

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
МИКОЛАЇВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет ТВППТСБ

Кафедра переробки продукції тваринництва та харчових технологій

Спеціальність 181 – «Харчові технології»

Ступінь вищої освіти «Магістр»

«Допустити до захисту»

«Рекомендувати до захисту»

Декан _____ Михайло ГИЛЬ

Зав. кафедри _____ Олена ПЕТРОВА

« _____ » _____ 2025 р.

« _____ » _____ 2025 р.

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА СИРКОВИХ
ДЕСЕРТІВ В УМОВАХ ПрАТ «ЛАКТАЛІС-МИКОЛАЇВ»**

04.04 – КР 92-О 30 05 25. 015

Виконавець:

здобувач вищої

освіти II курсу _____ Роман МЕЛЬНИЧЕНКО

Науковий керівник:

доцентка _____ Наталя ШЕВЧУК

Рецензент:

доцентка _____ Олена ПЕТРОВА

Миколаїв – 2025

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ	4
ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	5
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	8
1.1. Сучасний стан і тенденції розвитку ринку кисломолочних десертів	8
1.2. Наукові підходи до функціоналізації сиркових десертів	12
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ	18
2.1. Місце і об'єкт дослідження	18
2.2. Методика виконання роботи	19
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
3.1. Експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів	24
3.1.1. Обґрунтування вибору напрямку дослідження	24
3.1.2. Характеристика експериментальних зразків та результати органолептичної оцінки	26
3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності	30
3.2.1. Розрахунок рецептури сиркового десерту	30
3.2.2. Розрахунок харчової цінності	32
3.2.3. Біологічна цінність продукту	34
3.3. Технологічні схеми виробництва продукції	36
3.4. Опис технології виробництва продукції	39
3.5. Вимоги до якості готової продукції	41
3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві	45
3.6.1. Аналіз небезпечних факторів	45
3.6.2. Блок-схеми виробництва продукції	48

3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції	51
3.7. Економічна частина	52
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ	57
РОЗДІЛ 5. БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	61
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ	64
ВИСНОВКИ	68
ПРОПОЗИЦІЇ	71
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	72
ДОДАТКИ	78

РЕФЕРАТ

Кваліфікаційна робота складається зі вступу, огляду літератури, матеріалу та об'єкту досліджень, результатів досліджень, висновків, пропозицій, списку використаних джерел. Робота викладена на 80 сторінках та містить 6 таблиць і 3 рисунки. Список використаної літератури складає 53 джерел.

Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології виробництва сиркових десертів в умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв»».

В розділі 1 проаналізовано сучасні тенденції ринку кисломолочних десертів та наукові підходи до їх функціоналізації. Обґрунтовано доцільність використання шоколаду та перцю чилі в сиркових виробках.

В розділі 2 подано характеристику ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв», визначено об'єкт і предмет дослідження. Описано методи роботи, схему проведення досліджень та підготовку контрольного й дослідних зразків.

В розділі 3 виконано органолептичну оцінку зразків, встановлено оптимальну рецептуру. Розраховано рецептуру, харчову та біологічну цінність, розроблено технологічні схеми, оцінено безпечність та економічну ефективність.

В розділі 4 розглянуто вимоги безпеки праці на підприємстві та заходи щодо запобігання виробничим ризикам при виготовленні сиркових десертів.

В розділі 5 проаналізовано потенційні надзвичайні ситуації на виробництві та визначено заходи щодо забезпечення готовності персоналу й мінімізації наслідків.

В розділі 5 визначено вплив виробництва на навколишнє середовище та наведено заходи щодо раціонального використання ресурсів та зниження екологічного навантаження.

Встановлено, що оптимальним за комплексом якісних показників є варіант із 5 % шоколаду 85 % какао, який забезпечує збалансований смак, привабливий аромат та задовільну консистенцію продукту.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ПрАТ – Приватне акціонерне товариство
ТОВ – Товариство з обмеженою відповідальністю
НАССР – Hazard Analysis and Critical Control Points (Аналіз небезпечних факторів і контроль у критичних точках)
ЄС – Європейський Союз
США – Сполучені Штати Америки
СВО – спеціаліст вищої освіти
ДСТУ – Державний стандарт України
ЄС – Європейський Союз
ДСанПіН – Державні санітарні правила і норми
км² – кілометр квадратний
км – кілометр
см – сантиметр
мм – міліметр
г – грам
с – секунда
шт – штук
л – літр
рН – водневий показник
ГМО – генетично модифікований організм
млрд – мільярд
КУО – колонієутворювальні одиниці
СУБХП – система управління безпечністю харчових продуктів
ККТ – критична контрольна точка
грн – гривня
ДСНС – Державна служба України з надзвичайних ситуацій
ЦЗ – Цивільний захист
ЗСЦС – Засоби системи централізованого сповіщення

ВСТУП

Сучасний етап розвитку харчової промисловості характеризується активним пошуком нових підходів до створення продуктів підвищеної харчової та біологічної цінності. Споживачі дедалі більше орієнтуються на якісні, натуральні та функціональні продукти, що поєднують у собі користь, зручність споживання та приємні сенсорні властивості. У цих умовах особливої популярності набувають кисломолочні десерти, які завдяки своїм властивостям займають важливе місце в раціоні харчування різних категорій населення. Вони поєднують у собі традиційність молочної сировини та можливість збагачення додатковими інгредієнтами, що дозволяє розширювати їх асортимент та адаптувати до сучасних вимог ринку.

Останніми роками зростає інтерес до інноваційних десертних продуктів, які здатні поєднувати класичну структуру кисломолочного виробу з новими смаковими рішеннями. Розвиток технологій переробки молока сприяє активному впровадженню нетрадиційних компонентів, що позитивно впливають не лише на смак, але й на функціональні властивості готового продукту. Одним із перспективних напрямів стає використання шоколаду, який має високий вміст біологічно активних речовин, та перцю чилі, що додає продукту виразного смакового акценту й здатний формувати нові сенсорні відчуття.

Кисломолочні та сиркові десерти є зручним об'єктом для удосконалення технології, адже вони дозволяють легко варіювати рецептуру та формувати унікальні смакові комбінації. Комбінація шоколаду з різним вмістом какао та помірної кількості перцю чилі відкриває можливість створення нових видів продукції, які поєднують солодкість, насиченість какао та легку пікантність.

У контексті сучасної конкурентної ринкової ситуації впровадження нових видів кисломолочних десертів із нетрадиційними смаковими поєднаннями є перспективним напрямом розвитку підприємств молочної

промисловості. Такі продукти здатні розширити асортимент, привернути увагу споживачів, сформувати нові ринкові ніші та підвищити конкурентоспроможність виробника.

Метою роботи є удосконалення технології виробництва кисломолочного сирного десерту з додаванням шоколаду та перцю чилі.

Завдання досліджень: обґрунтувати удосконалення рецептури сиркового десерту, оцінити експериментальні зразки та розрахувати рецептуру, визначити харчову й біологічну цінність продукту, розробити технологію, провести економічне обґрунтування та розрахунок собівартості.

Проведені дослідження дали змогу обґрунтувати оптимальну рецептуру сиркового десерту з додаванням шоколаду та перцю чилі, розробити технологічну схему його виробництва, оцінити якість і безпечність продукції та підтвердити економічну доцільність впровадження даної технології у виробничих умовах ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв».

Приймав участь у Регіональній студентській науковій конференції секції «Переробки продукції тваринництва та харчових технологій», 19 березня 2025 року (м. Миколаїв, Миколаївський національний аграрний університет); III Всеукраїнській науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти та молодих учених «Трансформація менеджменту в умовах глобальної макроекономічної нестабільності» (м. Миколаїв, Миколаївський національний аграрний університет), 19-21 березня 2025 р.; II Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства» м. Луцьк, 24 квітня 2025; XII Всеукраїнській науково-теоретичній конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Актуальні питання біотехнологій, тваринництва і стандартизації в АПК», 20 листопада 2025 р. (м. Миколаїв, Миколаївський національний аграрний університет).

Опубліковано тези в Збірнику тез Луцького національного технічного університету: Мельниченко Р., Шевчук Н. Удосконалення технології

виробництва сиркових десертів з шоколадом та чилі : збірник тез II Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та ресторанного господарства» м. Луцьк, 24 квітня 2025. С. 18-19.

РОЗДІЛ 1

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Сучасний стан і тенденції розвитку ринку кисломолочних десертів

Протягом 2020-2025 років відбувається динамічний розвиток виробництва кисломолочних та сиркових десертів. Глобальні тенденції свідчать про зростання попиту на функціональні, пробіотичні, високобілкові, низькокалорійні продукти без штучних добавок. Аналітика ринку демонструє стабільне зростання обсягів виробництва і споживання таких десертів, підтримане зміною споживчих уподобань на користь здорового харчування та нових смакових відчуттів.

Глобальний ринок кисломолочних десертів демонструє поступове зростання. За оцінками аналітиків, світовий обсяг ринку десертів на молочній основі у 2025 році сягає близько \$105 млрд, з перспективою до \$125 млрд у 2030 році (середньорічний темп приросту $\sim 3,7\%$) [30]. Дана категорія є другою за споживанням серед усіх молочних продуктів у світі після питного молока – на десерти припадало близько 14,7% від загального споживання молочної продукції у 2022 році [30]. Особливо високими темпами зростає сегмент йогуртів: світовий ринок йогурту прогнозують на рівні \$200 млрд до 2032 року [34], що відбиває стабільний щорічний приріст $\sim 3-4\%$ [34]. Відзначається і відродження інтересу до сиркових продуктів: так, у Північній Америці під час пандемії повернула популярність зернена сиркова маса (cottage cheese) як джерело білка та корисний снєк [34]. Натомість сегменти сметани та маслянки залишаються відносно стабільними за попитом [34], а нішева продукція на кшталт кефіру демонструє поступове зростання популярності.

Уподобання споживчі на глобальному рівні зміщуються в бік здорових та натуральних десертів. У розвинених регіонах (Північна Америка, Західна

Європа) дедалі більше споживачів обирають морозиво, йогуртові десерти та інші ласощі, що позиціонуються як низькокалорійні, без ГМО, без консервантів чи зниженого вмісту цукру та жиру mordorintelligence.com. Зростає цінність чистої етикетки: за глобальними опитуваннями, 78% споживачів готові платити більше за продукти з натуральними інгредієнтами та позначками «all-natural» [35]. Дослідження Ingredion (програма ATLAS, 2023) показало, що дві третини споживачів при виборі йогуртів, десертів на основі йогурту чи морозива прагнуть бачити на упаковці надписи на кшталт «виготовлено з відомих інгредієнтів» (69% опитаних в США) та «без штучних інгредієнтів/консервантів» (68%) [35]. Результати свідчать про високий запит на прозорий склад: споживачі очікують короткого списку компонентів і надають перевагу натуральним продуктам. Виробники реагують на такий попит, активізуючи розробку натуральних барвників та ароматизаторів замість синтетичних, щоб зберегти привабливість продукту і відповідати вимогам [35].

Сучасний ринок кисломолочних десертів чітко відображає загальносвітовий тренд на функціональні продукти, що приносять додаткову користь для здоров'я, окрім базової харчової цінності. Пандемія COVID-19 лише підсилила інтерес споживачів до продуктів, що підтримують імунітет та здоров'я травної системи. У 2020-2021 роках відбулося справжнє «відродження ферментованих продуктів» на хвилі прагнення зміцнити імунну систему: споживачі масово звернули увагу на йогурти, кефір, комбучу, ферментовані овочі тощо, усвідомлюючи користь пробіотиків для кишківника [41]. Вже у 2021 році глобальні аналітики фіксували щорічний приріст ~11% у запуску нових продуктів з ферментованими інгредієнтами, що є підтвердженням стійкого тренду на ферментацію в харчуванні [41]. Маркетологи активно підкреслюють у рекламі наявність живих культур та пробіотиків, позиціонуючи десерти як натуральні, корисні та «сильні імунітетні» продукти [41]. Дійсно, провідні бренди все частіше додають пробіотичні культури до складу – навіть у нетрадиційні для цього категорії –

аби задовольнити зростаючий запит на «їжу для кишківника» і репозиціювати десерти з суто ласощів на елемент здорового раціону [41]. У 2024 році, за даними New Hope Network, 41% споживачів планують купувати продукти для підтримки травлення, а значна частка цікавиться товарами для зміцнення імунітету та зниження запалення[35]. Тому йогурти та ферментовані сиркові десерти зараз усе частіше містять маркери «містить пробіотики», «збагачено клітковиною (пребіотиком)», вітамінами чи іншими корисними компонентами.

Наукові погляди підтверджують вагому роль кисломолочних десертів у здоровому раціоні. Регулярне споживання ферментованих молочних продуктів (йогурту, кефіру тощо) асоціюється з поліпшенням стану кишкової мікрофлори, зменшенням рівня системного запалення та покращенням метаболічних показників[27, 30, 34, 40]. Пробіотичні бактерії, присутні в живих йогуртах і кисломолочних напоях, сприяють відновленню балансу мікробіоти кишечника, а продукти їх ферментації (так звані постбіотики, наприклад коротколанцюгові жирні кислоти) допомагають зміцнювати слизовий бар'єр кишківника та моделювати імунну відповідь організму [27, 40]. Таким чином, йогурт, кефір, ряжанка та схожі десерти все більше розглядаються як «їжа для здоров'я», а не лише як ласощі. Концепція «food as medicine» («їжа як ліки») стала виразною тенденцією останніх років: виробники навіть виносять на етикетки наукові терміни, як-от «живі культури», акцентуючи на доказовій користі продукту [41]. За даними IFT, одними з найбільш популярних маркерів на ферментованих продуктах нині є органічний, пробіотичний та натуральний [41], що відображає прагнення споживачів до органічних, чистих та функціональних десертів для щоденного раціону.

Паралельно з пробіотиками, ключовим запитом споживачів у категорії молочних десертів є підвищений вміст білка. У період 2020-2025 років триває глобальний бум на високобілкові продукти, пов'язаний із популяризацією активного способу життя, фітнес-трендів та дієт для контролю ваги.

Кисломолочні десерти стали ідеальною платформою для збагачення білком: натуральний молочний білок високої якості поєднується в них із приємним смаком, що дає змогу позиціонувати такий десерт як корисний перекус або частину спортивного харчування. Згідно з даними Mintel, 31% покупців йогуртів називають високий вміст білка однією з найважливіших характеристик, на які вони орієнтуються при виборі продукту [29, 36]. Відповідно, понад чверть усіх нових йогуртів (включно з рослинними аналогами), введених на світовий ринок у 2023 році, мали заяву про високий вміст білка [29, 36]. Як зауважують експерти, «protein is huge in yogurt and cottage cheese» – високобілкові йогурти та сиркові десерти стали хітом продажів, особливо у Північній Америці [35]. Пандемія підштовхнула популярність домашнього сиру (cottage cheese) як протеїнового перекусу: молоде покоління споживачів відкриває для себе традиційні сиркові продукти у новому амплуа, змішуючи їх з фруктами, горіхами або використовуючи у десертах, щоб збільшити споживання білка в раціоні [35].

Виробники активно задовольняють цей попит, як наприклад, компанія General Mills (США) представила лінійку Yoplait Protein – йогурти із вмістом 15 г білка на порцію, що майже вдвічі більше, ніж у звичайному йогурті [41]. Як повідомляється у журналі Food Technology, дві третини споживачів загалом намагаються збільшити споживання білка, тому великі бренди роблять ставку на протеїнові новинки. Аналогічно, ісландський йогурт Skyr та його варіації (наприклад, канадська лінійка Siggi's) пропонують 15-16 г білка на порцію, вирізняючись при цьому чистим складом: без кукурудзяного сиропу, штучних підсолоджувачів, барвників чи консервантів [29, 36]. Частка споживачів, які регулярно обирають збагачені продукти, зростає: близько 44% опитаних зазначають, що купують йогурти, додатково збагачені білком та вітамінами, тобто високобілкові десерти сприймаються аудиторією як функціональна їжа, здатна підтримати активний спосіб життя, забезпечити тривале відчуття ситості та допомогти в контролі ваги [41].

Крім користі, споживачі, як і раніше, очікують від десерту приємних смакових відчуттів та різноманітності. Сучасний ринок відповідає на це появою нових цікавих смаків і навіть несподіваних поєднань. Тенденція до експериментів зі смаком помітна по всьому світу: за даними міжнародних опитувань, 65% споживачів готові скуштувати незвичні комбінації смаків, що на перший погляд нетипові [28]. Особливо відкриті до такого досвіду мешканці регіонів Азії, Близького Сходу та Південної Америки (понад 70% опитаних там шукають нових смакових відчуттів) [28]. На хвилі цього попиту народився тренд на «swісу» – одночасно солодкі й гострі смаки, наприклад, поєднання шоколаду та перцю чилі або манго з халапеньйо, меду з перцем стали своєрідним гастрономічним трендом останніх років [28]. За даними Kalsec (дослідження 2021 року), 3 з 4 споживачів вважають, що «легка пікантність покращує смак більшості продуктів», і ця частка зросла на 15% порівняно з 2019 роком [28]. Хоча тренд «солодкет та гостре» зародився насамперед у кондитерській та ресторанній сфері, він поступово впливає і на сегмент молочних десертів. Виробники йогуртів починають сміливіше експериментувати: з'являються лімітовані серії йогуртів з додаванням пряних нот (наприклад, шоколадний йогурт з нотками кайенського перцю або ванільно-йогуртовий крем із дрібною чилі). Хоча такі продукти поки що займають нішеву позицію, їх поява підкреслює загальну тенденцію до розширення смакових меж і прагнення здивувати споживача новими відчуттями.

