

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій



КОМПЛЕКСНА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

на тему: «ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ НА ОСНОВІ БЕЗЛАКТОЗНОГО КОНЦЕНТРАТУ МАСЛЯНКИ ІЗ ЗАДАНИМ СКЛАДОМ НУТРИЄНТІВ»

Головний керівник – к.т.н., доцент кафедри ХХЕтаБ Шарахматова Т.Є.

Частина 1: Розроблення технології та процедур, відповідних принципам НАССР для виробництва безлактозного концентрату маслянки із заданим складом нутрієнтів

Здобувач: Трубнікова А.А.

Керівник: к.т.н., доцент кафедри ХХЕтаБ Шарахматова Т.Є.

Частина 2: Технологічна експертиза виробництва молочного десерту з використанням безлактозного концентрату маслянки

Здобувач: Ніку Г.А.

Керівник: к.т.н., доцент кафедри ХХЕтаБ Шарахматова Т.Є.

Одеса – 2023 рік

Міністерство освіти і науки України

Одеський національний технологічний університет

Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій



**ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ МАГІСТРА**

на тему:

**Технологічна експертиза виробництва молочного
десерту з використанням безлактозного
концентрату маслянки**

Здобувачка Ніку Г.А.
(прізвище та ініціали студента)

2 курсу групи ТМз – 65

Керівник: доцент Шарахматова Т.Є.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від _____ 2023 р., протокол № .

Завідувачка кафедри ХХЕтаБ _____ Антоніна КАПУСТЯН
(підпис) (Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2023 рік

Одеський національний технологічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі
Кафедра Харчової хімії та експертизи
Ступінь вищої освіти магістр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ
зав. кафедри ХХтаЕ
д.т.н., доц. Капустян А.І.

(підпис)

«21»

серпня 2023 р.

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА
Ніку Ганни Анатоліївни

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: Технологічна експертиза виробництва молочного десерту з використанням безлактозного концентрату маслянки

затверджена наказом ОНТУ від 19.10.2023 р. №602-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи

3. Вихідні дані роботи

Об'єкт дослідження: молочний десерт з використанням безлактозного концентрату маслянки.

Предмет дослідження: рідкий безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки, десерт молочний з використанням ББКМ, органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні показники якості сировини і готової продукції

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ

РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел

РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження

РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина

РОЗДІЛ 4 Розробка технології виробництва рідкого безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки та технологічна експертиза його виробництва

РОЗДІЛ 5 Інвестиційна привабливість розробки

РОЗДІЛ 6 Охорона праці та навколишнього середовища

Загальні висновки

Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу

Презентація

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
РОЗДІЛ 5 Інвестиційна привабливість розробки	Шалений В.А.		

7. Дата видачі завдання «18» вересня 2023 рокуКерівник _____ Тетяна ШАРАХМАТОВА
(підпис)Завдання прийняв до виконання _____ Ганна НІКУ
(підпис)**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Підготування пояснювальної записки			
1	Вступ	25.09.2023	
2	РОЗДІЛ 1 Аналітичний огляд літератури	17.10.2023	
3	РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження	24.10.2023	
4	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	02.11.2023	
5	Розділ 4 Розробка технології виробництва рідкого безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки та технологічна експертиза його виробництва	07.11.2023	
6	РОЗДІЛ 5 Інвестиційна привабливість розробки	13.11.2023	
7	РОЗДІЛ 6 Охорона праці та навколишнього середовища	17.11.2023	
8	Загальні висновки	22.11.2023	
9	Оформлення роботи	29.11.2023	
10	Оформлення презентації	05.12.2023	
11	Термін подання роботи на кафедрі	12.12.2023	
12	Зовнішнє рецензування	14.12.2023	
13	Захист дипломної роботи	21.12.2023	

Здобувач-дипломник _____
(підпис)Ганна НІКУ
(прізвище та ініціали)Керівник роботи _____
(підпис)Тетяна ШАРАХМАТОВА
(прізвище та ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник _____ Ганна НІКУ

АНОТАЦІЯ

Тема: «Технологічна експертиза виробництва молочного десерту з використанням безлактозного концентрату маслянки».

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Випускник за СВО «Магістр»: Ніку Ганна Анатоліївна

Керівник: доц., к.т.н., доцент Шарахматова Тетяна Євгеніївна

Ключові слова: рідкий безлактозний білково-ліпідний концентрат, технологія, зберігання, показники якості, ХАССР, безпечність, молочний десерт

Актуальність теми Серед проблем останніх років, що супроводжують споживання молочних продуктів, особливого поширення набуває лактазна недостатність людей. Вона може мати спадкове і набуте походження. Поширення цієї патології в Україні складає в залежності від регіонів 15-35% дорослого населення [3]. Люди, інтолерантні до лактози, вимушені обмежувати або повністю виключати з раціону харчування традиційні молочні продукти, або приймати препарати лактази постійно. Обмеження споживання молочних продуктів призводить до нераціонального харчування, а це, в свою чергу, до зростання рівня захворювання населення, зниження працездатності та скорочення тривалості життя [4].

Для забезпечення групи населення, інтолерантної до лактози, повноцінним харчуванням необхідні безлактозні та низьколактозні молочні продукти

Якщо до вищесказаного додати ще й стійку тенденцію дефіциту повноцінних білків у харчуванні людей, то розробка науково-обґрунтованої технології молочного безлактозного збитого десерту є актуальною.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є розроблення технології та процедур, відповідних принципам ХАССР для виробництва безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки із заданим складом нутрієнтів на основі мембранних процесів видалення лактози.

Об'єкт дослідження молочний десерт з використанням безлактозного концентрату маслянки.

Предмет дослідження – рідкий безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки, десерт молочний з використанням ББКМ, органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні показники якості сировини і готової продукції.

Методи досліджень – комплекс традиційних і сучасних хімічних, біохімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних та математично-статистичних методів досліджень, відкоригованих для роботи з молочною сировиною і молочними десертами.

Наукова новизна одержаних результатів.

Отримані експериментальні дані щодо впливу рослинних інгредієнтів на антиоксиданту активність отриманого продукту.

Визначений хімічний склад основної сировини, що входить до рецептури десерту; вибрано та обґрунтовано співвідношення безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки і гарбузового пюре; вибрані та обґрунтовані концентрації додаткових компонентів, що входять до складу рецептур збитого молочного десерту; обґрунтовані технологічні режими виробництва молочного безлактозного збитого десерту; розроблена технологічна схема виробництва молочного безлактозного збитого десерту; визначені органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники молочного безлактозного збитого десерту.

Робота обсягом 89 сторінок складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 86 найменування (10 сторінок), 8 рисунків (8 сторінок), 25 таблиць (29 сторінок).

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

- 1.1 Біологічна та харчова цінність маслянки
- 1.2. Непереносимість лактози
- 1.3. Загальні відомості про мембранні процеси
- 1.4. Аналіз сучасних безлактозних і низьколактозних продуктів

Висновки до розділу 1

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

- 2.1 Об'єкти досліджень
- 2.2 Методи експериментальних досліджень

Висновки до розділу 2

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРЕМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

- 3.1 Визначення хімічного складу основної сировини для виробництва молочного десерту
- 3.2 Вибір та обґрунтування співвідношення безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки і гарбузового пюре
- 3.3 Вибір та обґрунтування концентрацій додаткових компонентів, що входять до складу рецептур молочного десерту

Висновки до розділу 3

РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МОЛОЧНОГО ЗБИТОГО БЕЗЛАКТОЗНОГО ДЕСЕРТУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ КОНТРОЛЬНИХ КРИТИЧНИХ ТОЧОК ЙОГО ВИРОБНИЦТВА

- 4.1 Визначення режиму пастеризації отриманого рідкого безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки (ББКМ)
- 4.2 Опис технологічної схеми виробництва молочного збитого безлактозного десерту
- 4.5 Небезпечні чинники виробництва безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки із заданим складом нутрієнтів
- 4.6. Ідентифікація та оцінювання небезпечних чинників (НЧ)
- 4.7. Розподіл заходів керування за категоріями
- 4.8. Розроблення процедур плану НАССР та операційних програм передумов

Висновки до розділу 4

РОЗДІЛ 5 ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ

Висновки до розділу 5

РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

- 6.1 Охорона праці
- 6.2 Охорона навколишнього середовища

Висновки до розділу 6

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

					КРМ.ХХЕтаБ.1.602-03.3.34.2		
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.	Ніку Г.А.				Літ.	Аркуш	Аркушів
Керівник	Шарахматова				6	90	
Керівник					Пояснювальна записка ОНТУ 2023		
Зав.кафедр	Капустян А.І.						

ВСТУП

Актуальність теми. Серед проблем останніх років, що супроводжують споживання молочних продуктів, особливого поширення набуває лактазна недостатність людей. Вона може мати спадкове і набуте походження. Від лактазної недостатності страждають 70–75% населення світу [1,2]. Поширення цієї патології в Україні складає в залежності від регіонів 15-35% дорослого населення [3]. Люди, інтолерантні до лактози, вимушені обмежувати або повністю виключати з раціону харчування традиційні молочні продукти, або приймати препарати лактази постійно. Обмеження споживання молочних продуктів призводить до нераціонального харчування, а це, в свою чергу, до зростання рівня захворювання населення, зниження працездатності та скорочення тривалості життя [4].

Для забезпечення групи населення, інтолерантної до лактози, повноцінним харчуванням необхідні безлактозні та низьколактозні молочні продукти. В Україні ринок цієї групи продуктів досить обмежений, їх асортимент не достатній для задоволення потреб населення, інтолерантного до лактози, до того ж маслянка, що є цінною вторинною молочною сировиною, у технології таких продуктів не використовується.

Якщо до вищесказаного додати ще й стійку тенденцію дефіциту повноцінних білків у харчуванні людей, то розробка науково-обґрунтованої технології молочного безлактозного збитого десерту є актуальною.

Мета і завдання досліджень. Технологічна експертиза виробництва молочного десерту з використанням безлактозного концентрату маслянки.

Для здійснення мети вирішені наступні завдання:

- визначений хімічний склад основної сировини, що входить до рецептури десерту;
- вибрано та обґранкувано співвідношення безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки і гарбузового пюре;
- вибрано та обґрунтовано концентрації додаткових компонентів, що входять до складу рецептур молочного десерту;

- обґрунтовані технологічні режими виробництва молочного безлактозного збитого десерту;
- розроблена технологічна схема виробництва молочного безлактозного збитого десерту на основі маслянки;
- визначенні органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники молочного безлактозного збитого десерту.
- проведено технологічну експертизу отриманого збитого молочного десерту.

Об'єкт дослідження – молочний десерт з використанням безлактозного концентрату маслянки

Предмет дослідження – рідкий безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки, десерт молочний з використанням ББКМ, органолептичні, фізико-хімічні, функціонально-технологічні, мікробіологічні показники якості сировини і готової продукції.

Методи досліджень – комплекс традиційних і сучасних хімічних, біохімічних, фізико-хімічних, мікробіологічних та математично-статистичних методів досліджень, відкоригованих для роботи з молочною сировиною і молочними десертами.

Наукова новизна одержаних результатів. Отримані експериментальні дані щодо впливу рослинних інгредієнтів на антиоксидантну активність отриманого продукту.

Визначений хімічний склад основної сировини, що входить до рецептури десерту; вибрано та обґрунтовано співвідношення безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки і гарбузового пюре; вибрані та обґрунтовані концентрації додаткових компонентів, що входять до складу рецептур збитого молочного десерту; обґрунтовані технологічні режими виробництва молочного безлактозного збитого десерту; розроблена технологічна схема виробництва молочного безлактозного збитого десерту; визначені органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники молочного безлактозного збитого десерту.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Біологічна та харчова цінність маслянки

Маслянка – це плазма вершків, отримана під час перероблення вершків на масло. Хімічний склад маслянки непостійний і залежить від складу і властивостей вихідної сировини та методів виробництва масла (табл. 2).

