповідно незначний вплив на характеристики отриманого продукту.

Високу оцінку можна дати показникам ефективної в'язкості усіх зразків. «Ефективна в'язкість ЖК характеризує їх як неньютонівські структуровані рідини і залежить від природи жирового компонента і його

вмісту в ЖК. Всі ЖК є структурованими текучими рідинами, що дозволятиме їх легко і рівномірно диспергувати у безлактозних сумішах» [55].

Також пропонується ЖК має високі показники мікробіологічної чистоти, оскільки для її виробництва використовувалися ефективні температурні режими. Це теж дає можливість використання цих додатків для компенсації частки жиру в розроблюваному кисломолочному десертному продукті.

### **3.2 Розроблення кисломолочної основи з рослинними оліями для виробництва кисломолочного десертного продукту**

На першому етапі наукового дослідження було обґрунтовано склад кисломолочної основи для подальшого її застосування у складі рецептури кисломолочного десертного продукту.

Зразки кисломолочної основи готували з масовою часткою купажованої олії 5,0, 10,0, 15,0 та 20,0 % шляхом внесення ЖК до сиру кисломолочного нежирного.

Даний діапазон вмісту жиру обрано для забезпечення максимально можливого вмісту купажованої олії в продукту, а в результаті - поліненасичених жирних кислот.

Склад зразків кисломолочної основи наведено у табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Склад зразків кисломолочної основи

<b>Компоненти</b>	<b>Масова частка купажованої олії, %</b>			
	<b>5,0</b>	<b>10,0</b>	<b>15,0</b>	<b>20,0</b>
Сир кисломолочний нежирний	90,0	80,0	70,0	60,0
Жировий концентрат з м.ч.ж. 50 %	10,0	20,0	30,0	40,0
<b>Всього</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Побудова рецептур з різним вмістом купажованої олії у зразках кисломолочної основи дозволяє оцінити можливості технологічного балансу між білковим та жировим компонентами. Така варіативність є важливою для пошуку оптимальної структури і поживної цінності продукту, особливо у контексті цільового збагачення поліненасиченими жирними кислотами. Крім того, результати таблиці можуть слугувати орієнтиром для створення аналогічних функціональних продуктів із використанням інших рослинних олій.

Органолептичні та фізико-хімічні показники зразків кисломолочної основи, порівняно з контрольним зразком наведено у табл. 3.7 та рис. 3.1, 3.2.

Таблиця 3.7

Органолептичні показники зразків кисломолочної основи у порівнянні з контролем

Показники	Масова частка купажованої олії, %				
	Контроль - сир кисломолочний нежирний	5,0	10,0	15,0	20,0
Консистенція, зовнішній вигляд	Розсипчаста, незначна крупинчатість	Мазка, дещо розріджена, незначна крупинчатість			Розріджена, крупинчата
Смак і запах	Характерний кисломолочний без сторонніх присмаків і запахів	Кисломолочний, злегка горіховий			Кисломолочний, маслянистий присмак
Колір	Білий, рівномірний за всією масою	Кремовий відтінок, рівномірний за всією масою			

Відповідно до даних табл. 3.7, зразки з різним вмістом жиру суттєво

відрізняються за органолептичними показниками. Так, за підвищення масової частки купажованої олії з 5,0 до 20,0 %, консистенція кисломолочної основи дещо розріджується, через вміст води в ЖК, стає більш мазкою, смак набуває горіхового присмаку та дещо маслянистого присмаку. Припущенням набуття горіхового присмаку є те, що ЖК містить у своєму складі лляну олію.

Цей горіховий присмак, характерний для лляної олії, може позитивно впливати на смакову сприйнятливність десертного продукту, надаючи йому легкий відтінок ароматизованості без потреби в додаткових ароматизаторах. Проте важливо враховувати, що надмірний вміст лляної олії може спричинити небажану гіркоту через окислення ненасичених жирних кислот, особливо під час тривалого зберігання. Крім того, розрідження консистенції при збільшенні частки купажованої олії може негативно впливати на структурну стабільність десерту.

Органолептична оцінка дозволяє не лише виявити найкраще співвідношення компонентів за смаковими і візуальними параметрами, а й визначити сенсорні межі допустимого внесення рослинної олії без шкоди для споживчих властивостей. Зміна консистенції і відтінку продукту при зростанні частки купажованої олії вказує на необхідність технологічного регулювання структури, особливо при підвищених концентраціях ліпідів.

Титрована кислотність та ВУЗ зразків наведено на рисунках 3.1 та 3.2.

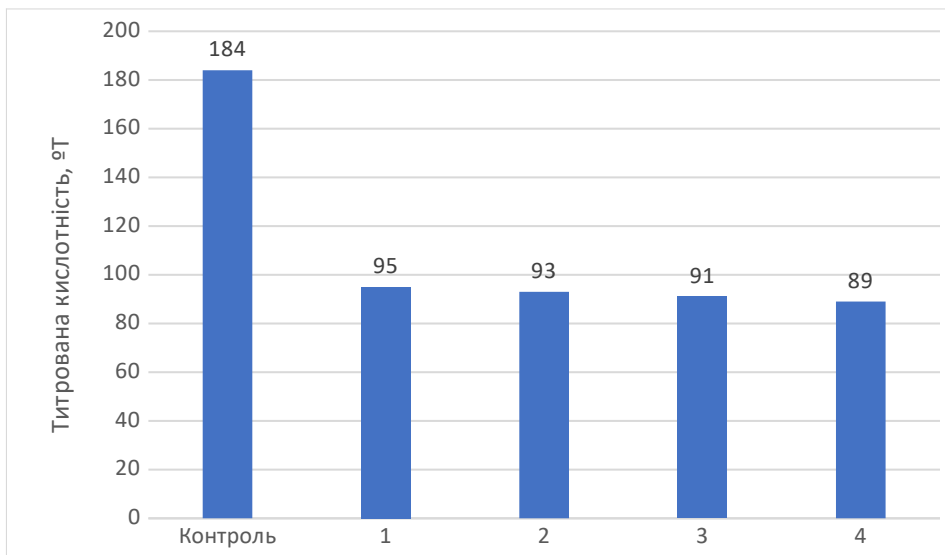


Рис. 3.1 Титрована кислотність досліджуваних зразків

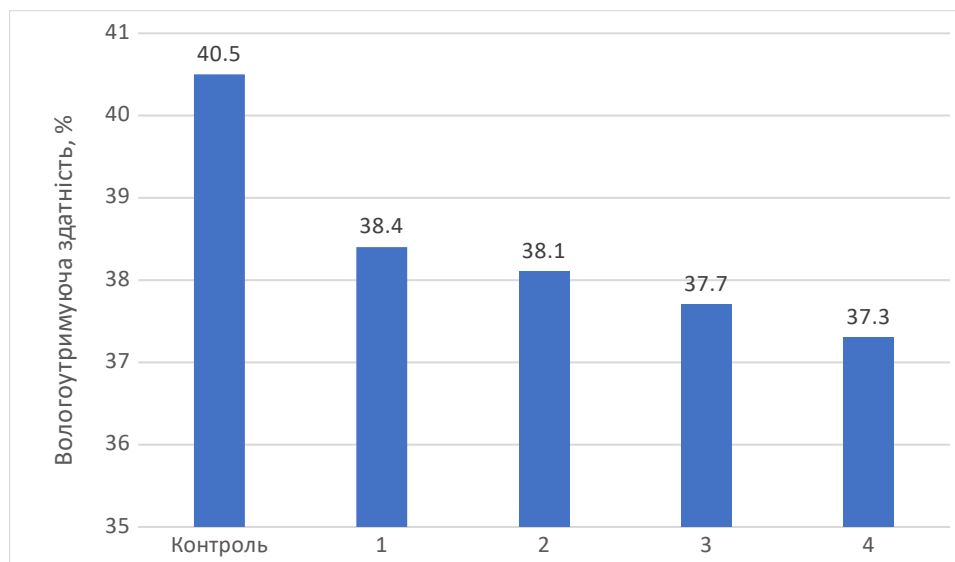


Рис. 3.2 ВУЗ досліджуваних зразків

За даними рис. 3.1-3.2 з підвищенням масової частки купажованої олії у складі кисломолочної основи з 5,0 до 20,0 % титрована кислотність знижується на 6,0 °Т.

Зниження кислотності можна пояснити зменшенням масової частки сиру кисломолочного нежирного та доволі низьким показником титрованої кислотності в ЖК (14,0 °Т).

Вологоутримуюча здатність зразків практично однакова, що можна

пояснити наявність у водній фазі ЖК ефективного гідрофільного емульгуючого агента та стабілізатора – казеїнату натрію.