1.2. Наукові підходи до функціоналізації сиркових десертів

Функціоналізація кисломолочних та сиркових десертів полягає у введенні до їх складу біоактивних інгредієнтів, що підвищують харчову та оздоровчу цінність продукту. У сучасних дослідженнях для збагачення йогуртів, сиркових мас та інших ферментованих десертів широко застосовують поліфеноли какао, капсаїцин з перцю чилі, пребіотичні

волокна, рослинні флавоноїди, натуральні підсолоджувачі, екстракти прянощів і трав, а також додаткові білки [29, 33]. Кожен із цих компонентів виконує специфічну функціональну роль і позитивно впливає на властивості десерту.

Какао-продукти (порошок какао, темний шоколад) є джерелом поліфенолів (флаванолів, проціанідинів тощо) з потужною антиоксидантною активністю. Додавання какао-порошку або екстракту до кисломолочних продуктів значно підвищує загальний вміст фенольних сполук та антиоксидантну здатність десерту [26, 39]. Зокрема, збагачення питних йогуртів поліфенолами какао підвищило їх здатність нейтралізувати вільні радикали та відновлювати залізо в організмі [26, 39]. Введення навіть високих доз рослинних фенолів не погіршує перебігу ферментації: за даними досліджень, додавання екстрактів какао або чистих поліфенолів не знижує життєздатності лакто- та біфідобактерій у продукті під час зберігання, тобто поліфенольні компоненти забезпечують підвищення антиоксидантної активності сиркового десерту без шкоди для пробіотичних культур. Інші флавоноїди рослинного походження діють подібним чином: показано, що додавання екстрактів ягід, фруктів і навіть квітів (наприклад, синього чаю кліторії) збагачує йогурти антоціанінами та іншими фітокомпонентами, підвищуючи їх антиоксидантний потенціал [29, 33]. У результаті в збагачених десертах зростає показник загальної антиоксидантної здатності та вміст біоактивних речовин, що пов'язано зі зниженням оксидативного стресу у споживачів і профілактикою хронічних захворювань [29, 33].

Важливим науковим підходом є синбіотична композиція кисломолочного десерту – поєднання пробіотичних культур з пребіотичними добавками. Як пребіотики найчастіше використовують розчинні харчові волокна: інулін і фруктоолігосахариди (з цикорію, агави тощо), резистентний крохмаль, β -глюкани злаків, пектини та натуральні камеді. Додавання інуліну до йогурту покращує ріст і життєздатність *Bifidobacterium bifidum*, підвищуючи кількість корисних пробіотиків у продукті [29, 33]. Аналогічно,

збагачення йогуртів різними видами дієтичних волокон позитивно впливає на склад мікрофлори та стабільність продукту при зберіганні [29, 33]. Пребіотичні волокна виконують подвійну роль: з одного боку, вони слугують субстратом для ферментації пробіотиків і стимулюють утворення корисних метаболітів (органічних кислот, біоактивних пептидів), з іншого – підвищують нутритивну цінність десерту (збільшують вміст харчових волокон) та покращують текстуру (густа кремоподібна консистенція). Наприклад, додавання порошку нуту до йогурту не лише виступає природним загущувачем, але й працює як антиоксидантна та пребіотична добавка. Встановлено, що нутове борошно підвищує в'язкість продукту і одночасно збільшує чисельність пробіотичних бактерій при зберіганні [29, 33]. Введення пребіотиків у сиркові десерти підсилює їх функціональність, покращуючи склад мікрофлори кишечника споживача та сприяючи синергетичному ефекту «синбіотика».

Зниження вмісту цукру – ще один напрям функціоналізації десертів. Заміна частки сахарози на натуральні підсолоджувачі (стевія, мед тощо) дозволяє знизити глікемічне навантаження і калорійність продукту, одночасно додавши біоактивні речовини. Екстракт стевії містить не лише інтенсивні підсолоджувальні глікозиди, а й поліфенольні сполуки. Показано, що висушений екстракт стевії здатен підвищувати антиоксидантну активність йогурту [29, 33]. Деякі природні підсолоджувачі також проявляють інші функціональні ефекти: дослідження встановили, що йогурт з додаванням екстракту монк-фрута зменшує відчуття голоду у споживачів порівняно зі звичайним йогуртом [29, 33]. Водночас, необхідно враховувати сенсорні аспекти: повна заміна цукру на натуральні некалорійні аналоги може погіршити органолептику. Згідно з даними сенсорних тестів, споживачі часто віддають перевагу традиційному смаку сахарози: йогурти на стевії чи меду отримували дещо нижчі бали за смаком і загальною прийнятністю [29]. Тому науковці експериментують з комбінуванням підсолоджувачів та оптимізацією їх дозувань, щоб оздоровити рецепт десерту без суттєвої втрати

смакових властивостей. Перспективним підходом є також використання фруктових пюре та концентратів соків як натуральних підсолоджувачів і одночасно барвників – вони надають десерту приємний смак, колір і збагачують його вітамінами та антиоксидантами [29, 33].

Екстракти лікарських рослин, прянощів та трав дедалі частіше застосовують для надання кисломолочним десертам функціональних властивостей. Додавання навіть невеликих кількостей пряно-ароматичних рослин може значно підвищити антиоксидантну активність продукту та сприяти профілактиці метаболічних порушень. Введення порошків або екстрактів листя моринги, виноградних кісточок, шовковиці, зеленого чаю, куркуми, імбиру тощо призводить до зростання вмісту флавоноїдів і фенольних сполук у йогуртах, що корелює з посиленням поглинання вільних радикалів [29, 33]. Деякі рослинні добавки проявляють специфічні біологічні ефекти: екстракти листя кориці чи пажитника можуть покращувати вуглеводний обмін, гальмуючи активність ферментів травлення цукрів. Дослідження йогурту з екстрактами кінзи та кмину показало зростання антиоксидантної активності продукту, а також появу у нього здатності інгібувати α -амілазу – це вказує на потенційний антигіперглікемічний ефект при споживанні такого десерту [29, 33]. Рослинні екстракти часто містять насичені натуральні барвники і ароматичні речовини, тож вони одночасно покращують колір, аромат і загальну сенсорну привабливість продукту. Успішним прикладом є використання квіток кліторії для отримання інтенсивно синього йогурту: цей натуральний барвник не лише надає привабливий колір, але й збагачує продукт антоціанінами з високою антиоксидантною активністю [29, 33]. Підбір екстрактів рослин дозволяє одночасно вирішити завдання підвищення нутритивної цінності та поліпшення органолептичних властивостей сиркового десерту.

Підвищення вмісту білка в десерті – ще один напрям, що має як нутритивне, так і технологічне значення. Додавання концентратів сироваткового або молочного білка, сухого знежиреного молока чи

рослинних білкових порошків (наприклад соєвого чи горохового протеїну) дозволяє створити десерт з високою білковою цінністю, актуальний для спортивного та дієтичного харчування. Білкові компоненти покращують текстуру (формують більш щільну, кремову консистенцію) та сприяють утворенню під час ферментації біоактивних пептидів. Ферментативний розпад молочних білків молочнокислими бактеріями приводить до вивільнення ряду фізіологічно активних пептидів з антиоксидантними, антигіпертензивними та імуномодуючими властивостями [29, 33]. Збільшення частки білка в сирковому десерті може не лише задовольнити потреби в протеїні, а й посилити оздоровчий ефект продукту за рахунок біоактивних пептидів, проте при білковому збагаченні необхідно контролювати баланс рецептури: надлишок білка або стабілізаторів на його основі може призвести до погіршення текстури (гумова консистенція, сироваточний відстій) [29, 33].

Серед різноманітних біоактивних добавок особливої уваги заслуговує поєднання шоколаду (какао) та чилі у сирковому десерті. Шоколад є носієм не тільки приємного смаку, а й значної кількості корисних речовин. Какаобоби багаті на флаваноли, проціанідіни, теобромін, магній та інші мікронутрієнти, що проявляють антиоксидантні, кардіопротекторні, протизапальні та нейропротекторні ефекти [29, 33]. Темний шоколад розглядають як функціональний продукт, здатний знижувати ризик серцево-судинних захворювань, поліпшувати ліпідний профіль крові та чутливість до інсуліну, а також позитивно впливати на настрій завдяки стимуляції синтезу ендорфінів [29, 33]. Додавання шоколаду або какао до сиркового десерту надає йому високу антиоксидантну активність (за рахунок поліфенолів какао) та створює ефект задоволення від вживання, що підвищує споживчу привабливість оздоровчого продукту. Водночас, перець чилі та його активний компонент капсаїцин виконують іншу, доповнювальну функціональну роль. Капсаїцин відомий як потужний антиоксидант та протизапальний агент, а також як метаболічний модулятор: науково доведено

його здатність сприяти зниженню маси тіла шляхом підвищення термогенезу і окислення жирів, покращувати мікроциркуляцію, чинити знеболювальну дію [43]. Включення помірної кількості чилі до складу десерту може стимулювати травлення і обмін речовин у споживача, окрім того, капсаїцин має антимікробні властивості та може пригнічувати ріст патогенних бактерій, сприяючи збереженню якості продукту [43].

Поєднання шоколаду з чилі у сирковому десерті є не лише оригінальним з кулінарної точки зору (пикантна «мексиканська» нотка смаку), але й науково обґрунтованим з погляду функціональності. Шоколад створює антиоксидантне середовище, багате поліфенолами, тоді як капсаїцин чилі потенціює оздоровчий вплив, додаючи термогенний та протизапальний ефект, а молочна основа десерту допомагає збалансувати сильнодіючі компоненти чилі: білки казеїну здатні зв'язувати капсаїцин, знижуючи відчуття пекучості. Завдяки цьому гострота чилі пом'якшується молочним матриксом, і десерт залишається приємним на смак. Науковці застосовують технологічні підходи для оптимального введення капсаїцину з метою уникнення надмірної гостроти та нестабільності, капсаїцин інкапсулюють у наноемульсії або капсули з біополімерів (хітозан, альгінат тощо). Була розроблена багатошарова наноемульсія капсаїцину з покриттям із хітозану та гіалуронової кислоти, додавання цієї емульсії в йогурт дозволило нейтралізувати різкий запах і смак перцю та забезпечило рівномірне розподілення активної. Отриманий таким чином йогурт із капсаїцином зберігав належні показники рН, кислотності, в'язкості та кількості корисних бактерій протягом зберігання, що підтверджує перспективність такого функціонального продукту [43].

Розвиток ринку кисломолочних десертів відбувається у напрямі поєднання оздоровчих характеристик із високою сенсорною привабливістю, спостерігається інтерес споживачів до нових смакових комбінацій, а також підтверджується потенціал функціональності, а саме такі продукти відповідають сучасним ринковим вимогам, поєднуючи в собі гастрономічну

привабливість із науково обґрунтованими оздоровчими ефектами.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ, УМОВИ І МЕТОДИКА ВИКОНАННЯ РОБОТИ

2.1. Місце та об'єкт дослідження

Для впровадження розробленої технології сиркового десерту розглядається ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв». Приватне акціонерне товариство «Лакталіс-Миколаїв» – це сучасне молокопереробне підприємство, розташоване у місті Миколаєві за адресою вул. Виноградна, 2 [36]. За організаційно-правовою формою це приватне акціонерне товариство, яке належить до міжнародної групи Lactalis – світового лідера у виробництві сирів та молочної продукції [36].

Об'єктом дослідження є технологія сиркового десерту з використанням шоколаду та перцю чилі. Предмет дослідження – зміна властивостей сиркового десерту (органолептичних, фізико-хімічних показників, показників якості) залежно від вмісту шоколаду та порошку чилі, способу їх внесення і комбінування у продукті.

ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» є головним виробничим підрозділом Lactalis в Україні і одним з трьох заводів групи в нашій країні [24]. Окрім миколаївського заводу, Lactalis має молокопереробні виробництва у місті Павлоград (ТОВ «Молочний дім») та в місті Шостка (ПрАТ «Лакталіс Суми») [36]. Миколаївське підприємство структурно складається з кількох основних цехів та служб, які забезпечують повний цикл переробки молока. Завод оснащений сучасним обладнанням, встановленим Groupe Lactalis відповідно до міжнародних стандартів якості [36].

Підприємство «Лакталіс-Миколаїв» виробляє широкий асортимент молочних продуктів під відомими торговельними марками, які добре знані українським споживачам. Продукція компанії представлена під вісьмома основними брендами: President, Lactel, Дольче, Лактонія, Локо Моко, Фанні,

Galbani, Шостка та ін. [24]. Кожен бренд відповідає окремій продуктивній ніші: наприклад, President – це сири європейської рецептури і вершкове масло; Lactel – питне молоко; Лактонія – функціональні кисломолочні продукти для здоров'я; Локо Моко – молочні продукти для дітей збагачені Омега-3; Фанні – сімейна лінійка базових молокопродуктів; Шостка – тверді та плавлені сири українського виробництва; Galbani та Leerdammer – італійські й голландські сири (торгові марки групи, частина з яких імпортується) [37].

Компанія однією з перших в Україні перейшла на принципи НАССР у молокопереробній галузі. Система НАССР була розроблена і запроваджена на підприємстві ще у 2010 році, після чого роботу заводів повністю підпорядковано вимогам цього превентивного підходу до безпечності харчових продуктів. Окрім того, на Lactalis-Україна сертифіковано інтегровану систему управління якістю та безпечністю харчових продуктів відповідно до вимог міжнародних стандартів ISO [37].

Продукція реалізується по всій Україні через налагоджену дистрибуційну систему. Компанія співпрацює з усіма великими національними торговельними мережами (АТБ, Сільпо, Novus, Ашан тощо), а також з регіональними дистриб'юторами і оптовими покупцями, що забезпечує присутність брендів у магазинах будь-якого регіону. Організацією збуту займається комерційна служба Lactalis-Україна [36].

Розроблена технологія сиркового десерту з чилі та шоколадом може бути інтегрований у виробничий процес ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв», оскільки відповідає профілю продукції підприємства і нормативним вимогам до сиркових виробів.

2.2. Методика виконання роботи

Дослідження проводились на молокопереробному заводі ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв». Метою роботи є удосконалення технології

виробництва кисломолочного сирного десерту з додаванням шоколаду та перцю чилі.

Завдання досліджень: обґрунтувати удосконалення рецептури сиркового десерту, оцінити експериментальні зразки та розрахувати рецептуру, визначити харчову й біологічну цінність продукту, розробити технологію, провести економічне обґрунтування та розрахунок собівартості.

Процес дослідження проводився поетапно з дотриманням вимог до технологічних розробок у харчовій промисловості. Методика виконання роботи включала комплекс дій, спрямованих на удосконалення рецептури сиркового десерту шляхом внесення шоколаду, який має різний вміст какао. Загальна схема дослідження представлена на рисунку 1.



Рис. 1. Схема проведення досліджень

На першому етапі було проведено збір, аналіз і узагальнення науково-технічної інформації щодо сучасних підходів до виробництва сиркових десертів, зокрема з використанням шоколаду та спеції.

Другий етап включав визначення об'єкта дослідження, формулювання мети та завдань, а також обґрунтування методів, за допомогою яких здійснювалася експериментальна частина роботи. Обрано такі методи дослідження: органолептичний, розрахунковий та аналітичний.

На третьому етапі було розроблено рецептури сиркового десерту з додаванням шоколаду з різним вмістом какао (56% і 85%), формі стружки, і у двох варіантах масової частки (5% і 10%). Додавання перцю чилі було фіксованим і однаковим для всіх дослідних зразків.

Четвертий етап охоплював організацію та проведення експерименту. Усі зразки виготовлялися за ідентичних технологічних умов, що забезпечувало достовірність порівняльної оцінки. П'ятий етап передбачав розроблення технологічної схеми виготовлення сиркового десерту на основі найкращих результатів дослідження.

На шостому етапі проводилася обробка отриманих результатів: визначено середні бальні оцінки для кожного зразка, побудовано таблиці з метою виявлення найоптимальнішої рецептурної комбінації. Готові вироби проходили органолептичне оцінювання за п'ятьма показниками якості: зовнішній вигляд, колір, консистенція, аромат та смак. Оцінювання здійснювалося дегустаційною комісією за 5-бальною шкалою.

