

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра технологій та безпеки харчових продуктів

До захисту допускається
Завідувач кафедри
технологій та безпеки
харчових продуктів
Марина САМІЛИК

«__» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

На тему: **«Удосконалення технології виробництва згущених молочних продуктів»**

Виконала

Анастасія КРАВЕЦЬ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Група

ХТ 2401м

Науковий керівник

Тетяна СИНЕНКО
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент

Тетяна СТЕПАНОВА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Суми – 2025 року

АНОТАЦІЯ

Кравець А. О. Удосконалення технології виробництва згущених молочних продуктів.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра з харчових технологій за освітньо-професійною програмою «Харчові технології» зі спеціальності 181 «Харчові технології». Сумський національний аграрний університет, Суми, 2025.

У кваліфікаційній роботі удосконалено технологію виробництва згущених молочних продуктів, шляхом додавання фруктових сиропів.

У першому розділі проведено аналіз інформаційних джерел, який показав, що молочна галузь України є одним із стратегічно важливих секторів економіки, проте зазнає значних проблем через воєнний конфлікт та нестабільність внутрішнього ринку. Аналіз літератури підтвердив актуальність виробництва згущених молочних продуктів, а також показав перспективність удосконалення їх технології шляхом додавання фруктових сиропів (полуничного, чорничного, вишневого), що дозволяє підвищити харчову цінність, органолептичні властивості та біологічну активність продукту.

У планувальній частині роботи детально описано об'єкт і предмет дослідження, надано повну інформацію про їхню сутність та значення для наукового пошуку. Розроблено комплексний план, що охоплює як теоретичні, так і практичні етапи досліджень, спрямованих на створення та обґрунтування виробничої технології виробництва згущених молочних продуктів. Проведено ретельний відбір методик для дослідження фізико-хімічних властивостей, органолептичних характеристик та мікробіологічних показників сировини і кінцевого продукту, що дозволило гарантувати об'єктивність оцінок і достовірність отриманих результатів.

У розділі експериментальної частини досліджено доцільність використання фруктових сиропів для збагачення згущених молочних продуктів. Проведено порівняльний аналіз показників якості молока-сировини та готового згущеного молока з цукром, а також оцінку фізико-хімічних,

органолептичних та мікробіологічних характеристик різних видів фруктових-ягідних сиропів (полуничного, чорничного та вишневого).

Розроблено рецептуру та технологічну схему виробництва згущеного молока з фруктових-ягідними сиропами, що не потребує спеціалізованого дороговартісного обладнання. Проведено оцінку харчової та енергетичної цінності, яка показала незначне підвищення калорійності та вмісту вуглеводів при збереженні білкової та жирової бази продукту. Визначено фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні зміни продукту під час зберігання при різних температурах.

У четвертому розділі визначено перелік потенційних небезпек та встановлено критичні контрольні точки у технологічному процесі виробництва згущених молочних продуктів. Це забезпечує можливість контролю за їх безпекою на всіх етапах виробничого циклу. Впровадження плану HACCP разом із ефективною реалізацією програм-передумов та попереджувальних заходів сприятиме забезпеченню випуску продукції, що відповідає вимогам безпеки.

У п'ятому розділі проаналізовано витрати на виробництво та оцінено економічну ефективність впровадження згущених молочних продуктів із фруктових-ягідними сиропами, показано структуру собівартості, розрахунок оптових цін і прогнозований прибуток.

Ключові слова: згущення, концентрування, молочні продукти, молочні консерви, цукри, біологічна цінність.

ABSTRACTS

Kravets A. O. Improving the technology of production of condensed dairy products.

Qualification work for obtaining a master's degree in food technology under the educational and professional program "Food Technology" in specialty 181 "Food Technology". Sumy National Agrarian University, Sumy, 2025.

In the qualification work, the technology of production of condensed dairy products is improved by adding fruit and berry syrups.

In the first section, an analysis of information sources was conducted, which showed that the dairy industry of Ukraine is one of the strategically important sectors of the economy, but is experiencing significant problems due to the military conflict and the instability of the domestic market. The analysis of the literature confirmed the relevance of the production of condensed dairy products, and also showed the prospects of improving their technology by adding fruit and berry syrups (strawberry, blueberry, cherry), which allows to increase the nutritional value, organoleptic properties and biological activity of the product.

The planning part of the work describes in detail the object and subject of the study, provides complete information about their essence and significance for scientific research. A comprehensive plan has been developed, covering both theoretical and practical stages of research aimed at creating and substantiating the production technology for the production of condensed milk products. A careful selection of methods has been carried out for the study of physicochemical properties, organoleptic characteristics and microbiological indicators of raw materials and the final product, which allowed to guarantee the objectivity of the assessments and the reliability of the results obtained.

In the experimental part, the feasibility of using fruit and berry syrups for the enrichment of condensed milk products has been investigated. A comparative analysis of the quality indicators of raw milk and finished condensed milk with sugar has been carried out, as well as an assessment of the physicochemical, organoleptic and microbiological characteristics of different types of fruit and berry syrups

(strawberry, blueberry and cherry).

A recipe and technological scheme for the production of condensed milk with fruit and berry syrups have been developed, which does not require specialized expensive equipment. An assessment of the nutritional and energy value has been carried out, which showed a slight increase in calorie content and carbohydrate content while maintaining the protein and fat base of the product. Physico-chemical, microbiological and organoleptic changes in the product during storage at different temperatures have been determined.

The fourth section identifies a list of potential hazards and establishes critical control points in the technological process of producing condensed milk products. This provides the ability to control their safety at all stages of the production cycle. The implementation of the HACCP plan together with the effective implementation of prerequisite programs and preventive measures will help ensure the production of products that meet safety requirements.

The fifth section analyzes production costs and assesses the economic efficiency of introducing condensed milk products with fruit and berry syrups, shows the cost structure, calculation of wholesale prices and projected profit.

Keywords: thickening, concentration, dairy products, canned milk, sugars, biological value.

ЗМІСТ

ВСТУП	10
РОЗДІЛ I ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМАТИКОЮ	13
1.1 Технологічні аспекти виробництва згущених молочних продуктів.....	13
1.2 Характеристика рецептурних компонентів, які входять до складу згущених молочних продуктів	15
1.3 Інновації в технології згущених молочних продуктів	16
1.4 Перспектива використання фруктово-ягідних сиропів в технології згущених молочних продуктів	17
Висновки за розділом 1.....	18
РОЗДІЛ II ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	20
2.1 Організація досліджень	20
2.2 Об'єкт і предмети дослідження	21
2.3 Методи дослідження.....	23
Висновки за розділом 2.....	25
РОЗДІЛ III РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ПРОДУКТУ, ТЕХНОЛОГІЇ, ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ОТРИМАННЯ ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ	26
3.1 Обґрунтування вибору сировини для збагачення згущених молочних продуктів	26
3.1.1 Оцінка якісних показників молока-сировини та згущеного молока-продукта аналога	26
3.1.2 Оцінка якості фруктово-ягідних сиропів і прогнозований їх вплив на якісні згущених молочних продуктів.....	29
3.2 Визначення впливу рецептурних компонентів на якість згущених молоних продуктів	30
3.3 Оцінка якості згущеного молока з різним вмістом сиропів за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками.....	32

3.4 Розробка рецептури та обґрунтування технологічних параметрів виробництва згущених молочних продуктів.....	36
3.5 Визначення харчової та енергетичної цінності розроблених згущених молочних продуктів.....	42
3.6 Визначення термінів зберігання розроблених згущених молочних продуктів.....	44
Висновки за розділом 3.....	47
РОЗДІЛ IV АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	49
Висновки за розділом 4.....	84
РОЗДІЛ V РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ	85
Висновки за розділом 5.....	88
ВИСНОВКИ.....	89
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	91

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасних умовах розвитку харчової промисловості особливої актуальності набуває створення продуктів із підвищеною біологічною цінністю, що відповідають принципам здорового харчування та задовольняють зростаючі запити споживачів.

Молочна галузь є однією з ключових складових агропромислового комплексу України, забезпечуючи виробництво харчових продуктів із високим вмістом білків, жирів, вітамінів і мінеральних речовин. Однак, попри свою значущість, молочна продукція стикається з рядом викликів. Зокрема, зниженням попиту через калорійність, однорідність асортименту та обмежену функціональність традиційних рецептур.

Згущені молочні продукти займають стабільну нішу на ринку завдяки своїм органолептичним властивостям, тривалому терміну зберігання та багатофункціональному кулінарному застосуванню. Проте наявність великої кількості доданого цукру та обмежений спектр функціональних компонентів знижують їхню дієтичну цінність. У цьому контексті виникає необхідність у технологічному вдосконаленні рецептури, що дозволило б адаптувати продукт до сучасних стандартів якості й споживчих очікувань.

Одним із перспективних напрямів інновацій є використання натуральних фруктових сиропів, які не тільки покращують смак, аромат і зовнішній вигляд готової продукції, а й збагачують її біологічно активними речовинами – вітамінами, поліфенолами, органічними кислотами, антиоксидантами. Такі добавки сприяють не лише підвищенню харчової цінності згущених продуктів, а й наближенню їх до категорії функціональних харчових систем.

Мета та завдання дослідження. Метою роботи є удосконалення технології згущених молочних продуктів, що спрямовано на задоволення сучасних потреб споживачів у здорових та поживних продуктах.

У ході виконання дослідження були визначені такі завдання, що мають забезпечити досягнення поставленої мети:

- обґрунтувати доцільність застосування фруктово-ягідних сиропів (полуничного, чорничного, вишневого) у виробництві згущених молочних продуктів;
- визначити технологічні характеристики фруктово-ягідних сиропів (полуничного, чорничного, вишневого), встановити оптимальне співвідношення компонентів у молочній суміші, а також оцінити вплив на органолептичні й реологічні властивості згущених молочних продуктів та якість кінцевого продукту;
- проаналізувати вплив рецептурних інгредієнтів на органолептичні, фізико-хімічні параметри та реологічні характеристики модельних систем згущених молочних продуктів;
- розробити та обґрунтувати технологічні параметри виробництва згущених молочних продуктів;
- удосконалити технологічний процес, провести комплексне дослідження якості створених згущених молочних продуктів, вивчити динаміку змін їхніх характеристик у процесі зберігання;
- здійснити комплекс заходів щодо практичного впровадження результатів досліджень та оцінити соціальну і економічну ефективність наукової розробки.

Об'єктом дослідження є технологія згущених молочних продуктів.

Предмети дослідження: молочна сировина, фруктово-ягідні сиропи (полуничне, чорничне, вишневе), модульні композиції згущених молочних продуктів, готові згущені молочні продукти.

Методи дослідження включають як загальноприйняті традиційні підходи, так і спеціалізовані методики, спрямовані на забезпечення детального та комплексного аналізу. Серед ключових методів особливе місце займають фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні, структурно-механічні та кваліметричні методи, кожен з яких відіграє важливу роль у реалізації дослідницьких завдань. Додатково використовуються фундаментальні принципи системного аналізу та методи моделювання, які сприяють створенню інтегрованого уявлення про об'єкт або явище дослідження. Важливим

компонентом є також математико-статистичні методи, що забезпечують ретельну обробку експериментальних даних, гарантуючи їх якість. Усі зазначені підходи взаємопов'язуються та оптимізуються за допомогою сучасних програмних засобів, що дозволяє досягти високої точності дослідницьких результатів і забезпечує їхню надійність.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в науковому обґрунтуванні та експериментальному підтвердженні доцільності застосування фруктових сиропів (полуничного, чорничного, вишневого) у технології виробництва згущеного молока з урахуванням вимог безпеки, стабільності, смакової гармонії та енергетичної цінності.

Практичне значення одержаних результатів полягає у впровадженні технології згущених молочних продуктів з покращеними функціональними властивостями, що підвищує конкурентоспроможність підприємств галузі та відповідає тенденціям розвитку сучасної харчової індустрії.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається з 5 розділів загальним обсягом 96 сторінок.

РОЗДІЛ І

ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМАТИКОЮ

1.1 Технологічні аспекти виробництва згущених молочних продуктів

Молочна галузь, згідно даних аналітичних досліджень знаходиться в числі самих значимих секторів економіки України, проте переживає комплекс серйозних проблем. Першочерговими з яких є забезпечення продовольчої безпеки, в умовах воєнного конфлікту на території нашої держави. Внаслідок жорстокої агресії росії проти України молочна галузь країни зазнала значних втрат. За майже два роки війни 39 підприємств у Харківській, Луганській, Донецькій, Херсонській, Миколаївській, Сумській та Запорізькій областях припинили свою роботу. Два великих заводи, «Баштанський сирзавод» на Миколаївщині та «Куп'янський МКК» на Харківщині, були зруйновані. Багато інших підприємств змушені були зупинити роботу через проблеми, пов'язані з воєнними діями. Знищення та вимушені зупинки молокопереробних підприємств негативно впливають не лише на економіку, але й на продовольчу безпеку країни [1].

Наукові пошуки свідчать про динаміку: молочна продукція попри свою значущість в раціоні, переживає спад популярності серед споживачів. Вона характеризується переважно однорідним асортиментом. Готова продукція здебільшого відрізняється диспропорціями у компонентному складі, зокрема у високому вмісті калорій. Ця ситуація контрастує з поточними трендами у сфері харчування та ігнорує потреби сучасних споживачів [2, 3].

Ключовими напрямками молочної галузі є наступні: виробництво продуктів з цільного молока, сирів, вершкового масла, йогуртів, кефіру, молочних консервів [4].

Згущені продукти – це продукти, що виробляється з пастеризованого коров'ячого молока шляхом випарювання частини вологи у вакуум-випарних установках і консервування цукром. Продукт в'язкий, густий, солодкий і має тривалий термін зберігання [5, 6].

Це – солодке задоволення, міцно пов'язане з дитинством і полюбилося багатьом у дорослому віці. Ним насолоджуються в чистому вигляді, додають у каву або чай, і, звичайно, це ключовий компонент у безлічі рецептів пирогів і хитромудрих десертів. Вчені особливо відзначають значення молочних консервів на формування державних запасів та забезпечення продовольчих резервів в екстрених ситуаціях [7].

Ринок згущених продуктів залишається відносно стабільним. Країни імпортери: Німеччина, Польща, Латвія, Естонія, Румунія. Обсяг світового ринку згущених продуктів у 2021 році був оцінений у 9,9 мільярда доларів. Згідно з прогнозами, до 2031 року цей показник досягне 15,2 мільярда доларів, зростаючи на 4,4% [8, 9].

Основні проблеми пов'язані з низькою ефективністю функціонування молокопереробних підприємств, нестабільністю внутрішнього ринку та необхідністю адаптації до нових політичних і екологічних умов [10].

Одним з актуальних напрямів удосконалення технології згущених молочних продуктів є підвищення їх харчової цінності та розширення асортименту шляхом введення натуральних добавок. Ураховуючи сучасні тенденції здорового харчування та споживчий попит на продукти з натуральними інгредієнтами, доцільними є використання фруктово-ягідних цукрових сиропів як функціональних добавок у технології згущених молочних продуктів. Фруктово-ягідні сиропи не лише покращують органолептичні властивості продукту(смак, аромат, колір), але й збагачують його біологічно активними речовинами – вітамінами, антиоксидантами та мікроелементами [11].

У рамках цієї роботи пропонується дослідити технологічні аспекти введення таких сиропів на прикладі полуничного, чорничного, вишневого сиропів. Це дозволить не лише оцінити їх вплив на фізико-хімічні показники згущеного продукту, а й визначити оптимальну концентрацію та умови додавання для забезпечення стабільної якості продукту. Таким чином, запропонований підхід відповідає сучасним науковим та практичним вимогам

до функціоналізації традиційних молочних продуктів, сприяє підвищенню їх конкурентоспроможності та задоволенню потреб споживачів у здоровому харчуванні.

1.2 Характеристика рецептурних компонентів, які входять до складу згущених молочних продуктів

На рис. 1.1 представлено структурну схему складових згущених молочних продуктів, до складу яких входять основні компоненти – молочна основа, цукор, молочний цукор (лактоза), а також фруктово-ягідні сиропи, що можуть використовуватись для надання продукту певного смаку та аромату.



Рис. 1.1. Основні рецептурні компоненти

Основою згущених молочних продуктів є коров'яче молоко, яке виступає джерелом повноцінного білка (казеїну та сироваткових білків), молочного жиру, лактози, а також мінеральних речовин (кальцію, фосфору, магнію) і вітамінів (A, D, B2, B12). Білки молока мають високу біологічну цінність завдяки наявності всіх незамінних амінокислот, що є важливими для росту й розвитку організму людини [12, 13].

У процесі згущення (через випаровування вологи) відбувається концентрація всіх сухих речовин молока, включаючи білки та мікроелементи. Технологічно важливо забезпечити однорідну стабільну консистенцію згущеного молока без ознак білкової коагуляції або осадження лактози. Саме

тому вибір якісної сировини та дотримання температурних режимів мають ключове значення.