Таким чином, для подальшого застосування у складі кисломолочного десертного продукту можна рекомендувати зразок із вмістом купажованої олії 15,0 %, для забезпечення максимально можливого вмісту поліненасичених жирних кислот, консистенцію якого можна скорегувати внесенням рослинного гідроколоїду — карагінану.

На другому етапі наукового дослідження було розроблено склад кисломолочної основи з масовою часткою купажованої олії 15,0 % із карагінаном.

Таблиця 3.8

Склад зразків кисломолочної основи з карагінаном

Компоненти	Масова частка карагінану, %			
	0,2	0,4	0,6	0,8
Кисломолочна основа	99,8	99,6	99,4	99,2
Всього	100,0	100,0	100,0	100,0

Таблиця 3.9

Органолептичні показники якості кисломолочної основи з карагінаном

Назва показника	Контроль-білково-жирова основа без вмісту карагенану	Вміст карагенану, %			
		0,2	0,4	0,6	0,8
Смак, запах	Кисломолочний, злегка горіховий				
Колір	Кремовий відтінок, рівномірний за всією масою				
Консистенція, зовнішній вигляд	Мазка, дещо розріджена, незначна крупинчатість	Мазка, незначна на крупинчатість	Мазка, однорідна	Гомогенна, пластична, формостійка	Занадто щільна, гелеподібна

З даних табл. 3.9 видно, що вміст карагінану у кількості від 0,2 до 0,8 % позитивно вплинув на покращення консистенції, проте, вона залишалась мазкою та неформостійкою. Припущенням такого результату є те, що в ЖК міститься рідка купажована олія.

Вміст карагенану у кількості 0,6 % дав змогу отримати кисломолочну основу з гомогенною, пластичною та формостійкою консистенцією, а за вмісту карагенану більше 0,6 % утворюється більш щільна структура та гелеподібна, що пов'язано із занадто зв'язуванням карагенаном водної фази білково-жирової основи.

Отже, рекомендований вміст карагінану у кисломолочній основі з масовою часткою купажованої олії 15,0 % становить 0,6 % для забезпечення відповідних органолептичних показників якості.

Внесення карагенану у кількості 0,6 % забезпечує оптимальний баланс між стабілізацією водної фази та збереженням приємної текстури продукту, що є критично важливим для десертів з високим вмістом жиру, зокрема купажованої олії. Такий рівень загущення дозволяє уникнути фазового розшарування та утворення рідких включень, характерних для недостатньо структурованих білково-жирових систем. Надлишок карагенану (понад 0,6 %) спричиняє надмірне ущільнення, внаслідок чого текстура стає гелеподібною й менш приємною для вживання, що може знижувати споживчу привабливість продукту. Таким чином, концентрація карагенану повинна бути ретельно підібрана з урахуванням вмісту жирового компонента, аби забезпечити гомогенність, пластичність і стабільність структури без втрати кремоподібності та легкої консистенції, притаманної кисломолочним десертам.

### **3.3. Розроблення кисломолочного десертного продукту з використанням борошна конопляного**

На наступному етапі наукової роботи розроблено кисломолочний десертний продукт з борошном конопляним.

Рецептури дослідних зразків представлено у таблиці 3.10.

Аналіз показників свідчить про те, що додавання конопляного борошна впливає не лише на поживні властивості, а й на сенсорні характеристики продукту. Зразок з 1,5 % борошна має найсприятливіший баланс між приємним смаком, рівномірним кольором і кремоподібною консистенцією. Зразки з 1,0 та 2,0 % виявили крайнощі — недосконалу текстуру чи колір.

Таблиця 3.10

Рецептури кисломолочного десертного продукту з борошном конопляним

Назва компонента	Контроль [56]	Дослідний зразок		
		№ 1	№ 2	№ 3
Сир кисломолочний нежирний	65	60	57,9	57
Жировий концентрат	20	30	30	30
Борошно лляне	3	–	–	–
Борошно конопляне	–	1,0	1,5	2,0
Карагінан	-	–	0,6	–
Цукор білий	12	9	10	11
Всього	100	100	100	100

Органолептичні показники дослідних зразків кисломолочного  
десертного продукту

Назва компонента	Контроль [56]	Дослідний зразок		
		№ 1	№ 2	№ 3
Смак та запах	Приємний, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів	Недостатньо гармонійні, відчувається сторонній присмак	Приємний, з характерною кислинкою, запах виражений	Слабкий сторонній запах, смак не повністю збалансований
Колір	Однорідний, білий з легким кремовим відтінком	Тьмянний, нерівномірний колір	Однорідний, світло-кремовий	Злегка сіруватий відтінок
Консистенція	Однорідна, ніжна, без грудочок	Надто щільна, з грудочками	Однорідна кремоподібна	Надмірно рідка, недостатньо стабільна

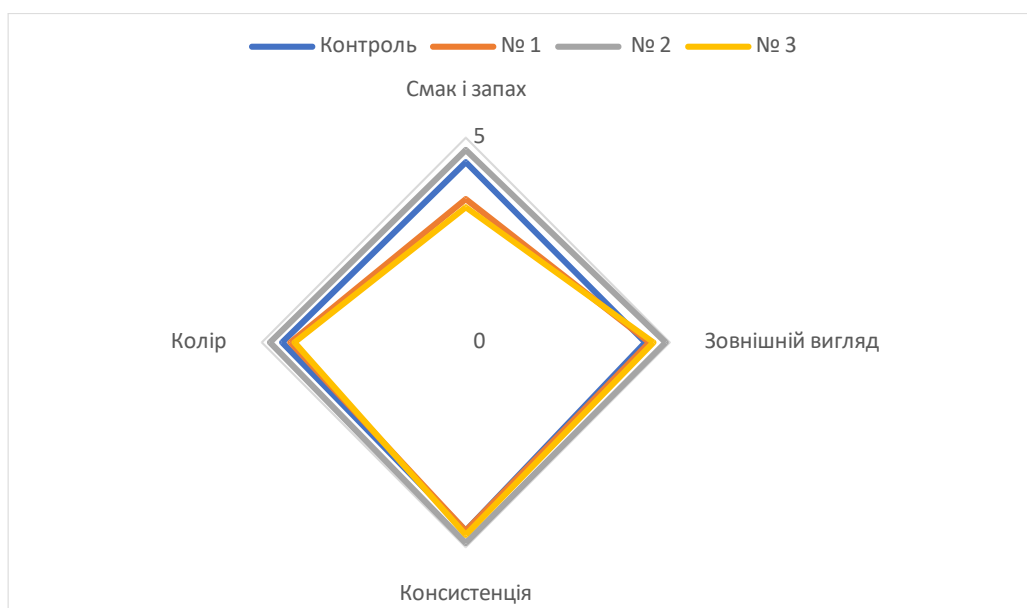


Рис. 3.3 Органолептичні показники дослідних зразків

Таким чином, застосування конопляного борошна у складі кисломолочного десертного продукту є нетиповим для традиційної молочної технології рішенням, що поєднує рослинну сировину з тваринною білково-жировою основою. Такий підхід дозволяє створити продукт з розширеним нутрієнтним профілем без використання штучних добавок.