Сьомий етап передбачав виконання попереднього економічного обґрунтування, визначення рентабельності виробництва сиркового десерту з шоколадом та чилі.

Завершальним етапом стало узагальнення результатів дослідження та формулювання висновків щодо доцільності впровадження нової рецептури у виробництво.

У процесі дослідження для досягнення поставленої мети було використано комплекс методів, які дали змогу охарактеризувати якість сиркового десерту та обґрунтувати доцільність удосконалення рецептури.

Пошуковий метод застосовувався на початковому етапі роботи з метою збору, аналізу та узагальнення інформації. Було опрацьовано наукову літературу, нормативно-технічну документацію, статті та аналітичні огляди.

Аналітичний метод використовувався для аналізу складу сировини, особливостей технологічного процесу та обробки результатів органолептичної оцінки.

Розрахунковий метод дав змогу визначити оптимальні пропорції інгредієнтів у рецептурі сиркового десерту. Зокрема, проводився розрахунок масової частки шоколаду в кількості 5% та 10% для кожного зразка, а також кількості перцю чилі, яка забезпечує помірну гостроту, не порушуючи гармонійного смакового балансу.

Органолептичний метод оцінювання використовувався як основний для вивчення якості готової продукції. Оцінювання проводилось дегустаційною комісією за 5-бальною шкалою за такими показниками: зовнішній вигляд, колір, консистенція, аромат і смак.

Експериментальні дослідження проводились у лабораторних умовах із дотриманням принципів єдиного планування факторів. Для оцінювання впливу добавок шоколаду та перцю чилі було підготовлено п'ять варіантів зразків: один контрольний та чотири дослідні. Контрольний зразок представляє собою базовий сирковий десерт без додавання шоколаду і перцю чилі. Дослідні зразки мали ідентичну базову основу, проте до їх складу вводилися подрібнені добавки згідно з наступною схемою:

Контрольний зразок (К) – без добавок (тільки сиркова основа).

Зразок №1 – шоколад з вмістом какао 56% у кількості 5% від маси продукту, перець чилі 0,03%.

Зразок №2 – шоколад 56% какао у кількості 10% від маси, перець чилі 0,03%.

Зразок №3 – шоколад з вмістом какао 85% у кількості 5% від маси, перець чилі 0,03%.

Зразок №4 – шоколад 85% какао у кількості 10% від маси, перець чилі 0,03%.

Для об'єктивної оцінки якості готових виробів було проведено органолептичний аналіз дегустаційною комісією. Кожен зразок було закодовано анонімним шифром, щоб експерти не знали склад під час оцінки (метод «сліпої» дегустації). До складу дегустаційної комісії увійшло 10 оцінювачів – викладачі і студенти кафедри переробки продукції тваринництва та харчових технологій. Якість десертів оцінювали за бальною системою відповідно до вимог ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови». За кожним з п'яти ключових показників – зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах (аромат) та смак – виставляли оцінки від 1 до 5 балів, де 5 балів відповідає відмінній характеристиці, а 1 бал – незадовільній. Отримані бали по кожному показнику усереднювалися, після чого для кожного зразка визначали середню комплексну оцінку як середнє арифметичне п'яти показників.

Отриманні результати досліджень узагальнено відповідно до вимог методичних рекомендацій і представлено в кваліфікаційній роботі [16].

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Експериментальні дослідження, аналіз та теоретичне обґрунтування отриманих результатів

3.1.1. Обґрунтування вибору напрямку дослідження

Розроблення нових видів сиркових десертів із додаванням таких інгредієнтів, як чилі і шоколад, є перспективним напрямком у харчових технологіях. Поєднання шоколаду та перцю чилі у кисломолочному десерті дозволяє створити оригінальний смаковий профіль, що поєднує солодкість із легкою пікантністю. Продукти з вмістом шоколаду мають приємний смак і аромат, містять антиоксиданти та мікроелементи, а також користуються попитом серед споживачів. Темні види шоколаду відзначаються меншою кількістю цукру. Перець чилі, у свою чергу, містить капсаїцин – речовину, що у малих дозах може посилювати смакові відчуття та викликати приємне відчуття тепла. Введення до рецептури невеликої кількості чилі (0,03% маси продукту) розраховано так, щоб надати десерту ледь відчутну гостроту без надмірної пекучості, роблячи смак більш виразним і незвичним.

Вибір саме шоколаду та чилі обумовлений як органолептичними, так і маркетинговими міркуваннями. Шоколад добре поєднується з кисломолочним сиром, підвищуючи привабливість продукту для споживачів за рахунок десертного шоколадного смаку та аромату, а додавання ж маленької дози гострого перцю створює «родзинку» – несподіваний пікантний акцент. Таким чином, сирковий десерт із шоколадом та чилі потенційно задовольнить попит сучасних споживачів на нові незвичайні смаки, підвищить конкурентоспроможність продукції за рахунок унікального

смакового поєднання.

З точки зору харчової цінності, обрані інгредієнти також є виправданими. Кисломолочний сир багатий на повноцінний білок казеїн, кальцій та вітаміни групи В. Він легше і швидше засвоюється організмом порівняно з цілим молоком, забезпечує тривале відчуття ситості та має невисоку калорійність. Темний шоколад (особливо з вмістом какао 70-85%) містить поліфенольні сполуки, магній, залізо та інші корисні речовини; невелика його кількість у складі десерту здатна збагачувати продукт антиоксидантами і надавати енергетичну цінність без надлишку цукрів. Перець чилі, хоча й додається у мікроскопічній кількості, є джерелом біологічно активних речовин.

Окремо варто обґрунтувати вибір параметрів дослідження: масову частку шоколаду та його сорт. Відомо, що вміст какао у шоколаді впливає на смак: шоколад із 85% какао має насичений гіркуватий смак та інтенсивний аромат, тоді як шоколад із 56% какао – м'якший, солодший. Використання двох видів темного шоколаду (56% та 85% какао) у дослідженні дозволяє визначити, який з них краще поєднується з молочно-пряним смаком сиркового десерту. Крім того, було обрано дві рівні варіації дозування шоколаду – 5% та 10% від маси продукту – щоб встановити, як підвищення частки шоколаду впливає на органолептичні показники та чи не погіршує надлишок шоколаду консистенцію або смак за рахунок можливої надмірної гіркоти або надто високої солодкості. Усі дослідні зразки містять перець чилі в однаковій кількості (0,03%), тому вплив прянощів на смак є сталим фактором – це дає можливість об'єктивно оцінити саме роль шоколаду різних видів і дозувань у формуванні якості десерту.

Очікується, що оптимальне поєднання темного шоколаду і незначної кількості чилі в сирковій основі дозволить отримати десерт із гармонійним смаком і ароматом, високою якістю та новизною, яка виділятиме його серед традиційних аналогів (звичайних солодких сиркових мас).

3.1.2. Характеристика експериментальних зразків та результати органолептичної оцінки

Базова сиркова основа для всіх зразків готувалася однаково. Основною сировину використано кисломолочний сир високого ступеня подрібнення. Для покращення консистенції та смакових властивостей до сирної маси додавали вершки високої жирності (33%) та цукор. Співвідношення компонентів базової рецептури було підібрано так, щоб отримати ніжну, помірно солодку і пластичну консистенцію.

В усіх дослідних зразках масова частка меленого перцю чилі була постійною, щоб забезпечити однаковий рівень пікантності. Змінними факторами виступали масова частка шоколаду (5% або 10%) та вміст какао в шоколаді (56% або 85%). Шоколад для дослідних зразків використовували темний (без додавання сторонніх наповнювачів); перед внесенням у сиркову масу його подрібнювали до стану дрібної стружки. Така форма додавання шоколаду сприяє рівномірному розподілу шматочків по всьому об'єму продукту та полегшує дозування. Перець чилі застосовували висушений мелений (червоний кайенський), який заздалегідь просіювали для усунення крупинок, щоб уникнути раптових вкраплень підвищеної гостроти.

Проведено органолептичну оцінку контрольного і дослідних зразків, а їх результати наведено в таблиці 1. Контрольний зразок сиркового десерту мав однорідну кремоподібну консистенцію, чистий білий колір та привабливий вершковий аромат. За смаковими якостями контрольний зразок був помірно солодким, з типовими молочними нотками кисломолочного сиру. Контрольний зразок слугує еталоном для порівняння якості досліджуваних зразків, демонструючи традиційні властивості сиркової маси без додаткових смакових акцентів. Дослідні зразки суттєво відрізнялися від контролю завдяки внесеним добавкам шоколаду з різним вмістом какао (56%, 85%) та перцю чилі.

Таблиця 1

Оцінювання якості сиркових десертів за 5-бальною системою

Показник	Зразок				
	контроль	№1	№2	№3	№4
Зовнішній вигляд	4,50	4,40	4,60	4,70	4,55
Колір	4,40	4,45	4,55	4,60	4,45
Консистенція	4,80	4,70	4,60	4,70	4,50
Аромат	4,40	4,50	4,60	4,65	4,70
Смак	4,60	4,30	4,50	4,55	4,20
Загальна оцінка	4,54	4,48	4,57	4,64	4,48

Зразки №1 і №2, що містили шоколад із 56% какао, мали кремово-білий колір з ледь помітним бежевим відтінком. У структурі цих десертів візуально проглядалися включення шоколадної стружки: у зразку №1 таких вкраплень було небагато за рахунок внесення 5% шоколаду, тоді як у зразку №2 їх кількість була значно більшою (10% шоколаду), що надавало продукту більш насиченого вигляду, наближеного до світло-коричневого. Зовнішній вигляд обох зразків з шоколадом 56% був привабливим: шоколадні часточки рівномірно розподілені по масі та створюють ефект «шоколадної крихти» у білому кремі.

Консистенція цих десертів залишалася досить ніжною, однак у порівнянні з контролем була трохи менш однорідною – особливо для зразка №2, де через більшу кількість твердих часточок відчувалася легка гранулярність при розжовуванні. Аромат зразків №1 та №2 характеризувався приємними шоколадно-вершковими нотками; у той же час, у зразку №1 аромат шоколаду був слабшим, ледь вловимим, тоді як зразок №2 мав виразніший солодкий шоколадний запах. Смакові властивості цих двох зразків помітно відрізнялися: зразок №1 виявився найбільш делікатним за смаком – відчувався традиційний вершковий тон з легкою солодкістю, на

фоні якого перець чилі давав тонкий, але помітний пікантний післясмак. У зразку №2, завдяки вдвічі більшій дозі шоколаду, домінував насичений шоколадно-солодкий смак, що частково маскував кисломолочну основу; гострота чилі у цьому випадку відчувалася слабше, майже невиразно, оскільки більша солодкість від шоколаду.

Зразки №3 і №4 (з шоколадом 85% какао) мали більш інтенсивний колір: велика частка темного шоколаду надавала десертам кремово-коричневого відтінку (особливо у зразку №4 з 10% шоколаду, де колір був найбільш насиченим, з помітними темними вкрапленнями). Зовнішній вигляд зразка №3 оцінено як дуже привабливий: на тлі світло-кремової сирної маси помітні контрастні дрібні шматочки темного шоколаду, рівномірно розподілені.

У зразку №4 часточки шоколаду були густішими, через що поверхня десерту мала трохи строкатий, «мармуровий» вигляд темно-коричневих та кремових тонів; деякі дегустатори відзначили, що надмір шоколадної крихти робить зовнішній вигляд цього зразка трохи грубішим у порівнянні зі зразком №3. Консистенція зразка №3 залишилася ніжною та майже такою ж однорідною, як у контролі: незначна кількість шоколадних включень (5%) не порушила структурної цілісності – десерт добре тримав форму, не кришився, і був більш м'яким, а шматочки шоколаду траплялися не надто часто. Натомість у зразку №4 велика кількість твердих включень дещо погіршила консистенцію – дегустатори відзначили легку сухуватість від частого потрапляння шматочків шоколаду, через що цілісне «танення» десерту в роті порушувалося.

Аромат зразків з 85%-м шоколадом був найбільш інтенсивним серед усіх: темний шоколад забезпечив глибокий виражений аромат какао. У зразку №4 аромат шоколаду був особливо сильним, фактично він перебивав молочні нотки; у зразку №3 запах какао теж переважав над контрольним сирковим, без сторонніх тонів. Наявність перцю чилі у цих зразках злегка

відчувалася і в ароматі – деякі експерти зауважили ледь помітний пряний нюанс.

Смак зразка №3 дегустанти оцінили як гармонійний: насичений смак темного шоколаду вдало поєднався з кисломолочною основою, гірчинка 85%-го какао була дуже поміною завдяки невеликій дозі шоколаду, а післясмаку залишався приємний легкий «фініш» з легкою перцевою гірчинкою. У зразку №4 смак виявився суперечливим: з одного боку, дуже яскравий шоколадний (найбільш гіркий і концентрований через 10% темного шоколаду), з іншого – відчутна пекучість чилі в післясмаку. Ці дві сильні домінанти дещо дисонували між собою та з кисломолочною основою. Для частини дегустаторів зразок №4 здався надто гірким та гострим одночасно, менш збалансованим, порівняно з іншими.

Контрольний зразок і дослідний зразок №2 мають близькі середні бали (4,54 та 4,57, відповідно), що свідчить про високий рівень якості контрольного десерту та вдале поєднання 10% шоколаду з 56% вмістом какао і з невеликою дозою чилі. Проте максимальний середній бал 4,64 отримав зразок №3, перевершивши контроль за рахунок кращих показників зовнішнього вигляду, кольору та аромату.

Зразки №1 та №4 продемонстрували дещо гірші результати (4,48), підтверджуючи, що надто мала кількість шоколаду (5% 56% какао) або надто велика кількість дуже гіркого шоколаду (10% 85% какао) негативно впливають на сприйняття продукту.

Проведені експериментальні дослідження підтвердили доцільність використання темного шоколаду та перцю чилі у технології сиркових десертів як способу підвищення органолептичної привабливості та функціональної цінності продукту. Вибір цих інгредієнтів виявився обґрунтованим як з технологічної, так і з сенсорної точки зору: шоколад збагачує десерт антиоксидантами, мінералами та надає виразного аромату, тоді як мінімальна кількість перцю чилі формує делікатний пікантний післясмак, не змінюючи базових властивостей кисломолочної основи.

За результатами органолептичної оцінки встановлено, що оптимальним за співвідношенням смаку, аромату, консистенції та зовнішнього вигляду є зразок із додаванням 5 % шоколаду з вмістом какао 85 % і 0,03 % перцю чилі (зразок №3). Саме ця рецептура забезпечує гармонійне поєднання вершкових, шоколадних та пряних нот, приємний аромат і ніжну текстуру десерту.

Зразки з надто малою кількістю шоколаду (№1) мали недостатню насиченість смаку, а при збільшенні дози темного шоколаду до 10 % (№4) спостерігалася надмірна гіркота та втрата балансу між компонентами. Варіанти з шоколадом 56 % какао (№1, №2) характеризувалися м'якшим смаком, проте менш інтенсивним ароматом і меншою виразністю післясмаку.

Оптимізація рецептури дозволила визначити найбільш вдале поєднання інгредієнтів, що забезпечує високу якість, оригінальний смаковий профіль і конкурентоспроможність продукту на ринку. Отримані результати можуть бути використані як науково-практичне підґрунтя для розроблення нових видів сиркових десертів функціонального призначення з нетрадиційними смаковими комбінаціями.

3.2. Розрахунки рецептур готової продукції, харчової та біологічної цінності

3.2.1. Розрахунок рецептури сиркового десерту

Рецептура розроблена для однієї порції готового сиркового десерту масою 100 г, що відповідає контрольній одиниці розрахунку. Виробниче фасування становить 270 г у споживчому стаканчику, тому при технологічному виготовленні масу кожного інгредієнта визначають пропорційно до зазначеної маси порції.

Розрахунок виконано на основі натуральних компонентів із використанням кисломолочного сиру як базової сировини. При складанні

рецептури враховано середні значення вологості, жирності та цукристості інгредієнтів, що відповідають вимогам ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови» [7].

У рецептуру входять: кисломолочний сир нежирний, вершки 33 % жирності, цукор білий кристалічний, темний шоколад (85 % какао) та мелений перець чилі. Рецепт сиркового десерту з шоколадом та чилі розроблена з урахуванням поєднання високої харчової цінності та привабливих смакових якостей.

Відповідно до загальних принципів технології, сиркові десерти готують з кисломолочного сиру з додаванням вершків, цукру та смакових наповнювачів[1, 5, 8, 11]. На основі проведених експериментів і пробних замісів була сформована оптимальна рецептура сиркового десерту з шоколадом та перцем чилі (табл. 2).