Цукор (сахароза) виконує в рецептурі одразу кілька функцій: смакову, консервувальну, структуроутворюючу. Він забезпечує підвищення осмотичного тиску, що ускладнює ріст і розвиток мікроорганізмів, подовжуючи термін зберігання продукту. Також стабілізує в'язкість і попереджає кристалізацію лактози [14].

Фруктово-ягідні сиропи – їх використання у рецептурі є ефективним способом підвищення функціональної та біологічної цінності продукту. Вони містять вітаміни групи С, полі фенольні сполуки, органічні кислоти, флавоноїди та мікроелементи, що відіграють роль антиоксидантів і мають позитивний вплив на обмінні речовин [15]. Наукові дослідження показують, що введення фруктово-ягідних сиропів (зокрема полуничного, вишневого, чорничного) покращує органолептичні характеристики згущених молочних продуктів – надає їм приємного кольору, підсилює смак . Також змінюються текстурні властивості продукту: зниження в'язкості, покращення стабільності під час зберігання [16].

1.3 Інновації в технології згущених молочних продуктів

Одним із традиційних напрямів виробництва згущених молочних продуктів є застосування класичної технологічної схеми з подальшим додаванням функціональних компонентів, зокрема фруктово-ягідних сиропів. Стандартний процес передбачає: приймання, очищення, нормалізацію за вмістом жиру і сухих речовин, згущення, пастеризацію, додавання цукру, охолодження, кристалізацію лактози і фасування [17].

На етапі згущення, нормалізована суміш концентрується до вмісту сухих речовин близько 30-40% шляхом випаровування води у вакуум-апаратах при температурі 65-70°C [18]. Додавання цукру здійснюється перед охолодженням – це забезпечує мікробіологічну стійкість продукту та бажану консистенцію [19].

Удосконалення технології можливе за рахунок введення фруктово-ягідних цукрових сиропів, що дозволяє не лише підвищити харчову цінність, а й урізноманітнити смаковий асортимент готової продукції. Найкращим рішенням буде вводити сиропт після того, як молочна сировина протермічну обробку (пастеризацію). Оскільки антоціани – природні барвники [20], руйнуються під час оброблення при високих температурах [21].

1.4 Перспектива використання фруктово-ягідних сиропів в технології згущених молочних продуктів

У сучасних умовах ринкової економіки спостерігається стале зростання попиту на харчові продукти, що відповідають принципам здорового харчування. Зокрема, це стосується згущених молочних продуктів, які традиційно характеризуються високим вмістом цукру та калорійністю.

У цій роботі як інноваційне рішення пропонується удосконалення технології згущених молочних продуктів шляхом додавання фруктово-ягідних сиропів (полуничного, чорничного, вишневого). Це дозволяє збагатити продукт натуральними біологічно активними речовинами (вітаміни, поліфеноли, антиоксиданти).

Фруктові сиропи надзвичайно популярні завдяки низькому вмісту цукру та високому ароматичному профілю [22, 23].

Вишня, один із найпоживніших фруктів, багата на біоактивні сполуки, такі як поліфеноли, та має високий антиоксидантний потенціал. Однак вона також швидкопсувна, частково через високу швидкість дихання та швидке дозрівання [24]. Виготовлення фруктових сиропів широко та широко практикується для продовження сезонного споживання фруктів. Вишневий сироп, оскільки це насичений та щільний продукт, що має корисні для здоров'я властивості, добре цінується споживачами. Його можна вживати безпосередньо або використовувати як нутрицевтик. У харчовій промисловості він широко використовується як інгредієнт у харчових продуктах для таких продуктів, як напої, морозиво, вершки, хлібобулочні вироби, варення та масло [25].

Глобальний споживчий попит на чорничний сироп зростає зі щорічним темпом 12%. Чорничний сироп є багатим джерелом антиоксидантів, мінералів та вітамінів, що забезпечують корисний для здоров'я вплив. У ньому зберігається високий вміст поліфенолів, антоціанів, фенольних кислот, флаванолів та танінів. Містяться біоактивні сполуки та харчові волокна (неперетравлювані розчинні та нерозчинні вуглеводи) [26].

Полуниця, цінується за свій унікальний смак, насичений червоний колір та соковиту текстуру. Її класифікують як фрукти з високим вмістом біологічно активних сполук з антиоксидантною, протизапальною та протираковою дією [27]. Вона є джерелом вітаміну С, плоди містять 0,30–0,70 мг/г, залежно від сорту, тому споживання порції близько 200 г покриває потребу в цьому вітаміні. Полуничний сироп багатий на фенольні сполуки, такі як антоціани, елаготаніни, флавоноли, флаваноли та фенольні кислоти, що забезпечує йому високий антиоксидантний потенціал [28].

Висновки за розділом 1

У процесі теоретичного дослідження було встановлено, що традиційна технологія виробництва згущених молочних продуктів потребує вдосконалення з метою підвищення харчової цінності та розширення асортименту. Одним із перспективних рішень є використання фруктово-ягідних сиропів як натуральних функціональних добавок.

Прогнозується, що додавання сиропів із полуниці, чорниці та вишні не лише покращує органолептичні властивості готового продукту (смак, аромат, колір), але й сприяє збагаченню згущеного молока біологічно активними речовинами, зокрема вітамінами, антиоксидантами та органічними кислотами. Ці добавки сумісні з молочною основою, не порушують структуру продукту та зберігають стабільність під час технологічної обробки.

Аналіз існуючих технологічних підходів довів, що впровадження фруктово-ягідних сиропів є реалістичним і доцільним на практиці. Таке інноваційне рішення відповідає сучасним тенденціям у харчовій промисловості

щодо створення натуральних, безпечних і корисних для здоров'я продуктів. Воно також сприяє підвищенню конкурентоспроможності підприємств і задоволенню попиту споживачів на продукти нового покоління з функціональними властивостями.

РОЗДІЛ II

ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень

Організація досліджень у кваліфікаційній роботі базується на комплексному підході, що включає теоретичний аналіз, планування і проведення експериментальних досліджень, а також обробку та впровадження результатів.

Планування експериментальної роботи здійснювалося з урахуванням ключових параметрів технології: складу сиропів, режимів теплової обробки, часу згущення, показників якості кінцевого продукту. Програма експерименту містила опис методик визначення фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних показників, а також порядок підготовки проб та послідовність лабораторних операцій.

Для досягнення мети дослідження застосовано поетапний підхід, що передбачає логічну послідовність і взаємозв'язок між складовими: I – теоретичний етап (аналіз), II та III – експериментальні (синтез), IV – етап оцінки ефективності. Ця структура стала основою програми теоретичних і експериментальних робіт (рис. 2.1).

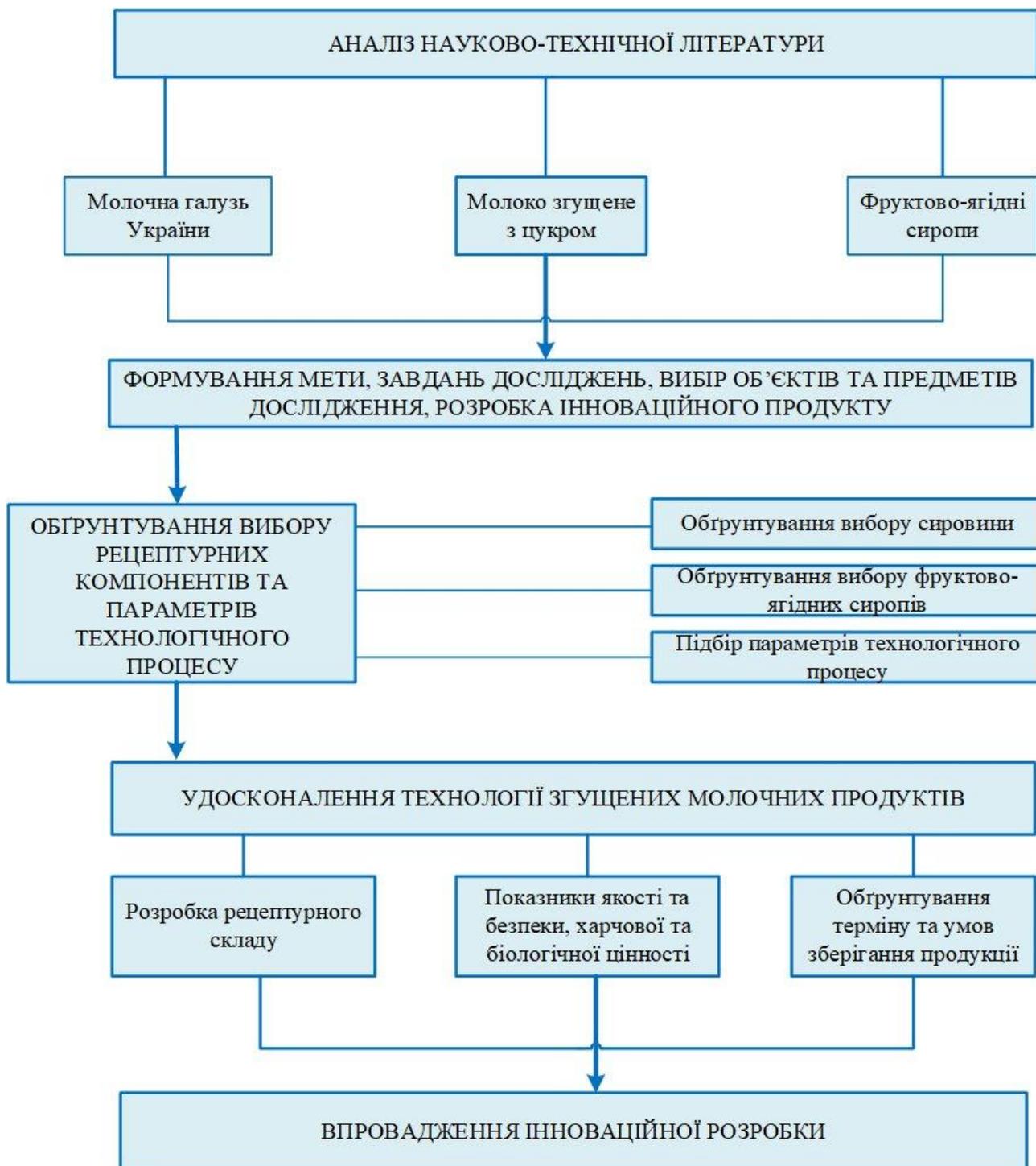


Рис. 2.1. Програма досліджень

2.2 Об'єкт і предмети дослідження

Об'єктом дослідження є технологія згущених молочних продуктів.

Предмети дослідження: молочна сировина, фруктово-ягідні цукрові сиропи (полуничний, чорничний, вишневий), модульні композиції згущених молочних продуктів, готові згущені молочні продукти.

Усі компоненти підлягають контролю на відповідність вимогам діючих нормативних документів, що гарантує безпеку та високу якість кінцевої продукції (табл. 2.1).

Таблиця 2.1 – Характеристика сировини та напівфабрикатів

Продукт	Склад	Нормативний документ	Функціональна роль у технології
Молоко незбиране	Вода, білки (казеїн 80 %, сироваткові 20 %), жири, лактоза, мінерали, вітаміни	ДСТУ 3662:2018	Основна рідина-основа; джерело білків, вуглеводів та мінералів; формує структуру продукту
Цукор	Сахароза $\geq 99,5$ %	ДСТУ 4623:2023	Підсолоджувач і консервант; підвищує колоїдну стійкість; впливає на смак, структуру та термін зберігання
Вишневий сироп	Вишневий порошок (біофлавоноїди, вітамін С, органічні кислоти), сахароза, вода, натуральні кислоти, барвники, консерванти	ТУ У 00381152-002:2025	Надає продукту характерного рубіно-червного кольору, підсилює солодкість, аромат, збагачує антиоксидантами(антоціани)
Чорничний сироп	Чорничний порошок (антоціани, полі феноли, ресвератрол), сахароза, вода, натуральні кислоти, антиоксиданти	ТУ У 00381152-002:2025	Надає продукту насичений фіолетово-синій колір, характерний аромат; додає солодощі і специфічного ягідного присмаку; збагачує антиоксидантами; підвищує привабливість
Полуничний сироп	Полуничний порошок (фітонутрієнти, альфа-токофероли, органічні кислоти), сахароза, вода, натуральні ароматизатори, вітаміни	ТУ У 00381152-002:2025	Додає фруктовий смак і аромат; забезпечує привабливий рожевий колір; збагачує продукт вітамінами

2.3 Методи дослідження

Для повноцінної оцінки якості та безпеки розроблених продуктів застосовувався комплекс методів дослідження, що охоплює органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, реологічні та математичні підходи, а також використання інформаційних технологій.

Органолептичні методи: органолептичну оцінку виконується підготовлена сенсорна панель згідно з ДСТУ ISO 5492:2006. Оцінюється: зовнішній вигляд (однорідність структури, відсутність домішок і грудочок), колір (інтенсивність, природність), аромат (відповідність фруктових-молочних композицій), смак (солодкість, кислотність, гармонійність, відсутність гіркоти) та консистенцію (густина, пластичність при розмащуванні). Візуальна оцінка – при денному світлі; шкала – 5-бальна (1 – незадовільно; 5 – відмінно) [31].

Фізико-хімічні методи:

- Визначення масової частки жиру (метод Гербера) проводиться згідно ДСТУ ISO 2446:2019 «Молоко. Визначення вмісту жиру».

Принцип: розчин сірчаної кислоти руйнує білкову матрицю, під дією центрифугування жир концентрується в бутирометрі і вимірюється об'ємно/масово; результат подається в мас. % [32].

- Визначення масової частки сухих речовин (вміст розчинних та загальних сухих речовин) проводиться згідно з ДСТУ 8574:2015.

Принципи: гравіметричний метод (висушування проби до постійної маси) – для загальної масової частки сухих речовин [33].

- Визначення загальної кислотності (титрування) і потенціометричне вимірювання рН проводиться згідно з ДСТУ 8551:2015 для кислотності; ДСТУ 8550:2015 – для потенціометричного вимірювання рН [34].

Принципи: титрування проби стандартним розчином NaOH до індикаторного кінця (або за потенціометричним показником) – результат подають у градусах Тернера (°Т). Пряма реакція між іонами водню в пробі та рН-електродом [35].

- Визначення в'язкості (для оцінки консистенції згущених продуктів) проводиться згідно ДСТУ 8573:2015.

Принцип: рутинне вимірювання реологічних характеристик (в'язкість) за допомогою віскозиметра/реометра [36].

Мікробіологічні методи:

- Визначення загальної кількості мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) ДСТУ ISO 4833-1:2021.

Принцип : кількісне визначення життєздатних мезофільних аеробних мікроорганізмів шляхом вирощування колоній на поживному агарі після інокуляції певного обсягу розведення [37].

- Визначення бактерій групи кишкових паличок (ВГКР, коліформні бактерії) ДСТУ ISO 4832:2006.

Принцип: виявлення й кількісне визначення групи коліформних бактерій за ростом на селективно-диференціальних середовищах, які інгібують інші мікроорганізми та дозволяють візуально відрізнити колонії колі форм [38].

- Визначення патогенних мікроорганізмів (у т.ч. *Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*) ДСТУ ISO 6579-1:2020, ДСТУ ISO 6888-1:2022

Принцип: багатоетапний метод ідентифікації *Salmonella*: попереднє збагачення → селективне збагачення → висів на селективно-диференціальні агарні середовища → морфологічна/біохімічна/серологічна ідентифікація [39].

Принцип: селективно-кількісне визначення коагулазопозитивних стафілококів шляхом росту на середовищі Baird-Parker з таруючими компонентами, які дозволяють диференціювати типові колонії; підтвердження коагулазними/біохімічними тестами [40].

Реологічні методи:

- Визначення ефективної (динамічної) в'язкості проводиться згідно ДСТУ ISO 3219:2016.

Принцип: Вимірювання опору, який чинить продукт при обертанні шпинделя реометра. В'язкість визначається як відношення зсувового напруження до швидкості зсуву.

Використання інформаційних технологій передбачає використання сучасних ІТ: MS Excel для первинної обробки даних, Power-Point для підготовки презентацій і звітів.

Висновки за розділом 2

Встановлено організаційні, змістовні та методологічні основи дослідження, уточнені через детальний перелік аналітичних показників. Це дозволяє:

- систематизувати проведену роботу та забезпечити її відповідність встановленим стандартам;
- використовувати об'єктивні та відтворювані методи оцінювання якості;
- забезпечити високий рівень надійності математичної обробки даних і оптимізувати технологічний процес.

Як результат, досягнуто готовності до виконання експериментальної складової дослідження, оскільки визначено:

1. об'єкт і предмет наукового аналізу;
2. повний набір індикаторів якості й безпеки;
3. методичні підходи та інструменти для оцінки кожного параметра;
4. логічно упорядковану блок-схему проведення досліджень.