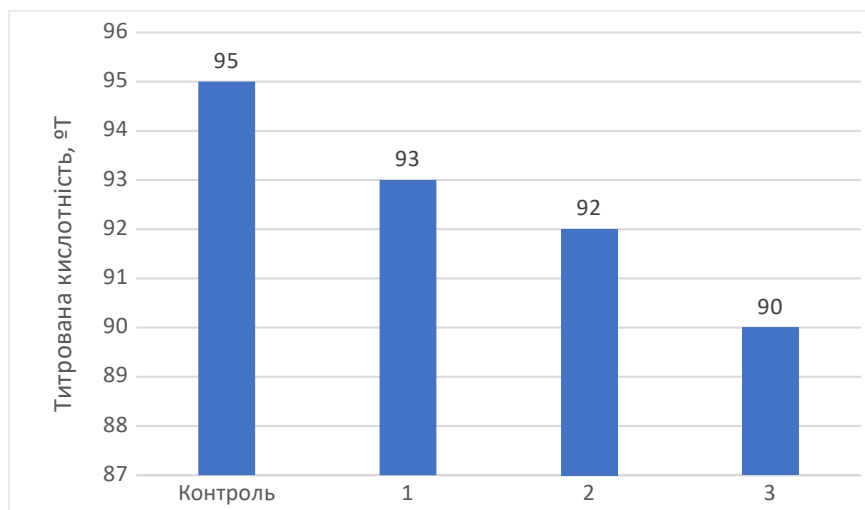


Рис. 3.4 Титрована кислотність дослідних зразків

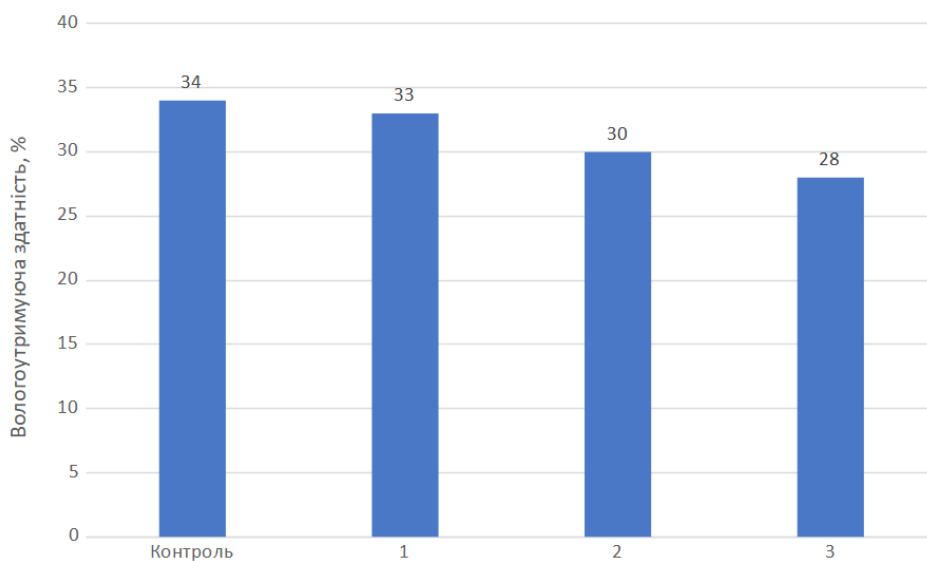


Рис. 3.5 ВУЗ дослідних зразків

Крім покращення органолептичного профілю, додавання конопляного борошна також впливає на фізико-хімічні показники кисломолочного десертного продукту.

Як видно з рис. 3.4, зі зростанням дозування конопляного борошна від 1,0 до 2,0 %, титрована кислотність поступово знижується: від 95 °Т у контрольному зразку до 90 °Т у зразку з 2,0 % додатку.

Це свідчить про незначне зниження активності молочнокислого бродіння, імовірно через буферну дію компонентів борошна, зокрема білків і волокон.

На рис. 3.5 простежується аналогічна тенденція щодо вологоутримуючої здатності: зменшення цього показника від 34 % у контрольному зразку до 28 % при додаванні 2,0 % борошна.

Найменше зниження спостерігається у зразку з 1,0 %, однак оптимальне співвідношення з сенсорними властивостями — саме у зразку з 1,5 % додатку, що дозволяє зберегти задовільний рівень вологоутримання (близько 30–31 %) без істотного погіршення структури продукту.

Отже, згідно даних наведених у таблиці 3.11 та рис. 3.3, рекомендований вміст борошна конопляного у складі кисломолочного десертного продукту становить 1,5 %.

Розрахунковим методом встановлено вміст поліненасичених жирних кислот, що представлено на рис. 3.6.

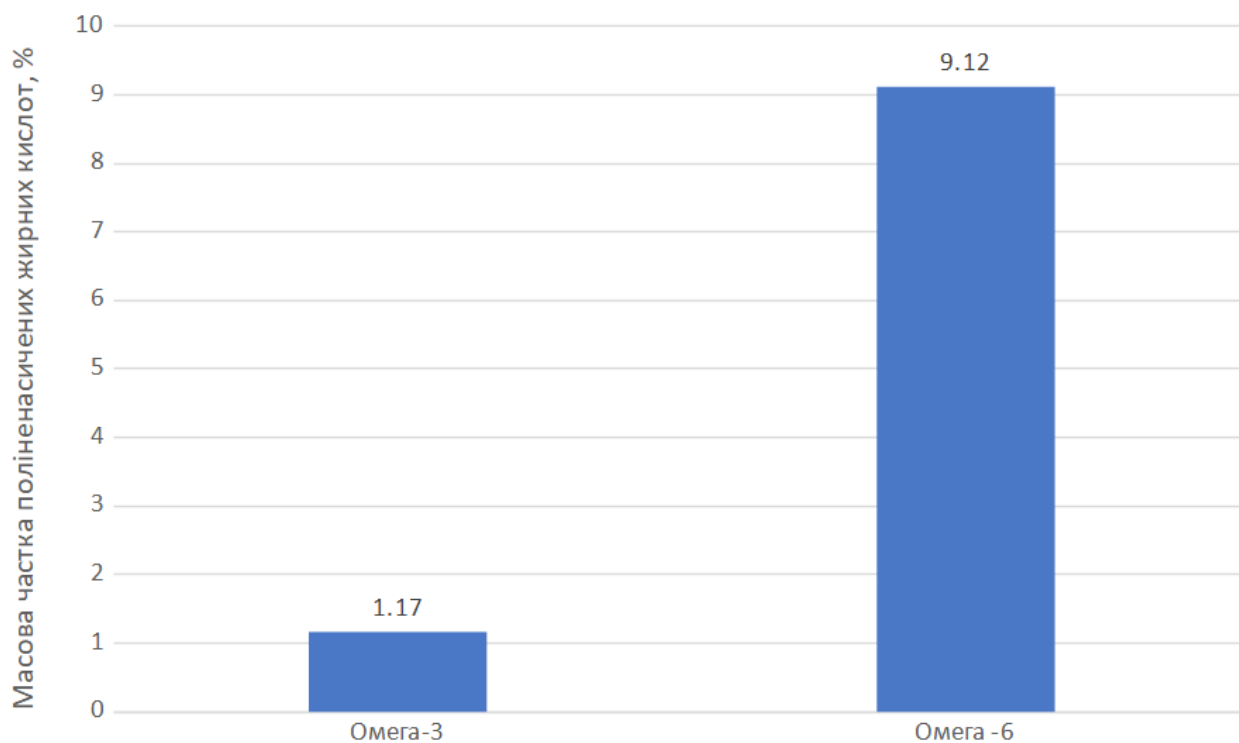


Рис. 3.6 Вміст поліненасичених жирних кислот

Отримані результати демонструють зростання вмісту поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) у зразках із додаванням купажованих олій і конопляного борошна. Це свідчить про можливість створення продукту, збагаченого корисними ліпідами, що має профілактичну цінність для серцево-судинної системи та обміну речовин. Підвищення вмісту ПНЖК на тлі оптимального співвідношення БЖВ надає продукту функціонального статусу.

### **3.4 Харчова цінність розробленого кисломолочного десертного продукту**

Вміст мінеральних речовин в кисломолочному десертному продукті наведено у табл. 3.12.

Таблиця 3.12

Вміст мінеральних речовин в кисломолочному десертному продукті

Мінеральна речовина	Вміст у 100 г
Кальцій, мг	96
Фосфор, мг	139
Магній, мг	16
Калій, мг	108
Натрій, мг	24
Залізо, мг	0,3

Показники таблиці свідчать про збалансоване поєднання макро- і мікроелементів у складі продукту. Це забезпечує його потенціал у профілактиці дефіцитних станів, зокрема пов'язаних із недостатнім надходженням кальцію та фосфору в організм. Наявність калію та магнію може позитивно впливати на серцево-судинну систему та нервову провідність, що робить продукт перспективним для щоденного вживання у рамках раціону здорового харчування.

Вміст вітамінів в кисломолочному десертному продукті наведено у табл. 3.13.

Таблиця 3.13

Вміст вітамінів в кисломолочному десертному продукті

Вітаміни	Вміст у 100 г
Вітамін РР, мг	0,23
Вітамін С, мг	0,29
Вітамін В <sub>2</sub> , мг	0,17
Вітамін Е, мг	9

Незважаючи на відносно невисокий вміст деяких вітамінів, продукт демонструє наявність як жиророзчинних (Е), так і водорозчинних (С, В<sub>2</sub>, РР) сполук, що вказує на його комплексну дію. Завдяки наявності вітаміну Е, що

є природним антиоксидантом, продукт може використовуватись як елемент функціонального харчування, особливо для осіб із підвищеними потребами в антиоксидантному захисті.

Харчова цінність та ступінь забезпечення добової потреби в нутрієнтах та енергетичній цінності при споживанні 100 г кисломолочного десертного продукту наведено у таблиці. 3.14.