Таблиця 2 – Вміст основних компонентів маслянки

Показник	Метод виробництва масла		
	Збиванням вершків на масловиготовлювачах		Перетворенням високожирних вершків
	періодичної дії	безперервної дії	
Вміст сухих речовин, % в тому числі:	9,1	9,1	8,8
ліпідів	0,5	0,7	0,5
білків	3,2	3,2	2,9
вуглеводів	4,7	4,7	4,8
мінеральних речовин	0,7	0,7	0,6

Маслянка містить в середньому 90,9 % води і 9,1 % сухих речовин, до складу яких входять білки, лактоза, молочний жир, мінеральні речовини. Крім основних компонентів в маслянку переходять вітаміни, ферменти, фосфоліпіди, стерини та інші компоненти молока. Від молока незбираного і знежиреного маслянка відрізняється вмістом жиру. Масова частка жиру в маслянці (0,5 %) у 7...9 разів менша, ніж у незбираному молоці, і у 10 разів більша, ніж у молоці знежиреному.

Білки маслянки складають від 2,9 до 3,2 %. Вони містять практично всі фракції білків молока незбираного і мають ідентичний набір амінокислот, включаючи незамінні. Маслянка відрізняється підвищеним вмістом більш повноцінних сироваткових білків, вміст яких складає 28,4 % від загальної кількості білків. На відміну від молока знежиреного маслянка містить білки оболонки жирових кульок, які не відрізняються від казеїну за якісним складом амінокислот, а відрізняються кількісним співвідношенням. Кількість білків білково-ліпоїдних оболонки залежить від способу виробництва масла: вона

складає 5,3 % від загальної кількості білків маслянки при виробництві масла методом перетворенням високожирних вершків та 7,2 % – при виробництві масла збиванням.

Ліпідні компоненти маслянки представлені такими основними фракціями: три-, ди- та моноацилгліцериди, фосфоліпіди, вільні жирні кислоти, стерини та каротиноїди. Характерною особливістю ліпідів маслянки є відносно високий вміст жирних кислот, в тому числі низькомолекулярних.

Вуглеводи маслянки представлені, в основному, лактозою (4,7 %), у незначній кількості присутні глюкоза і галактоза, є дані про присутність арабінози і лактулози.

Маслянка містить біля 75 % мінеральних речовин молока. Вітаміни маслянки аналогічні вітамінам молока незбираного. Крім вітамінів, у маслянці містяться важливі вітаміноподібні речовини, до яких відноситься холін. Масова частка холіну досягає 56,6 мг/100 г. Вміст вітамінів у маслянці залежить від способу виробництва масла.

1.2.Непереносимість лактози

Молоко це один із незамінних продуктів харчування, оскільки є хорошим джерелом багатьох поживних речовин, у тому числі кальцію, лактози, білка та вітаміну D. Велика кількість людей вважають його важливою частиною раціонального харчування. Лише одна склянка молока може зменшити ризик розвитку хронічних захворювань [3, 42].

У зв'язку з помітним погіршенням соціально-економічного та екологічного стану в Україні постала проблема щодо збереження здоров'я населення. А тому, постає потреба в розробці нових видів харчових продуктів, особливо – молочної продукції, яка б вирізнялась регульованим складом нутрієнтів для людей, які мають несприйнятливості до лактози (часткову або повну) [50].

Лактоза – це молочний цукор, який розщеплюється в організмі на глюкозу та галактозу. Вживання продуктів, в яких вона міститься, є профілактикою

серцево-судинних захворювань, сприяє зміцненню імунітету, нормалізуванню обміну кальцію та стимулює розумову діяльність [47, 19].

Лактоза є вуглеводом, що входять до групи дисахаридів. Вона міститься в молоці і молочних продуктах. Лактоза є корисною для організму, проте в деяких випадках у людини може розвинутися патологічний стан, що характеризується непереносимістю цієї речовини [35, 12].

Основна властивість лактози полягає в тому, що вона є субстратом для розмноження і розвитку біфідобактерій і лактобацил, що становлять основу нормальної мікрофлори кишечника. Таким чином, вона необхідна для лікування і профілактики різних дисбактеріозів. Лактоза є джерелом енергії в організмі, потужним стимулятором нервової системи. Вона позитивно впливає на процес розвитку у дітей центральної нервової системи, приводить в норму кальцієвий обмін, сприяючи засвоєнню кальцію, підтримує баланс мікрофлори кишечника. Лактоза належить до засобів профілактики серцево-судинних захворювань, покращує процес напрацювання вітамінів групи В і вітаміну С, є необхідним компонентом для синтезу різних речовин, що додають слині в'язкість [13,15,21].

Шкоду лактоза може нанести в тому випадку, якщо організм не має здатності її засвоїти. Цей стан з'являється при недостатності ферменту лактази, він називається «непереносимість лактози» (гіполактазія). [3]. В даному випадку цей вуглевод стає небезпечним для організму. Гіполактазія може бути первинною і вторинною — набутою. Первинна непереносимість — це майже завжди спадкова генетична патологія. Придбана непереносимість з'являється під дією наступних факторів: хірургічні операції на шлунку, кишечнику, дисбактеріоз, перенесений грип, запальні захворювання тонкого кишечника, виразковий коліт, хвороба Крона, целиакія, хвороба Уиппла, хіміотерапія [1,2,9].

Непереносимість лактози проявляється болями в животі, що супроводжуються здуттям, в деяких випадках сильний метеоризм призводить до неконтрольованого виділенню травних газів. Спостерігається нудота, бурчання в кишечнику, діарея, що з'являється через одну-дві години після вживання в їжу молочних продуктів або їжі, що містить молоко. [47, 19].

Не можна плутати непереносимість лактози з алергією на молоко. При алергії не слід вживати цей продукт взагалі, інакше у людини з'являться характерні симптоми: свербіж, шкірні висипання, прозорі виділення з носа, утруднене дихання, припухлість і набряклість вік. При гіполактазії симптоми будуть залежати від кількості продукту, що потрапив у кишечник. При невеликих кількостях лактози організм зможе її розщепити, в цьому випадку симптоми непереносимості будуть відсутні. Якщо людина страждає гіполактазією, не варто зовсім виключати з харчування молоко і молочні продукти. [3,11,43]. Середня безпечна доза лактози складає в день приблизно 4,5 г, це кількість міститься в 100 мл молока, 50 г морозива або йогурту.

За даними ВООЗ, лактозна непереносимість виникає близько у 75% людей дорослого віку на всій планеті, а у Європі у 12–17 %. [42].

Проте, відслідковується різна закономірність непереносимості молочного цукру залежно від країн світу, так у Китаї та напівнічноамериканському континенті вона спостерігається у більше ніж як 90 % населення, серед жителів Африки та Азії у 60–80 %, в Україні – у 15–35 % [1, 2, 44].

1.4 Аналіз сучасних безлактозних і низьколактозних продуктів

У багатьох країнах для дітей, які страждають непереносимістю лактози, розробляють спеціальні низьколактозні і безлактозні суміші, наближені за складом до жіночого або коров'ячого молока, але які не містять лактози. Це досягається різними способами: зброджуванням лактози молока молочнокислими бактеріями, ферментативним гідролізом її, змішуванням різних компонентів з виділеним ультрафільтрацією молока молочного білка [20].

Традиційні методи виробництва молочно-білкових концентратів передбачають використання рідкої вихідної сировини: знежиреного молока, сироватки. Для видалення з білкового концентрату домішок лактози, солей і інших речовин білковий концентрат промивають водою. Розроблені сухі низьколактозні молочні продукти з використанням як білкового компонента молочного білка казеїну [21].

Ці суміші містять у своєму складі сахарозу, декстрин, мальтозу або борошно, молочний жир і кукурудзяну олію, вітаміни і мікроелементи. У Данії розроблено низьколактозне сухе знежирене молоко, воно отримано за допомогою ультрафільтрації знежиреного молока. Вміст лактози в відновленому молоці становить 0,9 г / 100 мл. Дієтичні продукти, отримані змішуванням різних компонентів з виділеним молочним білком, не містять сироваткових білків. Як джерело молочного білка в них використовуються казеїнати натрію і калію, копреципитат. Основний білок молока (казеїн) піддається при цьому жорсткій хімічній обробці. Застосування ж ультрафільтрації не дозволяє повністю видаляють лактозу з молока, її вміст знижується тільки на 80%.

Традиційні способи отримання низьколактозних і безлактозних молочних продуктів, які передбачають осадження білка знежиреного молока, розчинення білка в розчині лугу і лужних солей, а і у подальшому сушку розчину методом розпилювання.

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 1

1. Маслянка є біологічно цінною дієтичною молочною сировиною, склад і властивості якої дозволяють використовувати її як основу для виробництва харчових продуктів.

2. Моніторинг українського ринку безлактозних і низьколактозних продуктів свідчить про гостру проблему дефіциту цих продуктів, що робить актуальними і перспективними наукові розробки в цій галузі.

3. Серед різних способів зменшення вмісту лактози у маслянці найперспективнішими є мембранні, зокрема діафільтрація, які не використовують сторонніх речовин, не порушують нативні властивості маслянки.

4. Поєднання молочної і рослинної (гарбузове пюре) сировини надає корисні властивості готовому продукту.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти досліджень

Об'єкти досліджень: безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки, який отриманий на кафедрі екології та природоохоронних технологій ОНТУ; цукор-пісок кристалічний торгової марки «Хуторок» (Україна), відповідно ДСТУ 4623:2006; желатин швидкорозчинний торгової марки «Мрія» відповідно ДСТУ ГОСТ 11293-89; цедра апельсину – одержана в лабораторних умовах кафедри харчової хімії, експертизи та біотехнологій ОНТУ; лимонна кислота торгової марки «Мрія» («Укроптбакалія», Україна), відповідно ДСТУ ГОСТ 908:2006; кориця торгової марки «Мрія» («Екотехніка», Україна), відповідно ГОСТ ISO 6539.

2.2. Методи експериментальних досліджень

2.2.1. Методи визначення органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників. При виконанні роботи застосовували наступні стандартні загальноприйняті в дослідницькій практиці фізико-хімічні, мікробіологічні та реологічні методи досліджень:

- органолептичні показники – за ДСТУ 3662–97 [24];
- температура – за ГОСТ 26754-85 [25];
- титрована кислотність, титриметричний метод – за ГОСТ 3624-92
- активна кислотність, потенціометричний метод – за ДСТУ 8550:2015 [26];
- масова частка білку, метод Кьельдаля – за ДСТУ 8063:2015 [27];
- масова частка лактози, ферментативний спосіб – за стандартом ФРН DIN 10344-82 [28], що заснований на гідролізі лактози до глюкози і галактози, подальшому окисненні сумарного вмісту галактози в присутності НАД + і визначенні кількості НАДН, що утворився, спектрометричним методом;

- кількість молочнокислих мікроорганізмів та кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів визначали – за ГОСТ 9225-84а [29];
- бактерії групи кишкової палички – за ДСТУ IDF 73 А [30];
- кількість пліснявих грибів і дріжджів – за СТ СЭВ 4251-83 [31];
- сенсорний аналіз смакоароматичних речовин – за ДСТУ ISO 5495:2005 (Методологія. Метод парного порівняння) [32]

Спочатку розраховували частоту переваг (F_i) за формулою:

$$F_i = \text{Сума вподобань зразку} / \text{Число експертів} \quad (2.6)$$

Потім розраховували бал (G_i) за формулою:

$$G_i = F_i / C, \quad (2.7)$$

де C – загальне число оцінок кожного експерта:

$$C = m \cdot (m-1)/2 \quad (2.8)$$

де m – число досліджуваних зразків.

2.3.3. Спеціальні методи досліджень.

Піноутворювальну здатність білкових сумішей визначали за методикою [33] за кількістю піни, що утворилась із постійного об'єму.

Піноутворювальну здатність у відсотках розраховують за формулою:

$$\Pi = \frac{V_o \times 100}{V_p}, \quad (2.11)$$

де V_o - об'єм піни, що утворилася, см^3 ;

V_p - вихідний об'єм рідини, см^3 .

Стійкість піни у хвилинах визначали за здатністю піни зберігати загальний об'єм, дисперсний склад після закінчення певного проміжку часу.