Таблиця 2

Рецептура сиркового десерту з шоколадом та перцем чилі, г

Інгредієнт	Кількість на 100 г	Кількість на 1 стаканчик	Кількість на 5000 стаканчиків
Сир кисломолочний нежирний	63,3	170,9	854,5
Вершки з м.ч.ж. 33%	23,9	64,5	322,5
Цукор білий кристалічний	7,1	19,2	96,0
Шоколад темний 85% какао	5,6	15,1	75,5
Перець чилі мелений	0,1	0,27	1,35

До складу десерту входять тільки натуральні інгредієнти: нежирний кисломолочний сир як молочна база, вершки для надання кремоподібної консистенції, темний шоколад (85% какао) як смакова та структуроутворююча добавка, цукор для помірної солодкості та мелений перець чилі як пікантний ароматичний компонент. Співвідношення компонентів підбрано таким чином, щоб забезпечити збалансовану текстуру і смак готового продукту, з урахуванням впливу кожного інгредієнта на консистенцію, смакові й ароматичні властивості та вигляд десерту.

Масові частки інгредієнтів наведено у відсотках до маси готового продукту. Сума компонентів становить 100 %. Для виробничої фасовки масою 270 г кожен показник множиться на коефіцієнт 2,7.

Розроблена рецептура сиркового десерту з шоколадом та перцем чилі є збалансованою за складом і відповідає вимогам ДСТУ 4503:2005 щодо якості сиркових виробів. Використання лише натуральних компонентів забезпечує високу харчову цінність та безпечність продукту. Оптимальне співвідношення інгредієнтів дозволяє отримати десерт із ніжною консистенцією, гармонійним поєднанням вершкового, шоколадного та легкого пряного смаку, що підвищує його споживчу привабливість і конкурентоспроможність.

3.2.2. Розрахунок харчової цінності

Обчислення показників харчової та біологічної цінності продукту проводилося на підставі нормативних даних про хімічний склад інгредієнтів [8, 15]:

сир кисломолочний нежирний (1 %): білки – 18,0 г; жири – 0,6 г; вуглеводи – 1,8 г;

вершки 33 %: білки – 2,1 г; жири – 33,0 г; вуглеводи – 3,0 г;

цукор: вуглеводи – 99,8 г;

шоколад 85 %: білки – 12,5 г; жири – 42,6 г; вуглеводи – 28,0 г;

чилі мелений: білки – 12,0 г; жири – 5,8 г; вуглеводи – 46,0 г.

Розрахунок проведено за формулами [8, 15]:

$$Б = (B_1 \cdot p_1 + B_2 \cdot p_2 + \dots + B_n \cdot p_n) / 100 \quad (1)$$

$$Ж = (F_1 \cdot p_1 + F_2 \cdot p_2 + \dots + F_n \cdot p_n) / 100 \quad (2)$$

$$В = (C_1 \cdot p_1 + C_2 \cdot p_2 + \dots + C_n \cdot p_n) / 100 \quad (3)$$

$$Е = 4 \cdot Б + 9 \cdot Ж + 4 \cdot В \quad (4)$$

де B_i , F_i , C_i – вміст білків, жирів і вуглеводів у 100 г відповідного інгредієнта, г;

P_i – масова частка інгредієнта в рецептурі, %;

E – енергетична цінність продукту, ккал/100 г.

Харчову цінність розраховано за середніми показниками вмісту основних поживних речовин у 100 г інгредієнта, дані представлені в таблиці 3:

Таблиця 3

**Харчова цінність сиркового десерту
з темним шоколадом (85 % какао) та перцем чилі**

Показник	Кількість	
	на 100 г	на 270 г
Білки, г	12,8	34,6
Жири, г	9,7	26,2
Вуглеводи, г	9,2	24,8
Енергетична цінність, ккал	165,3	446,3

Наведено результати розрахунку основних показників хімічного складу та енергетичної цінності сиркового десерту з темним шоколадом і перцем чилі. Показники подано як у розрахунку на 100 г продукту, так і на одну споживчу порцію масою 270 г. Отже, сирковий десерт характеризується збалансованим співвідношенням білків, жирів і вуглеводів, яке становить приблизно 1 : 0,76 : 0,72.

Основну харчову цінність забезпечує білкова частка – 12,8 г білків на 100 г продукту, що свідчить про високу частку повноцінних молочних білків (казеїнів та альбумінів). Вміст жирів – 9,7 г/100 г, що формується за рахунок вершків і темного шоколаду, які одночасно збагачують продукт ненасиченими жирними кислотами, токоферолом і флавоноїдами. Кількість вуглеводів (9,2 г/100 г) є помірною, що дозволяє віднести виріб до групи десертів середньої калорійності.

Енергетична цінність становить 165,3 ккал на 100 г або близько 446 ккал на одну порцію 270 г. Орієнтовно, 22-25 % – це добова енергетична потреба дорослої людини.

3.2.3. Біологічна цінність продукту

Біологічна цінність сиркового десерту визначається сумарним вмістом і якісним складом основних нутрієнтів – білків, жирів, вітамінів, мінералів, а також наявністю біологічно активних сполук природного походження. Завдяки оптимально збалансованій рецептурі продукт належить до групи функціональних молочних десертів підвищеної біологічної цінності [1, 11, 49].

Основу білків становлять казеїни, альбуміни та глобуліни, які є повноцінними білками з високим коефіцієнтом засвоюваності ($\approx 0,96-0,98$).

Жирнокислотний склад десерту формується переважно за рахунок вершків і темного шоколаду, у результаті чого співвідношення насичених, мононенасичених і поліненасичених жирних кислот становить приблизно 32 : 55 : 13 %. Це відповідає рекомендаціям Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ, 2021) щодо оптимального співвідношення 1 : 1,5 : 0,3 [49].

Темний шоколад (85 % какао) є природним джерелом магнію (≈ 48 мг/100 г), заліза ($\approx 2,5$ мг/100 г), калію (≈ 390 мг/100 г) та поліфенольних сполук, серед яких флавоноїди (епікатехін, катехін) відіграють роль антиоксидантів [33].

Їхній вміст у десерті забезпечує антиоксидантну активність на рівні 1,2-1,4 мг еквівалента токоферолу на 100 г продукту, що сприяє нейтралізації вільних радикалів і уповільненню процесів окиснення ліпідів [33].

Використання перцю чилі (*Capsicum annuum*) у кількості 0,1 % збагачує продукт капсаїцином, який стимулює секрецію травних ферментів, посилює мікроциркуляцію та проявляє антибактеріальні властивості. Крім того, сухий мелений чилі містить вітамін С (≈ 25 мг/100 г), β -каротин і невелику кількість фолатів [48]. У введеній кількості перець не впливає на смак надмірною гостротою, але надає легкий зігріваючий післясмак і підсилює сприйняття шоколадного аромату [33].

Вітамінно-мінеральний склад десерту збагачений вітаміном Е (1,3 мг/100 г), який забезпечує антиоксидантний захист, а також вітамінами групи В (B_1 , B_2 , B_6 , B_{12}), що підтримують нервову й енергетичну функцію організму.

Серед мінералів переважають кальцій (≈ 110 мг/100 г) і магній (≈ 45 мг/100 г), що покриває 10-15 % добової потреби дорослої людини. Такий баланс мікроелементів сприяє формуванню здорової кісткової тканини та підтримці м'язової активності [50].

Тому, розроблений сирковий десерт поєднує високу засвоюваність білків, оптимальний жирнокислотний профіль, наявність природних антиоксидантів і вітамінів, що забезпечує високу біологічну цінність і функціональну спрямованість продукту, а регулярне споживання такого десерту може сприяти нормалізації обмінних процесів, зміцненню імунної системи та покращенню антиоксидантного статусу організму.

Розрахована рецептура сиркового десерту з темним шоколадом і чилі показала, що використання нежирного сиру дозволяє знизити калорійність продукту при збереженні його високої харчової цінності.

Білкова частка забезпечує повноцінний амінокислотний склад, а додавання темного шоколаду покращує вітамінно-мінеральний профіль та

сенсорні властивості. Перець чилі у кількості 0,1 % надає продукту виразного ароматичного акценту без негативного впливу на органолептичні показники.

Таким чином, розроблений десерт належить до групи функціональних низькокалорійних молочних виробів з підвищеною біологічною цінністю та рекомендується для впровадження у виробництво з фасуванням по 270 г у пластикові стаканчики.

3.3. Технологічні схеми виробництва продукції

Технологічний процес сиркового десерту здійснюється згідно з вимогами таких нормативних документів: ДСТУ 4503:2005 – «Вироби сиркові. Загальні технічні умови»; ДСТУ 3662:2018 – «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»; ДСанПіН 4.4.4.011-98 – Санітарні вимоги до підприємств молочної промисловості; рекомендації FAO/WHO Codex Alimentarius щодо гігієни виробництва молочних продуктів (2022). Дотримання мікробіологічної чистоти, контроль кислотності та температурних режимів на всіх етапах гарантують стабільність структури десерту, відсутність відшарування вологи та розвиток патогенної мікрофлори [50]. На рисунку 2 наведено технологічну схему виробництва сиркового десерту контрольного зразку .

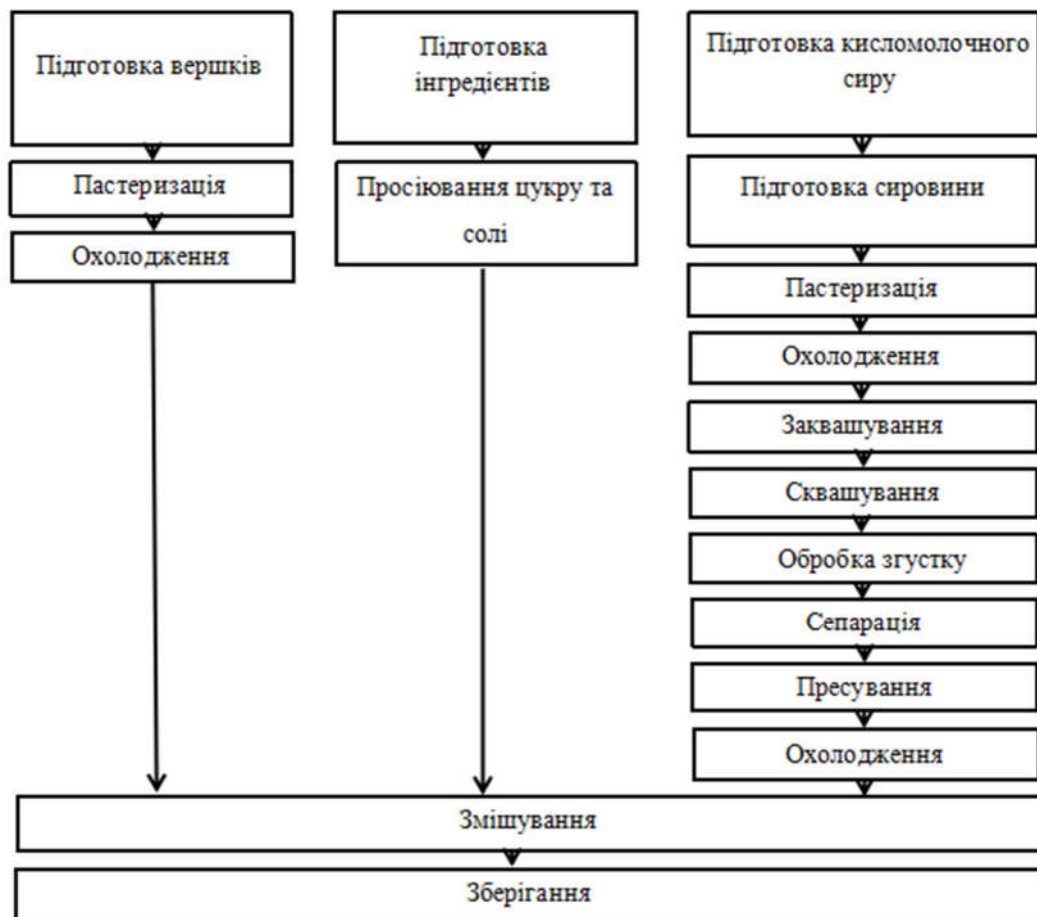


Рис. 2. Технологічна схема виробництва сиркового десерту без шоколаду та чилі

Технологічна схема виробництва сиркового десерту з шоколадом і перцем чилі (рис. 3) базується на класичній технології виготовлення кисломолочного сиру відповідно до вимог ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови», але має удосконалені стадії, пов’язані з введенням нетрадиційних інгредієнтів – какао-продуктів та натурального перцю чилі. Зміни технологічної послідовності спрямовані на підвищення біологічної цінності, покращення органолептичних характеристик і забезпечення стабільної структури готового продукту. Виробничий процес складається з трьох основних блоків: підготовка сировини, виробництво кисломолочного сиру як основи десерту та приготування сиркової маси з наповнювачами, фасування та охолодження [1, 11].

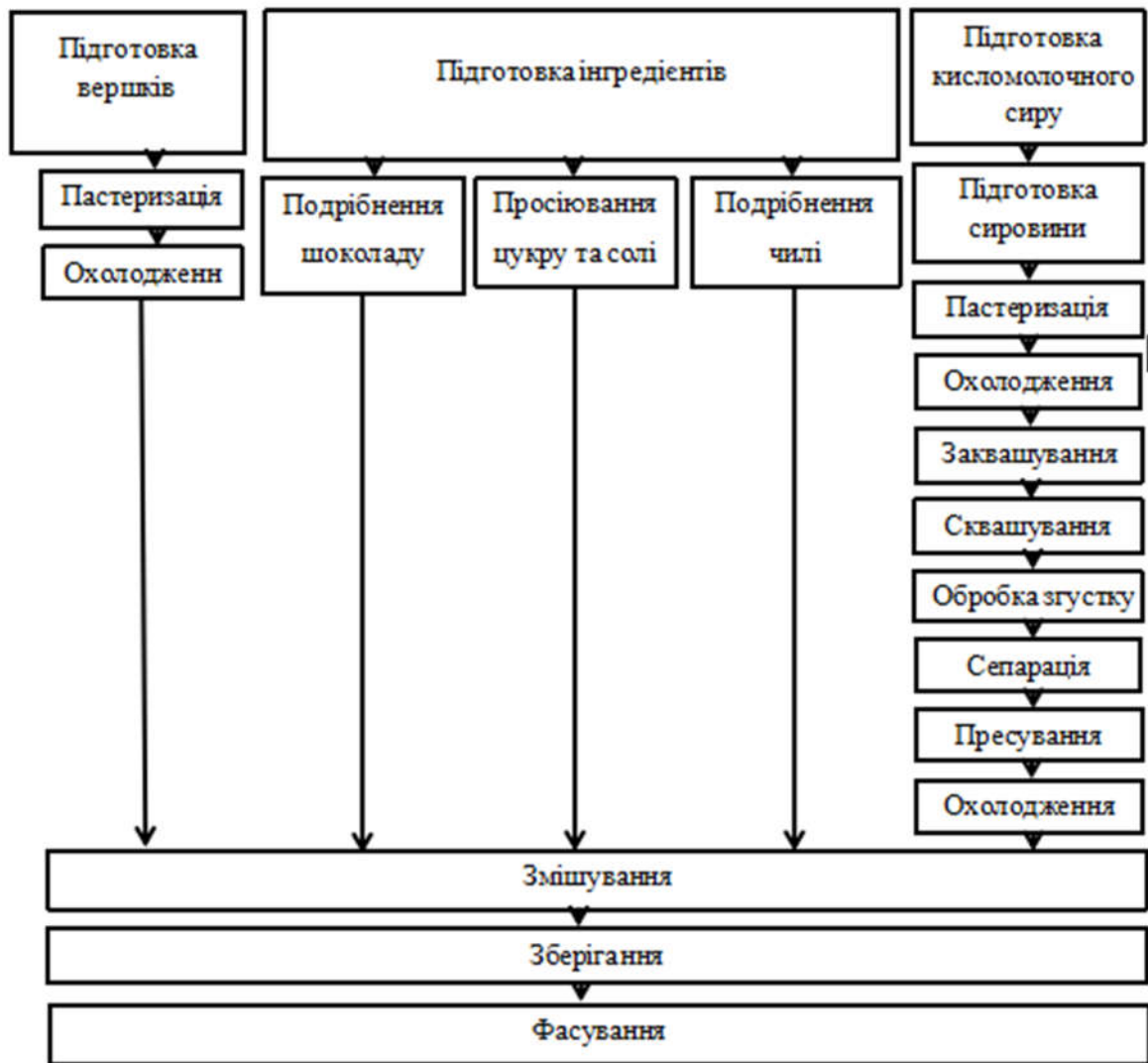


Рис. 3. Технологічна схема виробництва сиркового десерту з додаванням шоколаду та чилі

Процес виробництва передбачає поетапну обробку молочної сировини із суворим дотриманням температурно-часових режимів. Знежирене молоко після сепарування та пастеризації заквашується культурами прямого внесення. Отриманий згусток піддається обробці, пресуванню і охолодженню до температури 4 ± 2 °C, після чого використовується як базова сировина для приготування сиркового десерту [1, 11].

Паралельно готуються інші компоненти: вершки, цукор, чорний шоколад і перець чилі. Після цього всі інгредієнти перемішуються та відправляються на фасування. [1, 11].