Для розрахунку забезпечення від добової потреби в нутрієнтах та енергетичній цінності при споживанні 100 грамів кисломолочного десертного продукту нами обрано 4 групи працездатного населення за фізичною активністю згідно Наказу МОЗ України № 1073 [50], так як даний харчовий продукт пропонує за своєю доступністю та функціональністю універсальне вирішення потреби в споживанні основних нутрієнтів та енергії для широких верств населення. Врахування різних рівнів фізичної активності дозволяє оцінити внесок продукту у раціон як осіб із сидячим способом життя, так і тих, хто займається фізичною працею для обґрунтування його практичного використання у щоденному харчуванні.

Наведені дані підкреслюють можливість адаптації продукту до потреб різних соціальних і вікових груп. Помітно, що рівень забезпечення макронутрієнтами є вищим для жінок, що може бути корисним у контексті задоволення їхніх специфічних фізіологічних потреб, особливо за умов зниженого калоражу. Крім того, цей продукт може виступати частиною харчових стратегій для осіб із помірною фізичною активністю як джерело повноцінної енергії. Ці результати є позитивними, оскільки можна стверджувати, що кисломолочний десертний продукт є джерелом білків, жирів та енергії. Організм людини з високою фізичною активністю потребує білки, які є будівельним матеріалом для м'язової тканини, зокрема, пошкодженої [57]. Забезпечення добової потреби в окремих вітамінах та мінеральних речовинах при споживанні 100 г кисломолочного десертного продукту наведено у таблиці 3.15.

Таблиця 3.14

Харчова цінність та ступінь забезпечення добової потреби в нутрієнтах  
та енергетичній цінності при споживанні 100 г  
кисломолочного десертного продукту

Показник	Група фізичної активності											
	I			II			III			IV		
	Вік											
	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59	18-29	30-39	40-59
<b>Ступінь забезпечення, %</b>												
Білки (10 г)	Чоловіки											
	12,5	13,3	14,7	10,9	11,9	12,5	9,4	10	10,4	9,2	9,8	10,4
	Жінки											
	16,4	16,9	17,2	15,1	15,4	15,8	13,1	13,5	13,8	11,5	11,9	12,2
Жири (15 г)	Чоловіки											
	18,5	19,4	21,4	16,1	17	18,3	14	14,5	15,6	11,7	12,5	13,2
	Жінки											
	24,2	25	25,8	21,4	21,4	22,7	18,7	18,1	18,7	16,6	17,6	17,6
Вуглеводи (11 г)	Чоловіки											
	3,1	3,3	3,6	2,7	2,9	3	2,3	2,4	2,6	1,94	2	2,2
	Жінки											
	3,6	3,9	4,6	3,3	3,5	3,5	2,8	2,9	2,9	2,3	2,4	2,5
Енергетична цінність (209 ккал)	Чоловіки											
	8,5	9	9,9	7,4	7,8	8,3	6,3	6,6	7,1	5,3	5,6	5,9
	Жінки											
	10,4	11	11,6	9,5	9,7	9,9	8	8,2	8,3	6,8	7,1	7,3

Таблиця 3.15

Забезпечення добової потреби в окремих вітамінах та мінеральних речовинах при споживанні 100 г кисломолочного десертного продукту

Назва	Значення	Ступінь забезпечення добової потреби, %	
		Доросле населення I-IV групи інтенсивності праці	
		Чоловіки	Жінки
<b>Вітаміни</b>			
Вітамін С, мг	0,29	0,36	0,41
Вітамін Е, мг	9	60	60
Вітамін В2, мг	0,17	8,5	10,6
Вітамін РР, мг	0,23	1	1,4
<b>Мінеральні речовини</b>			
Кальцій, мг	96	8	8,7
Фосфор, мг	139	11,6	11,6
Магній, мг	16	4	3,2
Залізо, мг	0,3	2	1,7
Цинк, мг	0,07	0,5	0,6

Аналіз хімічного складу зразка кисломолочного десертного продукту з конопляним борошном засвідчує його певну харчову цінність, зокрема щодо вмісту вітамінів та мінеральних речовин. Як видно з таблиці, найбільший ступінь забезпечення добової потреби припадає на вітамін Е — до 60 % як для чоловіків, так і для жінок, що є важливим фактором у формуванні антиоксидантного захисту організму. Помітно менший вклад продукту у забезпечення добових потреб по вітаміну С (0,29–0,41 %), В2 (8,5–10,6 %) та РР (1–1,4 %), однак навіть такі значення можуть позитивно впливати при регулярному споживанні.

Серед мінералів найвищі показники спостерігаються для фосфору — 11,6 % від добової потреби, а також кальцію — близько 8–8,7 %, що є актуальним для підтримання функціонування кісткової системи. Присутність заліза та цинку (2 % та 0,5–0,6 % відповідно) хоч і невелика, проте сприяє

загальному підвищенню мінеральної насиченості раціону. Таким чином, додавання конопляного борошна не лише покращує органолептичні показники продукту, але й збагачує його мікронутрієнтний склад, що підвищує функціональну цінність.

Аналіз показників дозволяє зробити висновок, що внесення кисломолочного десерту до раціону є доцільним в коригуванні щодо дефіциту антиоксидантів та мінералів. Враховуючи позитивний вплив кальцію, фосфору та вітаміну В2 на стан опорно-рухової та нервової систем, продукт може бути рекомендований у раціонах школярів, студентів та людей літнього віку як компонент щоденного харчування із профілактичним потенціалом.

### **3.5 Дослідження показників якості та безпечності кисломолочного десертного продукту впродовж зберігання**

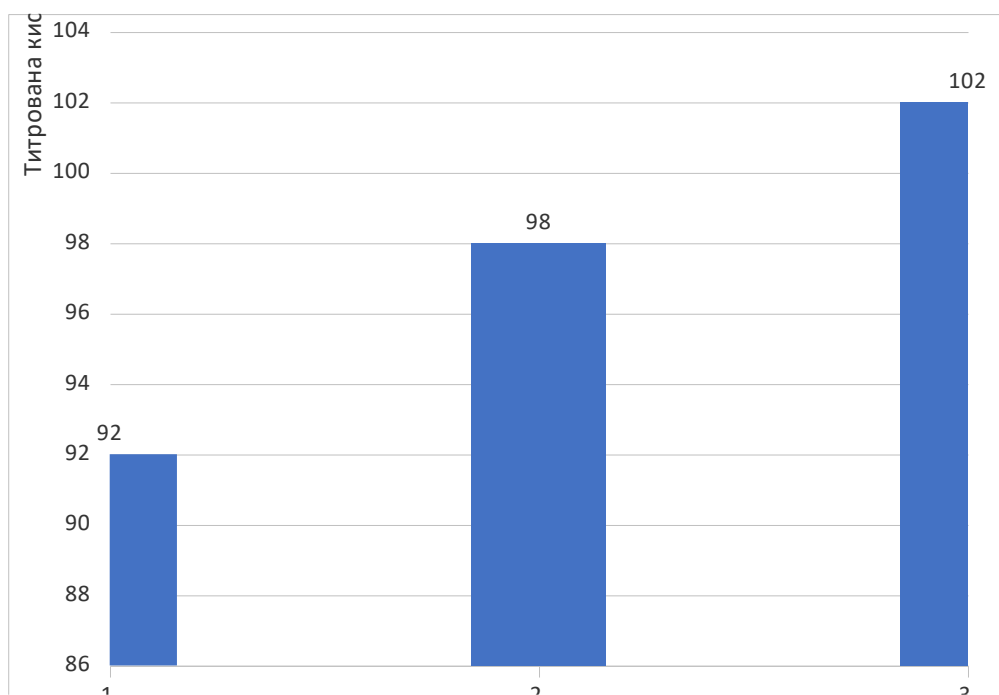
На наступному етапі роботи досліджено мікробіологічні показники кисломолочного десертного продукту. Як вже було обґрунтовано, ЖК можна використовувати у складі молокозмісних продуктів, забезпечуючи мікробіологічну безпеку готової продукції. Проте, науковий інтерес викликає дослідження мікробіологічних показників готового продукту, гарантійний термін зберігання якого згідно нормативних документів складає до 3 діб за температури 4...6 °С згідно [58].

Мікробіологічні показники порівнювали з показниками кінцевого терміну зберігання, відповідно до [58]. Показники якості кисломолочного десертного продукту представлено у табл. 3.16.

Таблиця 3.16

Показник	Кисломолочний десертний продукт			Норма [58]
	Термін зберігання, діб			
	1	2	3	
Кількість молочнокислих бактерій КУО/г	$10^7$	$10^7$	$10^6$	$10^6$
Бактерії групи кишкової палички в 0,01 г	Не виявлено			Не дозволяється
Кількість пліснявих грибів КУО	Не виявлено			50
Кількість дріжджів, КУО/г	Не виявлено			100

На рисунку 3.7 зображено динаміку зміни титрованої кислотності протягом трьох діб. Згідно з ДСТУ 4503:2005 [58], допустимий рівень титрованої кислотності становить до 220 °Т, що дає змогу оцінити



результати у межах нормативних значень.