Стійкість піни (C) у відсотках розраховують за формулою:

$$C = \frac{V_{30} \times 100}{V_0}, \quad (2.12)$$

де V_{30} – об'єм піни після 30 хв, см^3 ;

V_0 – первинний об'єм піни, см^3 .

За результат випробувань приймають середнє арифметичне результатів трьох паралельних визначень.

Антиоксидантну активність, експрес-методом – за [34], що заснований на каталітичній реакції переносу електрона продуктом в системі: нікотинамідаденіндинуклеотид відновлений НАД·Н₂ - К₃Fe(CN)₆ ферриціанід калію. Критерієм оцінки антиоксидантної активності функціонального інгредієнту стало визначення відношення їх оптичної густини у системі NAD·Н₂– К₃[Fe(CN)₆] до оптичної густини самої системи в часі.

Титрована кислотність, титриметричний метод – за ГОСТ 3624-92

У конічну колбу на 15°-2° см³ піпеткою відміряють 1° см³ концентрату, 2° см³ дистильованої води і додають 2-3 краплі 1%-вого спиртового розчину фенолфталеїну. Суміш старанно перемішують і титрують водним розчином гідроксиду натрію концентрацією °,1 моль/дм³ до появи слабо-рожевого забарвлення відповідно до контрольного еталону, яке не зникає впродовж 1 хв. Кислотність концентрату в градусах Тернера дорівнює об'єму водного розчину гідроксиду натрію, витраченого на нейтралізацію 1° см³ ББКМ, помноженого на 1°. Розбіжність між паралельними визначеннями має бути не більше 2,6°Т. Як виключення, для оцінки нетоварного молока допускають визначення кислотності без додавання води, одержаний при цьому показник зменшують на 2°Т.

Активна кислотність, потенціометричний метод – за ДСТУ 8550:2015

Суть методу визначення активної кислотності молока й молочних продуктів базується на вимірюванні різниці потенціалів між двома електродами (вимірювальним і електродом порівняння), зануреними в аналізовану пробу.

Визначення активної кислотності в молоці та молочних продуктах проводиться за допомогою рН-метра, але підготовка проби залежить від виду й консистенції молочного продукту і виконується згідно з нормативним документом. Для визначення рН використовують рН-метри.

Густина, ареометричний метод – за ГОСТ 3625-84

Ареометричний метод полягає у вимірюванні густини молока занурюванням ареометра в циліндр із дослідною пробкою та візуальному відліку показників густини зі шкали ареометра.

Пробу в кількості 0,25 або 0,5л ретельно перемішують і обережно наливають по стінці в сухий циліндр, який слід тримати похило, щоб запобігти утворенню піни.

Циліндр з пробкою встановлюють на горизонтальній поверхні.

Сухий і чистий ареометр повільно занурюють, після чого залишають його у вільно плаваючому стані на 1-2 хв. Ареометр не повинен торкатися стінок циліндра.

Роблять два відліки, один по верхній шкалі (температура), другий по нижній (густина). Температуру визначають з точністю до 0,5°C, густину з точністю до 0,5°А. Меніск повинен знаходитись на рівні ока. Відлік роблять на верхньому краю меніска до половини поділки найменшого ділення шкали.

Масова частку жиру, гравіметричний метод (контрольний) – за ДСТУ ISO 7208-2002

Зважують в дві склянки місткістю 25 або 50 см з відліком показань до 0,005 г по 20 мл ББКМ. Потім доливають по 4-5 см сірчаної кислоти щільністю 1500-1550 кг / м. Вміст перемішують скляними паличками до отримання однорідної маси, переливають без втрат через маленьку лійку в два жироміра, поміщені в штатив, змиваючи стаканчик, воронку і паличку кислотою тієї ж концентрації. Загальний обсяг витраченої кислоти повинен становити 16,5-17,5 см і рівень рідини в жироміра повинен бути на 4-6 мм нижче основи горлечка жироміра, що регулюють додаванням кислоти. Додають по 1 см ізоамілового спирту.

Жироміри закривають сухими пробками, вводячи їх трохи більше ніж наполовину в горловину жироміра. Змішують вміст жироміра, енергійно струшуючи і перевертаючи 2-3 рази до повного розчинення білкових речовин. Встановлюють жироміри пробкою вниз у водяну баню при температурі (65 ± 2) °С на 7-10 хв для згущеного молока і згущених вершків і на 30 хв для згущених

консервів з кавою і какао. Протягом цього часу жироміри кілька разів виймають з лазні і енергійно струшують.

Жироміри вставляють в патрони центрифуги, направляючи градуйованою частиною до центру і центрифугують протягом 5 хв, рахуючи часу з моменту досягнення швидкості обертання. При непарному числі жироміра з розглянутих продуктом в центрифугу для рівноваги поміщають жиромір, заповнений 10 см води і 10 см сірчаної кислоти. Жироміри виймають з центрифуги, регулюють за допомогою гумової пробки стовпчик жиру так, щоб він знаходився в градуйованою частини і нижня межа збігалася з будь-яким значенням, і занурюють жироміри градуйованою частиною вгору в водяну баню $(65 \pm 2)^\circ \text{C}$ на 5 хв. Через 5 хв жироміри виймають з водяної бані і швидко проводять відлік жиру.

При відліку жиромір тримають вертикально, причому межа жиру повинна бути на рівні очей. Рухом пробки вгору або вниз встановлюють нижню межу стовпчика жиру на будь-якому розподілі шкали і від нього відраховують довжину стовпчика жиру до нижньої точки меніска верхньої межі. Кордон розділу жиру і кислоти повинна бути різкою, а стовпчик жиру прозорим. Показання жироміра виражають у відсотках з відліком до найменшої поділки шкали жироміра.

Жироміри знову поміщають на 5 хв у водяну баню, центрифугують протягом 5 хв, витримують на водяній бані протягом 5 хв і визначають величину стовпчика жиру з відліком показань до найменшого ділення. Якщо величина стовпчика жиру відрізняється від попереднього вимірювання більш ніж на половину похибкою зважування (0,05%), то центрифугування повторюють втретє.

Якщо після третього центрифугування величина стовпчика жиру знову збільшилася більш ніж на 0,05%, то проводять четверте центрифугування, кожен раз термостатують жиромір в водяній бані до і після центрифугування по 5 хв.

Масова частка білку, метод Кьельдаля – за ДСТУ 8063:2015 Метод базується на мінералізації наважки продукту під час нагрівання з

концентрованою сульфатною кислотою в присутності каталізаторів. При цьому Карбон та Гідроген органічних сполук окислюються до діоксиду карбону та води, а Нітроген, що вивільняється у вигляді аміаку, з'єднується в колбі з сульфатною кислотою, утворюючи сульфат амонію.

На наступних стадіях дистиляції розчин сульфату амонію обробляють концентрованим розчином гідроксиду натрію, при цьому аміак вивільняється та уловлюється титрованим розчином сульфатної кислоти. Надлишок сульфатної кислоти титрують розчином гідроксиду натрію. Метод К'ельдаля застосовують в кількох модифікаціях, які відрізняються в основному умовами мінералізації. Для прискорення процесу вводять різні каталізатори (оксид купруму, селен, свинець та ін.), підвищують температуру кипіння сульфатної кислоти додаванням солей, сульфату калію або натрію, поєднують додавання каталізатора та солей під час спалювання наважки. Методом К'ельдаля в будь-якій модифікації визначається загальна кількість Нітрогену. Масова частка білка розраховується множенням отриманої величини загальної кількості Нітрогену на коефіцієнт 6,25, виходячи з того, що в білках у середньому міститься 16 % Нітрогену. Умовність отриманих результатів у разі такого перерахунку очевидна, оскільки не весь Нітрогену харчового продукту знаходиться у формі білка і, крім того, відсотковий вміст Нітрогену в білках коливається як в сторону збільшення, так і в сторону зниження від 16 %.

Масова частка лактози, ферментативний спосіб – за стандартом ФРН DIN 10344-82 [150], що заснований на гідролізі лактози до глюкози і галактози, подальшому окисленні сумарного вмісту галактози в присутності НАД + і визначенні кількості НАДН, що утворився, спектрометричним методом;

Масова частка фосфоліпідів – за ГОСТ 26183-84 (ДСТУ 4556:2006) [151]; метод заснований на екстракції фосфоліпідів із сухого продукту неполярним розчинником (гексаном), осаджування фосфоліпідів із розчину ацетоном та зважування отриманого осаду.

Програмні засоби й комп'ютерні технології, що використовувалися в дисертаційній роботі.

У роботі використовували такі комп'ютерні технології: пакет MS Office версії 2012, 2016, програми Table Curve 2D та Table Curve 3D. Обробка результатів досліджень здійснювалася на ПЕОМ класу AMD Ryzen 5. Статистична обробка експериментальних даних проводилася з використанням EXEL. Точність отриманих результатів забезпечувалася 3-4-кратною повторюваністю дослідів. Апаратурно-технологічні схеми виробництва виконували у системі компютерної програми для автоматизованого проектування AutoCAD 2020. Пошук та обмін інформацією здійснювався за допомогою Opera Stable у глобальній мережі Інтернет.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

1. Надано характеристику об'єктів дослідження та схеми обладнання, що задіяне у експериментальних дослідженнях.

2. Наведено опис стандартних загальноприйнятих в дослідницькій практиці органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних та функціонально-технологічних методів дослідження.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Визначення хімічного складу основної сировини для виробництва молочного десерту

Органолептичні і фізико-хімічні показники маслянки-сировини і гарбузового пюре наведені в табл. 3.1 і 3.2 відповідно.

Таблиця 3.1 - Органолептичні і фізико-хімічні показники маслянки-сировини

Найменування показника	Характеристика
Смак и запах	Чистий, притаманний маслянці, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Білий
Консистенція	Однорідна рідина
Масова частка сухих речовини, зокрема:	8,99±0,07
масова частка білку, %	3,19±0,06
масова частка жиру, %	0,48±0,05
масова частка лактози, %	4,61±0,12
масова частка золи, %	0,70±0,09
Активна кислотність, од. рН	6,61

Таблиця 3.2 - Органолептичні і фізико-хімічні показники гарбузового пюре

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна протерта маса без насіння і частинок шкірочки
Смак та запах	Властивий гарбузу
Колір	Відповідний кольору гарбуза
Консистенція	Рідка мазка маса
Масова частка сухих речовини, зокрема:	8,0 %
масова частка білку, %	1,82
масова частка жиру, %	0,3
масова частка золи, %	1,4
масова частка вуглеводів, %	4,4
вміст β-каротину, мг/100г	0,88
Активна кислотність, од. рН	5,22

Органолептичні і фізико-хімічні показники безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки наведені в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 - Органолептичні і фізико-хімічні показники безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки

Найменування показника	Безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки
Смак і запах	Чистий, свіжий, властивий пастеризованій маслянці без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Від білого до світло-жовтого, однорідний по всій масі
Консистенція	Однорідна, ніжна, текуча, слабо в'язка рідина
Масова частка сухих речовини, зокрема:	19,08±0,07
Масова частка білку, %	15,97±0,06
Масова частка жиру, %	2,39±0,05
Масова частка лактози, %	Сліди
Масова частка золи, %	0,70±0,09
Активна кислотність, од. рН	6,56

Таблиця 3.4 - Мікробіологічні показники ББКМ (КУО/см³) (n=3; p≥0.95)

Вид продукту	Контамінанти	
	МАФАнМ	БГКП
Свіжовиготовлений рідкий ББКМ	2,0*10 ²	Не виявлено

3.2. Вибір та обґрунтування співвідношення безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки і гарбузового пюре

Вибір співвідношення безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки (ББКМ) і гарбузового пюре (ГП) проводили за органолептичними показниками, антиоксидантною активністю та технологічними показниками - піноутворювальною здатністю і стійкістю піни.