Зазначене забезпечує достовірне отримання результатів, їх належний аналіз і обґрунтування подальших рекомендацій щодо практичного впровадження.

РОЗДІЛ ІІІ

РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ, ОБҐРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ПРОДУКТУ, ТЕХНОЛОГІЇ, ОПТИМІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ОТРИМАННЯ ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

3.1 Обґрунтування вибору сировини для збагачення згущених молочних продуктів

3.1.1 Оцінка якісних показників молока-сировини та згущеного молока-продукта аналога

Молочні продукти займають важливе місце у харчуванні людини, оскільки є джерелом цінних поживних речовин – білків, жирів, вуглеводів, вітамінів і мінералів. Для забезпечення їхньої високої якості, безпечності та стабільності властивостей у виробництві застосовуються державні стандарти (ДСТУ), які чітко визначають вимоги до складу та показників кожного виду продукції.

У табл. 3.1 наведено порівняння основних показників молока-сировини екстра класу (ДСТУ 3662:2018) і згущеного молока з цукром (ДСТУ 4274:2019). Представлені дані охоплюють органолептичні характеристики, мікробіологічні та фізико-хімічні характеристики. Це порівняння дає змогу простежити різницю між натуральним молоком, що використовується як сировина, і готовим продуктом – згущеним молоком, яке має підвищений вміст сухих речовин, солодкий смак і густу консистенцію, характерну для продуктів тривалого зберігання.

Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика показників якості молока-сировини екстра класу та згущеного молока з цукром

Показник	Молоко-сировина екстра класу (ДСТУ 3662:2018)	Молоко згущене з цукром (ДСТУ 4274:2019)
Масова частка жиру, %	–	8,5
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	–
Кислотність, °Т	16–17	48
Густина (20 °С), кг/м ³ не менше	1028	–
Температура замерзання, °С	–0,520	–
Масова частка сухих речовин молока, %, не менше ніж	–	28,5
Масова частка білка в сухому знежиреному молочному залишку, % ,	–	34,0
Масова частка сахарози, не менше ніж	–	43,0
В'язкість (до 2-х міс. зберігання), Па*с	–	3-10
В'язкість (від 2-х до 12 міс. зберігання), Па*с, не більше ніж	–	15
Чистота відновленого продукту, група, не нижче ніж	–	I
Розміри кристалів молочного цукру, мкм, не більше ніж	–	15,0
Загальне бактеріальне забруднення, КУО/см ³	≤ 100	Відсутність патогенних мікроорганізмів
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤ 400	–
Смак і запах	Чистий, без сторонніх присмаків і запахів	Солодкий, чистий, молочний
Колір	Білий або з легким кремовим відтінком, однорідний	Кремово-білий, однорідний
Консистенція	Рідка, однорідна	Густа, в'язка, без крупинок
Механічна чистота	Без сторонніх домішок	Без домішок, однорідна маса

Порівняльний аналіз показує, що молоко-сировина є натуральним продуктом з мінімальною кількістю сухих речовин, тоді як згущене молоко – результат згущення і додавання цукру, що підвищує його поживність і тривалість зберігання. Відмінності у складі, консистенції та органолептичних показниках підтверджують, що кожен продукт має своє призначення і відповідає вимогам свого стандарту.

Фруктово-ягідні сиропи є популярними продуктами, які широко використовуються у різних галузях харчової промисловості. Їхня якість

визначається органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками, що залежать від виду використаної сировини та технології виготовлення. У табл. 3.2 подано порівняння основних властивостей полуничного, чорничного та вишневого сиропів.

Таблиця 3.2 – Порівняльна характеристика показників фруктових сиропів

Показник	Полуничний сироп	Чорничний сироп	Вишневий сироп
Колір	Насичено-рожевий	Темно-синьо-фіолетовий	Яскраво-червоний
Запах	Типовий полуничний, солодкий	Лісової чорниці, легка терпкість	Насичений вишневий, солодко-кислий
Смак	Солодко-ягідний, злегка кислуватий	Солодко-терпкий, ягідний	Солодко-кислий, виразний
Масова частка сухих речовин, %	≈75	≈74	≈75
pH	~3,1	3,5	3,0–3,1
Кислотність (лимонна кислота, %)	~0,4	0,4–0,5	0,5–0,6
Основні ароматичні речовини	Ефіри та альдегіди полуниці	Феноли чорниці (антоціани)	Бензальдегід, ефіри вишні
Мікробіологічна чистота	Відповідає сан. нормам	Відповідає сан. нормам	Відповідає сан. нормам

Порівняльний аналіз показує, що всі сиропи мають високу якість і відповідають санітарним вимогам. Полуничний сироп має м'який солодкий смак і ніжний аромат, чорничний вирізняється насиченим кольором та легкою терпкістю, а вишневий має виразний кисло-солодкий присмак і найвищу кислотність. Отже, різниця у кольорі, запаху та смаку пояснюється природними властивостями ягід і складом їхніх ароматичних речовин.

Фруктово-ягідні сиропи надають яскравого кольору, насиченого аромату та характерного ягідного смаку. Завдяки помірній кислотності вони покращують смакові властивості продукту.

Очікуваний вплив на згущене молоко включає зміну кольору, який набуває характерного ягідного відтінку. Смак стає більш насиченим із солодко-

ягідними нотками та легким підвищенням кислотності. Консистенція і в'язкість залишаються незмінними за умови правильного дозування. Мікробіологічна стабільність зберігається за дотримання чистоти сиропів і належної пастеризації суміші.

3.1.2 Оцінка якості фруктово-ягідних сиропів і прогнозований їх вплив на якісні згущених молочних продуктів

Як ключова добавка для надання продукту фруктово-ягідного смаку обрано фруктово-ягідні сиропи. Сировина-добавка представлена трьома різновидами рис. 3.1.

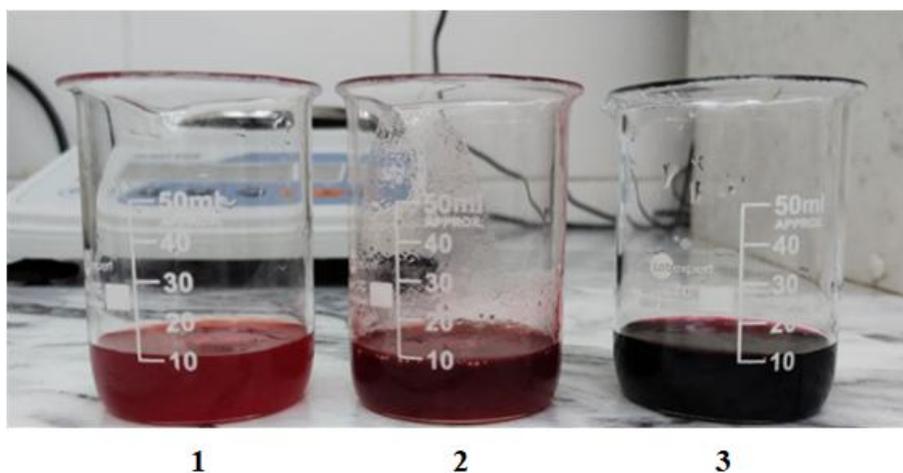


Рис. 3.1. Фруктово-ягідні сиропи:

1 – полуничний, 2 – вишневий, 3 – чорничний

Додавання ягідних сиропів до згущеного молока суттєво змінює його характеристики, збагачуючи смаковий профіль. Щодо смакових особливостей, це сприяє підвищенню загальної солодкості продукту, а також додає виразності фруктово-ягідних відтінків. Використання полуничного сиропу забезпечує ніжний фруктовий смак із домінуванням полуничної солодкості; чорничний сироп надає насичений лісовий аромат із характерною легкою терпкістю; вишневий, у свою чергу, створює яскраво виражений кисло-солодкий відтінок, притаманний вишні. Водночас кислотність суміші дещо збільшується завдяки

наявності органічних кислот із фруктової сировини, що додає продукту освіжаючого смаково-ароматичного акценту.

Колір молока суттєво змінюється, набуваючи рожевого відтінку (у разі додавання полуниці), бордово-червоного (вишня) або бузково-фіолетового (чорниця). При термічній обробці, зокрема під час нагрівання чи тривалого зберігання, може посилюватися ефект почорніння, що зумовлено реакцією Майяра між цукрами та амінокислотами у його складі.

Консистенція та в'язкість загалом мають густий вигляд, характерний для згущеного молока, проте дещо змінюються залежно від складу. Додавання сиропу з високим вмістом сухих речовин може підвищувати в'язкість, роблячи продукт більш тягучим. Водночас фруктові кислотні компоненти здатні частково руйнувати структуру білково-жирової емульсії.

Стабільність і безпека можуть бути порушені в разі недотримання технології, що може призвести до розшарування – випадання нерозчинних часток плодового наповнювача, пектину або осаду білка. Це особливо актуально за умов підвищеної кислотності чи низької температури зберігання. Для забезпечення високої стабільності та якості суміші рекомендовано ретельне перемішування та пастеризацію молока з доданими компонентами.

3.2 Визначення впливу рецептурних компонентів на якість згущених молоних продуктів

Одним із ключових завдань експериментального дослідження було визначення оптимальної кількості фруктово-ягідного сиропу у складі згущеного молочного продукту, яка дозволить досягти гармонійного смаку (без надмірної кислотності або солодкості) та забезпечити технологічну стабільність продукту (запобігши розшаруванню і кристалізації).

Для сенсорного аналізу підготовлено шість дослідних варіантів продукту (зразок 1–6) із різними рівнями введення сиропу (за масою загальної суміші):

Зразок №1 – 3 % сиропу;

Зразок №2 – 5 % сиропу;

Зразок №3 – 7 % сиропу;

Зразок №4 – 10 % сиропу;

Зразок №5 – 12 % сиропу;

Зразок №6 – 15 % сиропу.

Після проведення оцінювання обчислено середню арифметичну оцінку за кожним показником для кожного варіанту рис. 3.2.

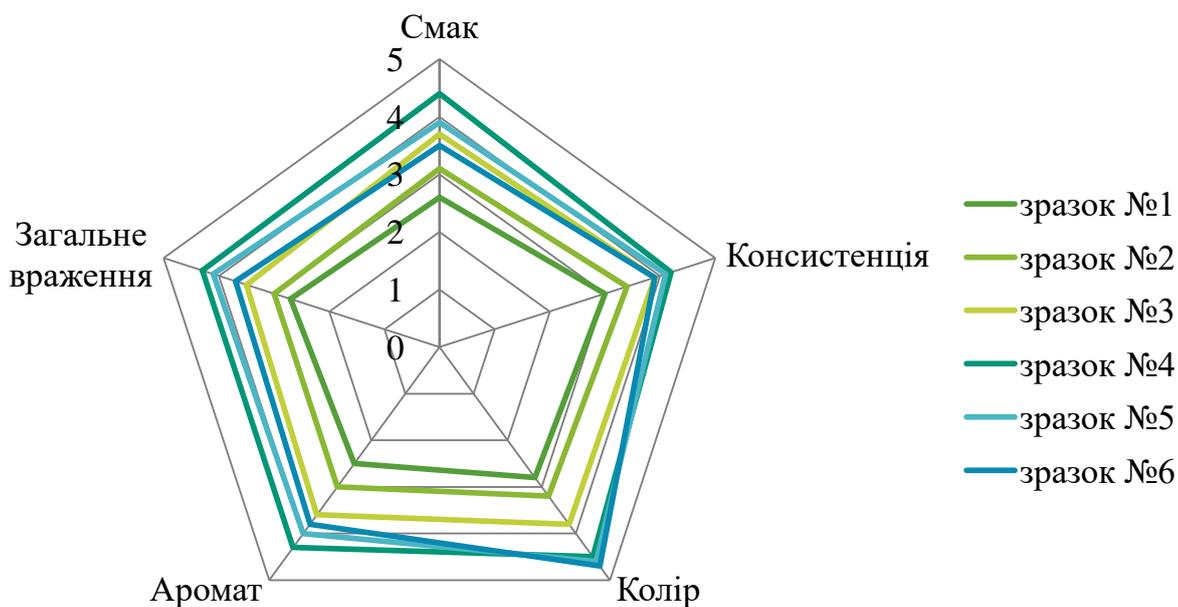


Рис. 3.2. Сенсорний аналіз дослідних зразків

З аналізу отриманих результатів встановлено, що зразок №4 (10% сиропу) продемонстрував найвищі сумарні показники. Цей зразок характеризувався інтенсивним кольором, виразним фруктовим ароматом і збалансованим смаком. У випадках із вмістом сиропу 12–15% у композиції починала домінувати надмірна солодкість, супроводжувана помітною кислотністю, що негативно впливало на загальну органолептичну оцінку. Зразки, які містили 3–5% сиропу, не створювали достатньої інтенсивності смаку й аромату.

Таким чином, на основі отриманих даних було визначено, що оптимальна кількість сиропу в складі продукту становить 10% від загальної маси.

3.3 Оцінка якості згущеного молока з різним вмістом сиропів за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками

Згущене молоко, змішане з фруктово-ягідними сиропами, являє собою особливий молочний продукт, що гармонійно поєднує в собі поживні властивості молока та насичений смак фруктів або ягід. Основні фізико-хімічні характеристики такого продукту, зокрема середній вміст сухих речовин, кислотність, рівень кристалічності цукру та показники в'язкості, відіграють важливу роль у визначенні його якості, текстурних особливостей і загальних споживчих характеристик. Ці параметри не лише впливають на смакові відчуття, але й забезпечують стабільність продукту та його відповідність вимогам стандартів харчових виробів.

У таблиці 3.3 продемонстровано зміни зазначених показників за різного вмісту сиропу (3–15%) для полуничного, вишневого та чорничного сиропів, що дає змогу визначити оптимальні умови виготовлення продукту з найкращими органолептичними та технологічними властивостями.

Таблиця 3.3 – Фізико-хімічні показники дослідних зразків

№ зразка	% сиропу	Вид сиропу	М.ч. сухих речовини %	М.ч. жиру %	Кислотність, °Т	Кристали цукру, мкм	В'язкість, Па·с
Зразок №1	3%	Полуничний	74,5±0,5	8,5±0,1	41,0±0,1	3,8±0,1	12,0±1,0
Зразок №2	5%		74,0±0,5	8,5±0,1	40,0±0,1	4,0±0,1	11,0±1,0
Зразок №3	7%		73,7±0,5	8,5±0,1	40,0±0,1	4,1±0,1	10,0±1,0
Зразок №4	10%		73,5±0,5	8,5±0,1	40,0±0,1	4,2±0,1	9,0±1,0
Зразок №5	12%		72,5±0,5	8,5±0,1	39,0±0,1	4,3±0,1	7,0±1,0
Зразок №6	15%		72,0±0,5	8,5±0,1	39,0±0,1	4,4±0,1	6,0±1,0
Зразок №1	3%	Вишневий	74,6±0,5	8,5±0,1	41,0±0,1	3,9±0,1	12,0±1,0
Зразок №2	5%		74,1±0,5	8,5±0,1	41,0±0,1	4,1±0,1	11,0±1,0
Зразок №3	7%		73,8±0,5	8,5±0,1	41,0±0,1	4,2±0,1	10,0±1,0
Зразок №4	10%		73,5±0,5	8,5±0,1	41,0±0,1	4,4±0,1	8,0±1,0
Зразок №5	12%		72,9±0,5	8,5±0,1	40,0±0,1	4,5±0,1	7,0±1,0
Зразок №6	15%		72,5±0,5	8,5±0,1	40,0±0,1	4,6±0,1	6,0±1,0
Зразок №1	3%	Чорничний	74,5±0,5	8,5±0,1	41,0±0,1	3,9±0,1	12,0±1,0
Зразок №2	5%		74,0±0,5	8,5±0,1	41,0±0,1	4,0±0,1	11,0±1,0
Зразок №3	7%		73,8±0,5	8,5±0,1	40,0±0,1	4,1±0,1	10,0±1,0
Зразок №4	10%		73,5±0,5	8,5±0,1	40,0±0,1	4,3±0,1	9,0±1,0
Зразок №5	12%		73,1±0,5	8,5±0,1	40,0±0,1	4,4±0,1	7,0±1,0
Зразок №6	15%		72,6±0,5	8,5±0,1	39,0±0,1	4,5±0,1	6,0±1,0

Аналіз фізико-хімічних властивостей згущеного молока з додаванням фруктових сиропів виявив, що їх характеристики варіюються залежно від концентрації сиропу. За низького вмісту сиропу (3–5%) продукт відзначається високою в'язкістю та помірною кислотністю, однак смакові властивості залишаються недостатньо вираженими. При збільшенні

концентрації сиропу до 12–15% молоко стає рідшим і солодшим, що негативно впливає на його технологічну стабільність. Найоптимальнішою є концентрація сиропу на рівні 10%, яка дозволяє досягти гармонійного поєднання властивостей: помірної кислотності, зручної в'язкості, рівномірної кристалічності цукру та насиченого смаку. Такий підхід забезпечує найкращі характеристики як з органолептичної, так і з технологічної перспективи.