Рис. 3.7 Титрована кислотність під час зберігання

У першу добу титрована кислотність становила 92 °Т, що свідчить про помірну кислотність продукту. На другу добу показник підвищився до 98 °Т, а на третю — до 102 °Т. Хоча спостерігається поступове зростання кислотності протягом усього періоду спостереження, усі значення залишаються значно нижчими від граничної норми (220 °Т), встановленої державним стандартом. Це свідчить про стабільний розвиток кислотності без порушення технологічних вимог до якості продукту.

### 3.6 Технологічний процес виробництва кисломолочного десертного продукту

Технологічна схема виробництва кисломолочного десертного продукту наведено на рисунку 3.8.

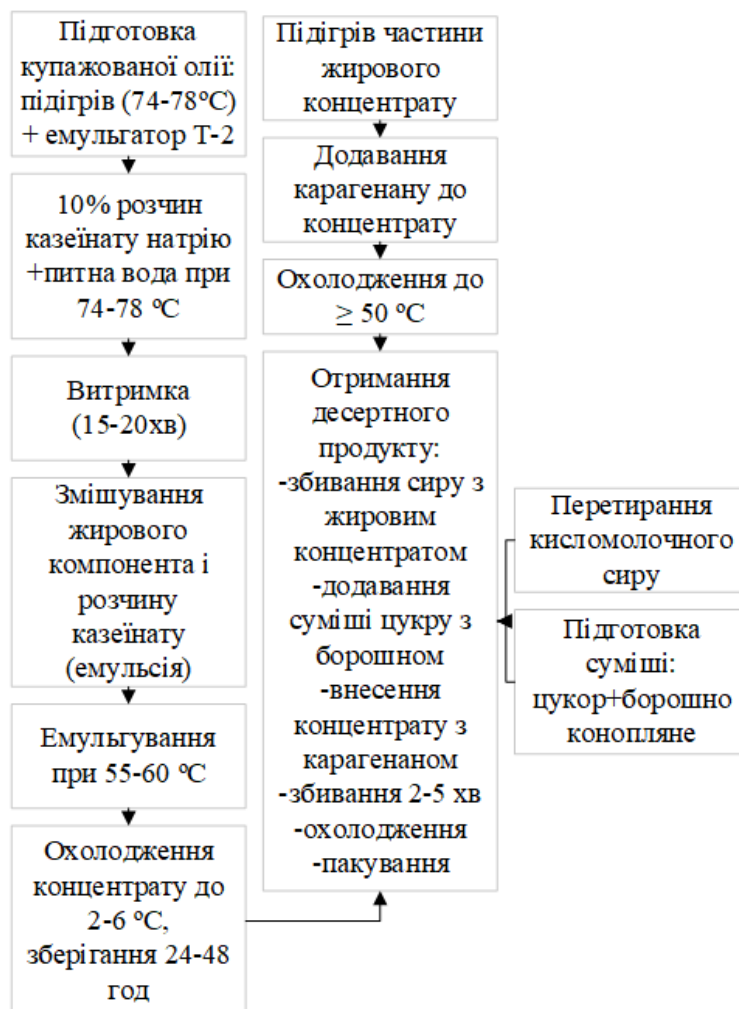


Рис. 3.8 Технологічна схема виробництва кисломолочного десертного продукту

*Отримання жирового концентрату.* Спочатку здійснюють підготовку жирового компонента — купажованої олії. Купажовану олію підігрівають до температури 74...78 °С. Емульгатор “Т-2” вносять до купажованої олії за температури 74...78 °С за постійного перемішування протягом 15...20 хв. Підготовка водного розчину казеїнату натрію. Спочатку отримують 10 %-й розчин казеїнату натрію шляхом змішування його з питною водою за температури 74...78 °С за постійного перемішування протягом 10 хв.

Отриманий концентрований розчин змішують з рештою води підігрітою до температури 74...78 °С за постійного перемішування з витримуванням 15...20 хв для набухання білків.

Грубодисперсну емульсійну систему одержують змішуванням підготовленого жирового компонента та водного розчину казеїнату натрію за температури температури 74...78 °С за постійного перемішування впродовж 5-ти хв.

Грубодисперсну емульсійну систему емульгують за температури 55-60 °С;

Отриманий жировий концентрат охолоджують до температури 2...6 °С та тимчасово зберігають впродовж 24...48 год.

*Підготовка сиру кисломолочного.* Сир кисломолочний знежирений перетирають до однорідної маси.

*Підготовка карагенану.* Беруть частину жирового концентрату, підігрівають до температури 50...70 С, вносять карагенан, перемішують та охолоджують до температури не нижче 50 С.

*Підготовка цукру та борошна конопляного.* Цукор білий просіюють та змішують з борошном конопляним.

*Отримання кисломолочного десертного продукту.* Під час збивання до перетертого сиру кисломолочного нежирного вносять частину жирового концентрату, далі вносять суміш цукру білого з борошном конопляним, перемішують до повного розчинення цукру, далі вносять частину жирового концентрату з карагенаном. Отриману суміш збивають впродовж 2...5 хв. Охолоджують та пакують.

### **3.7 Економічна ефективність наукової розробки**

Економічна ефективність виробництва досягається за рахунок результатів за певних витрат засобів виробництва. Для розрахунку економічної ефективності виробництва контрольного та дослідного зразків кисломолочного десертного продукту ми провели порівняння розрахунків собівартості та рівня рентабельності, та сформуваємо результати (табл. 3.17) на основі отриманих даних.

Таблиця 3.17

Розрахунок собівартості контрольного та дослідного зразків  
кисломолочних десертних продуктів

<b>Показник економічної ефективності</b>	<b>Контроль</b>	<b>Дослід</b>
Собівартість 1кг	186	157
Ціна реалізації 1 кг	35	28
Прибуток 1 кг	233	198
Рентабельність, %	125,26	126,11

Порівняння показників економічної ефективності між контрольним і дослідним зразками свідчить про доцільність удосконалення рецептури продукту:

Собівартість 1 кг у дослідному зразку склала 157 грн, що на 29 грн менше, ніж у контрольному (186 грн). Це свідчить про економію сировини або раціональніше використання компонентів у дослідному варіанті.

Ціна реалізації 1 кг у дослідному зразку також була нижчою — 28 грн проти 35 грн у контрольному. Зниження ціни може бути стратегічним кроком для підвищення конкурентоспроможності на ринку.

Прибуток з 1 кг продукції у дослідному зразку становив 198 грн, що лише на 35 грн менше, ніж у контрольному (233 грн), незважаючи на значно нижчу собівартість і ціну реалізації. Це свідчить про збереження високої прибутковості навіть за зниженої ціни.

Рівень рентабельності у дослідному зразку становив 126,11%, що трохи перевищує показник контрольного зразка (125,26%). Це означає, що дослідний зразок є більш ефективним з економічної точки зору, оскільки забезпечує вищий прибуток відносно витрат.

Соціально-економічне значення наукової розробки полагає у наступному:

- розширенні асортименту кисломолочних десертних продуктів, що задовольняють сучасні вимоги концепції здорового харчування;
- забезпеченні населення України десертними продуктами за доступними цінами;
- виробництві кисломолочних десертних продуктів підвищеної харчової цінності за рахунок використання борошна конопляного.

## ВИСНОВКИ

Кисломолочний сир є джерелом повноцінного білка, незамінних амінокислот, вітамінів і мінералів, зокрема кальцію та фосфору, тому його споживання сприяє зміцненню кісток, м'язів, нервової системи та імунітету.

Продукт отримують за кислотним або кислотно-сичужним способом згідно з діючими стандартами, які визначають його якісні характеристики.

Сучасні дослідження акцентують увагу на застосуванні натуральних добавок (морква, чуфа, полуниця, кунжут тощо), що дозволяє підвищити харчову цінність, покращити смакові властивості та надати десертам функціональності.

Для створення стабільної консистенції використовують стабілізатори (инулін, карагінан, пектин), які запобігають відділенню сироватки.

Одним із перспективних інгредієнтів є конопляне борошно – завдяки високій харчовій цінності, збалансованому білковому складу, корисному жирнокислотному профілю та антиоксидантним властивостям, воно успішно застосовується для збагачення сиркових виробів.