Отже, технологічна схема виробництва сиркового десерту з шоколадом і перцем чилі забезпечує послідовне проходження сировини через усі етапи

механічної, теплової та біохімічної обробки. Удосконалення схеми шляхом введення додаткових інгредієнтів не змінює базових вимог ДСТУ 4503:2005, але дозволяє отримати інноваційний продукт із підвищеною біологічною цінністю та поліпшеними органолептичними властивостями [1, 11].

3.4. Опис технології виробництва продукції

Технологічний процес виготовлення сиркового десерту з шоколадом і перцем чилі є комплексом взаємопов'язаних фізико-хімічних, біохімічних і механічних операцій, які забезпечують одержання високоякісного, безпечного та стабільного за структурою продукту. Виробництво проводиться згідно з вимогами ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови» і передбачає послідовне виконання операцій від приймання сировини до охолодження готового десерту [1, 11].

Молоко, яке надходить на виробництво, проходить обов'язковий контроль якості за показниками кислотності, густини, вмісту білка, жиру і відсутності домішок. Відповідно до ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче», приймається тільки охолоджене молоко температурою не вище 6 °C [1, 11].

Після приймання молоко фільтрують, охолоджують і направляють на сепарацію при температурі 40-45 °C, у результаті якої одержують знежирене молоко (основна сировина для сиру) і вершки (жирова фаза для нормалізації десертної маси) [1, 11].

Знежирене молоко пастеризують у пластинчатому пастеризаторі при (77-81 °C) з витримкою 20 с, що забезпечує знищення патогенної мікрофлори та стабілізацію білкової системи. Після пастеризації молоко охолоджують до 30±2 °C і заквашують закваскою прямого внесення, до складу якої входять культури *Lactococcus lactis ssp. lactis* і *Lactococcus lactis ssp. Cremoris* [1, 11].

До суміші додають 0,02 % CaCl₂ для покращення зсідання білка і молокозгортальний фермент (пепсин або фермент мікробного походження).

Сквашування триває 8-12 годин до досягнення кислотності 70-75 °Т. Цей етап визначає смак, консистенцію та вологоутримувальну здатність готового сиру [1, 11].

Отриманий згусток розрізають ножами коагулятора на кубики розміром 15-20 мм і витримують для самовідділення сироватки протягом 15-20 хвилин. Далі масу перемішують при 30 °С протягом 10-15 хвилин для досягнення рівномірної структури зерна. Частково відокремлена сироватка видаляється через зливні клапани [1, 11].

Для підвищення якості білкового згустку процес здійснюють на сучасних лініях типу OBRAM, обладнаних автоматичним регулюванням температури та перемішування [1, 4, 11].

Згусток подають у формувальні апарати, де проводиться самопресування з поступовим підвищенням тиску. Пресування триває 1,5-2 год при температурі 28 ± 2 °С до досягнення вологості 56-58 % [1, 11].

Після цього сирну масу охолоджують у холодильних камерах до 4 ± 2 °С. Охолодження є критичним етапом, оскільки надто швидке зниження температури може призвести до виділення сироватки, а повільне—до розвитку сторонньої мікрофлори [1, 11].

Третій чорний шоколад (85 %) просіюють і злегка прогрівають до 30-35 °С, щоб забезпечити пластичність і рівномірне розподілення у масі. Порошковий перець чилі змішують з невеликою кількістю цукру для рівномірного дозування та пом'якшення гостроти.

Після підготовки всіх компонентів проводять основне змішування. У вакуум-змішувачі або планетарному міксері з'єднують сир, вершки, цукор, шоколад і чилі, перемішуючи 8-10 хвилин при температурі 20-25 °С до однорідної консистенції без повітряних включень. Такий режим дозволяє зберегти структуру білків, ароматичні властивості шоколаду та біологічну активність капсаїцину [1, 11].

Готову масу фасують у полістиролові стаканчики об'ємом 250 см³, герметизують і охолоджують при 2-6 °С. Тривалість зберігання становить не

більше 72 годин [1, 11].

Таким чином, удосконалена технологія поєднує традиційні принципи виробництва сиркових виробів із сучасними підходами до комбінування молочної основи з натуральними функціональними інгредієнтами. Використання тертого шоколаду 85 % і порошку чилі не змінює базових технологічних параметрів, але збагачує продукт біоактивними речовинами, підвищує його антиоксидантну активність і формує унікальні органолептичні властивості.

3.5. Вимоги до якості готової продукції

Якість сиркових десертів визначається сукупністю органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників, які мають відповідати нормам ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови», а також результатам експериментальної рецептури [19]. З урахуванням проведених сенсорних досліджень і отриманих середніх балів за п'ятьма критеріями (зовнішній вигляд, колір, консистенція, аромат, смак) встановлено оптимальне співвідношення інгредієнтів для досягнення найвищих органолептичних характеристик, результат представлено в таблиці 5.

Сенсорні показники сиркового десерту з тертим шоколадом та порошком перцю чилі свідчать про високий рівень якості готової продукції. Всі органолептичні характеристики отримали оцінки понад 4,5 бала, що відповідає категорії «відмінно» згідно з вимогами ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови» [7, 19].

Сенсорні показники сиркового десерту з тертим шоколадом та порошком перцю чилі свідчать про високий рівень якості готової продукції. Всі органолептичні характеристики отримали оцінки понад 4,5 бала, що відповідає категорії «відмінно» згідно з вимогами ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови» [7, 19].

Таблиця 5

Результати сенсорного аналізу сиркових десертів

Показник	Характеристика оптимального зразка (№ 3)	Оцінка, балів
Зовнішній вигляд	однорідна маса кремово-коричневого кольору з рівномірними дрібними включеннями шоколадної стружки; без відшарування сироватки	4,7
Колір	світло-коричневий, рівномірний по всьому об'єму, без плям і краплень стороннього походження	4,6
Консистенція	ніжна, пластична, рівномірна, без грудочок, добре тримає форму, «тане в роті»	4,6
Аромат	виражений какаовий із молочним тоном, легкий пряний відтінок чилі, без сторонніх запахів	4,7
Смак	гармонійний, помірно солодкий, із приємною кисломолочною свіжістю, насиченим шоколадним фоном і м'якою перцевою теплинкою в післясмаку	4,8
Середній комплексний бал	4,64	

Сенсорні показники сиркового десерту з тертим шоколадом та порошком перцю чилі свідчать про високий рівень якості готової продукції. Всі органолептичні характеристики отримали оцінки понад 4,5 бала, що відповідає категорії «відмінно» згідно з вимогами ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови» [7, 19].

Продукт має привабливий зовнішній вигляд і рівномірний світло-коричневий колір із дрібними краплинками шоколадної стружки. Консистенція ніжна, пластична, однорідна, без грудочок і ознак розшарування. Аромат поєднує приємний вершковий і насичений какаовий відтінки з легкою пряністю чилі, а смак є гармонійним—помірно солодким, із кисломолочним фоном і м'якою пікантністю в післясмаку.

Отже, органолептичні показники підтверджують стабільність і збалансованість властивостей десерту, що дозволяє прийняти саме цей зразок

(№3) як еталонний стандарт якості для дослідної серії сиркових десертів із шоколадом і чилі.

Визначення фізико-хімічних і мікробіологічних показників (табл. 6) є важливою складовою контролю якості сиркових десертів. Дослідження проводили для зразка сиркового десерту з темним шоколадом і порошком перцю чилі—варіанта, який показав найвищі сенсорні оцінки [19].

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники досліджуваного сиркового десерту відповідають нормативним вимогам ДСТУ 4503:2005. Масова частка вологи, кислотність, зольність і білковий склад перебувають у межах стандарту, що свідчить про стабільну структуру й добру збалансованість рецептури. Незначне перевищення масової частки жиру (9,7 % проти 8 %) є обґрунтованим технологічно—воно зумовлене наявністю вершків підвищеної жирності та тертого шоколаду з високим вмістом какао. Таке поєднання інгредієнтів підвищує енергетичну цінність продукту, сприяє формуванню більш ніжної, кремоподібної консистенції й надає десерту насиченого смаку та приємного ароматичного профілю. Таким чином, збільшений показник жиру не є відхиленням від норми, а виступає результатом удосконалення рецептури, спрямованим на покращення органолептичних властивостей і підвищення біологічної цінності готового продукту.

Таблиця 6

Фізико-хімічні та мікробіологічні показники сиркового десерту з шоколадом та чилі порівняно з ДСТУ 4503:2005

№	Показник	Досліджуваний продукт	Норма за ДСТУ	Пояснення
1	Масова частка вологи, %	55 ± 2	≤ 75	у межах норми для сиркових десертів
2	Масова частка жиру, %	$9,7 \pm 0,3$	$\leq 8,0$	підвищене значення через використання вершків 33 % і тертого шоколаду 85 % какао
3	Масова частка білка, %	$12,8 \pm 0,5$	$\geq 9,0$	високий вміст білка завдяки сирковій основі
4	Масова частка вуглеводів, %	$9,2 \pm 0,4$	≤ 15 (довідково)	у межах типової рецептури

5	Кислотність, °Т / рН	70-75 °Т / 4,4-4,6	65-80 °Т / 4,2-4,8	стабільний рівень кислотності
6	Зола, %	0,9 ± 0,1	0,8-1,3	відповідає регламенту
7	Сторонні домішки	не виявлено	не допускаються	продукт чистий за фізичними ознаками
8	КМАФАнМ, КУО/г	$\leq 1,0 \times 10^5$	$\leq 1,0 \times 10^5$	у межах санітарної норми
9	БГКП (коліформи)	не виявлено (у 0,1 г)	не допускаються у 0,1 г	мікробне забруднення відсутнє
10	<i>Staphylococcus aureus</i>	не виявлено (у 1 г)	не допускається у 1 г	відповідає санітарним вимогам
11	<i>Salmonella spp.</i>	не виявлено (у 25 г)	не допускається у 25 г	безпечний для споживання
12	Дріжджі / плісені, КУО/г	$\leq 40 / \leq 30$	$\leq 50 / \leq 50$	мікробіологічна стабільність

Усі мікробіологічні параметри— відсутність *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* та бактерій групи кишкової паличкоподібних— підтверджують мікробіологічну чистоту продукту та його повну безпечність для споживання. За сукупністю показників досліджений сирковий десерт відповідає вимогам ДСТУ 4503:2005 і може бути рекомендований до виробництва як високоякісний та біологічно цінний молочний десерт.

Таким чином, комплексне дослідження сенсорних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників сиркового десерту з тертим шоколадом та порошком перцю чилі засвідчило, що розроблений продукт повністю відповідає вимогам ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови».

За результатами органолептичної оцінки десерт отримав високі бали (середній комплексний показник— 4,64), що свідчить про привабливий зовнішній вигляд, ніжну однорідну консистенцію, насичений шоколадно-молочний аромат і гармонійний смак із легкою пікантністю післясмаку.

Фізико-хімічні показники продукту— вологість, кислотність, зольність і вміст білка— перебувають у межах нормативних значень стандарту. Незначне перевищення масової частки жиру (9,7 % проти $\leq 8,0$ %) має технологічне обґрунтування, адже спричинене застосуванням вершків 33 % жирності та

тертого шоколаду 85 %, що забезпечують пластичну структуру й покращують смакові властивості десерту.

Мікробіологічні дослідження підтвердили повну безпечність готового продукту: у зразках не виявлено *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus* та бактерій групи кишкової палички; кількість дріжджів і плісняв не перевищує допустимих меж.

Встановлено, що сирковий десерт з шоколадом і чилі є якісним, безпечним і технологічно стабільним продуктом, який поєднує традиційні властивості кисломолочних виробів із новими смаковими та ароматичними характеристиками, підтвердженими результатами сенсорного й лабораторного контролю.

3.6. Управління якістю та безпечністю на виробництві

3.6.1. Аналіз небезпечних факторів

Система управління безпечністю харчових продуктів (СУБХП) ґрунтується на принципах НАССР—систематичній ідентифікації, оцінюванні та контролі біологічних, хімічних і фізичних небезпечних чинників; у практиці харчових підприємств ці принципи впроваджують у складі ДСТУ ISO 22000:2019 (ідентичний ISO 22000:2018), який встановлює вимоги до СУБХП для всіх ланок харчового ланцюга. Згідно з вимогами НАССР/ISO, аналіз небезпек має охоплювати всі етапи технологічного процесу— від приймання сировини до зберігання готової продукції— і базуватися на документованих процедурах та пререквізитних програмах (санітарія, гігієна персоналу й обладнання, управління постачальниками тощо).

Санітарно-гігієнічні правила прямо забороняють будь-яке використання забрудненої сировини (наприклад, такої, що впала на підлогу) та передбачають контроль за відсутністю скла й інших небезпечних матеріалів у виробничих зонах. dspace.nuft.edu.ua

На етапі приймання та вхідного контролю сировини ключовими є біологічні, хімічні та фізичні небезпеки. Молочна сировина та сир здатні містити патогени (*Listeria monocytogenes*, *Salmonella*, *E. coli*) особливо при використанні непастеризованої сировини або порушенні режимів термообробки; сучасні керівництва для молочної промисловості розглядають це як базову передумову побудови плану HACCP.

Сухі спеції, зокрема паприка та чилі, описані як часте джерело *Salmonella spp.*; регулятори Австралії/Нової Зеландії прямо вказують на ризики та практики суцільного контролю імпортованих партій перцю, паприки й кориці на наявність *Salmonella*.

До хімічних небезпек у цій сировині належать залишки пестицидів та мікотоксинів, а для какао-продуктів/шоколаду забруднення важкими металами (кадмій, свинець, миш'як), що підтверджують недавні огляди та багато-річні дослідження темного шоколаду.

Фізичні небезпеки на прийманні потрапляння сторонніх предметів (уламки пакування, камінці, металеві частки); санітарні настанови також вимагають виключати скляні предмети у виробничих зонах. dspace.nuft.edu.ua Стандарти ISO 22000 підкреслюють обов'язковість документування характеристик інгредієнтів і критеріїв приймання / відбракування у процедурах СУБХП.

Під час зберігання сировини порушення температурно-вологісних режимів веде до росту мікроорганізмів і пліснявіння; для сушених спецій саме стадії сушіння/зберігання є критично небезпечними щодо виживання патогенів, зокрема *Salmonella*.

Контроль здійснюють через роздільне зберігання (холод для молочних компонентів; сухі, прохолодні склади для спецій), принцип FIFO та періодичні інспекції на шкідників-як це передбачено гігієнічними пререквізитами.

На підготовчих операціях головний ризик вторинна контамінація з обладнання за неякісного миття/дезінфекції; у практичних посібниках

наголошено, що порушення контролю часу/температури, погані записи та невиконання санітарних процедур є типовими «процесними» проблемами безпечності. Сито/просіювання та металодетектування сухих інгредієнтів застосовують як бар'єри від фізичних домішок; використання скла у виробничих приміщеннях заборонено.

Під час подрібнення шоколаду біологічні ризики зазвичай низькі (низька активність води), однак можливі фізичні домішки (металева стружка, уламки терок); тому потрібні регламентні огляди, фільтрування та/або металодетектування на лінії.

На стадії приготування основи і пастеризації критичною є біологічна небезпека: неефективна пастеризація зберігає *Listeria/Salmonella*; керівництва для молочних виробництв чітко формулюють пастеризацію як ККТ із встановленням і моніторингом критичних меж часу/температури.

Після пастеризації ризик постпастеризаційної контамінації потребує швидкого охолодження та гігієнічно справної гомогенізації: ці вимоги є для ферментованих молочних продуктів.

Додавання порошку чилі та тертого шоколаду відбувається після охолодження основи; спеції є відомим вектором *Salmonella*, тому використовують лише сертифіковані партії та/або спеції після обробки, із документальним підтвердженням; це відповідає підходам ризик-менеджменту Food Standards Australia New Zealand.

На етапах наповнення/формування та пакування провідні ризики— біологічні (контамінація з повітря/поверхонь) і фізичні (уламки пакувальних матеріалів); належні гігієнічні практики вимагають «чистих зон», контролю матеріалів, заборони скла та фіксації будь-яких інцидентів із розбиттям зі звітом про утилізацію. Для зберігання готового продукту холодильний режим (+2...+6 °C) і контроль термінів придатності— основні бар'єри проти росту умовно-патогенних мікроорганізмів і псування, що узгоджено з настановами з безпечності ферментованих молочних продуктів.

Впровадження HACCP/ISO 22000 з опорою на пререквізитні програми та санітарні вимоги забезпечує керований аналіз небезпек для всіх етапів виробництва сиркового десерту з шоколадом і чилі, а також встановлення й моніторинг критичних точок (зокрема пастеризації та захисту від фізичних домішок), що гарантує відповідність продукції вимогам безпечності.