Органолептичні показники зразків суміші ББКМ і гарбузового пюре у різному співвідношенні наведені в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 - Органолептичні показники зразків суміші ББКМ і гарбузового пюре у різному співвідношенні

Показник	Коментарі дегустаційної комісії			
	1	2	3	4
85/15				
Смак і запах	молочний запах з ледь відчутним запахом гарбуза	молочний запах	ярко виражений молочний запах з ледь відчутним запахом гарбуза	
Колір	білого кольору	ніжно білий колір		ніжно білого кольору
Консистенція	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою
80/20 так само як і 85/15				
75/25				
Смак та запах	гармонійний смак наповнювача з ледь відчутним молочним запахом			
Колір	ніжно помаранчевий	ніжно помаранчевий	помаранчевий	помітний помаранчевий
Консистенція	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою		рідка, однорідна за всією масою
70/30				
Смак та запах	запах молочний, відчутний смак гарбуза	молочний запах, відчутне гарбузове пюре	Відчутний смак гарбузового пюре	Молочний запах, відчутний смак та молочного пюре
Колір	біло-помаранчевий	біло-помаранчевий	ніжно білий з ледь помітним відтінком помаранчевого	
Консистенція	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою
60/40				
Смак та запах	відчутний молочний смак, ледь відчутний запах гарбуза	молочний запах відчувається смак гарбуза	відчувається молочний смак та запах	відчутний смак та запах гарбуза

Показник	Коментарі дегустаційної комісії			
	1	2	3	4
Колір	ледь помаранчевий	ніжно білий з відтінком помаранчевого	білий колір	помаранчевий
Консистенція	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою
55/45				
Смак і запах	запах молочний з ледь відчутним запахом і смаком гарбуза	відчутний запах гарбузового пюре	молочний смак з відчутними нотками гарбуза	молочний запах та смак
Колір	білого кольору	ніжно білий	білий з помаранчевим відтінком	
консистенція	в'язкувата, однорідна за всією масою	в'язкувата, однорідна за всією масою	в'язкувата, однорідна за всією масою	в'язкувата, однорідна за всією масою
45/55				
Смак і запах	запах молочний з ледь відчутним запахом гарбуза	відчутний смак і запах гарбуза	смак гарбуза з ледь відчутним молочним присмаком	
Колір	помаранчевий	блідо помаранчевий відтінок	помаранчевий відтінок	
Консистенція	в'язкувата, однорідна за всією масою	в'язкувата, однорідна за всією масою	в'язкувата, однорідна за всією масою	
40/60				
Смак і запах	виражений гарбузовий смак і запах	смак гарбуза	ярко виражений гарбузовий смак	
Колір	помаранчевий	помаранчевий	виражений помаранчевий колір	
консистенція	в міру в'язка, однорідна за всією масою	в міру в'язка, однорідна за всією масою	в міру в'язка, однорідна за всією масою	в міру в'язка, однорідна за всією масою
35/65				
Смак і запах	виражений гарбузовий смак	виражений гарбузовий смак і запах	добре відчувається гарбузовий смак	виражений гарбузовий смак і запах

Показник	Коментарі дегустаційної комісії			
	1	2	3	4
Колір	помаранчевий	виражений помаранчевий	ярко виражений помаранчевий	ярко виражений помаранчевий
Консистенція	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою
30/70				
Смак і запах	виражений гарбузовий	виражений гарбузовий смак і запах	добре виражений гарбузовий смак і запах	виражений гарбузовий смак і запах
Колір	яскраво помаранчевий	виражений помаранчевий	яскраво помаранчевий	виражений помаранчевий
Консистенція	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою
25/75				
Смак і запах	ярко виражений гарбузовий смак і запах	добре виражений гарбузовий смак і запах	ярко виражений гарбузовий смак і запах	добре виражений гарбузовий смак і запах
Колір	помаранчевий	ярко виражений помаранчевий	ярко виражений помаранчевий	добре виражений помаранчевий
Консистенція	занадто в'язка, однорідна за всією масою	занадто в'язка, однорідна за всією масою	занадто в'язка, однорідна за всією масою	занадто в'язка, однорідна за всією масою
20/80				
Смак і запах	занадто гарбузовий смак і запах	занадто виражений гарбузовий смак і запах	виражений гарбузовий смак і запах	занадто виражений гарбузовий смак і запах
Колір	помаранчевий	яскраво помаранчевий	ярко помаранчевий	виражений помаранчевий
Консистенція	в'язка не однорідна	в'язка не однорідна	в'язка	не однорідна в'язка
15/85				
Смак і запах	занадто виражений смак і запах гарбуза	занадто виражений смак і запах гарбуза	занадто виражений смак і запах гарбуза	занадто виражений смак і запах гарбуза

Показник	Коментарі дегустаційної комісії			
	1	2	3	4
Колір	яскраво помаранчевий	ярко виражений помаранчевий	яскраво помаранчевий	ярко виражений помаранчевий
Консистенція	занадто в'язка не однорідна	занадто в'язка не однорідна	в'язка не однорідна	занадто в'язка не однорідна

За органолептичними показниками обрана суміш ББКМ/ГП у співвідношенні 75/25, що характеризується гармонійним смаком наповнювача з ледь відчутним молочним запахом, рідкою, однорідною за всією масою консистенцією і біло-помаранчевим кольором.

На рис. 3.1 наведена динаміка піноутворювальної здатності ББКМ (ФК=5) від часу збивання.

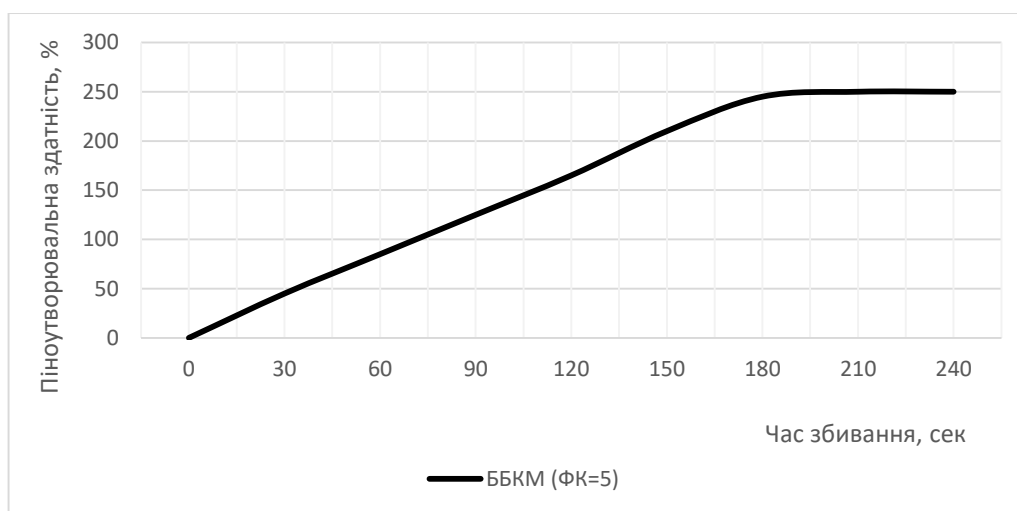


Рис. 3.1. Динаміка піноутворювальної здатності ББКМ (ФК=5) від часу збивання

Як видно з рис.3.2, піноутворювальна здатність ББКМ збільшується до певного часу (180 с) після чого залишається на максимальному рівні 250 % для ББКМ. Це пов'язано з міцелоутворенням, при якому адсорбовані молекули орієнтуються перпендикулярно поверхневого шару. При досягненні критичної концентрації міцелоутворення відбувається завершення формування адсорбційного шару, який в цей момент набуває максимальну механічну

міцність. При подальшому збільшенні часу збивання ПУЗ ББКМ залишається постійною, що пояснюється зниженням швидкості дифузії молекул в поверхневий шар.

Піну отримували шляхом механічного збивання ББКМ та ГП в заданому співвідношенні при температурі 20 °С протягом 180 с. Кількість ББКМ варіювали від 85 до 25 % з шагом 5. Кількість гарбузового пюре варіювали від 15 до 85 % з шагом 5. На рис. 3.2, 3.3. наведені технологічні показники для різних співвідношень ББКМ/ГП.

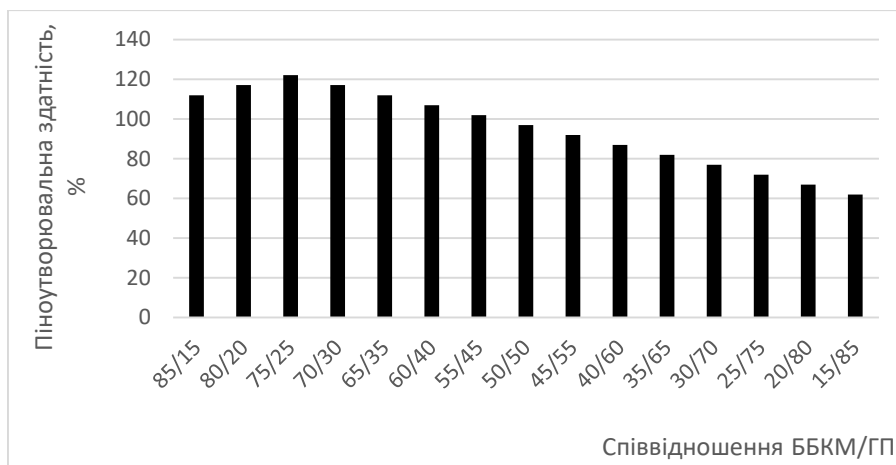


Рис 3.2 – Зміна піноутворювальної здатності від часу збивання для різних співвідношень ББКМ/ГП

Як свідчать наведені дані рис. 3.3, із збільшенням кількості ББКМ (відповідно білків, які є поверхнево-активними речовинами) спостерігається тенденція до поступового зростання показників ПУЗ (із співвідношення 15:85 до співвідношення 75:25), що пов'язано з міцелоутворенням, при якому адсорбовані молекули орієнтуються перпендикулярно поверхневому шару. При досягненні критичної концентрації міцелоутворення відбувається завершення формування адсорбційного шару, який в цей момент набуває максимальну механічну міцність. При подальшому збільшенні концентрації білків (співвідношення 80:20 та 85:15) ПУЗ суміші знижується, що пояснюється зниженням швидкості дифузії молекул в поверхневий шар.



Рис. 3.3 – Динаміка стійкості піни при різних співвідношеннях ББКМ/ГП

У зразках із співвідношенням від 70:30 до 15:85 ПУЗ і стійкість піни (рис. 3.4) поступово зменшується. Отримана піна не пишна та руйнується швидше. Зниження цих показників пояснюється надлишковим зростанням в'язкості у зв'язку зі збільшенням кількості гарбузового пюре і зменшенням кількості концентрату, а отже і зменшенням кількості білків.

У зразку із співвідношенням ББКМ/ГП 75:25 спостерігається найбільша стійкість піни, піноутворювальна здатність на рівні 122 %, найліпші органолептичні показники (приємний молочний смак, з ледь відчутним запахом гарбуза, без сторонніх присмаків та запахів, однорідна консистенція, блідо-помаранчевий колір, рівномірний по всій масі).

Результати експериментальних досліджень антиоксидантної активності сумішей наведено на рис. 3.4 у порівнянні з активністю ББКМ і гарбузового пюре.

Критерієм оцінки антиоксидантної активності продукту було вибрано контроль значень електронно-транспортної активності в системі: нікотинамідаденін динуклеотид відновлений NAD^*H_2 — фероціанід калію $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ у фосфатному буфері.

Вибір цієї методики обумовлений тим, що NAD є коферментом з універсальною біологічною роллю і являє собою першу ланку в ланцюзі переносу електрона і протона від окиснювального субстрату до кисню. В організмі людини концентраційне відношення NAD/NAD*H₂ являє собою одну із найважливіших ланок у середині клітинної регуляції енергетичного обміну і розглядається як одна із програм генерації аденозинтрифосфорної кислоти в клітині.

Здатність різних БАД, внесених до продукту, викликати неензиматичне окиснення NAD*H₂ до NAD і одночасно відновлювати Fe⁺³ до Fe⁺² показує, що ці речовини можуть підвищувати загальні дієтичні властивості продукту.