Розроблена кисломолочна основа з оптимальним білково-жировим балансом забезпечує стабільність емульсії та покращення органолептичних характеристик. Зокрема, внесення 0,6 % карагенану гарантує гомогенність і пластичність продукту, а оптимальна концентрація конопляного борошна (1,5 %) сприяє збереженню приємної консистенції та сенсорної привабливості. Додатково використання жирових концентратів і купажованих рослинних олій дозволяє підвищити вміст поліненасичених жирних кислот, важливих для профілактики серцево-судинних захворювань.

Надійність результатів дослідження забезпечена застосуванням фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних і статистичних методів, а також стандартизованих методик (ДСТУ, ISO). Використання Excel та

Mathcad дозволило мінімізувати похибки в розрахунках, а сучасні лабораторні методи, такі як хроматографія та спектрометрія, дали змогу на високому рівні оцінити склад і харчову цінність продукту.

Продукт має збалансований мінеральний склад (кальцій, фосфор, магній, залізо) та відповідає санітарним вимогам протягом трьох діб зберігання.

Розроблений десерт має нижчу собівартість порівняно з контрольним зразком, що робить його економічно вигідним і конкурентоспроможним. Загалом, інноваційна рецептура кисломолочного десерту поєднує смак, користь і безпечність, тому рекомендована широкому колу споживачів, у тому числі тим, хто дотримується здорового або дієтичного харчування.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Самойленко, А.А., Юдічева, О.П. Дослідження показників якості сиру кисломолочного // Якість, безпечність та проблеми виявлення фальсифікації товарів та послуг. – Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури, 2012. № 3. С. 312–315.
2. Скорченко, Т.А., Федченко, Т.Г. Сир кисломолочний — компонент діабетичних видів морозива // Молочное дело. 2006. № 2. С. 48–52.
3. Тютюкова, Д.О., Гринченко, Н.Г., Пивоваров, П.П., Гринченко, О.О. Аналіз технологій продукції з сиру кисломолочного як передумова інноваційного задуму нової продукції // Збірник наукових праць / Харківський державний університет харчування та торгівлі. Харків: ХДУХТ, 2017. С. 103-117.
4. Махлай, А.І., Золотоверх, К.В. Оцінка якості сиру кисломолочного // Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів / Одеська національна академія харчових технологій. Одеса, 2017. С. 249–250.
5. Що таке казеїн і як його правильно вживати? // MonsterLab. URL: <https://monsterlab.com.ua/blog/chto-takoe-kazein/> (дата звернення: 26.03.2025).
6. Казеїновий протеїн – що це? Які переваги та унікальні особливості? Як впливає на відновлення вночі? // MUSCLE.UA. URL: <https://muscle.ua/blog/kazeinovyi-protein-shcho-tse-yaki-perevahy-ta-unikalni-osoblyvosti-yak-vplyvaie-na-vidnovlennia-vnochi/> (дата звернення: 26.03.2024).
7. Шульга Н.М., Млечко Л.А. Вплив технологічних факторів на якість кисломолочного сиру // Інститут післядипломної освіти Національного університету харчових технологій. Київ: НУХТ, 2014. С. 45-52.

8. Іващенко, О.Д., Копанцева, Л.М., Недосвітій, Т. Фізико-хімічні дослідження якості сирків кисломолочних // Матеріали конференції Полтавського державного медичного університету. – Полтава, 2020. С. 26–28.
9. ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови. [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2007. 10 с.
10. Benjamin S., Spener F. Conjugated linoleic acids as functional food: an insight into their health benefits // Nutrition & Metabolism. 2009. Vol. 6. – P. 36. DOI: 10.1186/1743-7075-6-36.
11. Zhu B., Wang X., Li L. Dietary Tryptophan Links Gut Microbiota and Brain Function // Frontiers in Nutrition. 2017. Vol. 4. – P. 40. DOI: 10.3389/fnut.2017.00040.
12. Cottage Cheese: Are There Health Benefits? // WebMD. URL: <https://www.webmd.com/diet/health-benefits-cottage-cheese> (дата звернення: 26.03.2025).
13. Свідло, А.Р., Чмуть, Н.А. Розробка оздоровчих сиркових десертів збагачених дрібнодисперсними добавками // Матеріали конференції Державного біотехнологічного університету. Харків: ДБУ, 2023. С. 100.
14. Стеценко, Н. Сирковий десерт функціональної дії, призначений для поліпшення роботи шлунково-кишкового тракту // Секція 2. Стан та перспективи розвитку технологій оздоровчих продуктів та дієтичних добавок / Національний університет харчових технологій. – Київ: НУХТ, 2022. С. 11-12.
15. Неміріч, О., Устименко, І., Михайленко, В. Технологія збитого кисломолочного десерту з використанням чуфи / О. Неміріч, І. Устименко, В. Михайленко // Матеріали 86-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів / Національний університет харчових технологій. Київ: НУХТ, 2020. С. 405.

16. Веремчук С.О., Стеценко Н.О. Створення десерту для дітей, хворих на муковісцидоз // Наукова конференція "Управління в охороні здоров'я: досвід та тренди" / Національний університет харчових технологій. Київ, 19 травня 2017.

17. Гойко, І., Охріменко, В. Сир кисломолочний, збагачений пряно-ароматичною сировиною та порошками сливи та журавлини // Національний університет харчових технологій. Київ: НУХТ, 2021. С. 45-50.

18. Лялик, А.Т., Покотило, О.С., Кухтин, М.Д., Бейко, Л.А. Органолептичний і сенсорний аналіз сиркової пасти з лляною олією // Технічні науки та технології. 2020. № 1 (19). С. 287-295. DOI: 10.25140/2411-5363-2020-1(19)-287-295.

19. Бурлай, В. С. Збагачення сиркових виробів зародками зернових культур з використанням пряно-ароматичної сировини // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті : програма і матеріали 80-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. Київ : НУХТ, 2014. Ч. 1. С. 113–114.

20. Пат. на корисну модель 124354 Україна, МПК (2018.01) А23С 19/00. Композиція інгредієнтів для приготування холодної закуски на основі кисломолочного сиру / Побережна Д. І., Вікуль С. І. ; власник Одес. нац. акад. харч. технологій. – № u201709142 ; заявл. 15.09.2017 ; опубл. 10.04.2018, Бюл. № 7.

21. Погарська В. В., Погарський О. С., Юр'єва О. О., Лосєва С. М. Розробка нового покоління десертів – бланманже для оздоровчого харчування з використанням як інновації дрібнодисперсних плодоовочевих добавок // The 4th International scientific and practical conference “Science and technology: problems, prospects and innovations” (January 18-20, 2023) CPN Publishing Group, Osaka, Japan. 2023. С. 195–197. ISBN 978-4-9783419-1-4.

22. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Кіпенко Г. В. Десерт із кисломолочного сиру з рослинними добавками : пат. на корисну модель № 100338 Україна : МПК А23С 19/02 / заявл. 05.01.2015 ; опубл. 27.07.2015, Бюл. № 14. – 3 с.
23. Попова Н. В. Удосконалення рецептури збагачених глазурованих сирків з начинкою // Наукові праці НУХТ. 2016. Т. 22, № 3. С. 224-230.
24. Личак, А. В. Конструювання рецептур солоних сирних паст підвищеної харчової цінності // Якість і безпека харчових продуктів : тези доповідей III Міжнародної науково-практичної конференції, 16-17 листопада 2017 р, м. Київ. НУХТ, 2017. С. 162-163.
25. Дзюба Н. А. Композиційне проєктування полікомпонентних мусів біопротекторної дії // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки. 2019. Т. 30 (69), № 5, ч. 2. С. 92–96. DOI: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2019.5-2/16>.
26. Технологічна експертиза одного виробу // Studopedia. URL: [https://studopedia.net/18\\_61169\\_tehnologichna-ekspertiza-odnogo-virobu.html](https://studopedia.net/18_61169_tehnologichna-ekspertiza-odnogo-virobu.html) (дата звернення: 04.04.2025).
27. Brown L, Rosner B, Willett WW, Sacks FM. Cholesterol-lowering effects of dietary fiber: a meta-analysis. Am J Clin Nutr. 1999 Jan;69(1):30-42. doi: 10.1093/ajcn/69.1.30. PMID: 9925120.
28. Гелеутворювачі // Ingredio. URL: <http://ingredio-ua.com/ua/kategoriya/geleutvoryuvachi> (дата звернення: 13.04.2025).
29. Matsuda N, Koyama Y, Hosaka Y, Ueda H, Watanabe T, Araya T, Irie S, Takehana K. Effects of ingestion of collagen peptide on collagen fibrils and glycosaminoglycans in the dermis. J Nutr Sci Vitaminol (Tokyo). 2006 Jun;52(3):211-5. doi: 10.3177/jnsv.52.211. PMID: 16967766.
30. Sriamornsak P. Application of pectin in oral drug delivery. Expert Opin Drug Deliv. 2011 Aug;8(8):1009-23. doi: 10.1517/17425247.2011.584867. Epub 2011 May 13. PMID: 21564000.