3.6.2. Блок-схеми виробництва продукції

Згідно з вимогами стандарту ДСТУ ISO 22000:2019 та принципами системи HACCP, на кожному підприємстві харчової галузі має бути розроблена детальна блок-схема технологічного процесу, яка відображає послідовність виробничих операцій, потенційні ризики та етапи контролю якості. Для сиркового десерту з тертим шоколадом 85 % і порошком чилі така схема має певні відмінності від класичного виробництва сиркових мас, оскільки включає додаткові етапи підготовки жиромістких і ароматичних компонентів та враховує їх вплив на консистенцію й смакові властивості продукту.

Виробництво починається з приймання та вхідного контролю сировини. На цьому етапі перевіряють якість кисломолочного сиру, вершків із масовою часткою жиру 33 %, білого цукру, тертого темного шоколаду 85 % какао та меленого перцю чилі. Проводять органолептичну оцінку зовнішнього вигляду, запаху й кольору, контролюють температуру, цілісність упаковки, наявність сертифікатів відповідності та результати лабораторних аналізів. Для молочної сировини здійснюють мікробіологічні випробування, для спецій і шоколаду – хімічний аналіз на наявність важких металів, мікотоксинів і пестицидів. Уся сировина, що не відповідає вимогам ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови», відбраковується.

Далі здійснюють зберігання сировини з дотриманням принципу роздільності: молочні інгредієнти розміщують у холодильних камерах при

температурі $+2...+6$ °C, шоколад зберігають у сухих темних приміщеннях при температурі не вище 18-20 °C, а спеції—у герметичних контейнерах при відносній вологості повітря не більш ніж 65 %. На цьому етапі забезпечують санітарний режим і контроль відсутності шкідників, а також постійно фіксують показники температури й вологості.

Перед початком основного виробництва відбувається підготовка сировини. Сир протирають або подрібнюють до однорідної маси, вершки підігрівують до температури близько 40 °C, шоколад подрібнюють до дрібної стружки розміром 2-3 мм, а перець чилі просівають через сито для видалення великих часток. Усі інгредієнти зважують згідно з рецептурою, використовуючи калібровані вагові системи. Обладнання (мішалки, котли, гомогенізатори) проходить санітарну обробку та стерилізацію.

Наступним етапом є приготування сиркової основи. У змішувач завантажують протертий сир, вершки та цукор і перемішують до повного розчинення кристалів та однорідної консистенції. Температуру підтримують у межах 35-40 °C, щоб запобігти зсіданню білків. Після цього проводять теплову обробку (пастеризацію)—ключову критичну контрольну точку (ККТ-1) у системі НАССР. Масу нагрівають до температури 72 ± 2 °C і витримують протягом 15 секунд, що гарантує знищення патогенних мікроорганізмів, таких як *Listeria monocytogenes* та *Salmonella spp.*. Режим пастеризації контролюють автоматично, результати температури й часу заносять у виробничий журнал.

Одразу після пастеризації здійснюють швидке охолодження маси до температури 40-42 °C у теплообміннику. Це дає змогу запобігти розвитку залишкової мікрофлори та забезпечити пластичну, рівномірну структуру продукту. У охолоджену основу додають підготовлені добавки— третій шоколад 85 % і порошок чилі. Внесення інгредієнтів здійснюють згідно з рецептурою, після чого суміш ретельно перемішують у гомогенізаторі протягом 5-7 хвилин, до рівномірного розподілу частинок по всьому об'єму. Цей етап є важливим для формування органолептичного профілю десерту,

адже саме рівномірне внесення спецій визначає збалансовану пікантність смаку.

Після змішування суміш залишають на дозрівання (стабілізацію структури) у холодильнику при температурі 4-6 °C протягом 30-60 хвилин. У цей час відбувається структуроутворення продукту: жир кристалізується, білкові зв'язки ущільнюються, консистенція стає ніжною та пластичною, а смак—більш гармонійним.

Далі виконують фасування сиркової маси у порційні стаканчики або індивідуальні формочки. Процес здійснюють у чистій зоні з контрольованою температурою та стерильним повітрям, щоб уникнути вторинного мікробного забруднення. Етап фасування вважається другою критичною контрольною точкою (ККТ-2), оскільки пов'язаний із ризиком контамінації готового продукту. Слід контролювати стан обладнання, чистоту тари, стерильність робочого середовища та температуру в приміщенні. Після розливу десерт охолоджують у холодильних камерах при +2...+4 °C, що забезпечує повне ущільнення структури.

На наступному етапі відбувається пакування та маркування продукції. Готовий десерт герметично запаковують у полімерні стаканчики, фольговані плівки або картонну тару, залежно від формату випуску. Маркування включає дані про склад, харчову цінність, дату виготовлення, термін придатності, умови зберігання та позначення стандарту. Контролюють герметичність пакування та відсутність механічних пошкоджень тари.

Заключним етапом є зберігання готової продукції. Сирковий десерт зберігають у холодильних камерах при температурі +2...+6 °C і відносній вологості 75-80 %. Температура у камерах постійно моніториться за допомогою термодатчиків або автоматизованих систем. Для уникнення накопичення залишків і порушення строків реалізації дотримуються принципу FIFO («першим надійшов—першим вибув»). Усі операції, пов'язані з виготовленням, охолодженням і зберіганням десерту, фіксуються в

технологічних журналах, що забезпечує простежуваність продукції й контроль якості відповідно до вимог ISO 22000.

Таким чином, виробничий процес сиркового десерту з шоколадом і чилі включає послідовні операції– від приймання сировини до зберігання готової продукції– із чітко визначеними контрольними точками, документуванням усіх дій та дотриманням санітарно-гігієнічних норм. Така структурована система гарантує стабільність технологічного процесу, високу якість і безпечність готового продукту.

3.6.3. Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції

У додатку А наведено основні етапи з їхніми потенційними небезпечними чинниками, причинами виникнення (перевірку безпеки) та заходами контролю. Структурування на ККТ базується на принципах НАССР (ККТ – критичні точки контролю, наприклад, пастеризація та контроль металу). Методика моніторингу та частота контролю відповідають типовим виробничим протоколам, а відповідальні визначаються згідно структури підприємства.

Ретельне впровадження системи НАССР (ДСТУ 4161:2003) і ISO 22000:2018 забезпечує планомірний контроль усіх небезпечних чинників на виробництві десерту з тертим шоколадом і чилі. Аналіз і класифікація біологічних, хімічних та фізичних ризиків на кожному етапі дозволяють визначати критичні точки контролю і встановлювати ефективні запобіжні заходи. Дотримання санітарних правил (ДСанПіН) і технологічної дисципліни гарантує, що якість і безпечність продукту контролюються комплексно – від приймання сировини до охолодженого зберігання кінцевого десерту. Таким чином, розроблена карта аналізу небезпек і технологічна блок-схема створюють основу для безперервного вдосконалення системи

управління якістю та безпекою на виробництві, відповідаючи вимогам ДСТУ, ISO 22000 і санітарних норм.

3.7. Економічна частина

У межах економічного обґрунтування проєкту було виконано детальний розрахунок собівартості, виробничих витрат, економічної ефективності та рентабельності впровадження нової технології сиркового десерту з шоколадом та перцем чилі. Для моделювання реальних умов виробництва прийнято добову потужність 5000 споживчих стаканчиків масою 270 г, що відповідає типовій продуктивності малого молочного цеху. Для проведення економічних розрахунків використано відкриті джерела (ціни продуктів Lactalis/Dolce у торговельних мережах), а також галузеві середні ціни на сировину (молоко, цукор) і ціни на пакування [9, 10, 12, 17, 18].

Оскільки ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» самостійно виробляє кисломолочний сир, у розрахунках не враховувалася його ринкова закупівельна ціна. Витрати на сир як інгредієнт визначалися через собівартість вихідної сировини — коров'ячого молока, необхідного для його виробництва.

Для виготовлення 1 кг нежирного кисломолочного сиру використовується в середньому 3,0-3,5 кг молока. У цьому розрахунку прийнято норматив 3,2 кг молока/кг сиру, що є типовим для виробництва продуктів з частковим видаленням сироватки.

Середня технологічна потреба молока на добовий обсяг продукції:

- маса сиру на 1 стаканчик — 170,9 г
- на 5000 шт — 854,5 кг готового сиру
- потреба молока $\approx$ 2734,4 кг/добу

Інші інгредієнти використовуються у натуральних кількостях, згідно з рецептурою.

Перед проведенням економічних розрахунків необхідно визначити добову потребу підприємства в основних видах сировини відповідно до прийнятої потужності — 5000 стаканчиків сиркового десерту на добу. Розрахунок базується на рецептурі продукту, де маса кожного інгредієнта на 270-грамову порцію дозволяє встановити реальний обсяг споживання сировини для виробничого циклу.

Для економічного моделювання були використані узагальнені середньоринкові ціни станом на 2025 рік, дані представлені в таблиці 7.

Таблиця 7

Вартість сировини

Інгредієнт	Кількість, кг/добу	Ціна, грн/кг	Витрати, грн
Молоко	2734,4	15	41 016
Вершки	322,5	75	24 187,5
Цукор	96	27	2592
Шоколад	75,5	210	15 855
Перець чилі	1,35	240	324

Оскільки підприємство самостійно виробляє кисломолочний сир, ключовим етапом економічного аналізу є визначення обсягу молока, необхідного для забезпечення добової потреби у сирі. Розрахунок виконується за нормативом виходу готового продукту з молока, що є типовим для виробництва нежирного кисломолочного сиру.

Для оцінки собівартості продукції необхідно врахувати фактичні витрати підприємства на придбання або виробництво сировини. У цій таблиці наведено розрахунок добових витрат на ключові інгредієнти сиркового десерту, проведений на основі середньоринкових цін на 2025 рік.

У структурі собівартості сиркового десерту важливе місце займають додаткові виробничі витрати, які охоплюють споживання енергоносіїв, оплату праці персоналу, амортизацію технологічного обладнання та витрати на пакування готової продукції. Для підприємств молочної промисловості

характерним є застосування нормативних показників, що відображають середні витрати на забезпечення виробничого процесу. Зокрема, на основі галузевих рекомендацій витрати на електроенергію, пару та воду становлять 8-12 % від вартості сировини; фонд оплати праці – 15-20 %; амортизаційні відрахування – близько 5 %. Витрати на пакування визначаються за фіксованою ставкою на одиницю продукції.

У межах цього дослідження для розрахунків було прийнято такі нормативи: 10 % – на енергоносії, 18 % – на заробітну плату персоналу, 5 % – на амортизацію обладнання та 0,7 грн за пакування одного споживчого стаканчика. Відповідно до цього, витрати на енергоносії становлять 8397 грн, витрати на оплату праці – 15 115 грн, амортизація обладнання – 4198 грн. Вартість пакування для добової кількості продукції у 5000 стаканчиків становить 3500 грн. Сукупні додаткові виробничі витрати відповідно дорівнюють 31210 грн, що є вагомою складовою повної собівартості сиркового десерту та суттєво впливає на економічну оцінку ефективності виробництва.

Після визначення добових витрат на сировину та додаткові виробничі витрати розраховується загальна собівартість добової партії сиркового десерту. Вартість сировини для виробництва 5000 стаканчиків становить 83974 грн, додаткові витрати, що включають енергоносії, оплату праці персоналу, амортизацію обладнання та пакування, дорівнюють 31210 грн. Таким чином, загальна собівартість добової партії продукції становить 115184 грн.

Для визначення собівартості одного споживчого стаканчика масою 270 г загальну добову собівартість ділять на кількість одиниць продукції, тому виходить 23,04 грн/шт.

Для молочної продукції преміального сегменту, до якої відносяться десерти, крем-сири та сиркові маси, середня ринкова торгова націнка зазвичай становить 35-60 %. Щоб забезпечити економічну доцільність виробництва, до собівартості однієї порції додають мінімум 40 %

прибутковості, що дозволяє отримати рекомендовану гуртову ціну.

Таким чином, оптимальна гуртова ціна продукту може коливатися в межах 32-34 грн, а роздрібна ціна з урахуванням торгової націнки та маркетингових витрат може становити 45-55 грн за стаканчик масою 270 г.

Економічна ефективність виробництва оцінюється шляхом порівняння доходу від реалізації продукції із сумою витрат. При продажу 5000 стаканчиків за ціною 33 грн/шт добовий дохід підприємства становитиме 165000 грн. Враховуючи загальні витрати на виробництво партії продукції у 115184 грн, чистий прибуток дорівнює 49816 грн на добу.

Рівень рентабельності виробництва розраховується як відношення прибутку до витрат, і дорівнює 43,3 %.

Отриманий показник відповідає нормативам рентабельності для інноваційної молочної продукції, які зазвичай коливаються в межах 30-45 %, і свідчить про економічну доцільність впровадження виробництва сиркового десерту з шоколадом та перцем чилі.

Розрахункова потужність у 5000 стаканчиків на добу дозволяє забезпечити ефективне завантаження технологічного обладнання та стабільну собівартість. Аналіз ринку показує, що сегмент сиркових десертів із функціональними добавками (шоколад, спеції, прянощі) належить до преміальної категорії, що забезпечує можливість встановлення ціни 32-34 грн/шт при гуртових продажах.

Розрахована рентабельність 43,3% демонструє економічну доцільність виробництва та потенційну конкурентоспроможність продукту. Собівартість залишається стабільною завдяки власному виробництву кисломолочного сиру на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв», що зменшує залежність від цінових коливань ринку молочної сировини.

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці на підприємстві ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» спрямована на забезпечення таких умов виробничого процесу, за яких життя і здоров'я працівників не наражається на небезпеку. Відповідно до Закону України «Про охорону праці», роботодавець зобов'язаний створити працівникам безпечні та нешкідливі умови праці, впроваджуючи сучасні засоби безпеки та підтримуючи справний стан обладнання. Іншими словами, підприємство

повинне докласти всіх зусиль, щоб ризики для життя і здоров'я персоналу були усунені або зведені до мінімуму і на практиці це означає контроль безпеки технологічних процесів, справність машин і устаткування, наявність необхідних колективних та індивідуальних засобів захисту, а також навчання працівників безпечним методам роботи [6, 14].

У виробничих цехах можуть спостерігатися підвищені температура та вологість через роботу теплового обладнання і випаровування вологи. Згідно з державними санітарними нормами, оптимальна відносна вологість повітря у виробничих приміщеннях повинна бути 40-60%, а максимально допустима – не більше 75%. Відхилення від цих параметрів можуть викликати погіршення самопочуття працівників (перегрівання, зневоднення або переохолодження, висихання слизових оболонок) і зниження продуктивності. Наприклад, при важкій фізичній праці комфортні умови забезпечуються при температурі повітря близько 12-14 °С, тоді як перегрітий цех без належної вентиляції може стати причиною теплового стресу [14, 15].

Основну небезпеку становлять рухомі частини машин і механізмів. Підприємство оснащене змішувачами, подрібнювачами, конвеєрами, пакувальними автоматами тощо – всі вони мають рухомі вузли, здатні травмувати працівника при випадковому контакті. Небезпека включає затягування кінцівок або одягу в механізми, удари рухомими деталями, порізи та навіть можливі ампутації при відсутності захисних огорожень.

На підприємстві використовуються різні хімічні сполуки. По-перше, міючі та дезінфікуючі засоби при санітарній обробці обладнання – зазвичай це концентровані лужні (каустична сода) та кислотні розчини. Вони корозійні та при контакті зі шкірою або очима можуть спричинити хімічні опіки; їх пари при вдиханні шкодять дихальним шляхам. По-друге, амоніак як холодоагент у холодильних установках: на підприємстві молочної галузі часто застосовуються аміачні холодильні машини для охолодження молока та продуктів [14, 20]. По-третє, пил спецій і харчових продуктів: у даному виробництві особливо актуальними є порошкоподібні інгредієнти – цукор,

какао-порошок, сухе молоко, мелений червоний перець (чили) тощо. Дрібнодисперсний органічний пил створює одразу дві проблеми: він шкідливий при вдиханні і може бути вибухонебезпечним. Пил перцю чилі містить капсаїцин – речовину, яка подразнює слизові оболонки. У працівників, що мають контакт з меленим перцем, можуть спостерігатись симптоми, як-от кашель, подразнення горла, риніт та печіння шкіри, тому для них обов'язкові засоби захисту – респіратори (маски) та захисні окуляри. Цукровий та какаовий пил небезпечний не лише для органів дихання (викликає алергічні реакції, «пиловий» бронхіт), але й здатен спричинити вибух. У випадку накопичення в повітрі хмари органічного пилу достатньої концентрації, будь-яка іскра або відкрите полум'я можуть призвести до вибухового горіння. На підприємстві з використанням цукру, порошкового молока чи какао слід розглядати пил як серйозний небезпечний фактор [14].

Організовано ефективну вентиляцію та аспірацію на ділянках, де утворюється пил або виділяються випари. Для захисту шкіри застосовуються рукавички. Усі хімічні речовини на виробництві зберігаються та використовуються відповідно до інструкцій: є промарковані ємності для кислот і лугів, працівники проінструктовані щодо безпечного приготування робочих розчинів. При проведенні санітарної мийки обладнання працівники надягають кислотостійкі фартухи, захисні окуляри та гумові рукавички, щоб уникнути опіків від їдких засобів.