Мікробіологічні показники згущеного молока відіграють важливу роль у визначенні рівня безпеки та якості цього продукту як протягом тривалого зберігання, так і під час його споживання.

У таблиці 3.4 представлено аналіз змін у кількісному складі загальних бактерій, форм кишкової палички (*Coli form*), а також дріжджів і пліснявих грибів з урахуванням типу фруктових сиропів, який додається до продукту. У дослідженні розглядалися три види сиропів – полуничний, вишневий і чорничний, – а також варіювали концентрацію цих сиропів у межах від 3% до 15%. Зібрані дані дозволяють здійснити порівняльний аналіз впливу кожного зазначеного фактора на мікробіологічну стабільність згущеного молока та визначити найбільш сприятливі умови для збереження якості продукту протягом його життєвого циклу.

Таблиця 3.4 – Мікробіологічні показники продукту при різному вмісті сиропів

№ зразка	% сиропу	Вид сиропу	Загальна кількість бактерій, КУО/г	Солі-форми, КУО/г	Дріжджі/плісняві гриби, КУО/г
Зразок №1	3%	Полуничний	$1,1 \cdot 10^3$	<10	$4,0 \cdot 10^2$
Зразок №2	5%		$1,4 \cdot 10^3$	<10	$6,0 \cdot 10^2$
Зразок №3	7%		$2,0 \cdot 10^3$	<10	$7,0 \cdot 10^2$
Зразок №4	10%		$2,6 \cdot 10^3$	<10	$1,0 \cdot 10^3$
Зразок №5	12%		$3,1 \cdot 10^3$	12	$1,3 \cdot 10^3$
Зразок №6	15%		$3,8 \cdot 10^3$	18	$1,6 \cdot 10^3$
Зразок №1	3%	Вишневий	$1,2 \cdot 10^3$	<10	$5,0 \cdot 10^2$
Зразок №2	5%		$1,6 \cdot 10^3$	<10	$6,0 \cdot 10^2$
Зразок №3	7%		$2,2 \cdot 10^3$	<10	$8,0 \cdot 10^2$
Зразок №4	10%		$2,7 \cdot 10^3$	<10	$1,1 \cdot 10^3$
Зразок №5	12%		$3,4 \cdot 10^3$	14	$1,3 \cdot 10^3$
Зразок №6	15%		$4,2 \cdot 10^3$	19	$1,6 \cdot 10^3$
Зразок №1	3%	Чорничний	$1,0 \cdot 10^3$	<10	$4,0 \cdot 10^2$
Зразок №2	5%		$1,5 \cdot 10^3$	<10	$5,0 \cdot 10^2$
Зразок №3	7%		$1,9 \cdot 10^3$	<10	$7,0 \cdot 10^2$
Зразок №4	10%		$2,5 \cdot 10^3$	<10	$9,0 \cdot 10^2$
Зразок №5	12%		$3,1 \cdot 10^3$	15	$1,2 \cdot 10^3$
Зразок №6	15%		$3,9 \cdot 10^3$	20	$1,5 \cdot 10^3$

Аналіз показав, що за низького вмісту сиропу (3–5%) рівень мікрофлори залишається незначним, продукт залишається безпечним, але смакові властивості є менш вираженими. Натомість при високому вмісті сиропу (12–15%) відбувається зростання загальної кількості бактерій та дріжджів або пліснявих грибів, що може призводити до зниження якості продукту.

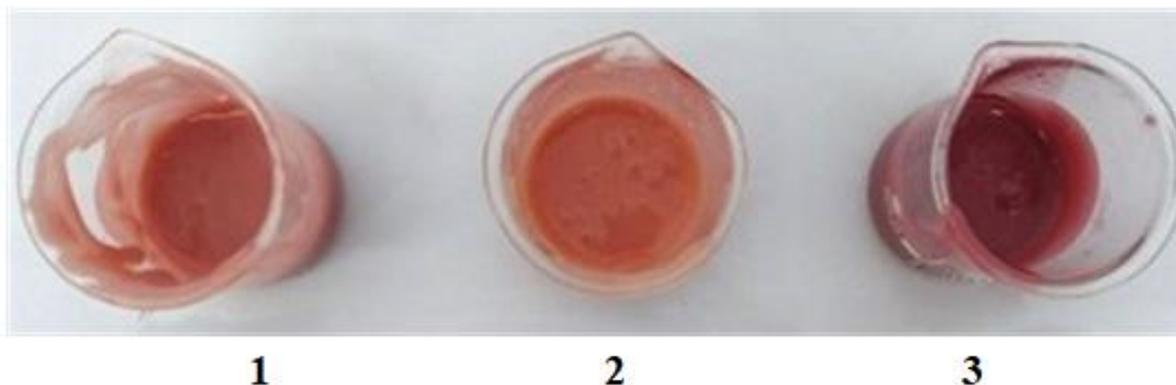


Рис. 3.3. Зовнішній вигляд зразків з 10% сиропу:

1 – вишневого; 2 – полуничного; 3 – чорничного

Найкращим рішенням є застосування 10% сиропу для всіх типів фруктових добавок, що дозволяє досягти оптимального балансу між безпекою, стійкістю та органолептичними характеристиками продукту.

3.4 Розробка рецептури та обґрунтування технологічних параметрів виробництва згущених молочних продуктів

За проведеними дослідженнями, розроблено рецептуру молока згущеного з цукром і фруктовими сиропами (табл. 3.5).

Таблиця 3.5 – Рецептура молока згущеного з цукром і фруктовими сиропами

		Молоко незбиране згущене з цукром та фруктовими сиропами 8,5% жиру		
Сировина	Вершки, кг	248		
	Знежирене молоко, кг	2018		
		Всього нормалізованої суміші, кг		
		2266		
		Всього згущеного продукту, кг		
		521,0		
Сухі компоненти	Цукор, кг	379		
	Сироп «Вишня», кг	100		
	Сироп «Полуниця», кг		100	
	Сироп «Чорниця», кг			100
	Лактоза, кг	0,225		
		1000	1000	1000
		Всього готового продукту, кг		

Запропонована принципово-технологічна схема на рис. 3.4. Дана технологія не вимагає придбання дороговартісного обладнання, відповідно дозволяє впровадження виробництва продукту в будь-які технологічні умови.

Технологічна схема виробництва молока згущеного з цукром і фруктовоягідними сиропами складається з наступних операцій:

1. Приймання і оцінка якості сировини

Виробничий процес розпочинається з приймання незбираного молока екстра гатунку. Приймання здійснюють відповідно до вимог ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови».

На цьому етапі перевіряють: органолептичні показники (смак, запах, колір, консистенцію); густину, кислотність, вміст жиру, білка, сухих речовин; наявність механічних домішок, сторонніх запахів.

Після приймання визначають кількість молока (вимірювальними ємностями або автоматичними витратомірами) та оформлюють приймальні документи.

2. Фільтрування та визначення об'єму

Після приймання молоко піддають фільтруванню для видалення механічних домішок, що можуть потрапити під час доїння, транспортування або перекачування. Процес фільтрування здійснюють через спеціальні сітчасті фільтри, встановлені на приймальній лінії. Це забезпечує чистоту сировини та підвищує якість готової продукції. Після очищення визначають об'єм молока за допомогою автоматичних витратомірів, що дозволяє точно врахувати кількість сировини, яка надходить у подальше виробництво.

3. Охолодження і зберігання

Очищене молоко проходить через пластинчастий охолоджувач, де його температура знижується до $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ для запобігання розвитку мікроорганізмів і збереження свіжості. Після охолодження молоко направляють у спеціальні резервуари для сирого продукту, де воно зберігається за встановлених санітарних умов. Тривалість зберігання не перевищує 12 годин, що забезпечує збереження якості та безпечність сировини перед подальшою переробкою.

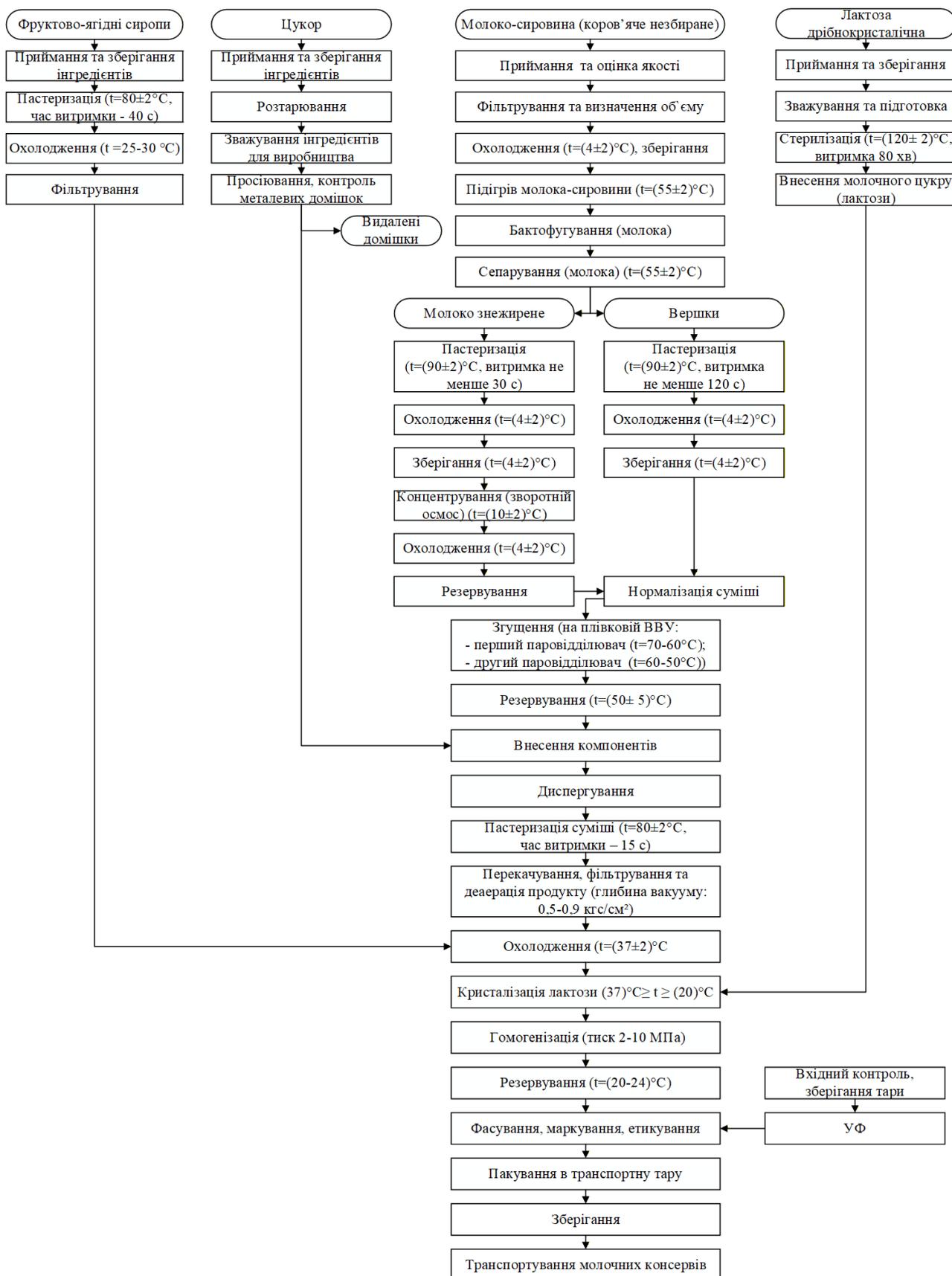


Рис. 3.4. Принципово-технологічна схема виробництва молока згущеного з цукром і фруктово-ягідними сиропами

4. Підігрів молока-сировини (бактофугування)

Перед сепаруванням молоко підігривають до температури $(55\pm 2)^{\circ}\text{C}$, що сприяє зниженню його в'язкості та забезпечує більш ефективне відділення жиру. Після підігріву молоко подається у бактофугу, де під дією відцентрової сили видаляються бактерії, спори та інші мікроорганізми. Цей процес покращує санітарний стан молочної сировини та підвищує якість подальших етапів її переробки.

5. Сепарування молока

Підігрите молоко подається в сепаратор, де відбувається розділення його на вершки та знежирене молоко. Процес проводять при температурі $(55\pm 2)^{\circ}\text{C}$, що забезпечує оптимальні умови для ефективного відділення жиру.

6. Пастеризація знежиреного молока

Під час пастеризації знежирене молоко нагрівають до температури $(90\pm 2)^{\circ}\text{C}$ з витримкою не менше 30 секунд. Така теплова обробка знищує шкідливу мікрофлору та ферменти, які можуть спричинити псування продукту, забезпечуючи його мікробіологічну безпеку та подовження терміну зберігання.

7. Охолодження і зберігання знежиреного пастеризованого молока

Після пастеризації знежирене молоко охолоджують до температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ для запобігання розвитку мікроорганізмів і збереження якості продукту. Охолоджене молоко зберігають у спеціальних резервуарах із дотриманням санітарно-гігієнічних вимог до моменту подальшої технологічної обробки.

8. Пастеризація вершків

Вершки направляють на пастеризацію, яку проводять при температурі $(90\pm 2)^{\circ}\text{C}$ з витримкою не менше 120 секунд. Така теплова обробка забезпечує повне знищення шкідливої мікрофлори та ферментів, що можуть спричинити псування продукту. У результаті пастеризації покращуються мікробіологічні показники вершків і підвищується їхня стабільність під час подальшого зберігання та переробки.

9. Охолодження і зберігання пастеризованих вершків

Після пастеризації вершки охолоджують до температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ для збереження їхніх фізико-хімічних властивостей і запобігання розвитку мікроорганізмів. Охолоджені вершки зберігають у герметичних резервуарах із дотриманням санітарних вимог до моменту подальшої технологічної обробки.

10. Концентрування знежиреного молока (зворотній осмос)

Знежирене пастеризоване молоко подають на установку зворотного осмосу, де при температурі $(10\pm 2)^{\circ}\text{C}$ видаляють частину води. В результаті цього процесу підвищується вміст сухих речовин у молоці до необхідного рівня для подальшої переробки.

11. Нормалізація суміші

На етапі нормалізації суміші вершки змішують із концентрованим знежиреним молоком для досягнення заданої масової частки жиру та сухих речовин у продукті. Це забезпечує однорідність суміші і відповідність її фізико-хімічних показників технологічним вимогам.

12. Згущення нормалізованої суміші

Нормалізовану суміш згущують у вакуум-випарній установці при зниженому тиску. Процес проходить у два етапи: у першому паровідділювачі температура становить $(70-60)^{\circ}\text{C}$, у другому — $(60-50)^{\circ}\text{C}$. Видалення води під вакуумом запобігає пригоранню білків і зберігає смакові властивості продукту.

13. Резервування згущеної суміші

Згущену молочну суміш охолоджують до температури $(50\pm 5)^{\circ}\text{C}$ і резервують у спеціальних ємностях до подальшої обробки. З резервуарів за допомогою насосів суміш подають на пастеризацію.

14. Приймання та підготовка цукру

Цукор-пісок приймають і перевіряють на чистоту та вологість. Потім його розтарюють і відмірюють необхідну кількість відповідно до рецептури. Після цього цукор просіюють через сита для видалення грудок і пропускають через магнітні пастки для вилучення металевих часток.

15. Внесення компонентів і диспергування

Підготовлений цукор та інші інгредієнти додають у згущену молочну суміш. Диспергування проводять при безперервному перемішуванні до повного розчинення всіх компонентів, забезпечуючи однорідність продукту.

16. Пастеризація суміші

Отриману суміш пастеризують при температурі $(80\pm 2)^{\circ}\text{C}$ з витримкою 15 секунд, що знищує залишкову мікрофлору та забезпечує мікробіологічну стабільність продукту.

17. Перекачування, фільтрування і деаерація продукту

Пастеризовану суміш перекачують через фільтри тонкого очищення для видалення механічних домішок. Потім у деаeratorі видаляють розчинене повітря при вакуумі $0,5\text{--}0,9\text{ кгс/см}^2$, щоб запобігти утворенню пухирців і піни в продукті.

18. Приймання та підготовка молочного цукру

Лактозу приймають, оцінюють її чистоту, відмірюють потрібну кількість згідно з рецептурою.

19. Стерилізація молочного цукру (лактози)

Молочний цукор (лактозу) стерилізують при температурі $(120\pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 80 хвилин для забезпечення мікробіологічної чистоти та безпеки продукту.

20. Внесення молочного цукру (лактози)

Лактозу додають у готовий продукт при температурі $(37\pm 2)^{\circ}\text{C}$.

21. Охолодження до температури кристалізації

Після деаерації продукт охолоджують до температури $(37\pm 2)^{\circ}\text{C}$, при якій починається кристалізація лактози.

22. Приймання та зберігання сиропів

Сиропа приймають, перевіряють на відповідність стандартам якості, після чого зберігають у спеціально відведених умовах до подальшого використання.