31. Dairy stabilizers: What the experts say // Dairy Foods. URL: <https://www.dairyfoods.com/articles/83740-dairy-stabilizers-what-the-experts-say> (дата звернення: 01.05.2025).
32. Akal C. Using dietary fiber as stabilizer in dairy products:  $\beta$ -glucan and inulin-type fructans // Journal of Food Science and Technology. 2022. Vol. 59, No. 2. P. 439–449. DOI: 10.1007/s13197-021-05122-3.
33. Каррагінан очищений для молочної промисловості // Vianoks. URL: <https://vianoks.com.ua/ua/nashi-predlozheniya/molochnaya-promyshlennost-ua/karraginan-ochishchennyj-ua.html> (дата звернення: 05.04.2025).
34. Каррагінан каппа очищений E407a // Felizata. URL: [https://felizata.com.ua/food-ingredients-uk/thickener-fillers-uk/karraginan-kappa-ochishhenij\\_e407a.html](https://felizata.com.ua/food-ingredients-uk/thickener-fillers-uk/karraginan-kappa-ochishhenij_e407a.html) (дата звернення: 05.04.2025).
35. КМЦ (карбоксиметилцелюлоза натрію) // PF Body. URL: <https://pfbody.in.ua/ua/p1316167719-смс-карбоксиметилцелюлоза-натрија.html> (дата звернення: 05.04.2025).
36. КМЦ – карбоксиметилцелюлоза натрієва // PrimeHim. URL: [https://primehim.com/ua/index.php?route=product/product&path=18&product\\_id=341](https://primehim.com/ua/index.php?route=product/product&path=18&product_id=341) (дата звернення: 05.04.2025).
37. Петраченко, Д. О. Сучасний український та світовий ринок продукції з насіння промислових конопель // Сучасна траєкторія розвитку науково-технічного прогресу в Україні та світі : монографія / за ред. О. В. Гудзя. Полтава : Ліга-Прес, 2021. С. 293–319. DOI: 10.36059/978-966-397-247-3-10.
38. Сова, Н. А., Михненко, І. Р., Чорней, К. А., Коваленко, Н. В. Порівняння складу конопляного борошна, отриманого за різними технологіями // Новації в технології та обладнанні готельно-ресторанних, харчових і переробних виробництв: Матеріали міжнародної науково-

практичної інтернет-конференції / під заг. ред. В. М. Кюрчева. – Мелітополь: ТДАТУ, 2020. С. 167–168.

39. Войцехівська, Л., Вербицький, С., Франко, О., Недорізанюк, Л., Шелкова, Т. Дослідження нетрадиційної сировини рослинного походження для функціональних м'ясних продуктів // Вісник аграрної науки. 2022. Т. 100, № 11. С. 67-73. DOI: <https://doi.org/10.31073/agrovisnyk202211-09>.

40. Sova, N., Lutsenko, M., Yefimov, V., & Kurhalin, S. (2018). Характеристика сипких конопляних продуктів. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, (45(1321), 207–213. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2018.45.29>

41. Сова, Н. ., Худайбердієва, К. ., Коваленко, Н. ., & Михненко, І. . (2021). Використання борошна із насіння нішевих культур у технології виробництва кексів. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, (4 (10), 94–100. <https://doi.org/10.20998/2413-4295.2021.04.13>

42. Дзюндзя, О. В., Звагольська, К. М. Аналіз нетрадиційної борошняної сировини для виробництва хлібобулочних виробів // Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. 2021. № 1. С. 22-29. DOI: <https://doi.org/10.32851/tnv-tech.2021.1.4>.

43. Сова, Н. А., & Свисенко, О. В. (2024). ВИКОРИСТАННЯ БОРОШНА НІШЕВИХ КУЛЬТУР У ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (6), 176-185. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.6.20>

44. Фалендиш, Н. О. Шляхи підвищення харчової цінності хліба / Н. О. Фалендиш, Ю. В. Бадрук, Т. О. Федорова // Інженерія і технологія. Східно-Європейська конференція : збірник наукових праць. - Варшава : 2017. – С. 24-28.

45. Pojić, M., Hadnađev, M., Darčević Hadnađev, T., Mišan, A., Sakač, M., Šarić, B. Pasta enriched with hemp flour: New pasta product with improved

nutritional quality and antioxidant properties // *Hrana i Ishrana*. 2014. Vol. 55, No. 2. P. 37–42.

46. Тищенко, В. І., Божко, Н. В., Шубіна, Є. А. Вивчення впливу конопляного борошна на окислення ліпідів варених ковбас // Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі : матеріали міжнар. наук.-практ. конф. Суми: Сумський національний аграрний університет, 2020. С. 108–110.

47. Єсауленко, А. А., Мамченко, Л. Є., Неміріч, О. В., Кузьмін, О. В., Матіящук, О. В. Удосконалення технології кексів з продуктами переробки насіння конопель // *Таврійський науковий вісник*. Серія: Технічні науки. 2023. № 4. С. 118–126.

48. ERTAş, Nilgün, ASLAN, Mine. Antioxidant and physicochemical properties of cookies containing raw and roasted hemp flour. *Acta Sci.Pol. Technol. Aliment.*, 2020, 19.2: 177-184. <https://doi.org/10.17306/J.AFS.2020.0795>.

49. Papatzimos, G.; Mitlianga, P.; Basdagianni, Z.; Kasapidou, E. Hemp Flour as a Functional Ingredient for the Partial Replacement of Nitrites in a Minced Meat Model: Effect on Nutrient Composition, Antioxidant Profile and Sensory Characteristics. *Appl. Sci.* 2024, 14, 3925. <https://doi.org/10.3390/app14093925>.

50. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії : Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 03.09.2017 № 1073 // Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>

51. Устименко І. М. Удосконалення технологій молоковмісних продуктів шляхом використання харчових емульсій / Дисертація на здобуття ступеня кандидата наук. 05.18.04 - Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів // Національний університет харчових технологій, Київ – 2019, 256 с.

52. Устименко І. М., Поліщук Г. Є. Склад харчової емульсії: пат.119510 Україна : А23С11/04; А23С11/08; № а201803541 заявл. 03.04.2018; опубл. 25.06.2019, бюл. № 12/2019. URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1366073/>

53. Устименко І. М., Поліщук Г. Є. Склад харчової емульсії: пат. 119409 Україна: А23С11/04; А23С11/08; № а201803541 заявл. 03.04.2018; опубл. 25.06.2019, бюл. № 12/2019. URL: <https://sis.nipo.gov.ua/uk/search/detail/1366073/>

54. Устименко І. М., Корх Н. С., Тетеріна С. М., Поліщук Г. Є. Аналіз мікробіологічних показників харчових емульсій. Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2018. Вип. 24, № 2. С. 209–215.

55. Устименко І. М. Удосконалення технологій молоковмісних продуктів шляхом використання харчових емульсій : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» / Устименко Ігор Миколайович ; Нац. ун-т харч. технол. - Київ, 2019. – 24 с.

56. (Патент 156001 UA, МПК А23С19/00 (2016.01) Спосіб виробництва сиркової пасти з підвищеною харчовою цінністю / Баль-Прилипко Л.В., Ніколаєнко М.С., Слободянюк Н.М., Голембовська Н.В. Устименко І.М. ; заявник Національний університет біоресурсів і природокористування України. - № u 202305230 ; заявл. 06.11.2023 ; опубл. 24.04.2024, Бюл. № 17, 2024 р. )

57. Мельніков, А. ., Шинкарук, В. ., & Яковлев, Р. . (2024). Оцінка впливу спортивного харчування на фізичний розвиток спортсменів. Академічні візії, (29). вилучено із <https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/951>

58. ДСТУ 4503:2005 Вироби сиркові. Загальні технічні умови [Чинний від 2006-01-01]. Вид. офіц. Київ, 2006. 16 с.