За основу методу оцінки антиоксидантної активності продукту взято електронно-транспортну модель—NAD*H₂—K₃Fe(CN)₆. На практиці антиоксидантну активність розраховують за відношенням швидкості окиснення NAD*H₂/ NAD у контрольному досліді і досліджуваному зразку з урахуванням розведення, а швидкість окиснення визначають, вимірюючи оптичну густину досліджуваних розчинів продукту при довжині хвилі 325 нм і товщині поглинального шару 10 мм.

$$БА = \frac{Адослідж * К}{Аконтр},$$

де Адослідж — різниця між кінцевою та вихідною оптичною густиною досліджуваного зразка;

Аконтр — різниця між кінцевою та вихідною оптичною густиною контрольного зразка;

БА — антиоксидантна активність;

К — коефіцієнт розведення.

Використання даної методики для оцінки антиоксидантної активності продукту дозволяє виявити виникнення на практиці синергетичних або антагоністичних ефектів системного впливу біологічно активних компонентів внесених БАД та БАР продукту на живий організм.

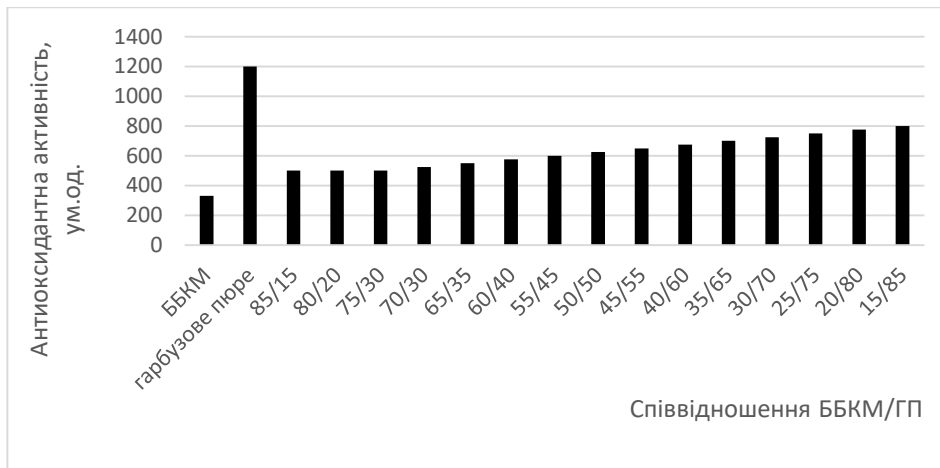


Рис. 3.4 Антиоксидантна активність зразків в залежності від співвідношення ББКМ/ГП

Всі досліджувані зразки (рис. 3.4) мають вищу антиоксидантну активність в порівнянні з безлактозним білково-ліпідним концентратом маслянки у 1,51...3,63 рази. Гарбузове пюре має найвищу антиоксидантну активність – 1200 ум.од. Антиоксидантна активність із збільшенням у суміші гарбузового піюре збільшується.

За результати експериментальних досліджень (органолептичних, технологічних і аналізу антиоксидантної активності) обрано співвідношення ББКМ/ГП що становить 75/25.

3.3. Вибір та обґрунтування концентрацій додаткових компонентів, що входять до складу рецептур молочного десерту

Для поліпшення органолептичних показників безлактозного молочного збитого десерту та для підвищення його функціональних властивостей до рецептури включено наступні додаткові компоненти: порошок кориці, цукор-пісок, желатин, лимонну кислоту, цедру апельсина.

Для підбору концентрації цукру було виготовлено 4 зразки суміші ББКМ/ГП (75/25) з концентрацією цукру 8...14 % з шагом 2.

В підігрітими до температури 45 °С ББКМ і гарбузовому пюре розчиняли цукор з різними концентраціями: зразок 1 – 8%; зразок 2 – 10%; зразок 3 – 12%;

зразок 4 – 14%. Для оптимізації концентрації цукру використовували метод попарного порівняння зразків з вибором бажаного [131].

Результати експертизи представлені в табл. 3.6.

Таблиця 3.6 - Органолептична характеристика зразків ББКМ/ГП з різною концентрацією цукру

Номер зразку	Уподобання експертів (бали)					Сума вподобань	Частота вподобань F_i	Бали G_i
	1	2	3	4	5			
1	3	3	1	3	2	12	2,4	0,5
2	3	4	2	4	4	17	3,4	0,7
3	3	2	3	2	2	12	2,4	0,5
4	4	5	3	4	5	21	4,2	0,8

Після виконаних розрахунків за формулами зразок 4, що містить 14 % цукру, отримав найвищий бал – 0,8; тобто ця доза виявилася раціональною і надалі використовувалася в рецептурі безлактозного молочного збитого десерту.

Для підбору концентрації порошку кориці було виготовлено 4 зразки суміші ББКМ/ГП (75/25) з концентрацією кориці 0,05 ... 0,75 % з шагом 0,25, яку визначили на основі аналізу рецептур продуктів-аналогів.

В підігріту до температури 45 °С суміш ББКМ і гарбузового пюре вносили цукор (14 %) та корицю з концентрацією 0,05...0,75 % з шагом 0,25, перемішували, охолоджували та визначали органолептичні показники. Для оптимізації дози харчових добавок використовували метод попарного порівняння зразків з вибором бажаного [131].

Результати експертизи представлені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7. - Органолептична характеристика зразків ББКМ/ГП з різною концентрацією кориці

Номер зразку	Уподобання експертів (бали)					Сума вподобань	Частота вподобань F_i	Бали G_i
	1	2	3	4	5			
1	3	2	4	1	2	12	2,4	0,5
2	3	4	2	4	4	17	3,4	0,7
3	2	1	3	2	1	9	1,4	0,3
4	3	2	1	2	2	10	2	0,4

Після виконаних розрахунків за формулами зразок 2, що містить 0,25 % порошку кориці, отримав найвищий бал – 0,7; тобто ця доза виявилася раціональною.

В зразках ББКМ/ГП з різною концентрацією кориці визначали антиоксидантну активність, результати наведені на рис. 3.5.

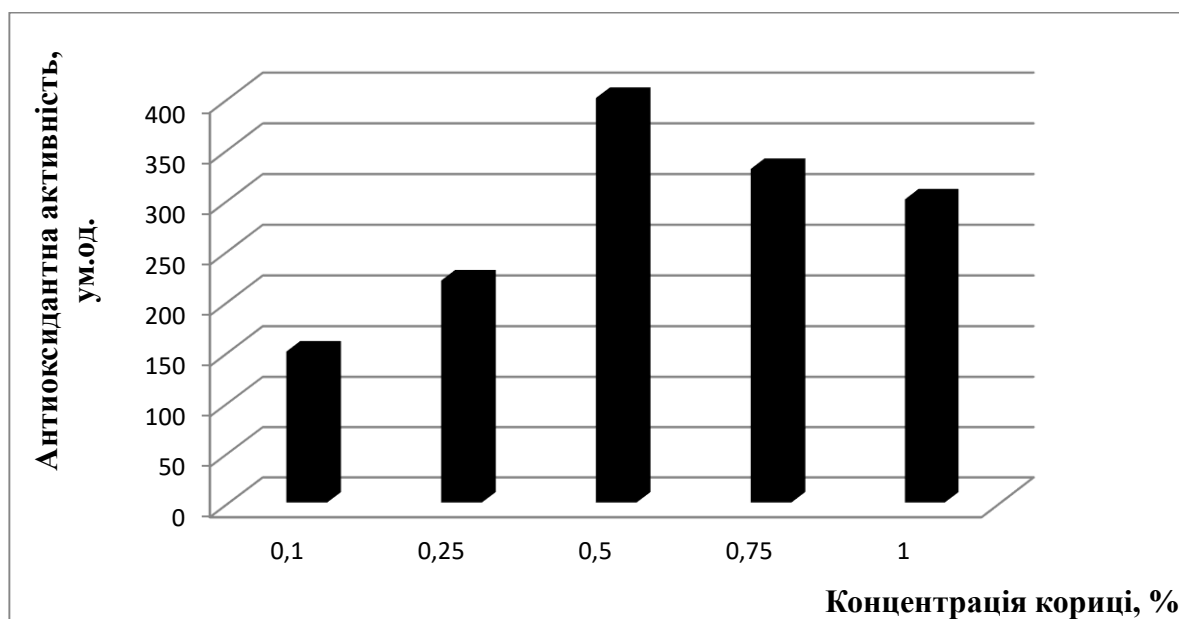


Рис. 3.5. Антиоксидантна активність зразків ББКМ/ГП з різною концентрацією кориці

Експериментальні дані вказують на підвищення антиоксидантної активності зразків з корицею до концентрації 0,5 %, а далі антиоксидантна активність із збільшенням концентрації кориці зменшується, спостерігається

явище антагонізму. При концентрації кориці більше 0,25 % в зразках продукту відчувається гіркий смак. Тому рекомендовано вносити у зразок корицю концентрацією 0,25 %.

Для підбору концентрації лимонної кислоти було виготовлено 4 зразки суміші ББКМ/ГП (75/25) з концентрацією лимонної кислоти 0,03 ... 0,12 %, яку визначили на основі аналізу рецептур продуктів-аналогів.

В підігріту до температури 45 °С суміш ББКМ і гарбузового пюре вносили цукор (14 %), корицю (0,25%) та лимонну кислоту з різною концентрацією. Суміш перемішували, охолоджували та визначали органолептичні показники в зразках: зразок 1 – 0,03 %, зразок 2 – 0,05 %, зразок 3 – 0,10 %, зразок 4 – 0,12 %. Для оптимізації дози харчових добавок використовували метод попарного порівняння зразків з вибором бажаного [131].

Результати експертизи представлені в табл. 3.8.

Таблиця 3.8 - Органолептична характеристика зразків ББКМ/ГП з різною концентрацією лимонної кислоти

Номер зразку	Уподобання експертів (бали)					Сума вподобань	Частота вподобань F_i	Бали G_i
	1	2	3	4	5			
1	3	2	4	1	2	12	2,4	0,5
2	4	3	4	4	3	17	3.4	0,7
3	1	1	3	2	1	9	1.4	0.3
4	2	1	3	2	4	12	2,4	0,4

Після виконаних розрахунків за формулами зразок 2, що містить 0,05 % лимонної кислоти, отримав найвищий бал – 0,7; тобто ця доза виявилася раціональною і надалі використовувалася в рецептурі безлактозного молочного збитого десерту.

Для підбору концентрації апельсинової цедри було виготовлено 4 зразки суміші ББКМ/ГП (75/25) з концентрацією апельсинової цедри 0,3 ... 0,9 % з шагом 0,2, яку визначили на основі аналізу рецептур продуктів-аналогів.

В підігріту до температури 45 °С суміш ББКМ і гарбузового пюре вносили цукор (14 %), корицю (0,25%), лимонну кислоту (0,05%) та апельсинову цедру з різною концентрацією. Суміш перемішували, охолоджували та визначали органолептичні показники в зразках: зразок 1 – 0,3 %, зразок 2 – 0,5 %, зразок 3 – 0,7 %, зразок 4 – 0,9 %. Для оптимізації дози харчових добавок використовували метод попарного порівняння зразків з вибором бажаного [131].

Результати експертизи представлені в табл. 3.9.

Таблиця 3.9 - Органолептична характеристика зразків ББКМ/ГП з різною концентрацією лимонної кислоти

Номер зразку	Уподобання експертів (бали)					Сума вподобань	Частота вподобань F_i	Бали G_i
	1	2	3	4	5			
1	3	2	3	2	2	12	2,4	0,5
2	3	3	2	4	3	15	3	0,6
3	1	1	3	2	1	8	1.6	0.3
4	2	1	3	2	2	10	2	0,4

Після виконаних розрахунків за формулами зразок 2, що містить 0,5 % лимонної кислоти, отримав найвищий бал – 0,6; тобто ця доза виявилася раціональною і надалі використовувалася в рецептурі безлактозного молочного збитого десерту.

Наступний етап роботи – підбір концентрації желатину. Обирали концентрацію желатину за піноутворювальною здатністю, міцністю суміші і консистенцією. Результати наведені в табл. 3.10.

Таблиця 3.10 - Результати підбору концентрації желатину

Концентрація желатину, %	Піноутворювальна здатність суміші, %	Стійкість піни, хв	Консистенція суміші	Міцність готового продукту, од. приладу
1,0	185	600±20	повітряна маса, з рівномірно розподіленими бульбашками повітря, дуже слабо утримує форму	268

Продовження табл. 3.10.