23. Пастеризація сиропів

Сиропи пастеризують при температурі $(80\pm 2)^{\circ}\text{C}$ з витримкою 40 секунд, що знищує залишкову мікрофлору та забезпечує мікробіологічну стабільність продукту.

24. Охолодження сиропів

Пастеризовані сиропи охолоджують до температури $25\text{--}30^{\circ}\text{C}$.

25. Фільтрування сиропів

Пастеризовані та охолоджені сиропи фільтрують через фільтри для видалення домішок та забезпечення однорідності продукту.

26. Гомогенізація продукту

Гомогенізацію проводять для всієї суміші разом із сиропами під тиском $2\text{--}10$ МПа, що забезпечує рівномірний розподіл жирових кульок і сиропів та запобігає їх відстоюванню.

27. Резервування готового продукту

Готовий продукт резервують при температурі $20\text{--}24^{\circ}\text{C}$.

28. Приймання допоміжних матеріалів

Етикетки та ярлики приймають і перевіряють за інгредієнтною інформацією, правильністю складу, термінів придатності та маркування. Банки та кришки контролюють на цілісність і придатність до використання. Додатково перевіряють ящики, у яких зберігаються банки, на цілісність і відповідність для транспортування та зберігання продукту.

29. Фасування, маркування та етикетування

Після резервування продукт подають на фасування в жерстяні банки. Перед наповненням тара піддається УФ-обробці для знезараження. Банки герметично закупорюють, маркують і наклеюють етикетки.

30. Пакування, зберігання, транспортування

Фасований продукт укладають у транспортну тару (ящики, коробки) і зберігають у сухих, вентильованих приміщеннях. Після цього продукцію транспортують на реалізацію.

3.5 Визначення харчової та енергетичної цінності розроблених

згущених молочних продуктів

Розрахунок харчової та енергетичної цінності здійснювався за такими нормативними базами табл. 3.6:

Таблиця 3.6 – Харчової та енергетичної цінності розроблених згущених молочних продуктів(на 100 г)

Показник	Молоко згущене з цукром	Молоко згущене з полуничним сиропом	Молоко згущене з чорничним сиропом	Молоко згущене з вишневим сиропом
Енергетична цінність, кДж	1418,3	1462	1480	1475
Калорійність, ккал	338,5	349	354	352
Жири, г	8,5	8,5	8,5	8,5
Ненасичених жирних кислот, г	5,8	5,8	5,8	5,8
Транс ізомери ненасичених жирних кислот, г	0,26	0,26	0,26	0,26
Вуглеводи, г	58,3	61,5	63	62,5
Цукри, г	58,3	58,3	58,3	58,3
Білки, г	7,2	7,2	7,2	7,2
Сіль, г	0,22	0,22	0,22	0,22

Аналіз поживної цінності 100 г зразків згущеного молока показав, що додавання фруктових сиропів призводить до незначного збільшення енергетичної цінності та калорійності продукту. Найбільша енергетична цінність спостерігається у зразка з чорничним сиропом (1480 кДж), тоді як найнижча – у класичному згущеному молоці (1418,3 кДж). Ця різниця зумовлена вищим вмістом вуглеводів, що вноситься сиропами.

Водночас, за іншими основними показниками, такими як вміст жирів, білків та солі, всі зразки залишаються ідентичними. Це свідчить про те, що внесення сиропів не змінює жирову та білкову основу продукту. Отже, зміни у поживній цінності є мінімальними та пов'язані виключно з вуглеводним складом доданого сиропу.

3.6 Визначення термінів зберігання розроблених згущених молочних продуктів

3.6.1. Визначення мікробіологічних змін під час зберігання

Для визначення терміну придатності нової продукції було проведено прискорене тестування за умов зберігання при температурах $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ (умови зберігання в холодильній камері) та $(20\pm 2)^\circ\text{C}$ (умови зберігання при кімнатній температурі). Дослідження тривали 90 днів. Контрольні періоди для аналізу становили: 0, 7, 14, 30, 60 та 90 днів для температури $+4^\circ\text{C}$; 0, 7, 14, 21 та 30 днів для температури $+20^\circ\text{C}$ через інтенсивніше протікання біохімічних процесів при вищих температурах. Оцінювання проводилося за мікробіологічними показниками: загальна кількість бактерій, колиформи, дріжджі та плісняві гриби, відповідно до даних таблиці 3.7.

Таблиця 3.7- Результати мікробіологічного контролю

Точки відбору (дні)	Температура, $^\circ\text{C}$	Загальна кількість бактерій, КУО/г	Coli-форми, КУО/г	Дріжджі/плісняві гриби, КУО/г
Реалізація у холодильній камері				
0	$+4^\circ\text{C}$	5	1	1
7	$+4^\circ\text{C}$	5	1	1
14	$+4^\circ\text{C}$	6	1	2
30	$+4^\circ\text{C}$	8	1	5
60	$+4^\circ\text{C}$	15	1	4
90	$+4^\circ\text{C}$	50	1	10
Реалізація при кімнатній температурі				
0	$+20^\circ\text{C}$	5	1	1
7	$+20^\circ\text{C}$	15	1	2
14	$+20^\circ\text{C}$	30	1	3
21	$+20^\circ\text{C}$	60	1	5
30	$+20^\circ\text{C}$	120	1	8

Загальна кількість бактерій залишається майже незмінною упродовж періоду від 30 до 60 днів з моменту початку спостережень. Водночас рівень Coli-форм підтримується на рівні 1 КУО/г, що свідчить про відсутність бактеріального забруднення. Активний ріст дріжджів і плісняви спостерігається лише після закінчення цього періоду, тобто також через 30–60 днів. Така

мікробіологічна стабільність продукту забезпечує збереження його якості та безпеки на більшій частині терміну зберігання. Лише ближче до завершення цього терміну можна помітити поступові зміни, які свідчать про початок втрати свіжості продукту.

З таблиці 3.7 можна побачити, що при зберіганні згущеного молока за кімнатної температури (+20 °C) поступово збільшується загальна кількість бактерій, а також дріжджів і плісняви. Початкові показники мікрофлори є мінімальними, що вказує на належну чистоту продукту на момент його виготовлення.

Показник коліформних бактерій залишається стабільним на рівні 1 КУО/г протягом всього періоду спостереження, що свідчить про відсутність фекального забруднення продукту та відповідність встановленим санітарно-гігієнічним нормам. Така сталість підтверджує належний рівень якості та безпеки під час зберігання. Однак ближче до завершення терміну придатності стає помітним поступове збільшення кількості бактерій і дріжджів/плісняви, що є свідченням зниження мікробіологічної стабільності продукту. Цей процес може бути обумовлений природними змінами у складі продукту, які виникають унаслідок тривалого зберігання.

3.6.2 Визначення органолептичних змін під час зберігання

При температурі +4 °C колір залишається візуально однорідним до 60-го дня, після 90-го дня спостерігається незначне потьмяніння. Аромат зберігається до 90-го дня, підкреслюючи помітні ягідні ноти, без жодних сторонніх запахів. Консистенція залишається сталою до цього ж терміну: відсутність видимих кристалів, хоча густина трохи змінюється через підвищення в'язкості внаслідок випаровування води. Смак залишається збалансовано солодким, без ознак псування.

При температурі +20 °C спостерігається наступна динаміка змін якості продукту: до 14-го дня його колір і аромат залишаються практично незмінними, зберігаючи свіжість і початкову привабливість. На 21-й день стає помітним

потьмяніння кольору, що супроводжується ослабленням вираженості фруктового аромату, який втрачає свою первісну насиченість. Що стосується консистенції, то на цьому ж етапі починається процес формування мікрокристалів цукру, в результаті чого продукт набуває зернистої структури. У смаковому профілі з'являється легка кислинка, яка має «неприродне» походження. Ця зміна смаку слугує сигналом початку окислювально-мікробної реакції, що свідчить про поступову втрату свіжості продукту.

3.6.3 Визначення фізико-хімічних змін під час зберігання

Для оцінки якості згущеного молока з різними фруктовими сиропами проведено аналіз основних фізико-хімічних показників одразу після виготовлення та під час зберігання. Досліджували зразки з сиропами, оцінюючи масову частку сухих речовин, титровану кислотність, в'язкість і розмір кристалів молочного цукру.

Таблиця 3.7 – Зміни фізико-хімічних показників згущеного молока з фруктовими сиропами під час зберігання

Точка відбору (день)	Молоко згущене з	Масова частка сухих речовин, %	Титрована кислотність, °T	В'язкість, Па·с	Розміри кристалів лактози, мкм ($\leq 15,0$)
0	Полуничним сиропом	73,5±0,5	40,0±0,5	4,2±1,0	9,0±0,1
	Вишневим сиропом	73,5 ±0,5	41,0±0,5	4,4±1,0	8,0±0,1
	Чорничним сиропом	73,5±0,5	40,0±0,5	4,3±1,0	9,0±0,1
30	Полуничним сиропом	73,5±0,5	43,0±0,5	6,1±1,0	10,0±0,1
	Вишневим сиропом	73,5±0,5	44,0±0,5	6,4±1,0	10,0±0,1
	Чорничним сиропом	73,4 ±0,5	43,0±0,5	6,3±1,0	11,0±0,1
60	Полуничним сиропом	73,3±0,5	45,0±0,5	8,2±1,0	12,0±0,1
	Вишневим сиропом	73,2±0,5	46,0±0,5	8,8±1,0	13,0±0,1
	Чорничним сиропом	73,1±0,5	45,0±0,5	8,5±1,0	12,0±0,1
90	Полуничним сиропом	73,1±0,5	47,0±0,5	9,7±1,0	14,0±0,1
	Вишневим сиропом	73,1±0,5	47,0±0,5	9,9±1,0	14,0±0,1
	Чорничним сиропом	73,0±0,5	47,0±0,5	9,8±1,0	15,0±0,1

Висновки за розділом 3

У третьому розділі було проведено комплексний аналіз сировини, допоміжних компонентів та технологічних параметрів виробництва згущених молочних продуктів, збагачених фруктово-ягідними сиропами.

На основі порівняльної характеристики показників молока-сировини екстра класу та згущеного молока з цукром встановлено, що вихідна сировина забезпечує високу якість і безпечність продукту, а додавання цукру та процес згущення сприяють підвищенню харчової цінності та подовженню терміну зберігання.

Дослідження властивостей фруктово-ягідних сиропів (полуничного, чорничного, вишневого) показало, що всі вони характеризуються високими органолептичними показниками, мікробіологічною чистотою та стабільністю. Відмінності у кольорі, кислотності й ароматі обумовлені природними властивостями ягід та вмістом фенольних сполук і органічних кислот, які зумовлюють формування гармонійного смаку та аромату готового продукту.

Встановлено, що додавання сиропів впливає на фізико-хімічні властивості згущеного молока: зі збільшенням кількості сиропу зменшуються масова частка сухих речовин, кислотність і в'язкість продукту. Сенсорний аналіз зразків із різною концентрацією сиропу показав, що оптимальним є рівень введення 10%, за якого досягається збалансоване поєднання кольору, аромату, смаку та консистенції без погіршення технологічної стабільності.

Мікробіологічні дослідження підтвердили, що при концентрації сиропу до 10% продукт зберігає належний санітарно-гігієнічний стан та мікробіологічну стабільність. Збільшення частки сиропу понад 12% призводить до зростання кількості дріжджів та пліснявих грибів, що може впливати на термін зберігання та безпечність продукту.

На основі отриманих результатів було розроблено рецептуру згущеного молока з цукром і фруктово-ягідними сиропами та обґрунтовано технологічну схему його виробництва. Запропонована технологія є технологічно простою, не потребує спеціалізованого обладнання та може бути впроваджена у виробничих

умовах діючих молокопереробних підприємств.

Виходячи з отриманих результатів, зберігати такий продукт слід у холодильних умовах при температурі $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$ протягом 90 днів у герметично закритій тарі. Це забезпечує збереження якості, безпечності та стабільності згущеного молока з фруктовими сиропами протягом усього терміну зберігання.

Таким чином, проведені дослідження підтверджують доцільність використання фруктових сиропів у складі згущених молочних продуктів. Оптимальна концентрація сиропу на рівні 10% забезпечує найкращі органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники, що дозволяє отримати високоякісний, стабільний і безпечний продукт із підвищеною харчовою цінністю та привабливими споживчими властивостями.

РОЗДІЛ IV

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) – це системний підхід до забезпечення безпеки харчових продуктів шляхом ідентифікації, оцінки та контролю біологічних, хімічних і фізичних небезпек на всіх етапах виробництва, від приймання сировини до готової продукції [41,42].

Переваги впровадження системи НАССР:

1. Орієнтація на попередження ризиків за допомогою сучасних технічних засобів, що дають змогу виявляти небезпеки ще на етапі виробництва.
2. Спирання на науково обґрунтовані принципи та дослідження у сфері безпечності харчових продуктів.
3. Використання практичного досвіду, що забезпечує високий рівень захисту споживачів у харчовій галузі.
4. Зменшення необхідності у масовому контролі готової продукції завдяки акценту на управлінні процесами.
5. Перекладання основної відповідальності за якість і безпечність харчових продуктів безпосередньо на виробника.
6. Задоволення вимог та підвищення довіри з боку споживачів.
7. Використання НАССР як основи для отримання міжнародних сертифікатів у рамках глобальних програм харчової безпеки.
8. Упевненість фахівців у тому, що правильно розроблена й упроваджена програма здатна відповідати або навіть перевищувати державні вимоги до безпеки та функціонування харчових підприємств.

Система НАССР є дієвим інструментом для запобігання виникненню небезпечних чинників та випуску конкурентоспроможної продукції. Головна мета впровадження цієї системи полягає у повному усуненні або максимальному зниженні потенційних ризиків не лише за рахунок їх контролю,

але й завдяки попередженню можливих відхилень ще на ранніх стадіях виробництва. Саме тому розробка нових рецептур із застосуванням принципів НАССР є надзвичайно актуальною та дозволяє забезпечити стабільне виробництво безпечних продуктів харчування. В рамках дипломної роботи одним із основних завдань є проведення аналізу виробництва нового продукту в умовах функціонування системи НАССР. Враховуючи сім базових принципів цієї системи, можна окреслити такий план роботи:

1. Провести ідентифікацію та оцінку ризиків, що можуть виникнути на етапах відбору, використання сировини та інгредієнтів, технологічної обробки, виробництва і реалізації продукції.

2. Визначити критичні контрольні точки (ККТ), необхідні для запобігання та контролю встановлених небезпек.

3. Встановити критичні межі для кожної ККТ з урахуванням профілактичних заходів.

4. Розробити вимоги до моніторингу ККТ, визначити процедури застосування результатів контролю для регулювання процесів і підтримання їх стабільності.

5. Окреслити коригувальні дії, які потрібно здійснити у випадку відхилення від встановлених критичних меж.

6. Впровадити процедури верифікації для підтвердження ефективності функціонування системи НАССР.

7. Забезпечити ведення документації та обліку, що відображають розроблений план НАССР і всі етапи його реалізації.

Для виявлення всіх можливих небезпечних чинників, які можуть бути пов'язані з сировиною, пакувальними матеріалами чи будь-якою технологічною операцією у процесі виробництва, необхідно скласти детальний опис продукту. Такий опис має включати перелік інгредієнтів, методи їхньої обробки, особливості пакування та інші аспекти, що впливають на безпечність кінцевої продукції.

Таблиця 4.1 – Опис (паспорт) продукту

Назва продукту	Молоко згущене з цукром та фруктово-ягідними сиропами
Нормативний документ	ТУ У 00381152-001:2025 «Молоко згущене з цукром та фруктово-ягідними сиропами»
Склад продукту	Молоко незбиране, цукор, молочний цукор (лактоза), фруктово-ягідний сироп
Потенційні алергени	Молоко та продукти з молока (включаючи лактозу).
Характеристики продукту	<p><u>Органолептичні показники</u></p> <p><i>Смак і запах</i> Солодкий, чистий, з вираженим смаком пастеризованого молока та наповнювача, без сторонніх присмаків та запахів.</p> <p><i>Консистенція</i> Однорідна за всією масою, без наявності відчутних органолептично кристалів молочного цукру.</p> <p><i>Колір</i> Білий з відтінком наповнювача, рівномірний за всією масою.</p> <hr/> <p><u>Біологічні характеристики</u></p> <p>Бактерії групи кишкових паличок в 1 г продукту – не допускається; Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г продукту, не більше - $2,5 \cdot 10^4$; Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела в 25 г – не допускається; Дріжджі, КУО в 1 г – <10; Пліснява, КУО в 1 г – <10;</p> <hr/> <p><u>Фізичні характеристики</u></p> <p>масова частка вологи, не більше ніж – 27,0 %; масова частка сухих речовин молока, %, не менше ніж- 29,0; зокрема жиру, не менше ніж – 8,5%; масова частка білка в сухому знежиреному молочному залишку, % , не менше ніж – 34,0; масова частка сахарози, не менше ніж – 43,5 %; титрована кислотність ° Т, не більше ніж – 48,0; в'язкість (до 2-х міс. зберігання), Па*с – від 3 до 10,0; в'язкість (від 2-х до 12 міс. зберігання), Па*с, не більше ніж – 15,0; чистота відновленого продукту, група, не нижче ніж – I; розміри кристалів молочного цукру, мкм, не більше ніж – 15,0</p> <hr/> <p><u>Хімічні характеристики</u></p> <p>Токсичні елементи, мг/кг, не більше Свинець.....0,020 Олово.....<200</p>
Спосіб споживання	Зберігати в прохолодному місці. Перед споживанням перемішати. Вживати охолодженим. Після відкриття використати протягом 24–48 годин.
Пакування	Герметично закупорені металеві банки, упаковані в гофроящики
Термін зберігання	3 місяці
Умови зберігання	Від +2 до +10 °С.
Як продукт реалізуватиметься	Дистриб'юторська мережа та прямі продажі.
Спеціальні вимоги до розподілення	Продукт транспортують усіма видами транспорту у критих транспортних засобах. Заборонено використовувати транспортні засоби, в яких перевозили хімічні речовини, а також транспортувати разом з продуктами, що мають специфічний запах.