# ДОДАТКИ

**Тези доповідей за темою магістерської роботи**

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ  
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК**



**ХІІ МІЖНАРОДНА  
НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ  
ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ**

**«Наукові здобутки у вирішенні актуальних  
проблем виробництва та переробки сировини,  
стандартизації і безпеки продовольства»**

**присвячена 15-ти річчю факультету харчових технологій  
та управління якістю продукції АПК**

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ**

**за підсумками  
ХІІ Міжнародної науково-практичної  
конференції вчених, аспірантів і студентів**

КИЇВ – 2024

УДК 637.146

**Н.В. Непростий**, здобувач ОС "Магістр"

**І.М. Устименко**, к.т.н., доцент

*Національний університет біоресурсів і природокористування України, м.  
Київ*

### **КОНОПЛЯНЕ БОРОШНО – ПЕРСПЕКТИВНА СИРОВИНА ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА КИСЛОМОЛОЧНИХ ДЕСЕРТІВ З ПІДВИЩЕНОЮ ХАРЧОВОЮ ЦІННІСТЮ**

На сьогоднішній день кисломолочні десерти набувають все більшої популярності через високі споживчі властивості [1]. В той же час, актуальним є комбінування сировини тваринного та рослинного походження з отриманням готової продукції з підвищеною харчовою цінністю [2].

Конопляне борошно, за хімічним складом, містить до 37,9 % білків, 11,5 % жирів та 29,8 % вуглеводів. Білки конопляного борошна збалансовані за амінокислотним складом та коефіцієнт їх засвоюваності становить 90,8...97,5 %. Також, конопляне борошно є джерелом харчових

волокон, вітамінів, зокрема, групи В, Е та мінеральних речовин, таких як Р, Са, Mg [3,4].

Вживання харчових продуктів, що містять конопляне борошно сприяє зміцненню імунітету, зменшенню ризику виникнення хвороб, зокрема, атеросклерозу, ішемічної хвороби серця, виведенню з організму холестерину, радіонуклідів та канцерогенних речовин, покращенню перистальтики кишечника та процесів травлення [5].

**Висновки.** Зважаючи на хімічний склад конопляного борошна, зокрема, за вмістом білків та жирів, даний вид борошна є перспективною сировиною для виробництва кисломолочних десертів з підвищеною харчовою цінністю.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Соломон А.М., Новгородська Н.В., Бондар М.М. Кисломолочні десерти з подовженим терміном зберігання: монографія. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2019. 155 с.

2. Шумейко І.В. Обґрунтування технології молочних десертів із використанням рослинної сировини. Інноваційні технології розвитку у сфері харчових виробництв, готельно-ресторанного бізнесу, економіки та підприємництва: наукові пошуки молоді. Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених, 8 квітня 2021 р. Ч. 1. С. 26.

3. Фалендиш Н.О., Зінченко І.М., Блаженко М.С. Особливості виробництва органічного хліба з використанням конопляного борошна. Харчова промисловість. 2019. № 25. С. 7–13.

4. Сова Н.А., Луценко М.В., Єфімов В.Г., Кургалін С.М. Характеристика сипких конопляних продуктів. Вісник Національного технічного університету "ХП". Серія : Нові рішення в сучасних технологіях. 2018. № 45. С. 207–213.

5. Сова Н.А., Свисенко О.В. Використання борошна нішевих культур у технології бісквітних напівфабрикатів. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. 2024. № 6, 176–185.

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ**  
**І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

**Факультет харчових технологій**  
**та управління якістю продукції АПК**



**XIII МІЖНАРОДНА**  
**НАУКОВО-ПРАКТИЧНА КОНФЕРЕНЦІЯ**  
**ВЧЕНИХ, АСПІРАНТІВ І СТУДЕНТІВ**

**«Наукові здобутки у вирішенні актуальних**  
**проблем виробництва та переробки сировини,**  
**стандартизації і безпеки продовольства»**

**ЗБІРНИК ПРАЦЬ**

**за підсумками**  
**XIII Міжнародної науково-практичної**  
**конференції вчених, аспірантів і студентів**

**КИЇВ – 2025**

### ОБґРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ КОНОПЛЯНОГО БОРОШНА У СКЛАДІ КИСЛОМОЛОЧНОГО ДЕСЕРТУ З РОСЛИННИМИ ОЛІЯМИ

На сучасному етапі розвитку молочної промисловості актуальним напрямком є створення нових видів молоковомісних продуктів [1]. Серед таких продуктів слід виділити ті, що виробляються на основі сиру кисломолочного нежирного [2]. В той же час, у структурі харчування українців присутній дефіцит есенціальних нутрієнтів, який можна усунути шляхом використання сировини рослинного походження [3]. Також висока дисперсність жирової компоненти в готовій продукції позитивно впливає на її якісні показники під час зберігання [4]. Існує технологія харчової емульсії на основі рослинних олій, яка характеризується високою дисперсністю [5]. Попередньо доведено, що конопляне борошно є

145

перспективною сировиною в технології нових видів кисломолочних десертів [6].

Метою роботи є дослідження використання харчової емульсії та конопляного борошна у складі кисломолочного десерту з рослинними оліями.

Зразки кисломолочного десерту з рослинними оліями нормалізували за масовою часткою жиру шляхом внесення харчової емульсії до сиру кисломолочного нежирного з подальшим додаванням конопляного борошна та стабілізатора. Встановлено, що вміст конопляного борошна у кількості 1,5...2,0 % забезпечує отримання готового продукту з приємними смаковими властивостями. Використання харчової емульсії та конопляного борошна дало змогу підвищити вміст есенціальних нутрієнтів у дослідному зразку порівняно з контролем.

#### Висновки

Доведено доцільність використання у складі кисломолочного десертного продукту харчової емульсії та конопляного борошна. Запропонована технологія дає змогу розширити асортимент молоковомісних кисломолочних десертів з підвищеною харчовою цінністю.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Ustymenko, I., Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Ivaniuta, A., Tverezovska, N., Chumachenko, I., Pylypchuk, O., Rozbytska, T., Gruntovskyi, M., & Melnik, V. (2023). Development of sour cream with vegetable oils using a food emulsion stabilised by an emulsifying complex. *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 17, 159–169. <https://doi.org/10.5219/1849>
2. Bal-Prylypko, L., Nikolaenko, M., Ustymenko, I., Slobodyanyuk, N., Israelian, V., Rozbytska, T., Holembovska, N., Kostiuk, T., Prokopenko, T., & Marchyshyna, Y. (2023). Thermized protein-fat fermented milk product with food emulsion and carrageenan. *Journal of Hygienic Engineering and Design*, 43, 260–266.
3. Баль-Прилипко, Л. В., Устименко, І. М., Ємцев, В. І., Ємцева, Г. Ф., Голембовська, Н. В., Крижова, Ю. П., Савченко, О. А., Ізраєлян, В. М., Менчинська, А. А., Іванюта, А. О., Штонда, О. А., Толок, Г. А., & Рябовол, М. В. (2023). Наукове обґрунтування удосконалення технології м'ясних, рибних, молочних та молоковомісних продуктів з підвищеною харчовою цінністю. Київ: ЦП «Компринт».
4. Imeson, A. (2010). *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Blackwell Publishing Ltd., Oxford, UK.
5. Устименко, І. М. (2019). Удосконалення технологій молоковомісних продуктів шляхом використання харчових емульсій. (дис. ... канд. техн. наук). Нац. ун-т харч. технол. Київ, Україна.
6. Непростий, Н. В., & Устименко, І. М. (2024). Конопляне борошно – перспективна сировина для виробництва кисломолочних десертів з підвищеною харчовою цінністю. Наукові здобутки у вирішенні актуальних

146

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет біоресурсів і природокористування України



# СЕРТИФІКАТ

ПІДТВЕРДЖУЄ, ЩО

**Назар Непростий**

взяв(ла) участь у

XII Міжнародній Науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів  
«**НАУКОВІ ЗДОБУТКИ У ВИРІШЕННІ АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ВИРОБНИЦТВА ТА  
ПЕРЕРОБКИ СИРОВИНИ, СТАНДАРТИЗАЦІЇ І БЕЗПЕКИ ПРОДОВОЛЬСТВА**»  
*присвяченої 15-ти річчю факультету харчових технологій та управління якістю продукції АПК*



Проректор з науково-педагогічної роботи

Оксана ТОНХА

м. Київ, 18-19 квітня 2024 року

Міністерство освіти і науки України  
Національний університет біоресурсів і природокористування України



# СЕРТИФІКАТ

ПІДТВЕРДЖУЄ, ЩО

**Непростий Н.В.**

взяв(ла) участь у

ХІІІ Міжнародній Науково-практичній конференції вчених, аспірантів і студентів  
«**НАУКОВІ ЗДОБУТКИ У ВИРІШЕННІ АКТУАЛЬНИХ ПРОБЛЕМ ВИРОБНИЦТВА ТА  
ПЕРЕРОБКИ СИРОВИНИ, СТАНДАРТИЗАЦІЇ І БЕЗПЕКИ ПРОДОВОЛЬСТВА**»



Проректор з наукової роботи та  
інноваційної діяльності

Оксана ТОНХА

м. Київ, 10-11 квітня 2025 року