Розроблено план евакуації персоналу з небезпечної зони на випадок аварійної ситуації. Регулярно перевіряється герметичність аміачної системи, справність запобіжних клапанів, автоматичних клапанів та реле безпеки – як зазначено в галузевих правилах, ці перевірки проводять не рідше 1 разу на 10 днів для реле рівня і щомісячно для іншої захисної автоматики [3, 13, 20].

Проводиться систематичне навчання та інструктажі працівників з питань охорони праці. Нові співробітники проходять вступний інструктаж, цільові інструктажі перед початком роботи, а також щорічні повторні інструктажі. Працівники, які зайняті на роботах з підвищеною небезпекою,

проходять спеціальне навчання і перевірку знань. На підприємстві діє система допуску до роботи: до самостійного виконання виробничих завдань працівник допускається лише після стажування під наглядом досвідченого наставника та перевірки знань інструкцій з охорони праці. Також впроваджені медичні огляди: попередній медогляд при прийомі на роботу і періодичні медичні огляди.

Протипожежна безпека на підприємстві «Лакталіс-Миколаїв» організована відповідно до чинних норм та правил. На підприємстві впроваджено комплекс організаційних і технічних заходів, що виключають утворення вибухопожежонебезпечного середовища та джерел займання. Вентиляційна система забезпечує постійний обмін повітря, видаляючи легкозаймисті пари і пил у безпечне місце через фільтри та іскрогасники. На технологічних лініях з можливим виділенням вибухонебезпечного пилу передбачено аспіраційні укриття та аварійні клапани для скидання надлишкового тиску. Періодично проводиться огляд електропроводки, затяжка контактів, щоб уникнути іскріння чи коротких замикань. Заборонено використання відкритого вогню в виробничих приміщеннях; за потреби зварювальних або інших вогневих робіт оформлюється наряд-допуск з виконанням усіх протипожежних заходів. Всі легкозаймисті рідини зберігаються у спеціальних металевих шафах або приміщеннях з вентиляцією, далеко від джерел тепла. Територія підприємства утримується у чистоті: своєчасно прибираються горючі відходи, упаковка, пил; спеціальні металеві контейнери для сміття з кришками встановлено на відстані не ближче 100 м від виробничих будівель [3, 13, 14, 15].

На підприємстві змонтовано автоматичну пожежну сигналізацію: в усіх виробничих та складських приміщеннях встановлені пожежні сповіщувачі (димові та теплові), що підключені до центрального пульта. По всій території розміщені первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники (вуглекислотні, порошкові) висять на видимих місцях з інтервалом не більше 20-30 м по

цехах, в лабораторіях – вуглекислотні для електрообладнання, біля складів пакування – порошкові [3, 13].

Керівництво підприємства видало «Інструкцію про заходи пожежної безпеки», з якою ознайомлений кожен працівник під підпис. Призначено пожежно-технічну комісію з числа інженерно-технічних працівників, яка періодично проводить огляди стану пожежної безпеки, навчання працівників, перевіряє наявність і справність вогнегасників. Шляхи евакуації утримуються вільними: евакуаційні виходи нічим не заставлені, постійно відчинені або легко відчиняються зсередини без ключа. Персонал підприємства проходить протипожежні інструктажі. Щорічно проводяться навчально-тренувальні протипожежні тренування – імітується виникнення пожежі, відпрацьовується евакуація працівників за встановленими маршрутами, виклик пожежної охорони і початкові дії з гасіння умовного загоряння наявними засобами [3, 13].

Система охорони праці на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» включає технічні, санітарно-гігієнічні й організаційні заходи, що відповідають вимогам Закону України «Про охорону праці» та правил пожежної безпеки. Дана система дозволяє знизити ризик професійних захворювань і травматизму та забезпечує безпечні умови праці персоналу.

РОЗДІЛ 5

БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Відповідно до Конституції України та «Кодексу цивільного захисту України», кожен працівник має право на безпечні умови праці, це означає, що керівництво ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» зобов'язане створити систему цивільного захисту, що включає як організаційні, так і практичні заходи. Серед основних організаційних заходів – розробка локальних нормативних

документів (наказів, інструкцій, планів ЦЗ), створення об'єктових (цехових) формувань цивільного захисту та пожежних дружин, облаштування диспетчерських служб (для великих цехів) і забезпечення зв'язку з територіальними підрозділами ДСНС. Підприємство мусить вести облік наявних захисних споруд та визначити відповідальних за пожежну безпеку [24]:

- розробити план цивільного захисту на особливий період (воєнний чи надзвичайний), де передбачено етапи реагування при різних загрозах ;
- сформувати комісію з питань евакуації і призначити відповідальних осіб (як того вимагає Постанова КМУ №841-2013) для відпрацювання плану евакуації та тренувань персоналу;
- провести навчання працівників з питань дій у надзвичайних ситуаціях, включаючи протидію пожежам, наявність засобів індивідуального захисту (респіратори, протигази) та первинних засобів пожежогасіння.

Для забезпечення безпеки виробничих цехів, складів та систем життєзабезпечення необхідно реалізувати комплекс технічних і організаційних заходів. Зокрема, слід встановити пожежну сигналізацію та протипожежне обладнання, облаштувати окремі електрощитові з аварійним освітленням і захистом від перенапруг. Критичні об'єкти (генератори, трансформатори, серверні) слід захистити від вологи та перепадів напруги; забезпечити їх резервним живленням для підтримки мінімальної роботи у разі вимкнення електромережі. Периметр підприємства охороняють комплексом засобів контролю доступу (відеоспостереження) та фізичною охороною [24].

Під технічними засобами захисту маються на увазі системи відеоспостереження та контролю доступу, автоматична пожежна сигналізація з відправкою повідомлень до чергового диспетчера, системи контролю вибухонебезпечних концентрацій.

При необхідності підприємство використовує захисні споруди цивільного захисту (сховища, укриття). План приведення таких об'єктів у

готовність базується на вимогах постанови КМУ №138 (2017) та наказу МВС №579 (2018) [6]. У сховищах підтримується зв'язок: телефонні та радіомережі із службами ДСНС і органами управління, а також система інформування укритих осіб про поточну ситуацію і подальші дії [6].

У разі надзвичайної ситуації виробничі об'єкти можуть використовуватися для евакуації, укриття або збору матеріальних цінностей. Порядок укриття персоналу регламентований методичними рекомендаціями ДСНС: передбачено приведення ЗСЦЗ (сховищ, протирадіаційних укриттів) у готовність до прийому людей, визначено порядок розрахунку кількості укритих за формулою і черговість входу [6, 24]. Наприклад, у разі хімічної атаки працівників можуть перевести до герметичних приміщень з найменшими витокami повітря, тоді як при природному лихові – до споруд підвищеної висоти чи бомбосховищ на території [6, 24].

При отриманні сигналу «Увага всім! Повітряна тривога!» об'єктові формування переводять персонал до встановлених зон евакуації і дотримуються наказів керівника з укриття у сховищі [24].

На підприємстві має діяти багаторівнева система оповіщення: стаціонарні сирени або гучномовці, автономні сигнали (телефонні/пейджерні повідомлення), а також голосове оповіщення через внутрішнє радіо. За методичними рекомендаціями ДСНС, плану оповіщення передуює сигнал із чітким описом загрози та інструкцією [6]. Ефективний план евакуації містить схеми руху до запасних виходів, збірні пункти та відповідальних за перевірку евакуйованих. В Україні затверджено Порядок проведення евакуації (Постанова КМУ №841-2013), який визначає загальні процедури організованого виведення людей з зон небезпеки [6].

Реагування на НС базується на трьох головних аспектах: консервації ліній, енергетичній безпеці та безпеці персоналу.

При загрозі НС обладнання переводять у безпечний стан – зупиняють реакції, спускають тиск і закривають клапани, видаляють з технологічного циклу легкозаймисті або отруйні речовини. За міжнародним досвідом,

частину ключових машин (насоси, компресори, автомати) залишають у робочому режимі лише до завершення циклу, а потім відключають [24].

Критичні об'єкти мають резервне живлення. Передбачено запуск дизель-генераторів і системи безперебійного живлення для харчування холодильного обладнання, насосів систем водопостачання, освітлення аварійних шляхів. Обладнання захищають від раптових стрибків напруги, перевіряють справність заземлення для виключення іскріння. За досвідом європейських підприємств, таку енергетичну надлишковість планують за стандартом ISO 22301, де йдеться про забезпечення безперервної роботи у надзвичайних ситуаціях [24].

Найвищим пріоритетом є збереження життя та здоров'я співробітників. Передбачено надання медичної допомоги і психологічної підтримки постраждалим, за необхідності – евакуацію важкохворих або поранених. Кожному працівникові видано індивідуальні ЗІЗ згідно з нормами охорони праці. У зв'язку з воєнним станом і ризиками аварійного характеру підприємство розробило інструкції дій для випадків вибуху, хімічного забруднення чи воєнних ракетних ударів [24].

Вбудована система цивільного захисту «ПрАТ Лакталіс-Миколаїв» базується на національних нормативних актах та враховує міжнародні вимоги. Вона включає чітку ієрархію управління, матеріально-технічне забезпечення укриттів та навчання персоналу – усе це забезпечує готовність підприємства адекватно реагувати на будь-які надзвичайні події.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ДОВКІЛЛЯ

ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» – одне з провідних молокопереробних підприємств України, що входить до складу французької групи Lactalis. Як і більшість молочних заводів, воно суттєво залежить від енергоресурсів: енергоаудити вітчизняної галузі показали, що на природний газ припадає близько 57,8 % загального енергоспоживання молочних підприємств, тоді як

електроенергія – 31,4 % [12]. При цьому на технологічні процеси переробки витрачається близько 80 % усієї енергії. Використання газу в котельних цехах та виробничих агрегатах призводить головним чином до викидів CO₂ та оксидів азоту, а також незначної кількості вуглецевого пилу. За оцінками, у виробничій фазі молочної продукції викиди парникових газів становлять порівняно невелику величину (~0,06–0,23 кг CO₂-екв. на 1 кг сирого молока), що зумовлено більшою часткою емісій на етапах тваринництва, ніж на переробці [12].

Стічні води молокозаводу містять високий органічний навантаження, оскільки навіть після переробки залишається значна кількість білкових і цукристих сполук. Відповідно, ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» обладнано системою очищення стоків: перед випуском у міську мережу відбувається механічне та біологічне очищення. Зокрема, на кінець 2021 року підприємство розпочало будівництво додаткової станції доочистки стічних вод для забезпечення дотримання екологічних норм, що свідчить про прагнення компанії звести до мінімуму забруднення навколишніх водойм. Тверді відходи виробництва (неякісна продукція, залишки сировини) частково передають на корм тваринам або переробляють на концентрати, пакувальні матеріали (картон, пластик) сортуються для подальшої утилізації чи переробки [9].

Компанія впроваджує стандарти екологічного менеджменту: Lactalis позиціонує себе як відповідальний виробник і має в планах сертифікацію системи ISO 14001 на всіх великих потужностях до 2024 року [41]. Звіти групи Lactalis показують, що вже близько 42 % її заводів пройшли аудит ISO 14001 і надалі понад 98 % підприємств у ЄС проходять такий аудит lactalis.com. ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» працює у відповідності до цих корпоративних вимог: регулярні екологічні аудити і внутрішній контроль дозволяють стежити за дотриманням нормативів щодо викидів і скидів. Також реалізується відсортовування відходів: компанія зобов'язується

зменшити кількість утворених відходів та максимально сортувати їх за типами [41].

Технологія виготовлення сиркових десертів включає традиційні для молочних продуктів етапи, що потребують значних ресурсів. Насамперед це водокористування: зазвичай молокопереробні підприємства споживають від 1 до 3 літрів води на кожен літр обробленого молока (що відповідає близько 1,3-2,5 л/кг сировини на ефективних заводах). Lactalis Ingredients ставить за мету скоротити споживання води на 10 % на тонну продукції до 2024 року [36]. Усе це призводить до утворення великих обсягів стоків, насичених білками та цукрами. Проте Lactalis у деяких підрозділах уже впроваджує технології рециркуляції: наприклад, до 30 % води для мийки обладнання отримують повторно зі сироватки та конденсату молока [41].

Упаковка необхідна для збереження якості та безпеки продукту, але вона створює екологічне навантаження. Lactalis Group розробила програму «Bright Pack» для зменшення кількості пакувальних матеріалів без втрати якості продукту [41]. Дотримуючись принципів циркулярної економіки, компанія також використовує вторинні та перероблені матеріали, а на рівні споживачів закликає до збору і переробки тари. Європейська асоціація виробників молока підкреслює, що упаковка у молочній промисловості повинна мінімізувати «екологічний слід» продукту й бути максимально стійкою [49].

Lactalis Ingredients звітує, що весь закуповуваний пальмовий жир є сертифікованим за стандартом RSPO (підтвердження стійкості вирощування) [41]. На вхідні інгредієнти накладається суворий контроль: дотримання санітарних норм (НАССР, ISO 22000), відсутність заборонених домішок, гербіцидів тощо. Законодавство України (згідно з новим законом 2019 р.) та ЄС (Регламент 1169/2011) зобов'язує маркувати наявність ГМО: якщо в продуктах більше 0,9 % ГМО-генів, має стояти позначка «із ГМО», а у протилежному випадку допускається маркування «без ГМО» [48].

Продукція ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» відповідає суворим вимогам продовольчої та екологічної безпеки. До сертифікатів якості належать ISO 22000 (система управління безпекою харчових продуктів) і FSSC 22000 (напрямок безпеки їжі) [37]. Наприклад, Lactalis Ingredients ставить за ціль мати 100 % своїх заводів сертифікованими за FSSC 22000 до кінця 2025 року lactalisingredients. Тобто, усі добавки, барвники, консерванти та інші інгредієнти мають документи про безпечність.

Складники десерту мають проходити внутрішню перевірку якості від постачальників. Наприклад, у рамках політики Lactalis пальмова олія у продуктах має обов'язковий сертифікат мас-баланс (RSPO) [37]. Завдяки європейським і національним нормам, на продукцію наносять інформацію про склад, калорійність, алергени та дозволені інгредієнти, будь-які штучні добавки або барвники мають допустимі концентрації. Якщо десерт позиціюють як «натуральний» чи «органічний», це підтверджується спеціальними незалежними сертифікатами.

Отже, з точки зору довкілля та здоров'я споживача, продукція вважається безпечною: використані інгредієнти сертифіковані за міжнародними стандартами (ISO, HACCP), а законодавчо гарантовано прозоре маркування (в тому числі щодо ГМО) [36, 47]. Екологічні ініціативи Lactalis також сприяють безпеці продукту з екологічної точки зору [36].

Для мінімізації впливу на довкілля ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» може впроваджувати низку додаткових заходів. По-перше, це енергозбереження: низка аналізів показує, що галузь може скоротити споживання енергії до 40-45 % за рахунок модернізації обладнання і вдосконалення технологій [12]. На підприємстві слід застосувати теплову ізоляцію ємностей, автоматичне регулювання парових ліній, енергозберігаючі лампи та установки з рекуперації тепла (нагрівачі зворотнього стоку). Для генерації тепла можна встановити комбіновані теплогенеруючі установки (когенерації) або перейти на відновлювані джерела (сонячні колектори, біомаса). На діючих потужностях Lactalis уже є приклади: так, на деяких заводах встановлено

фотогальванічні панелі, завдяки яким вдається значно знижувати споживання газу [36].

По-друге, водоочищення і рециркуляція: оскільки виробництво сиркових десертів створює концентровані стоки, їхня ефективна очистка – ключове завдання. Продовження будівництва станції доочистки стічних вод (за проектом 2021 р.) дозволить звести концентрації забруднень до безпечного рівня [2].

По-третє, управління відходами: у повсякденній практиці доцільно розширити сортування та переробку сміття на підприємстві. Передбачити роздільний збір паперової, пластикової і металевої тари. Договір з оператором з переробки (EPR) згідно з новим законодавством «Про упаковку та відходи упаковки» (системи розширеної відповідальності виробника) дозволить перевести більшу частину пакувальних відходів у вторинну сировину замість захоронення [22]. Крім того, залишки молочної продукції (наприклад, просрочені сирки або пропавший шоколад) можна частково переробляти на комбікорми або направляти у біогазові установки.

Комплексні заходи – енергоефективність, удосконалена очистка стоків, розширена переробка відходів та екологічний контроль – можуть значно покращити екологічну ситуацію на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв», поєднуючи економічну доцільність з охороною довкілля.

ВИСНОВКИ

1. Розвиток ринку кисломолочних десертів відбувається у напрямі поєднання оздоровчих характеристик із високою сенсорною привабливістю, спостерігається інтерес споживачів до нових смакових комбінацій, а також підтверджується потенціал функціональності, а саме такі продукти

відповідають сучасним ринковим вимогам, поєднуючи в собі гастрономічну привабливість із науково обґрунтованими оздоровчими ефектами.