Концентрація желатину, %	Піноутворювальна здатність суміші, %	Стійкість піни, хв	Консистенція суміші	Міцність готового продукту, од. приладу
1,5	200	620±20	повітряна маса, з рівномірно розподіленими бульбашками повітря, дуже слабо утримує форму	271
2,0	218	660±20	повітряна маса, з рівномірно розподіленими бульбашками повітря, слабо утримує форму	274
2,5	233	670±20	повітряна маса, з рівномірно розподіленими бульбашками повітря, слабо утримує форму	279
3,0	257	700±20	повітряна маса, з рівномірно розподіленими бульбашками повітря, добре утримує форму	284
3,5	289	720±20	щільна повітряна маса, з рівномірно розподіленими бульбашками повітря, добре утримує форму	289
4,0	329	750±20	щільна повітряна маса, з рівномірно розподіленими бульбашками повітря, добре утримує форму	291

За результатами досліджень (табл. 3.10) обрано концентрацію желатину – 3,0%, що дає можливість отримати стійку повітряну масу (ПУЗ=257 %, стійкість піни - 700±20 хв), з рівномірно розподіленими бульбашками повітря, що добре утримує форму.

Таким чином, обґрунтована рецептура безлактозного молочного збитого десерту, що наведена в табл. 3.11.

Таблиця 3.11 - Рецептатура безлактозного молочного збитого десерту

Компонент	Маса, кг
Безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки (ББКМ)	526,5
Гарбузове пюре	175,5
Цукор-пісок	140
Порошок кориці	2,5
Лимонна кислота	0,5
Апельсинова цедра	5
Желатин	30
Вода	120
Всього	1000

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

1. Визначений хімічний склад основної сировини, що входить до рецептури десерту.

2. Науково-обґрунтовано співвідношення безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки і гарбузового пюре, що становить 75/25. Обґрунтуванні концентрації додаткових компонентів, що входять до складу рецептур збитого десерту спеціального призначення, а саме: масова частка (%): кориці – 0,25; лимонної кислоти – 0,05; апельсинової цедри – 0,5; цукру-піску – 14; желатину – 3.

3. Розроблені технологічні параметри десерту. Температура внесення сухої сировини: 25-30 °С, витримка 15-20 хв; температура пастеризації 93±2 °С, витримка 300 секунд. Термін зберігання десерту 3 доби при температурі 4±2 °С.

**РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА
МОЛОЧНОГО ЗБИТОГО БЕЗЛАКТОЗНОГО ДЕСЕРТУ ТА ВИЗНАЧЕННЯ
КОНТРОЛЬНИХ КРИТИЧНИХ ТОЧОК ЙОГО ВИРОБНИЦТВА**

**4.1. Опис технологічної схеми виробництва молочного збитого
безлактозного десерту**

Всю сировину, що поступає на підприємство, а саме: рідкий безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки, гарбузове пюре, цукор-пісок, порошок кориці, лимонну кислоту перевіряють на органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники і показники безпеки.

Сировина зберігається в камерах, в яких підтримуються відповідні для кожної групи продуктів температура і вологість повітря. Концентрат ББКМ до переробки знаходиться в охолодженому вигляді в ємностях для зберігання; цукор-пісок – у бункерах для сухих продуктів; желатин – у мішках; кориця – у паперових пакетах по 10 кг; гарбузове пюре – у контейнерах по 100 кг.

Необхідну кількість сировини для складання суміші визначають за відповідними рецептурами.

Всі розраховані компоненти суміші зважують і відміряють в необхідних кількостях, для чого підприємства оснащені електронними тензометричними зважуючими системами або механічними машинами для зважування.

Перед складанням суміші всі її компоненти повинні бути відповідним чином підготовлені. Для цього рідку сировину (безлактозний білково-ліпідний концентрат) фільтрують для того, щоб очистити його від можливих механічних домішок. Всі сипучі види сировини (цукор, кориця) просівають через сито із гніздами не більш 2...3 мм з магнітоуловлювачем.

Цукор-пісок ретельно перемішують з гарбузовим пюре до отримання однорідної маси у змішувачі.

Желатин витримують для набухання у воді 5-10 хв при температурі 20-25 °С у ванні ВДП. Кількість води визначають з розрахунку отримання 10 %-вого розчину желатину. Після набухання желатин нагрівають до 55-65 °С для повного його розчинення і перед внесенням у суміш фільтрують через два шари марлі.

Процеси складання суміші, гомогенізації, пастеризації і охолодження відбуваються в установці. Емульсор роторно-вихровий дозволяє здійснювати дозування і термічну обробку суміші. Апарат складається з ємності для основного продукту, ємності для компонентів, дозувальних пристроїв, вузла переміщення і термічної обробки, а також вузла емульгування. Вузол термічної обробки і змішування компонентів має робочу ємність, шарнірну кришку і теплообмінну сорочку, у яку може подаватися гаряча вода чи пара, а також холодна вода, у середині робочої ємності розташована лопатева скребкова мішалка, привід якої встановлений на шарнірній кришці. Нижня конічна частина робочої ємності з'єднана з емульгувальним пристроєм. Емульгувальна установка виконана у вигляді роторно-вихрового апарата з насосною вставкою. Вихідний патрубок емульгувального пристрою з'єднаний з циркуляційним трубопроводом. Зазор між ротором і корпусом становить від 0,2-0,4 мм, число обертів ротора - 3000 об/хв.

Для більш повного та швидкого розчинення і рівномірного розподілу компонентів суміш складають в певній послідовності. Першими в установку вносять рідкі продукти (воду, рідкий безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки), підігріваючи їх до температури 35-45 °С. При постійному перемішуванні в установку вносять спочатку суміш гарбузового пюре з цукром, а потім порошок кориці. В останню чергу вносять стабілізатори.

Підвищений вміст сухих речовин в суміші збільшує її в'язкість і має захисну дію на мікроорганізми. У зв'язку з цим встановлено більш суворі режими теплової обробки суміші - 300 секунд при $t=90-95$ °С. Пастеризована суміш в цій самій установці потрапляє в емульсор (тиску $P=15\pm 2,5$ МПа). Емульгування покращує якість десерту (збільшується в'язкість продукту, не відбувається його розшарування, у процесі подальшого збивання суміш з підвищеною в'язкістю і наявністю великої кількості дрібних жирових кульок легше поглинає повітря). В результаті суміш виходить більш пластична, з ніжною однорідною структурою, з добре вираженим смаком молочного жиру, який до того ж легше засвоюється організмом.

Після емульгування продукт в установці охолоджується до $t=6-10\text{ }^{\circ}\text{C}$, фільтрується, де від нього відділяють механічні домішки і не розчинні частинки компонентів. Мета охолодження суміші полягає у поліпшенні подальшого процесу збивання суміші і створенні несприятливих умов для розвитку мікроорганізмів під час її зберігання.

Профільтрована суміш з температурою $6-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ самопливом надходить у проміжний резервуар, де в суміш вносять попередньо пастеризований і охолоджений до $6-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 20 %-вий розчин лимонної кислоти і ретельно перемішують. Готову суміш направляють на збивання у турбоміксер. Збивання триває при температурі $6-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ протягом 5-6 хв. У процесі збивання суміш з підвищеною в'язкістю і наявністю великої кількості дрібних жирових кульок легше поглинає повітря. Далі збитий продукт подають на фасування в стаканчики та відправляють в охолоджувальний тунель на 1-1,5 год. для доохолодження при $t=2-6\text{ }^{\circ}\text{C}$. Після тунелю стаканчики з охолодженим збитим десертом транспортером направляють в установку для складання їх в коробки та направляють на зберігання при температурі $2-6\text{ }^{\circ}\text{C}$ у холодильну камеру. Гарантований термін зберігання 3 доби при відносній вологості повітря не більше 80 %.

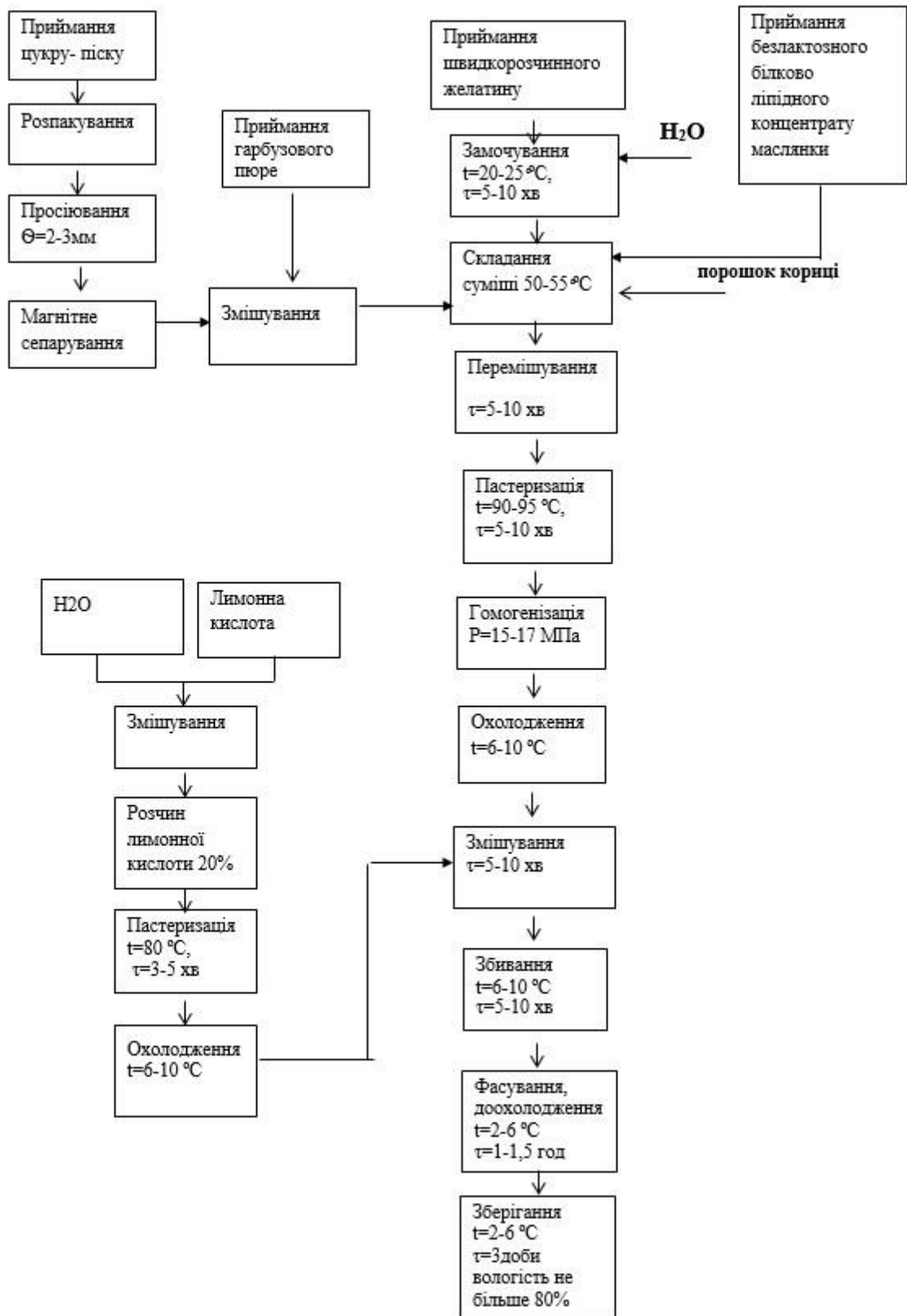


Рис. 4.1 – Технологічна схема виробництва молочного безлактозного збитого десерту.

4.2. Технологічні характеристики одержаного молочного десерту на основі ББКМ.

В табл. 4.1 наведені органолептичні показники молочного безлактозного збитого десерту.