Початковим етапом аналізу безпечності харчових продуктів є створення блок-схеми технологічного процесу та перевірка її відповідності реальним умовам виробництва. Після розроблення блок-схеми група з безпеки харчових продуктів здійснює її покрокове вивчення безпосередньо на підприємстві, після чого схема затверджується. Наступним завданням є ідентифікація усіх можливих чинників, що можуть впливати на безпечність готової продукції. Традиційно їх поділяють на три категорії: біологічні, хімічні та фізичні [43]. Використовуючи методику оцінки ризиків та «дерево рішень», робоча група НАССР аналізує кожен етап технологічної схеми та визначає критичні контрольні точки (ККТ).

Біологічні чинники: патогенні мікроорганізми (*Сальмонела* spp., *Listeria monocytogenes*, *Enterohemorrhagic E. coli* (ЕНЕС), *Campylobacter jejuni*, *Bacillus cereus*, *Clostridium botulinum*), які можуть бути присутніми у сирому молоці та фруктових компонентах сиропів. Контрольні заходи: пастеризація молока, регулярне тестування сировини та готової продукції на наявність патогенів, впровадження системи моніторингу навколишнього середовища для виявлення можливих джерел контамінації.

Хімічні небезпеки: залишки антибіотиків, пестицидів, важких металів – можуть потрапляти в молоко через лікування корів або забруднення навколишнього середовища. Контрольні заходи: Впровадження системи моніторингу сировини на наявність хімічних залишків, дотримання встановлених норм та стандартів щодо використання хімічних речовин у тваринництві.

Фізичні чинники: Металеві, пластикові або скляні елементи – можуть потрапити в продукт через обладнання або пакувальні матеріали. Контрольні заходи: використання металодетекторів та інших засобів для виявлення сторонніх часток, регулярне технічне обслуговування та перевірка обладнання на наявність дефектів. На рис. 4.1 представлено блок-схему виробництва згущеного молока з цукром і фруктовими сиропами, в табл. 4.2 розписано визначені ККТ.

Таблиця 4.2 – Аналіз ризиків при виробництві молока згущеного з цукром і фруктово-ягідними сиропами

№ з/п	Продукт/ процес	Тип	Небезпечний чинник	Причина появи	Оцінювання небезпечних чинників			Заходи керування	Пит.1	Пит.2	Пит.3	Пит.4	Пит.5	КТ, ККТ чи ОППУ
					Серйозність наслідків (С)	Ймовірність виникнення (Й)	Важливість безпеки (З=СхЙ)							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	18
1	Приймання сировини	Б	Загальне бактеріальне обсіменіння, яке перевищує допустимі межі – більше 100 тис. КУО/см ³	Наявність захворювань тварин, що мають вплив на здоров'я людини. Можливе бактеріальне забруднення сировини через недотримання температурних режимів під час зберігання (тривале зберігання сирого молока без теплової обробки)	4	1	4	Робота з постачальниками, періодичний контроль господарств постачальників, охолодження молока-сировини. Мікробіологічний контроль показників у виробничій та сторонніх акредитованих лабораторіях.	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Кількість соматичних клітин, яке перевищує допустимі межі – 400 тис./см ³	Наявність хворих тварин або лактуючих в загальному стаді на фермі	4	1	4	Дотримання процедури «Контроль сировини, матеріалів, технологічного процесу та готової продукції» ПР-ВЛ-01 та процедури «Процес забезпечення виробництва молочною сировиною» ПР-ВЗ-01	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

			Salmonella в 25см ³ - не допускається	Отримання молока від корів, хворих на сальмонельоз. Порушення санітарно-гігієнічних умов отримання, зберігання, транспортування та відбору проб сировини.	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
			Антибіотики	Наявність на фермі тварин, які лікуються антибіотиками, або недотримання періоду очікування після лікування, внаслідок чого молоко цих тварин потрапляє в загальний обсяг сировини	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
			Інгібуючі речовини	Навмисне додавання інгібуючих речовин (соди, перекису водню, антисептиків) з метою фальсифікації молока та коригування його фізико-хімічних показників (кислотність, запах, свіжість)	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ

Продовження таблиці 4.2

			Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недостатнє ополіскування або порушення режиму санітарної обробки обладнання, ємностей після миття, що призводить до потрапляння залишків миючих чи дезінфікуючих засобів у сировину.	3	1	3		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Наявність сторонніх включень	Потрапляють у сировину через забруднене обладнання, тару, підстилку, контакт з шерстю тварин, недостатнє очищення вимені, порушення санітарних вимог при доїнні та транспортуванні.	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		А	Молоко та молочні продукти (в т.ч. лактоза)	Наявність алергену в продукті	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Р	Sr 90 (стронцій-90) Cs 137 (цезій-137)	Потрапляння радіонуклідів Sr-90 та Cs-137 у сировину через споживання тваринами кормів та води, забруднених радіонуклідами.	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

2	Фільтрування та визначення об'єму	Б	Загальне бактеріальне обсіменіння	Потрапляння бактерій із забрудненого молока, недостатньо чистого обладнання, порушення санітарно-гігієнічних вимог під час фільтрування молока.	4	1	4	Регулярну санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти поверхонь після СІР.	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Х	Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недостатнє ополіскування або порушення режиму санітарної обробки обладнання, ємностей, що призводить до потрапляння залишків миючих чи дезінфікуючих засобів у сировину.	3	1	3		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Ф	Наявність сторонніх включень	Неякісне очищення молока за рахунок нестандартної роботи вузлів обладнання. Порушення цілісності фільтрів.	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Контроль за цілісністю фільтрів 3. Вчасне проведення ППР	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
3	Охолодження до температури (4±2) °С	Б	Загальне бактеріальне обсіменіння	Недостатньо швидке охолодження молока або неналежне підтримання низької температури під час зберігання	4	1	4	1. Контроль температури 2. Регулярну санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти поверхонь після СІР	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Патогенні мікроорганізмів	Забруднені поверхні ємностей або конденсат у трубопроводах і ємностях	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

		X	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання ємностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4	Контроль за роботою обладнання	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
4	Зберігання сировини (4±2) °С не більше 36 годин	Б	Розвиток патогенної мікрофлори внаслідок порушення температурних параметрів при зберіганні	Порушення роботи обладнання	4	1	4	1.Контроль за роботою обладнання 2.Вчасно проведення ППР 3. Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва молочних та молоковісних консервів	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ф	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	Регенеративний підігрів t = (55±2) °С	Б	Загальне бактеріальне обміненія	Можуть виникати через наявність залишкових мікроорганізмів на обладнанні після СІР та недостатній прогрів молока.	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Патогенна мікрофлора	мікроорганізмів на обладнанні після СІР та недостатній прогрів молока.	4	1	4	2.Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

		X	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання обладнання після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
6	Бактофугування молока $t = (55 \pm 2) ^\circ\text{C}$	Б	Загальне бактеріальне обсіменіння	Порушення роботи обладнання	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Патогенні мікроорганізми	Залишкове забруднення обладнання після СІР або недостатній підігрів молока	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		X	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання обладнання після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

7	Сепарування молока t = (55+-2) °C	Б	Загальне бактеріальне обсмінення	Порушення роботи обладнання	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання	ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
			Патогенні мікроорганізми	Залишкове забруднення обладнання після СІР або недостатній підігрів молока	4	1	4	2.Вчасно проведення ППР 3.Схема технохімічного та мікробіологі-чного контролю ви- робництва молочних та молоковмісних консервів <i>Наступні етапи теплової обробки мінімізують та усувають ризик.</i>	ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання обладнання після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3	Регулярну санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти поверхонь після СІР	ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2.Вчасно проведення ППР	ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ

Продовження таблиці 4.2

8	Пастеризація знежиреного молока $t=(90\pm 2)^\circ\text{C}$ витримка не < 30с; пастеризація вершків $t=(90\pm 2)^\circ\text{C}$ витримка не < 120с	Б	Загальне бактеріальне обсіменіння	Порушення роботи обладнання	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Регулярну санітарну обробку обладнання перед циклом, а також контроль чистоти поверхонь після СІР	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Патогенні мікроорганізми	Зниження температури пастеризації нижче критичних меж	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання емностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Ф	Сторонні включення (нагар на пластинах пастеризатора)	Неякісна санітарна обробка пастеризатора	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
9	Охолодження до температури $(4\pm 2)^\circ\text{C}$	Б	Загальне бактеріальне обсіменіння,	Недостатньо швидке охолодження сировини або неналежне підтримання низької температури під час зберігання	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Патогенні мікроорганізми	Забруднені поверхні емностей або конденсат у трубопроводах і емностях	4	1	4							

Продовження таблиці 4.2

		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання ємностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
10	Зберігання пастеризованої сировини	Б	Розвиток патогенної мікрофлори внаслідок порушення температурних параметрів при зберіганні	Порушення роботи обладнання	4	1	4	1.Контроль за роботою обладнання 2.Вчасно проведення ППР 3. Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва молочних та молоковісних консервів	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Х	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ф	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
11	Концентрування молока знежиреного. Зворотній осмос $t=(10\pm 2)$ °С	Б	Загальне бактеріальне обміненія	Залишкове забруднення обладнання після СІР	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання	ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
			Патогенні мікроорганізми	або недостатній підігрів молока	4	1	4	2.Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

		X	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання ємностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
12	Охолодження концентровано го молока знежиреного до температури (4+2) °С	Б	Загальне бактеріальне обсіменіння	Недостатньо швидке охолодження сировини або неналежне підтримання низької температури під час зберігання	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва молочних та молоковісних консервів	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Патогенні мікроорганізми	Забруднені поверхні ємностей або конденсат у трубопроводах і ємностях	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		X	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання ємностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

15	Резервування концентровано го молока знежиреного	Б	Розвиток патогенної мікрофлори внаслідок порушення температурних параметрів при зберіганні	Порушення роботи обладнання	4	1	4	1.Контроль за роботою обладнання 2.Вчасно проведення ППР 3. Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва молочних та молоковмісних консервів	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
		Х	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ф	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	Нормалізація	Б	Загальне бактеріальне обміненія	Залишкове забруднення обладнання після СІР або недостатній підігрів молока	4	1	4	1.Контроль за роботою обладнання 2.Вчасно проведення ППР 3. Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва молочних та молоковмісних консервів	ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
			Патогенні мікроорганізми		4	1	4		ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання ємностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4		ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ

Продовження таблиці 4.2

		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
19	Приймання та зберігання цукру	Б	Пліснява, шкідники	Підвищена вологість у складі; пошкоджена упаковка; тривале зберігання	4	1	4	- Підтримувати вологість повітря $\leq 70\%$ - Провітрювання складу - Періодична дезінсекція та санітарна обробка	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Х	Зміна кольору або запаху цукру	Контакт із сторонніми речовинами (мастила, хімікати, спеції)	3	1	3	- Ізольоване зберігання - Використання герметичної тари	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Ф	Злежування, грудкування цукру	Висока відносна вологість, коливання температури	1	1	1	- Сухе зберігання - Контроль мікроклімату - Використання гігроскопічних поглиначів вологи	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Механічні пошкодження тари (мішків)	Неправильне транспортування або зберігання	1	1	1	- Обережне навантаження/розвантаження - Використання піддонів і стелажів	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
20	Розтарювання	Б	Потрапляння пилу, бруду, мікроорганізмів на цукор	Недотримання санітарних норм, забруднене робоче місце або тара	4	1	4	- Санітарна обробка розтарювального приміщення - Використання чистих рукавичок і спецодягу - Герметичні бункери для приймання цукру	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

			Потрапляння комах або гризунів	Порушення санітарного стану складу	4	1	4	- Регулярна дезінсекція - Герметизація приміщення	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
		Х	Контамінація цукру сторонніми речовинами	Пошкодження тари, контакт із забрудненими поверхнями	4	1	4	- Чистота обладнання та тари - Використання харчових матеріалів (нержавійка, поліпропілен)	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
		Ф	Механічні травми при розрізанні мішків	Використання гострих ножів без дотримання техніки безпеки	4	1	4	- Застосування спеціальних розтарювальних пристроїв - Інструктаж персоналу - Засоби індивідуального захисту (рукавиці, фартух)	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
			Злежування або грудкування цукру	Підвищена вологість у тарі або складі	1	1	1	- Контроль вологості ($\leq 70\%$)	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
21	Зважування	Б	Потрапляння пилу, бруду, мікроорганізмів на цукор	Недотримання санітарних норм, забруднене робоче місце або тара	4	1	4	- Санітарна обробка розтарювального приміщення - Використання чистих рукавичок і спецодягу - Герметичні бункери для приймання цукру	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
			Потрапляння комах або гризунів	Порушення санітарного стану складу	4	1	4	- Регулярна дезінсекція - Герметизація приміщення	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ

Продовження таблиці 4.2

		X	Контамінація цукру сторонніми речовинами	Пошкодження тари, контакт із забрудненими поверхнями	4	1	4	- Чистота обладнання та тари - Використання харчових матеріалів (нержавійка, поліпропілен)	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Ф	Механічні травми при розрізанні мішків	Використання гострих ножів без дотримання техніки безпеки	4	1	4	- Застосування спеціальних розтарювальних пристроїв - Інструктаж персоналу - Засоби індивідуального захисту (рукавиці, фартух)	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Злежування або грудкування цукру	Підвищена вологість у тарі або складі	1	1	1	- Контроль вологості ($\leq 70\%$)	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
22	Просіювання	Б	Потрапляння пилу, бруду, мікроорганізмів на цукор	Недотримання санітарних норм, забруднене робоче місце або тара	4	1	4	- Санітарна обробка розтарювального приміщення - Використання чистих рукавичок і спецодягу - Герметичні бункери для приймання цукру	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Потрапляння комах або гризунів	Порушення санітарного стану складу	4	1	4	- Регулярна дезінсекція - Герметизація приміщення	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		X	Контамінація цукру сторонніми речовинами	Пошкодження тари, контакт із забрудненими поверхнями	4	1	4	- Чистота обладнання та тари - Використання харчових матеріалів (нержавійка, поліпропілен)	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

		Ф	Механічне пошкодження кристалів	Надмірна швидкість вібрації або неправильний розмір сита	1	1	1	- Регулювання швидкості і розміру отворів сита - Контроль розмірів кристалів	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
			Застрягнення грудок на ситі	Волога у цукрі, великі грудки	2	1	2	- Попереднє дроблення грудок - Підтримка сухості цукру	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
23	Внесення компонентів. Диспергування	Б	Забруднення мікроорганізмів	Залишкове забруднення обладнання після СІР	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання ємностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
		Ф	Нерівномірне диспергування	Неправильна конфігурація мішалки або швидкість обертання	1	1	1		так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
			Грудкування цукру	Недостатнє перемішування, неправильна послідовність внесення, висока вологість	1	1	1		так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ

Продовження таблиці 4.2

24	Пастеризація суміші (t=80±2°C) час витримки 15 сек	Б	Загальне бактеріальне обсіменіння	Не дотримання температурних режимів чи часу витримки, наявність залишкових мікроорганізмів на обладнанні після СІР	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	так	так	-	-	-	ККТ			
			Патогенні мікроорганізми	4	1	4	так		так	-	-	-	ККТ				
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання емностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ			
					Ф	Нерівномірне прогрівання суміші	Погана циркуляція, високий вміст сухих речовин (цукру)		3	1	3	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
						Перегрів суміші	Надмірний тиск пари, неправильно налаштований пастеризатор		3	1	3	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
25	Перекачування, фільтрування та деаерація продукту (глибина вакууму: 0,5>0,9кгс/см ²)	Б	Загальне бактеріальне обсіменіння	Залишкове забруднення обладнання після СІР	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ			
			Патогенні мікроорганізми		4	1	4		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ			
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання емностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ			