2. Оптимальне поєднання темного шоколаду і незначної кількості чилі в сирковій основі дозволяє отримати десерт із гармонійним смаком і ароматом, високою якістю та новизною, яка виділяє його серед традиційних аналогів (звичайних солодких сиркових мас).

3. Оптимізація рецептури дозволила визначити найбільш вдале поєднання інгредієнтів, що забезпечує високу якість, оригінальний смаковий профіль і конкурентоспроможність продукту на ринку. Отримані результати можуть бути використані як науково-практичне підґрунтя для розроблення нових видів сиркових десертів функціонального призначення з нетрадиційними смаковими комбінаціями.

4. Розроблена рецептура сиркового десерту з шоколадом та перцем чилі є збалансованою за складом і відповідає вимогам ДСТУ 4503:2005 щодо якості сиркових виробів. Використання лише натуральних компонентів забезпечує високу харчову цінність та безпечність продукту. Оптимальне співвідношення інгредієнтів дозволяє отримати десерт із ніжною консистенцією, гармонійним поєднанням вершкового, шоколадного та легкого пряного смаку, що підвищує його споживчу привабливість і конкурентоспроможність.

5. Розроблений десерт належить до групи функціональних низькокалорійних молочних виробів з підвищеною біологічною цінністю та рекомендується для впровадження у виробництво з фасуванням по 270 г у пластикові стаканчики.

6. Технологічна схема виробництва сиркового десерту з шоколадом і перцем чилі забезпечує послідовне проходження сировини через усі етапи механічної, теплової та біохімічної обробки. Удосконалення схеми шляхом введення додаткових інгредієнтів не змінює базових вимог ДСТУ 4503:2005, але дозволяє отримати інноваційний продукт із підвищеною біологічною цінністю та поліпшеними органолептичними властивостями.

7. Удосконалена технологія поєднує традиційні принципи виробництва сиркових виробів із сучасними підходами до комбінування молочної основи з натуральними функціональними інгредієнтами. Використання тертого шоколаду 85 % і порошку чилі не змінює базових технологічних параметрів, але збагачує продукт біоактивними речовинами, підвищує його антиоксидантну активність і формує унікальні органолептичні властивості.

8. Встановлено, що сирковий десерт з шоколадом і чилі є якісним, безпечним і технологічно стабільним продуктом, який поєднує традиційні властивості кисломолочних виробів із новими смаковими та ароматичними характеристиками, підтвердженими результатами сенсорного й лабораторного контролю.

9. Попередні економічні розрахунки підтверджують доцільність виробництва сиркового десерту, оскільки очікуваний рівень прибутковості за умови встановлення мінімальної торговельної націнки забезпечує рентабельність продукту. Собівартість залишається стабільною завдяки власному виробництву кисломолочного сиру на ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв», що зменшує залежність від коливань ринку молочної сировини та сприяє економічній стійкості виробництва.

10. Забезпечення безпечних умов праці під час виробництва сиркових десертів потребує дотримання вимог чинного законодавства, використання засобів індивідуального захисту, справності технологічного обладнання та контролю санітарно-гігієнічних умов у виробничих приміщеннях.

11. Встановлено, що дотримання вимог цивільного захисту, наявність засобів оповіщення та планів евакуації забезпечують належний рівень безпеки персоналу та зменшують можливі негативні наслідки аварійних ситуацій.

12. Впровадження технології виробництва сиркових десертів потребує контролю впливу на довкілля, зокрема раціонального використання водних та енергетичних ресурсів, зниження обсягів відходів та забезпечення їх належної утилізації.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Запровадити у виробництво ПрАТ «Лакталіс-Миколаїв» сирковий десерт із додаванням 5 % шоколаду 85 % какао та 0,03 % перцю чилі, як оптимальний варіант за комплексом органолептичних та технологічних показників.

2. Проводити подальші дослідження із вивчення впливу інших пряно-ароматичних добавок (кориця, імбир, мускатний горіх) та натуральних підсолоджувачів (фруктоза, мед, стевія) для розширення спектра функціональних властивостей десерту.

3. Розробити маркетингову стратегію просування нових сиркових десертів з акцентом на оригінальне смакове поєднання «шоколад–чилі», що відповідає сучасним гастрономічним тенденціям та запиту споживачів на незвичні, інноваційні продукти.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В. Технологія молока і молочних продуктів: підручник. Харків: ХДУХТ, 2018. 202 с.

2. Гетун Г. В. Основи проєктування промислових будівель : навч. посібник для студ. вищ. навч. закл. К.: Кондор, 2008. 208 с.

3. Голінько В. І. Основи охорони праці. 2-ге вид. Дніпро: НГУ, 2014. 272 с.
4. Гулий І. С. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Вінниця: Нова книга, 2001. 575 с.
5. Доценка В. Ф. Лабораторний практикум із загальних технологій харчової промисловості. Київ: Кондор-Видавництво, 2016. 380 с.
6. Державна служба України. Закон України «Про охорону прав споживачів». Законодавство України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>(дата звернення: 05.09.2025).
7. ДСТУ 4503:2005 «Вироби сиркові. Загальні технічні умови». К.: Держспоживстандарт України, 2006. 14 с.
8. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах: підручник / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С. І. БУХКАЛО, П. О. КАПУСТЯНКО [та ін.]. К.: Центр навчальної літератури, 2005. 496 с.
9. Закон про основи державного регулювання ринку упаковки та відходів упаковки. URL: https://e-construction.gov.ua/document_detail/doc_id/2719089626441582290/optype=100 (дата звернення: 05.09.2025).
10. Індекс цін на цукор в Україні. MinFin. URL: https://index.minfin.com.ua/ua/markets/product-prices/sugar/?utm_source= (дата звернення: 10.09.2025).
11. Машкін М. І., Париш Н. М. Технологія виробництва молока і молочних продуктів: Навчальне видання. К.: Вища освіта, 2006. 351 с.
12. Міністерство економіки України. Дослідження: скільки енергії споживається при виробництві молочної продукції. Мінекономіки. URL: <https://me.gov.ua/News/Detail?lang=uk-UA&id=d93e6c11-2df6-4ee0-aaa2-25f28edc6375> (дата звернення: 15.09.2025).
13. Одарченко М. С., Степанов В. І., Черненко Я. М. Основи охорони праці: підручник. Х., 2007. 334 с.

14. Охорона праці на підприємстві: що потрібно знати? Управління інспекційної діяльності у Тернопільській області Південно-Західного міжрегіонального управління Державної служби з питань праці. URL : <https://te.dsp.gov.ua/ohorona-pratsi-na-pidpryyemstvi-shho-potribno-znaty/> (дата звернення: 21.10.2025).

15. Охорона праці. Управління інспекційної діяльності у Рівненській області Західного міжрегіонального управління Державної служби з питань праці. URL: <https://rv.dsp.gov.ua/okhorona-pratsi/> (дата звернення: 21.10.2025).

16. Перцевой Ф. В., Ладика В. І., Пивоваров П. П. Загальні технології харчової промисловості: навчальний посібник. Х.: СНАУ, 2021. 317 с.

17. Савінок О. М., Зюзько А. В. Кваліфікаційна дипломна робота: методичні рекомендації для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти ОПП «Харчові технології» спеціальності 181 – «Харчові технології» денної форми здобуття вищої освіти. Миколаїв : МНАУ, 2023. 40с.

18. Студентський науковий вісник. Випуск №1 (19) Аграрні науки та продовольство. м. Миколаїв, 2025. С.

19. Технологічні розрахунки у молочній промисловості : навч. посіб. / Г. Є. Поліщук, О. В. Грек, Т. А. Скороченко [та ін.]. К.: НУХТ, 2013. 343 с.

20. Ткачук К. Н., Халімовський М. О. Основи охорони праці. К.: Основа, 2006. 448 с.

21. Top-10 експортерів та імпортерів молока і вершків.Agravery. URL: <https://agravery.com/uk/posts/show/top-10-eksporteriv-ta-importeriv-moloka-i-verskiv> (дата звернення: 05.09.2025).

22. Уряд ухвалив законопроект про упаковку та відходи упаковки / LOVA. URL: https://lova.gov.ua/oda/press/news/uryad_uhvaliv_zakonoproiekt_pro_upakovku_t_a_vidhodi_upakovki_yakiy_reglamentuie (дата звернення: 10.09.2025).

23. Черевко О. І., Крайнюк Л. М., Касілова Л. О. Методи контролю якості харчової продукції: навчальний посібник. Харківський державний

університет харчування та торгівлі, СНАУ: Університетська книга, 2015. 512 с.

24. Як діяти персоналу підприємства в надзвичайній ситуації. URL : <https://oppb.com.ua/articles/yak-diyati-personalu-pidpriemstva-v-nadzvichayniysituaciyi> (дата звернення: 22.10.2025).

25. Antoshchenkova V., Kravchenko Y. Current trends in milk production and consumption in the world in the conditions of globalization. Economic analysis. 2022. № 32(2). P. 7-14.

26. Capsaicin and its health benefits. News-Medical. URL: <https://www.news-medical.net/news/20230328/Capsaicin-and-its-health-benefits.aspx> (дата звернення: 07.09.2025).

27. Case Lactalis (customer success). Creatio. URL: <https://www.creatio.com/page/customer-success/uk/case-lactalis> (дата звернення: 12.09.2025).

28. Chili Peppers 101: Nutrition Facts. Healthline. URL: <https://www.healthline.com/nutrition/foods/chili-peppers> (дата звернення: 15.09.2025)

29. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. FAO Food and Nutrition Paper 92. Rome: FAO, 2013. 66 p. URL: <https://www.fao.org/3/i3124e/i3124e.pdf> (дата звернення: 10.09.2025).

30. Emerging clinical and preclinical evidence (special issue). MDPI. URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/14/11/1946> (дата звернення: 21.09.2025).

31. Explore the Swicy flavor trend in patisserie and chocolate. TasteTomorrow. URL: <https://www.tastetomorrow.com/inspiration/explore-the-swicy-flavor-trend-in-patisserie-and-chocolate> (дата звернення: 17.09.2025).

32. Flavorsum Innovation Investigation: Cultured Dairy. URL: <https://flavorsum.com/innovation-investigation-cultured-dairy/> (дата звернення: 09.09.2025).

33. Fruit by-products in food systems. PMC. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11767701/> (дата звернення: 09.09.2025).

34. Global Dairy Desserts Market. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/global-dairy-desserts-market> (дата звернення: 12.09.2025).

35. Healthy natural sweeteners in dairy products. ScienceDirect. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2405844024175354> (дата звернення: 14.09.2025).

36. Hii C. L., Law C. L., Suzannah S. Antioxidant properties of dark chocolate: a review. Food Chemistry. 2021. 365: 130–143. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.130143>.

37. Incorporation of diverse natural additives in yogurts. PMC. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10646222/> (дата звернення: 07.09.2025).

38. Ingredient Issue: Cultured Dairy Ingredients Crush the Competition. DairyFoods. URL: <https://www.dairyfoods.com/articles/97375-ingredient-issue-cultured-dairy-ingredients-crush-the-competition> (дата звернення: 15.09.2025).

39. Innovation Investigation: Cultured Dairy. Flavorsum. URL: <https://flavorsum.com/innovation-investigation-cultured-dairy/> (дата звернення: 12.09.2025).

40. Lactalis corporate report. URL: https://www.lactalis.com/wp-content/uploads/2025/06/Lactalis2024_EN_COMPLETE.pdf (дата звернення: 10.09.2025).

41. Lactalis Ingredients. CSR approach. URL: <https://www.lactalisingredients.com/lactalis-ingredients-csr-approach-our-sustainability-and-responsability/> (дата звернення: 15.09.2025).

42. Listex. Dessert Lactel Dolche «Вишня з шоколадом» 34% 200 g. URL: <https://listex.info/uk/product/desert-lactel-dolche-vishnya-z-shokoladom-34-200g> (дата звернення: 12.09.2025).

43. MDPI. Quality Evaluation of Herbal Yoghurt. Wiley Online Library. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1155/2024/8262211> (дата звернення: 12.09.2025).

44. Not Just a Gut Feeling. Institute of Food Technologists. URL: <https://www.ift.org/news-and-publications/food-technology-magazine/issues/2021/november/features/not-just-a-gut-feeling> (дата звернення: 16.09.2025).

45. Preparation of desserts with functional additives. Food & Function. Royal Society of Chemistry. URL: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2022/fo/d2fo01073a> (дата звернення: 17.09.2025).

46. Prices for raw milk, Ukraine. AgroReview. URL: <https://agroreview.com/en/newsen/livestock/prices-for-raw-milk-ukraine> (дата звернення: 09.09.2025).

47. PubMed. Stability against the surrounding environment. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38222921/> (дата звернення: 17.09.2025).

48. Quark and Fromage Frais Market. URL: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/quark-and-fromage-frais-market> (дата звернення: 10.09.2025).

49. The high legal and safety requirement for packaging in the dairy industry. EDA. URL: <https://eda.euromilk.org/...> (дата звернення: 10.09.2025).

50. TheDairySite. Water recovered from whey can be used for cleaning. URL: <https://www.thedairysite.com/articles/4340/water-recovered-from-whey-can-be-used-for-cleaning> (дата звернення: 12.09.2025).

51. Ukraine Adopts New Labeling Requirements. USDA. URL: <https://apps.fas.usda.gov/...> (дата звернення: 13.09.2025).

52. US-FDA. USDA FoodData Central. URL: <https://fdc.nal.usda.gov/> (дата звернення: 17.09.2025).

53. WHO. Healthy diet: Fact sheet N°394. Geneva, 2021. URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/healthy-diet> (дата звернення: 10.09.2025).

ДОДАТОК А

Карта аналізу небезпечних факторів при виробництві продукції

Етап виробництва	Тип загрози	Можливі причини	Контрольні заходи	ККТ
1	2	3	4	5
Приймання: молоко/сир	Біологічна	Наявність патогенів (<i>Listeria</i> , <i>Salmonella</i>) у сирому молоці через неякісну сировину або порушення вимог постачальника	Лабораторна перевірка партій; робота з перевіреними постачальниками	—
	Хімічна	Залишки антибіотиків, нітратів у молоці	Контроль за радикаленовими речовинами; дотримання санітарних норм	—
	Фізична	Грудки сиру, сторонні тіла (пісок, волосся)	Просіювання через сита; візуальний огляд	—
Приймання: тертий шоколад (85%)	Хімічна	Вміст важких металів (кадмій, свинець) у какао	Сертифіковані постачальники; аналіз важких металів	—
	Біологічна	Низька (не розраховано на патогени)	Зберігання сухим; чистота приміщення	—
	Фізична	Камінці, упаковка, скло від пакування	Огляд упаковки; металодетектування при виробництві	—
Приймання: перець чилі	Біологічна	<i>Salmonella spp.</i> у сухому перці (ризик зараження)	Сертифікація спецій; термічна обробка (пар)	—
	Хімічна	Залишки пестицидів, мікотоксини	Вимоги щодо пестицидного контролю; сортування	—

Продовж. дод. А

1	2	3	4	5
	Фізична	Насіння, стеблинки, домішки рослинного походження	Просіювання спецій перед змішуванням	—
Пастеризація молочної основи	Біологічна	Неповна пастеризація (нижча температура/час)	Встановлення критичних меж ($t \geq 72^\circ\text{C}$, $t \geq 15\text{ с}$) – ККТ1	Так
	Хімічна/Фізична	—	—	—
Охолодження основи	Біологічна	Затягнуте охолодження – подовження “небезпечної зони”	Використання охолоджувача; ЧП контролює час охолодження	Ні
Гомогенізація суміші	Біологічна	Контамінація після пастеризації	Чистота гомогенізатора; герметичність системи	—
	Фізична	Металеві частки від клапанів	Фільтрація продукту; металодетектор	—
Додавання шоколаду та спецій	Біологічна	Патогени шоколаду/спецій (Salmonella тощо) ³	Попередній контроль сировини; висока температура суміші перед застиганням	—
	Хімічна	Перевищення капсаїцину (гострота)	Дотримання рецептури, автоматичне дозування спецій	—
	Фізична	Частинки упаковки шоколаду чи спецій	Фільтрація перед введенням; огляд основи та наповненого продукту	—
Наповнення десерту	Біологічна	Контамінація із середовища/обладнання	Режим чистої зони; дезінфекція; приплив стерильного повітря	—

Продовж. дод. А

1	2	3	4	5
	Фізична	Сторонні предмети (упаковка, скло)	Відмова від скла; магнітний уловлювач на лінії	Так
Пакування та етикетування	Фізична	Уламки пакування у продукції	Контроль якості пакувальних матеріалів; механізована лінія без скла	—
	Хімічна	Потенційна міграція пластифікаторів	Використання харчових матеріалів за стандартами (сертифікація)	—
Зберігання готового продукту	Біологічна	Невідповідна температура (розвиток бактерій)	Холодильне зберігання (+2...+6 °C); контроль термінів придатності	—