Таблиця 4.1 Органолептичні показники збитого молочного десерту

Найменування показника	Норма
Зовнішній вигляд та консистенція	Нетекучий продукт, який зберігає форму в упаковці з консистенцією піни злегка желірованою і глянцевою поверхнею
Смак та запах	Солодко-кислуватий з вираженим смаком і ароматом наповнювача
Колір	Світло-помаранчевий, рівномірний по всій масі

Фізико-хімічні характеристики розробленого збитого молочного десерту представлені в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 Фізико-хімічна характеристика збитого молочного десерту

Показники	Результат
Масова частка сухих речовин, %, зокрема:	25,44
масова частка білку, %	8,73
масова частка загальних вуглеводів, %	14,77
масова частка лактози, %	сліди
масова частка золи, %	0,61
масова частка жиру, %	1,31
Активна кислотність, од. рН	6,09

Найбільш важливим, з точки зору забезпечення безпеки, є контроль мікробіологічних показників. Нормовані мікробіологічні характеристики збитого молочного десерту на основі ББКМ наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 Мікробіологічні показники збитого молочного десерту

Найменування показника	Норма, не більше	Фактично
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів КУО/1 г продукту	$5 \cdot 10^4$	$1,0 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкових паличок, КУО/0,01 г	не допускаються	не виявлено
Дріжджі, КУО/1 г продукту	100	не виявлено

Таким чином, отриманий молочний збитий десерт можуть споживати люди, інтолерантні до лактози, так як він не містить лактози, відноситься до низькожирних продуктів і має підвищений вміст білків.

Готовий продукт після збивання негайно розливали в скляну тару, герметично укупували та охолоджували до 4 - 6 °С, а потім направляли на зберігання, в процесі якого постійно (кожну добу) контролювали активну кислотність та мікробіологічні показники.

Зміна величини активної кислотності в процесі зберігання продукту наведена на рис. 4.2.

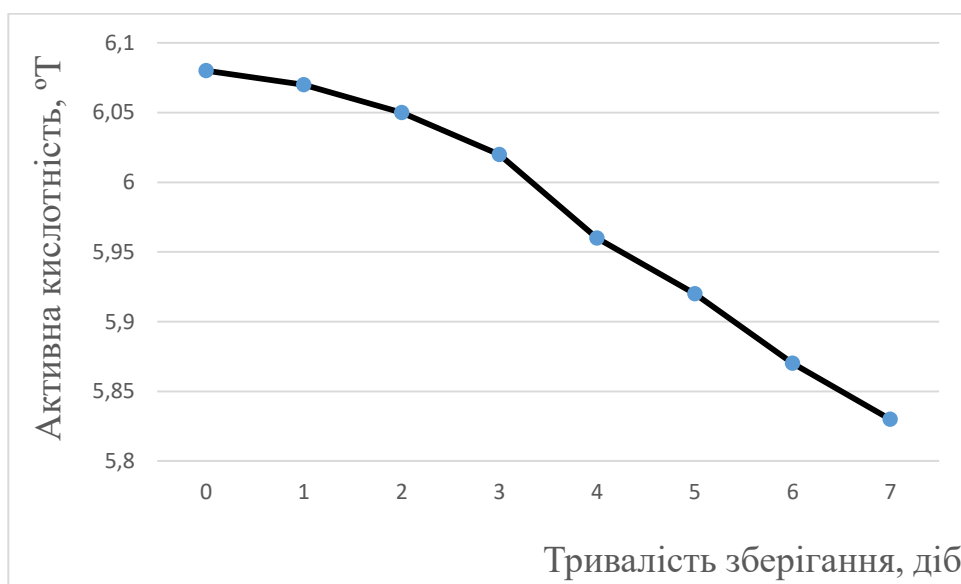


Рис. 4.2. Зміна активної кислотності в процесі зберігання готового продукту

Активна кислотність продукту протягом 3 днів практично не змінювалась, а з 3 по 7 добу – повільно знижувалась, що пов'язано із збільшенням кількості КМАФАнМ і дріжджів (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 Зміни мікробіологічних показників при зберіганні продукту, КУО

Зберігання, доба	КМАФАнМ	БГКП	Дріжджі
0	$1,0 \cdot 10^3$	не виявлено	не виявлено
1	$1,5 \cdot 10^3$	не виявлено	не виявлено
2	$2,0 \cdot 10^3$	не виявлено	не виявлено
3	$2,5 \cdot 10^3$	не виявлено	5

Зберігання, доба	КМАФАнМ	БГКП	Дріжджі
4	$4,5 \cdot 10^3$	не виявлено	12
5	$8,0 \cdot 10^3$	не виявлено	29

Гарантований термін зберігання продукту не більше 3 діб при температурі 4 ± 2 °С.

4.3 Аналіз небезпечних чинників технології виробництва харчового продукту та управління його безпечністю

Щоб провести аналіз небезпечних чинників для розробки плану ХАССП, виробнику харчової продукції необхідно мати робочі знання про потенційні джерела безпеки. Метою плану НАССР є контроль всіх небезпечних факторів, які з достатньою імовірністю можуть загрожувати безпеці харчових продуктів. Такі небезпечні чинники можна розділити на три групи: біологічні, хімічні та фізичні.

В ДСТУ ISO 22000:2007 небезпечний чинник харчового продукту (food safety hazard) визначається як біологічний, хімічний або фізичний агент у харчовому продукті, або стан харчового продукту, що потенційно може спричинити негативний вплив на здоров'я. Також зазначається, що термін «небезпечний чинник» не слід плутати з терміном «ризик», який у контексті безпечності харчових продуктів означає функцію ймовірності виникнення негативного впливу на здоров'я (наприклад, захворювання) та істотності наслідків такого впливу (наприклад, смерть, госпіталізація, відсутність на робочому місці тощо) в разі ураження цим небезпечним чинником. Ризик визначено в ISO/IEC Guide 51 як комбінацію ймовірності виникнення шкоди та істотності наслідків цієї шкоди. Згідно стандарту до небезпечних чинників харчових продуктів відносять алергени.

Небезпечні чинники біологічного походження

Харчовим продуктам можуть загрожувати небезпечні чинники біологічного походження. Їх джерелом може бути сировина, або вони можуть

виникати на певних етапах технологічної обробки, що застосовується для виробництва кінцевого продукту. Біологічні чинники поділяються на такі групи:

- мікроорганізми;
- бактерії;
- віруси;
- паразити;
- гриби;
- дріжджі.

Хімічні небезпечні чинники

Забруднення хімічного характеру може трапитися на будь-якому етапі процесу виробництва та обробки. Хімічні речовини можуть бути корисними та спеціально додаватися до деяких продуктів, наприклад, пестициди застосовуються у вирощуванні фруктів та овочів. Хімічні речовини не становлять небезпеки, якщо вони використовуються правильно, або перебувають під контролем. Потенційний ризик для споживачів підвищується, коли вміст хімічних речовин не контролюється, або коли рекомендовані норми перевищуються. Присутність хімічної речовини не завжди становить небезпеку. Чи є вона небезпечною, чи ні, залежить від її кількості. Токсичний ефект деяких хімічних речовин виявляється тільки у випадку піддавання їхньому впливу протягом тривалого часу. Щодо таких речовин нормами встановлюються певні обмеження.

Хімічні небезпечні чинники можна розділити на три категорії:

- хімічні речовини, що виникають природнім шляхом;
- спеціально додані хімічні речовини;
- неспеціально або випадково додані хімічні речовини.

Фізичні небезпечні чинники

До небезпечних чинників фізичного походження відносяться будь-які потенційно шкідливі сторонні предмети, яких звичайно у харчових продуктах немає. Якщо помилково спожити сторонній матеріал або предмет, це, вірогідно, призведе до задухи, фізичного пошкодження або інших шкідливих наслідків для

здоров'я. Саме на фізичні небезпечні чинники споживачі скаржаться найчастіше, бо травма виникає одразу або незабаром після споживання їжі, і джерело небезпеки виявити легко.

Прикладами матеріалів, які можуть становити фізичну небезпеку можуть бути: Скло, метал, каміння — якщо потрапляє в продукти харчування спричиняє порізи, кровотечі, пошкодження ротової порожнини та шлунково-кишкового тракту; для виявлення або видалення може бути потрібне хірургічне втручання.

4.4. Ідентифікація та оцінювання небезпечних чинників (НЧ)

Ідентифікація та аналізування небезпечних чинників. Процес аналізування небезпечних чинників є вирішальним у створенні СУБХП (системи управління безпечністю харчових продуктів). Він заключається в ідентифікації та оцінці потенційно небезпечних чинників, які можуть виникнути в харчовому продукті на будь-якій стадії процесів діяльності підприємства. Перед тим як розпочати ідентифікацію небезпечного чинника, треба провести пошук джерел для забезпечення групи безпечності інформацією щодо контролю безпечності продукції.

Джерелами для додаткової інформації можуть бути:

- Методичні матеріали – залежно від досвіду роботи групи безпечності може бути корисним вивчення публікацій щодо методології, технології виготовлення продуктів та промислової санітарії.

- Рекламації – саме їх аналіз дає можливість виявити можливі відхилення, пов'язані безпосередньо з безпекою готового продукту.

- Епідеміологічні дані – захворювання, викликані вживанням тих чи інших продуктів.

- Інформація надана виробниками продукції.

Ідентифікація та складання переліку потенційно небезпечних чинників здійснюється на всіх етапах процесів діяльності підприємства.

Дані щодо ідентифікації потенційно небезпечних чинників фіксують в Протоколі ідентифікації небезпечних чинників.

Кожний небезпечний чинник оцінюється відповідно до можливої серйозності негативних впливів на здоров'я людини та ймовірності його виникнення.

Оцінку проводять за допомогою таблиць.

Група НАССР провела ідентифікацію в результаті якої були виявлені такі небезпечні чинники, як:

- БГКП (колі-форми)
- Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела
- Staphylococcus aureus
- Токсичні елементи (свинець, кадмій, миш'як, ртуть)
- Мікотоксини (афлатоксин В1, афлатоксин М1)
- Антибіотики та пестициди
- Радіонукліди (^{137}Cs , ^{90}Sr)

В таблиці 4.5 наведено протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників.

Таблиця 4.5 – Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників

Номер та назва стадії	Небезпечні чинники	Джерела виникнення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника	Обґрунтування прийнятного рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість небезпечного чинника
					Істотність (жорсткість) впливу	Ймовірність виникнення	Ризик	
Приймання ББКМ	Б – вегетативні форми мікроорганізмів	Порушення санітарно-гігієнічних вимог персоналу Недотримання температурних режимів.	МАФАНМ не більше $1 \cdot 10^2$ КУО в 1г продукту БГКП (колі-форми), в 0,01г продукту - не допускають Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають Staphylococcus aureus, в 1 г продукту - не допускають	За вимогами ТУ У 15.5-36759161-008:2019	1	2	2	Не суттєвий
	Х – наявність токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Отримання забрудненої сировини	Токсичні елементи, мг/кг, не більше: Мідь - 0,4 Миш'як - 0,2 Кадмій - 0,2 Ртуть - 0,02 Цинк – 50, Свинець – 0,3 Вміст у концентратах мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів повинен відповідати вимогам МБВ № 5061 [3], ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000	За вимогами ТУ У 15.5-36759161-008:2019	3	4	12	суттєвий
	Ф – потрапляння сторонніх включень в маслянку	Отримання забрудненої сировини	Не допускається	Можуть загрожувати здоров'ю споживача	1	2	2	не суттєвий
Приймання швидкорозчинного желатину	Б – вегетативні форми мікроорганізмів	Порушення санітарно-гігієнічних вимог персоналу	МАФАНМ не більше $1 \cdot 10^2$ КУО в 1г продукту БГКП (колі-форми), в 0,01г продукту - не допускають	За вимогами ТУ У 24.6-00418030-002:2007	1	2	2	Не суттєвий
	Х – наявність токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Отримання забрудненої сировини	Вміст мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів повинен відповідати вимогам МБВ № 5061 [3], ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000	За вимогами ТУ У 24.6-00418030-002:2007	3	4	12	суттєвий