Продовження таблиці 4.2

		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
26	Приймання та зберігання лактози	Б	Пліснява, шкідники	Підвищена вологість у складі; пошкоджена упаковка; тривале зберігання	4	1	4	- Підтримування вологості повітря $\leq 70\%$ - Провітрювання складу - Періодична дезінсекція та санітарна обробка	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Х	Зміна кольору або запаху лактози	Контакт із сторонніми речовинами (мастила, хімікати, спеції)	3	1	3	- Ізольоване зберігання - Використання герметичної тари	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Ф	Злежування, грудкування цукру	Висока відносна вологість, коливання температури	1	1	1	- Сухе зберігання - Контроль мікроклімату - Використання гігроскопічних поглиначів вологи	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
			Механічні пошкодження тари (мішків)	Неправильне транспортування або зберігання	1	1	1	- Обережне навантаження/розвантаження - Використання піддонів і стелажів	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
27	Зважування та підготовка лактози	Б	Потрапляння пилу, бруду, мікроорганізмів на лактозу	Недотримання санітарних норм, забруднене робоче місце або тара	4	1	4	- Санітарна обробка розтарювального приміщення - Використання чистих рукавичок і спецодягу - Герметичні бункери для приймання цукру	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

			Потрапляння комах або гризунів	Порушення санітарного стану складу	4	1	4	- Регулярна дезінсекція - Герметизація приміщення	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
		Х	Контамінація цукру сторонніми речовинами	Пошкодження тари, контакт із забрудненими поверхнями	4	1	4	- Чистота обладнання та тари - Використання харчових матеріалів (нержавійка, поліпропілен)	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
		Ф	Механічні травми при розрізанні мішків	Використання гострих ножів без дотримання техніки безпеки	4	1	4	- Застосування спеціальних розтарювальних пристроїв - Інструктаж персоналу - Засоби індивідуального захисту (рукавиці, фартух)	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
			Злежування або грудкування лактози	Підвищена вологість у тарі або складі	1	1	1	- Контроль вологості ($\leq 70\%$)	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
28	Стерилізація лактози ($t=120\pm 2^\circ\text{C}$) час витримки 80 хв	Б	Недостатнє знищення мікроорганізмів	Неправильна температура, скорочений час стерилізації	4	1	4	- Контроль температури $\pm 2^\circ\text{C}$ - Контроль часу витримки 80 хв - Санітарна обробка обладнання	так	так	-	-	-	ККТ
		Х	Кармелізація або темніння лактози	Надмірна температура або тривале нагрівання	2	1	2	Строгий контроль температурного режиму - Дотримання часу витримки 80 хв	так	ні	ні	-	-	ОППУ/ КТ

Продовження таблиці 4.2

		Ф	Перегрів або нерівномірне прогрівання	Недосконалий нагрівальний апарат, погана циркуляція	3	1	3	- Контроль рівномірності температури - Використання термопар або датчиків у різних точках	так	ні	ні	-	-	ОППУ/ КТ
29	Внесення молочного цукру лактози	Б	Забруднення мікроорганізмів	Залишкове забруднення обладнання після СІР	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання ємностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
		Ф	Грудкування цукру	Недостатнє перемішування, неправильна послідовність внесення, висока вологість	1	1	1		ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
30	Охолодження до температури кристалізації $t=37\pm 2^{\circ}\text{C}$ Кристалізація лактози $(37)^{\circ}\text{C}\geq t\geq(20)^{\circ}\text{C}$	Б	Патогенні мікроорганізми	Залишкове забруднення обладнання після СІР	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання ємностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ

Продовження таблиці 4.2

		Ф	Нерівномірні кристали	Нерівномірне охолодження	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
31	Приймання та зберігання інгредієнтів	Б	Пліснява, шкідники	Підвищена вологість у складі; пошкоджена упаковка; тривале зберігання	4	1	4	1. Підтримувати вологість повітря $\leq 70\%$ 2. Провітрювання складу 3. Періодична дезінсекція та санітарна обробка	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Х	Зміна кольору або запаху цукру	Контакт із сторонніми речовинами (мастила, хімікати, спеції)	2	1	2	1. Ізольоване зберігання 2. Використання герметичної тари	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Ф	Злежування, грудкування сиропів	Висока відносна вологість, коливання температури	1	1	1	1. Сухе зберігання 2. Контроль мікроклімату 3. Використання гігроскопічних поглиначів вологи	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
				Механічні пошкодження тари (мішків)	Неправильне транспортування або зберігання	1	1	1	1. Обережне навантаження/розвантаження 2. Використання піддонів і стелажів	так	ні	так	ні	-

Продовження таблиці 4.2

32	Пастеризація сиропу (t=80±2°C) час витримки 40 сек	Б	Загальне бактеріальне обсіменіння	Не дотримання температурних режимів чи часу витримки, наявність залишкових мікроорганізмів на обладнанні після СІР	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ	
			Патогенні мікроорганізми	4	1	4	так		ні	так	ні	-	ОППУ/КТ		
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання емностей або трубопроводів після СІР-миття	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ	
			Ф	Нерівномірне прогрівання суміші	Погана циркуляція, високий вміст сухих речовин (цукру)	3	1		3	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
				Перегрів суміші	Надмірний тиск пари, неправильно налаштований пастеризатор	3	1		3	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
33	Охолодження (t=25-30°C)	Б	Загальне бактеріальне обсіменіння	Залишкове забруднення обладнання після СІР	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ	
			Патогенні мікроорганізми	4	1	4	так		ні	так	ні	-	ОППУ/КТ		
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання емностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ	
			Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1		4	ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

36	Фільтрування	Б	Загальне бактеріальне обміління	Залишкове забруднення обладнання після СІР	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Регулярна санітарна обробка обладнання перед циклом, а також контроль чистоти обладнання після СІР	ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
			Патогенні мікроорганізми		4	1	4		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання ємностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
			Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1		4	так	ні	так	ні	-
37	Гомогенізація (2-10МПа)	Б	Загальне бактеріальне обміління	Порушення температурних режимів зберігання	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва молочних та молоковісних консервів	ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
			Розвиток патогенної мікрофлори		4	1	4		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання ємностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
			Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1		4	ні	ні	-	-	-

Продовження таблиці 4.2

38	Резервування готового продукту	Б	Загальне бактеріальне обміління	Порушення температурних режимів зберігання	4	1	4	1.Контроль за роботою обладнання	ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
			Розвиток патогенної мікрофлори		4	1	4	2.Вчасно проведення ППР 3. Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва молочних та молоковмісних консервів	ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів	Недостатнє промивання емностей або трубопроводів після СІР-миття може призвести до залишкового забруднення мікроорганізмами.	3	1	3		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4		ні	ні	-	-	-	ОППУ/КТ
39	Вхідний контроль, зберігання тари	Б	Загальне мікробне забруднення	Відкриті або забруднені склади	4	1	4	Закриті, чисті приміщення	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Х	Корозія або пошкодження лакового покриття	Висока вологість, контакт з агресивними речовинами	4	1	4	1.Сухе приміщення з вологістю $\leq 70\%$ 2. Відокремлення від хімічних речовин 3. Контроль температури	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ
		Ф	Деформація або пошкодження банок	Неправильне укладання, падіння, перевантаження	1	1	1	1. Використання палет та стелажів 2. Обмеження висоти та ваги укладки 3. Фіксація банок під час зберігання	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ

Продовження таблиці 4.2

40	УФ	Б	Збереження мікробного забруднення на поверхні банок	Недостатній час або потужність УФ, нерівномірне опромінення	4	1	4	1. Контроль потужності та часу 2. Оптимальна конструкція УФ-реактора. 3. Рівномірне розміщення банок	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
		Х	Можлива зміна лакового покриття при надмірному нагріві	Інтенсивне УФ опромінення	1	1	1	1. Контроль інтенсивності та часу опромінення 2. Дотримання технологічного регламенту	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
		Ф	Механічні пошкодження банок	Зіткнення банок на конвеєрі	1	1	1	1. Стабільне розміщення на конвеєрі 2. Використання напрямних і обмежувачів	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
41	Вхідний контроль, зберігання етикетки	Б	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Х	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ф	Подряпини, складки, розриви	Пошкодження під час транспортування, зберігання постачальником	1	1	1	1. Візуальний контроль рулонів / листів 2. Відбраковування пошкоджених етикеток	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ

Продовження таблиці 4.2

42	Фасування, маркування, етикування	Б	Загальне мікробне забруднення	Недостатнє промивання трубопроводів СІР	4	1	4	1. Контроль за роботою обладнання 2. Вчасно проведення ППР 3. Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва молочних та молоковісних консервів	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ	
		Х	Залишки миючих або дезінфікуючих засобів		3	1	3		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ	
		Ф	Наявність сторонніх включень	Знос технологічного обладнання	4	1	4		так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ	
			Неправильне нанесення маркування	Зсув, перекіс, нерівне нанесення	1	1	1								
			Зсув етикетки, складки, бульбашки	Налаштування машини, пошкоджені рулони	1	1	1								
43	Вхідний контроль ящиків	Б	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Х	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Ф	Подряпини, складки, розриви	Пошкодження під час транспортування, зберігання постачальником	1	1	1	1. Візуальний контроль гофри 2. Відбраковування пошкодженої гофри	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ	
44	Пакування в транспортну тару	Б	Потрапляння пилу, мікробів, комах	Брудні транспортні ящики, руки персоналу	4	1	4	1. Чисте приміщення 2. Використання рукавичок	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ	
		Х	Залишки миючих засобів, фарби, мастила	Забруднена тара або обладнання	3	1	3	1. Використання чистої та сертифікованої тари 2. Контроль чистоти	так	ні	так	ні	-	ОППУ/КТ	

Продовження таблиці 4.2

		Ф	Механічні пошкодження банок та ящиків	Погана укладка, падіння банок/ящиків	1	1	1	1. Використання міцної тари 2. Стабільна укладка, розділювачі між банками 3. Контроль при навантаженні	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
45	Зберігання	Б	Розвиток патогенної мікрофлори	Порушення температурних параметрів при зберіганні	4	1	4	Контроль за температурою зберігання	так	ні	так	ні	-	ОППУ/ КТ
Х		-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ф		Механічні удари, вібрації	Деформація банки, пошкодження кришки, витік продукту	2	1	2	1. Використання палет, амортизуючих матеріалів 2. Фіксація вантажу ремнями, перегородками	так	ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
		Перевантаження або неправильна укладка	Пошкодження тари, осідання нижніх банок	1	1	1	1. Обмеження висоти укладки 2. Контроль ваги та рівномірного розподілу	так	ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ
		Сонячне проміння / перегрів	Деградація кольору та аромату продукту	2	1	2	Використання накриттів та тінювих укриттів	так	ні	ні	-	-	-	ОППУ/ КТ

Закінчення таблиці 4.2

46	Транспортування молочних консервів	Б	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		Х	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Ф	Механічні удари, вібрації	Деформація банки, пошкодження кришки, витік продукту	2	1	2	1. Використання палет, амортизуючих матеріалів 2. Фіксація вантажу ременями, перегородками	так	ні	ні	-	-	ОППУ/КТ	
			Перевантаження або неправильна укладка	Пошкодження тари, осідання нижніх банок	1	1	1	1. Обмеження висоти укладки 2. Контроль ваги та рівномірного розподілу	так	ні	ні	-	-	ОППУ/КТ	
Сонячне проміння / перегрів	Деградація кольору та аромату продукту	4	1	4	1. Вантажні приміщення з ізоляцією від прямого сонця 2. Використання накриттів та тінювих укриттів	так	ні	ні	-	-	ОППУ/КТ				

У процесі аналізу технологічної схеми виробництва за новою рецептурою було визначено дві критичні контрольні точки (ККТ), пов'язані з термічною обробкою продукту [44].

Перша ККТ ідентифікована на етапі пастеризації згущеної суміші. Основною метою цієї операції є знищення вегетативних форм патогенних мікроорганізмів, які можуть бути присутніми в молочних напівфабрикатах та інших складових рецептури. До таких небезпечних агентів належать *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes*, *Escherichia coli* та *Campylobacter jejuni*. Пастеризація забезпечує мікробіологічну стабільність продукту на подальших стадіях виробництва та є необхідною умовою його безпечності.

Друга ККТ встановлена на етапі стерилізації лактози. Оскільки лактоза додається у кристалізованому вигляді, вона може бути джерелом мікробіологічної контамінації, зокрема спорових форм бактерій (*Bacillus cereus*, *Clostridium spp.*). Стерилізація забезпечує інактивацію мікроорганізмів, які мають підвищену термостійкість, та запобігає подальшому їхньому розвитку у готовому продукті.

Таким чином, обидві критичні контрольні точки пов'язані з біологічними небезпеками та мають ключове значення для гарантування безпечності готової продукції. Встановлення та контроль цих ККТ дозволяє мінімізувати ризик потрапляння патогенної мікрофлори до споживача та підвищує рівень конкурентоспроможності харчового продукту.

Заключним етапом роботи групи НАССР є складання плану (табл. 4.3), що охоплює усі визначені критичні контрольні точки. У ньому подаються відомості про характер небезпечного чинника, його критичні межі, а також методи моніторингу та коригувальні дії. Така форма представлення дозволяє комплексно оцінювати ефективність системи управління безпечністю харчових продуктів. Ведення протоколів виступає невід'ємною складовою цього процесу, оскільки забезпечує документування, перевірку та підтвердження стабільності виробництва у відповідності до принципів НАССР.

Таблиця 4.3 – План НАССР

Етап процесу	Ідентифікація НФ	Опис небезпечного чинника	Граничне значення	Що контролюють?	Як контролюють?	Частота контролюють?	Хто контролює?	Коригування/Коригувальні дії
Пастеризація згущеної	ККТ - 1 Б	Біологічний фактор - можлива наявність санітарно-показових мікроорганізмів (БГКП)	Температура $80\pm 2^{\circ}\text{C}$	Температура на виході із пастеризатора	Автоматизовано за допомогою модуля з контролером термодатчика (технічні характеристики: максимальна частота циклу передачі даних на монітор – 40мс) Візуально на моніторі	Кожну варку	Апаратник	У недосягнення мінімального часу витримки продукту при визначеній температурі продукт автоматично направляється на повторну витримку при необхідній температурі (проходить повторний облік часу витримки)
			Мінімальний час витримки – 15сек	Часовий проміжок витримки	Задається у програмному забезпеченні ПЛК (програмний логічний контролер) Візуально	Кожну варку	Апаратник	
Стерилізація лактози.	ККТ - 2 Б	Можлива наявність санітарно-показових мікроорганізмів в (БГКП)	Температура $120\pm 2^{\circ}\text{C}$	Температура стерилізації	За допомогою температурного датчика та контрольного максимального термометра	Кожне завантаження, кожні 30 хвилин	Апаратник кристалізація	У разі виявлення відхилень в роботі датчиків температур, після визначення причини, проводять заміну датчиків
			Мінімальний час витримки – 80 хв	Часовий проміжок витримки	За допомогою годинника	Кожне завантаження	Апаратник кристалізація	

Висновки за розділом 4

Дослідження показали, що застосування принципів НАССР у виробництві згущеного молока з фруктово-ягідними цукровими сиропами дозволяє визначити потенційні біологічні, хімічні та фізичні небезпеки та виділити ключові критичні контрольні точки – пастеризацію молока та стерилізацію лактози.

Впровадження цих заходів гарантує контроль безпечності продукції на всіх технологічних етапах та запобігає поширенню патогенів.

РОЗДІЛ V

РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

Загальний економічний ефект від розробки та впровадження нових технологій у наявне виробництво проявляється у додаткових перевагах, які досягаються завдяки підвищенню якості продукції, збільшенню обсягів виробництва або економії сировини, матеріалів, енергії, палива, трудових та інших ресурсів. Економічне обґрунтування включає, з одного боку, розрахунок додаткових витрат ресурсів, а з іншого – оцінку очікуваних результатів від застосування нової технології. Тому для визначення доцільності широкого впровадження технології виробництва згущених молочних продуктів з додаванням фруктових-ягідних цукрових сиропів (вишневого, чорничного та полуничного) необхідно порівняти прогнозовані вигоди та витрати, пов'язані з виробництвом цієї продукції.

Основою оптово-відпускних цін для переробних підприємств є виробнича собівартість. Відправною точкою для визначення виробничої собівартості є розрахунок витрат на сировину та матеріали, що лежать в основі продукту (табл. 5.1). Вартість цієї статті визначається шляхом прямого розрахунку.

Таблиця 5.1 – Калькуляція вартості сировини на виробництво згущених молочних продуктів

№ з/п	Сировина та матеріали	На 1000 кг		
		Норма витрат, кг	Відпускна ціна, грн/кг	Вартість сировини у відпускних цінах, грн
Сировина				
1	Молоко-сировина	1622,2	16,22	26312,084
2	Цукор	432,4	27,84	12038,016
3	Полуничний сироп	199,9	153,0	30584,7
4	Чорничний сироп	199,9	155,0	30984,5
5	Вишневий сироп	199,9	194,0	38780,6
Всього вартість сировини				138699,9
Допоміжні матеріали				
1	Жерстяна банка	2700	12	32400
2	Картонні ящики	60,1	16,3	979,63
Всього вартість допоміжних матеріалів				33379,63
Всього				172079,53

У таблиці 5.1 наведено розрахунок витрат на основну та допоміжну сировину, що використовується у виробництві згущених молочних продуктів із додаванням фруктових сиропів. Найбільшу частку становить молочна сировина, що формує основу продукту. Значну частину витрат також займає цукор, який виконує функцію підсолоджувача і консерванта. Внесення фруктових сиропів дещо підвищує загальні витрати, проте саме вони забезпечують інноваційність продукту, його біологічну цінність та привабливість для споживачів.

Таблиця 5.2 – Розрахунок собівартості пропонованого виду продукції, грн (на 1000 кг)

№	Стаття витрат	Сума
1	Сировина і матеріали	172079,5
2	Паливо та енергія на технологічні цілі	1720,8
3	Основна та додаткова заробітна плата	3441,6
4	Відрахування на соціальне страхування	757,1
5	Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва	8604,0
6	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання.	17208,0
7	Загальновиробничі витрати	2099,4
8	Загальногосподарські витрати.	839,7
9	Інші виробничі витрати	31012,5
	Виробнича собівартість	237762,6
10	Позавиробничі витрати	23776,3
	Повна собівартість (Виробнича собівартість + Позавиробничі витрати)	261538,9

У таблиці 5.2 подано структуру загальної собівартості 1 тонни готового продукту. Розрахунок включає вартість сировини, енергоносіїв, заробітної плати та додаткових виробничих витрат. Як видно з результатів, частка сировини у собівартості є найбільшою, тоді як витрати на енергоресурси та оплату праці залишаються відносно стабільними. Собівартість продукції з додаванням фруктових-ягідних цурових сиропів перевищує собівартість традиційного згущеного молока незначно, що свідчить про економічну доцільність її виробництва.

Таблиця 5.3 – Розрахунок прибутку, оптової ціни, суми ПДВ та оптово-відпускної ціни, грн (на 1000 кг)

Показники	Сума
Повна собівартість	261538,9
Прибуток підприємства (20% від повної собівартості)	52307,8
Оптова ціна (Повна собівартість+ Прибуток підприємства)	139050,0
ПДВ (у розмірі 20% від оптової ціни підприємства)	27810,0
Відпускна ціна 1000 кг (сума оптової ціни+ПДВ)	166860,0
Відпускна ціна 1 кг	166,9

У таблиці 5.3 наведено прогнозований обсяг реалізації продукції та план прибутку. Розрахунки підтверджують, що при встановленій відпускній ціні нові згущені молочні продукти забезпечують підприємству стабільний рівень

доходів. Враховуючи підвищену споживчу привабливість та функціональність продукту, можна прогнозувати зростання попиту і, відповідно, збільшення прибутку у порівнянні з традиційними видами згущеного молока.

Висновки за розділом 5

У п'ятому розділі проведено економічне обґрунтування доцільності впровадження технології виробництва згущених молочних продуктів з додаванням фруктових сиропів (вишневого, чорничного, полуничного).

Розрахунки показали, що найбільшу частку витрат становить молочна сировина, цукор і сиропи, які забезпечують високу якість та привабливість продукту. Незначне підвищення собівартості порівняно з традиційним згущеним молоком компенсується збільшенням прибутковості та ринкової привабливості. Повна собівартість 1000 кг продукції становить 261 538,9 грн, прибуток – 52 307,8 грн, відпускна ціна 1 кг – 166,9 грн.

Отже, виробництво згущених молочних продуктів із фруктовими сиропами є економічно доцільним, оскільки забезпечує стабільний прибуток, розширює асортимент і підвищує конкурентоспроможність підприємства.

ВИСНОВКИ

У першому розділі дипломної роботи проведено ґрунтовний аналіз науково-технічної літератури щодо стану виробництва згущених молочних продуктів та можливості їхнього збагачення натуральними добавками. Вивчено сучасні тенденції у харчовій промисловості, які свідчать про зростання попиту на продукти з підвищеною біологічною цінністю, натуральними складниками та покращеними органолептичними властивостями. Обґрунтовано доцільність додавання фруктово-ягідних сиропів до згущеного молока як способу удосконалення асортименту й підвищення споживчих характеристик продукції.

У другому розділі розглянуто теоретичні та практичні аспекти розробки нової рецептури згущеного молочного продукту з додаванням вишневого, полуничного та чорничного сиропів. Здійснено підбір основної сировини, визначено вимоги до її якості згідно з чинними нормативами. Проаналізовано технологічні параметри виробництва, наведено характеристику функціональних і харчових властивостей обраних ягідних сиропів. Також охарактеризовано чинники, що можуть впливати на стабільність, мікробіологічну безпечність і споживчі властивості готового продукту.

У третьому розділі подано результати експериментальних досліджень. Визначено оптимальну кількість сиропу (10%), що забезпечує найкращу однорідність, приємний смак і стабільну консистенцію продукту. Проведено органолептичну оцінку, мікробіологічні дослідження, розраховано харчову та енергетичну цінність. Запропоновано технологічну схему виробництва, що може бути адаптована як для лабораторного, так і для промислового масштабу. Зроблено висновок про доцільність застосування натуральних ягідних сиропів як добавок до згущеного молока для створення продукту з новими властивостями та підвищеною привабливістю.

У четвертому розділі дипломної роботи проведено аналіз технологічного процесу виробництва згущених молочних продуктів із фруктово-ягідними сиропами та здійснено ідентифікацію небезпечних чинників відповідно до

принципів системи НАССР. У результаті дослідження: визначено основні потенційні небезпеки – біологічні (мікроорганізми, бактерії, спори), хімічні (залишки миючих засобів, важкі метали, мікотоксини) та фізичні (механічні домішки, сторонні частки). Установлено критичні контрольні точки (ККТ) технологічного процесу: пастеризація згущеної суміші та стерилізація лактози. Розроблено план системи НАССР, що включає процедури моніторингу, коригувальні дії та перевірку ефективності контролю. Підтверджено, що дотримання санітарно-гігієнічних вимог і технологічних режимів забезпечує стабільну якість і безпечність згущених молочних продуктів.

У п'ятому розділі проведено економічну оцінку ефективності впровадження удосконаленої технології виробництва згущених молочних продуктів із додаванням фруктових сиропів. На основі виконаних розрахунків установлено, що повна собівартість виробництва 1000 кг готової продукції становить 261 538,9 грн, при цьому відпускна ціна – 166,9 грн/кг. Прибуток від реалізації продукції складає 52 307,8 грн, що забезпечує рентабельність понад 20 %. Додаткові витрати, пов'язані з використанням фруктових сиропів, компенсуються підвищенням харчової цінності, поліпшенням органолептичних показників і зростанням попиту на продукт. Економічна ефективність підтверджує доцільність промислового впровадження розробленої технології. Застосування нової рецептури позитивно впливає на конкурентоспроможність підприємства, розширює асортимент і сприяє підвищенню прибутковості молокопереробної галузі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Яким був 2023 рік для виробників та переробників молока? URL: <https://latifundist.com/blog/read/3054-tsini-yak-v-yevropi-yakim-buv-2023-rik-%20dlyavirobnikiv-ta-pererobnikiv-moloka>
2. Стеценко Я.Е. Тенденції та проблеми розвитку молочної галузі в Україні. *Публічне управління та адміністрування у процесах економічних реформ*: збірник тез доповідей IV Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з дистанційною участю, Том I, 11 листопада 2020 р. Херсон: ДВНЗ «ХДАУ», 2020. 303 с.
3. Івашина Л., Бишовець Л., Оліферчук О. Ринок молочної продукції в Україні: асортимент та якість. *Innovations and Technologies in the Service Sphere and Food Industry*. 2024. № 4 (14). С. 16–24. URL: [https://doi.org/10.32782/2708-4949.4\(14\).2024.3](https://doi.org/10.32782/2708-4949.4(14).2024.3)
4. Власенко В. В., Головка М. П., Семко Т. В., Головка Т. М. Технологія молока та молочних продуктів : навч. посіб. Харків : ХДУХТ, 2018. 212 с.
5. ДСТУ 4274:2019 Консерви молочні. Молоко незбиране згущене з цукром. Технічні умови. [На заміну ДСТУ 4274:2003 ; чинний від 13.11.2019]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2019. 1 с.
6. IMARC Group. *Sweetened Condensed Milk Market: Industry Growth, Trends, and Forecast 2025–2033* [Електронний ресурс]. IMARC Services Private Limited, 2024. URL: <https://www.imarcgroup.com/sweetened-condensed-milk-market>
7. Шпак Д.В. Удосконалення технології згущеного молока з цукром. Наукові пошуки молоді у XXI столітті : міжн. наук.-практ. конф., м. Біла Церква, 17 лист. 2022 р. Біла Церква, 2022. С. 47.
8. Частка справжнього згущеного молока в експорті суттєво зросла URL: <https://agroportal.ua/ru/news/ukraina/chastka-spravzhnoi-zgushchenki-v-eksporti-suttyevo-zroslo>

9. Condensed Milk Market Size, Share | Industry Growth 2031 URL: <https://www.alliedmarketresearch.com/condensed-milk-market-A16929>
10. Бондаренко В., Лі Ц. Проблеми розвитку молочної галузі в економічному розвитку країни. *Herald of Khmelnytskyi National University. Economic sciences*. 2025. Т. 338, № 1. С. 523–529. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5740-2025-338-77>
11. Нестерова Н. Г., Михайленко М. М., Лікар С. П. Перспективи використання рослин роду *Viburnum* для покращення функціональних якостей кисломолочних продуктів. Черкаси : Черкаський університет, 2024. Вісник Черкаського університету. Серія: Біологічні науки. № 1. С. 121–130.
12. Молоко-сировина коров'яче для виробництва продуктів дитячого харчування: біохімічні показники і ключові аспекти безпеки та якості / С. Фурман та ін. *Аграрний вісник Причорномор'я*. 2024. № 110. С. 99–106. URL: <https://doi.org/10.37000/abbsl.2024.110.17>
13. ДСТУ 3662:2018. Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови. – Київ : УкрНДНЦ, 2018. 8 с. Чинний від 2019-01-01. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=77350
14. Effects Provided by Sugar Substitutes upon the Quality Indicators of Model Systems of Sweetened Condensed Milk in Storage / E. I. Bolshakova et al. *Journal of Dairy Science*. 2024. URL: <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25160>
15. Cherries and Blueberries-Based Beverages: Functional Foods with Antidiabetic and Immune Booster Properties / A. Gonçalves et al. *Molecules*. 2022. Vol. 27, no. 10. P. 3294. URL: <https://doi.org/10.3390/molecules27103294>
16. Utilization of blueberry-based ingredients for formulating a synbiotic Petit Suisse cheese: Physicochemical, microbiological, sensory, and functional characterization during cold storage / A. Hurtado-Romero et al. *LWT*. 2023. P. 114955. URL: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114955>
17. Tetra Pak. Condensed Milk | Dairy Processing Handbook. 2021. URL: <https://dairyprocessinghandbook.tetrapak.com/chapter/condensed-milk>

18. Silverson Machines. Manufacture of Sweetened Condensed Milk. 2020.
URL: <https://www.silverson.com/.../manufacture-of-sweetened-condensed-milk>
19. Мікробіологія харчових продуктів. Навчальний посібник. Кам'янець-Подільський : ЗВО «Под. держ. ун-т», 2024. 412 с.
20. Xue, H., et al. Factors affecting the stability of anthocyanins and related mechanisms 2024. –
URL: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11497485/?utm_source=chatgpt.com
21. Anthocyanin-loaded complexes of glycated dual milk-derived proteins: thermal stability, storage stability, and simulated digestion / S. Wang et al. *Ultrasonics Sonochemistry*. 2025. P. 107485.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2025.107485>
- Functional, nutritional, antinutritional, and microbial assessment of novel fermented sugar syrup fortified with pre-mature fruits of Totapuri mango and star gooseberry / S. Ramalingam et al. *LWT*. 2021. Vol. 136. P. 110276.
URL: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110276>
23. Demydova A., Gladky F., Shemanska Y. Study of the possibility of deodorization of sunflower lecithin. *Scientific Works of National University of Food Technologies*. 2021. Vol. 27, no. 4. URL: <https://doi.org/10.24263/2225-2924-2021-27-4-20>
24. Singh R. K. et al., Microencapsulation of micronized tart cherry puree
URL:
https://www.researchgate.net/publication/375205822_Microencapsulation_of_micronized_tart_cherry_puree_Characterization_and_physicochemical_assessment
25. Evaluating the impact of storage time and temperature on the stability of bioactive compounds and microbial quality in cherry syrup from the 'Burlat' cultivar / R. Ouaabou et al. *Discover Food*. 2024. Vol. 4, no. 1.
URL: <https://doi.org/10.1007/s44187-024-00133-4>
26. Utilization of blueberry-based ingredients for formulating a synbiotic Petit Suisse cheese: Physicochemical, microbiological, sensory, and functional

characterization during cold storage / A. Hurtado-Romero et al. *LWT*. 2023. P. 114955. URL: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2023.114955>

27. Comparison of high pressure and thermal pasteurization on the quality parameters of strawberry products: a review / N. I. M. Nawawi et al. *Food Science and Biotechnology*. 2023. URL: <https://doi.org/10.1007/s10068-023-01276-3>

28. Sadowska A., Świdorski F., Hallmann E. Bioactive, Physicochemical and Sensory Properties as Well as Microstructure of Organic Strawberry Powders Obtained by Various Drying Methods. *Applied Sciences*. 2020. Vol. 10, no. 14. P. 4706. URL: <https://doi.org/10.3390/app10144706>

29. ДСТУ 4623:2023. Цукор білий. Технічні умови. Київ: Держспоживстандарт України, 2023.

30. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи галузь знань: 18 «Виробництво та технології» спеціальність: 181 «Харчові технології» освітньо-кваліфікаційний рівень «МАГІСТР» Суми 2024

31. ДСТУ ISO 5492:2006. Дослідження сенсорне. Словник термінів. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2006. 35 с.

32. ДСТУ ISO 2446:2019. Молоко. Визначення вмісту жиру. – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2019. 12 с.

33. ДСТУ 8574:2015. Продукти молочні. Методи визначення масової частки вологи в молочних сухих і згущених продуктах та молоковмісних консервах. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. 20 с.

34. ДСТУ 8551:2015. Консерви молочні згущені та продукти молочні сухі. Визначання кислотності потенціометричним та титриметричним методами. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. 18 с.

35. ДСТУ 8550:2015. Молоко та молочні продукти. Вимірювання рН потенціометричним методом. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. 12 с.

36. ДСТУ 8573:2015. Консерви молочні. Метод визначення в'язкості. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. 14 с.

37. ДСТУ EN ISO 4833-1:2014. Мікробіологія харчового ланцюга. Горизонтальний метод підрахунку мікроорганізмів. Частина 1. Підрахунок

колоній за температури 30 °С методом розливу по чашках (EN ISO 4833-1:2013, IDT). Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2014. 20 с.

38. ДСТУ ISO 4832:2015. Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин. Горизонтальний метод підрахування коліформ. Метод підрахування колоній (ISO 4832:2006, IDT). Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2015. 18 с.

39. ДСТУ EN ISO 6579-1:2022. Мікробіологія харчового ланцюга. Горизонтальний метод виявлення, підрахунку та серотипування *Salmonella*.

40. ДСТУ EN ISO 6888-1:2022. Мікробіологія харчового ланцюга. Горизонтальний метод підрахунку коагулазопозитивних стафілококів (*Staphylococcus aureus* та інших видів). Частина 1. Метод із використанням агаризованого середовища (ISO 6888-1:2021, IDT). – Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2022. 28 с.

41. Чебаненко Є., Мельник О. Документація системи HACCP у переробці бобових культур: аналіз, розробка та вдосконалення. *Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences*. 2025. Т. 349, № 2. С. 451–457. URL: <https://doi.org/10.31891/2307-5732-2025-349-66>

42. Головка М.П., Власенко І.Г., Головка Т.М., Семко Т.В. Технологія молока та молочних продуктів з елементами HACCP: навчальний посібник. Харків: Світ Книг, 2021. 290

43. ISO-Certify. Визначення критичних контрольних точок (ККТ) ISO-Certify. – 2021. – URL: https://iso-certify.com/ua/publikatsii/vyznachennya-krytychnykh-kontrolnykh-tochok-kkt/?utm_source=chatgpt.com

44. ГАЙДУК, О.В. Небезпечні харчові ризики: аналіз та контроль [Електронний ресурс] / О.В. Гайдук // Збірник освітніх кейсів із фізіології харчування та безпеки праці кухарів. 2023.

45. Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових : НАКАЗ від 01.10.2012 № 590. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1704-12#Text>