КРМ.ХХЕтаб.1.602-03.3.34.2

Продовження таблиці 4.5

Номер та назва стадії	Небезпечні чинники	Джерела виникнення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника	Обґрунтування прийнятного рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість небезпечного чинника
					Істотність (жорсткість) впливу	Ймовірність виникнення	Ризик	
Приймання цукру	Б – вегетативні форми мікроорганізмів	Порушення санітарно-гігієнічних вимог персоналу	МАФАНМ не більше $1 \cdot 10^2$ КУО в 1г продукту БГКП (колі-форми), в 0,01г продукту - не допускають Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають Staphylococcus aureus, в 1 г продукту - не допускають	За вимогами ДСТУ 4623-2006	1	2	2	Не суттєвий
	Х– наявність токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Отримання забрудненої сировини	Вміст мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів повинен відповідати вимогам МБВ № 5061 [3], ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000	За вимогами ДСТУ 4623-2006	3	4	12	суттєвий
	Ф – потрапляння сторонніх включень в маслянку	Отримання забрудненої сировини	Не допускається	Можуть загрожувати здоров'ю споживача	1	2	2	не суттєвий
Приймання гарбузового пюре	Б – вегетативні форми мікроорганізмів	Порушення санітарно-гігієнічних вимог персоналу	МАФАНМ не більше $1 \cdot 10^2$ КУО в 1г продукту БГКП (колі-форми), в 0,01г продукту - не допускають	За вимогами ДСТУ 4085-2001	1	2	2	Не суттєвий
	Х– наявність токсичних елементів, пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Отримання забрудненої сировини	Вміст мікотоксинів, антибіотиків, пестицидів і гормональних препаратів повинен відповідати вимогам МБВ № 5061 [3], ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000	За вимогами ДСТУ 4085-2001	3	4	12	суттєвий
	Ф – потрапляння сторонніх включень в маслянку	Отримання забрудненої сировини	Не допускається	Можуть загрожувати здоров'ю споживача	1	2	2	не суттєвий

Продовження таблиці 4.5

Номер та назва стадії	Небезпечні чинники	Джерела виникнення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника	Обґрунтування прийнятного рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість небезпечного чинника
					Істотність (жорсткість) впливу	Ймовірність виникнення	Ризик	
Складання суміші	Б – розвиток патогенних мікроорганізмів Х- Забруднення залишками очищувальних та гігієнічних засобів	Недотримання технологічних режимів	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають	За вимогами ТУ У 15.8-14275901-1824-2002 При поганому митті обладнання можуть переходити в продукт	3	2	6	Не суттєвий
Підігрів	Б – розвиток патогенних мікроорганізмів Х-відсутні Ф-відсутні	Недотримання технологічних режимів	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають	За вимогами ТУ У 15.8-14275901-1824-2002	3	2	6	Не суттєвий
Пастеризація	Б – виживання патогенних мікроорганізмів; Х – залишки миючих/дезінфікуючих засобів Ф – відсутні	Порушення режиму пастеризації Обладнання	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають Не допускається	За вимогами ТУ У 15.8-14275901-1824-2002 При поганому митті обладнання можуть переходити в продукт	3	4	12	суттєвий не суттєвий
					2	1	2	
Гомогенізація	Б – наявність та розвиток патогенних мікроорганізмів Х- Залишки миючих/дезінфікуючих засобів Ф- Відсутні	Недотримання технологічних режимів Обладнання	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають Не допускається	За вимогами ТУ У 15.8-14275901-1824-2002 При поганому митті обладнання можуть переходити в продукт	2	1	2	Не суттєвий Не суттєвий
					2	1	2	

Продовження табл. 4.5

Номер та назва стадії	Небезпечні чинники	Джерела виникнення небезпечного чинника	Прийнятний рівень небезпечного чинника	Обґрунтування прийнятного рівня	Результати оцінки ризику			Суттєвість небезпечного чинника
					Істотність (жорсткість) впливу	Ймовірність виникнення	Ризик	
Оходження	Б – наявність та розвиток патогенних мікроорганізмів Х- Залишки миючих/дезінфікуючих засобів Ф- Відсутні	Недотримання технологічних режимів Обладнання	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають Не допускається	За вимогами ТУ У 15.8-14275901-1824-2002 При поганому митті обладнання можуть переходити в продукт	2	1	2	Не суттєвий
					2	1	2	Не суттєвий
Змішування	Б – наявність та розвиток патогенних мікроорганізмів Х- Залишки миючих/дезінфікуючих засобів Ф- Відсутні	Недотримання технологічних режимів Обладнання	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають Не допускається	За вимогами ТУ У 15.8-14275901-1824-2002 При поганому митті обладнання можуть переходити в продукт	2	1	2	Не суттєвий
					2	1	2	Не суттєвий
Збивання	Б – наявність та розвиток патогенних мікроорганізмів Х- Залишки миючих/дезінфікуючих засобів Ф- Відсутні	Недотримання технологічних режимів Обладнання	Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г продукту - не допускають Не допускається	За вимогами ТУ У 15.8-14275901-1824-2002 При поганому митті обладнання можуть переходити в продукт	2	1	2	Не суттєвий
					2	1	2	Не суттєвий

4.5. Розподіл заходів керування за категоріями

Для розподілу заходів керування за вказаними категоріями використовують принцип «дерево рішень».

«Дерево рішень» – зручний інструмент класифікації отриманих про процес даних у тих випадках, коли важливо пояснити, чому ту чи ту процедуру виробництва віднесли до групи потенційного ризику, тобто визначили як КТК. Це не обов'язковий елемент НАССР, а інструмент, що за допомогою запитань спрощує процес пошуку та аналізу КТК.

Використовувати «дерево рішень» — означає міркувати логічно, об'єктивно відповідати на послідовні запитання, результатом яких буде рішення: цей етап — це КТК чи ні. Застосовуємо його до тих етапів процесу, на яких є ризик того, що НЧ може перевищити допустиму критичну межу і призвести до загрози безпечності харчового продукту.

При цьому етап технологічного процесу розглядаємо у логічній послідовності з іншими етапами процесу, беручи до уваги весь технологічний процес, що дає змогу уникнути появи зайвих КТК.

Після визначення КТК група НАССР визначає та запроваджує заходи контролю. Вони повинні бути вимірними: температура, час тощо. Якщо небезпечний фактор було визначено на етапі технологічного процесу, де контроль є необхідним для безпечності харчового продукту, а заходів контролю не існує на цьому й інших етапах, то технологічний процес треба перебудувати так, щоб на цьому етапі чи на попередніх або наступних етапах існували заходи з контролю. Якщо є більше ніж один технологічний процес, на якому можна контролювати значущий небезпечний фактор, то група НАССР визначає КТК на тому етапі, який є найближчим до кінця технологічного процесу.

«Дерево рішень», яке запропоновано як зразок, наведено в наказі Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012 № 590.

Використовуйте його в кроках, де виявили ризики, які повинні бути відображені в плані НАССР.

«Дерево рішень» складається з послідовних серій питань, спрямованих на об'єктивну оцінку того, чи необхідно встановити КТК для контролю виявленого джерела небезпеки на певній операції технологічного процесу. КТК може характеризувати сировину, місце, методику, процедуру або стадію процесу, однак вона повинна бути конкретизована, наприклад:

- «відсутність» конкретних забруднених речовин у сировині;
- конкретна операція з очищення сировини, продукту харчування;
- розмежування установок для сировини і продуктів, що піддавалися кулінарній обробці;
- миття та дезінфекція посуду, інвентарю, обладнання;
- термічна обробка продуктів харчування, сировини.

Важливі спостереження у роботі з «деревом рішень»:

- використовувати після аналізу ризиків;
- використовувати у кроках, де ризики, які повинні бути відображені в плані НАССР, були виявлені;
- наступний крок в процесі може бути більш ефективним для того, щоб управляти ризиком і може бути привілейованою КТК;
- більше ніж один крок в процесі може бути залучений в управління ризиком;
- більше ніж один ризик може бути під контролем контрольним заходом.

Незважаючи на всі переваги «дерева рішень», воно може не підходити для всіх операцій з харчовими продуктами. Тому його можна видозмінювати, опираючись на думку персоналу, який працює на конкретних етапах процесу, експертів робочої групи НАССР.

Висновки та пояснення, які отримуємо під час проведення аналізу ризиків, документуються. Ці дані — основа для проведення майбутніх інспекцій, перевірок та оновлення протоколів з аналізу небезпечних факторів виробництва.

Коли робоча група НАССР закладу розпочинає аналіз ситуації, головне завдання — скласти список ймовірних небезпек, що можуть нашкодити здоров'ю, якщо їх не контролювати. Небезпеки, які, найімовірніше, не виникнуть, не треба вносити в план НАССР. І тут нам у пригоді стає «дерево рішень» — візуальний і аналітичний інструмент підтримки ухвалення рішень щодо критичних контрольних точок (КТК).

Визначення КТК та розподіл заходів керування за категоріями наведений в табл. 4.6

Згідно даної таблиці критичними точками керування будуть такі процеси, як: приймання сировини, пастеризація суміші, охолодження і визрівання суміші та її зберігання. Операційною програмою передумов – фільтрування.

На етапі проведення небезпечних чинників, згідно з рекомендаціями Комісії з Кодексу Аліментаріус, відзначають запобіжні заходи, які є в технологічній схемі виробництва і які спрямовані на усунення небезпечного чинника або зниження його до прийнятого рівня [5]

Заходи керування, які стосуються конкретного продукту та його технології, за умови їх високої результативності, долучають до НАССР-плану. В цих заходах керування можливо встановити критичну межу. Ця межа надає принципову можливість управління процесом з точки зору його безпечності та вказує на необхідність виконання коригувальних дій при виході реальної ситуації за показником, що контролюється, за критичні межі.

Заходи керування суттєвими небезпечними чинниками, пов'язані з належною гігієнічною практикою, долучають до плану операційних програм-передумов. Такі заходи керування відрізняються від заходів керування першого типу ще й тим, що для них неможливо встановити критичної межі.

В таблиці 4.6 наведений протокол розподілу заходів керування за категоріями.

Таблиця 4.6 – Протокол розподілу заходів керування за категоріями

№ на назва стадії	НЧ, зниження якого є суттєвим	Заходи керування та їх комбінації	Чи існують на цій стадії заходи керування ідентифікованим НЧ? (Ні-змінити процес)	Чи є на подальших стадіях заходи керування?	Чи можливо установити показник і його критичні межі для здійснення моніторингу? (Ні-віднести до ОПП)	Чи можливо установлення адекватних систем моніторингу для своєчасного виконання коригувальних дій?	Розподілення за категоріями	
							ОПП	НАССР
Приймання ББКМ	X – наявність токсичних елементів (свинець, кадмій, миш'як, ртуть), пестицидів (піретрум), мікотоксинів (афлотоксини B1 і M1), нітратів, радіонуклідів (Cs-137, Sr-90)	Контроль постачальників, зберігання і транспортування та здоров'я та гігієни персоналу	Так	Ні	Ні	Так	+	
Приймання цукру	X – наявність токсичних елементів (свинець, кадмій, миш'як, ртуть), пестицидів (піретрум), мікотоксинів (афлотоксини B1 і M1), нітратів, радіонуклідів (Cs-137, Sr-90)	Контроль постачальників, зберігання і транспортування та здоров'я та гігієни персоналу	Так	Ні	Ні	Так	+	+
Приймання гарбузового пюре	X – наявність токсичних елементів (свинець, кадмій, миш'як, ртуть), пестицидів (піретрум), мікотоксинів (афлотоксини B1 і M1), нітратів, радіонуклідів (Cs-137, Sr-90)	Контроль постачальників, зберігання і транспортування та здоров'я та гігієни персоналу	Так	Ні	Ні	Так	+	+

Продовження табл. 4.6

№ на назва стадії	НЧ, зниження якого є суттєвим	Заходи керування та їх комбінації	Чи існують на цій стадії заходи керування ідентифікованим НЧ? (Ні-змінити процес)	Чи є на подальших стадіях заходи керування?	Чи можливо установити показник і його критичні межі для здійснення моніторингу? (Ні-віднести до ОПП)	Чи можливо установлення адекватних систем моніторингу для своєчасного виконання коригувальних дій?	Розподілення за категоріями	
							ОПП	НАССР
Приймання швидкорозчинного желатину	X – наявність токсичних елементів (свинець, кадмій, миш'як, ртуть), пестицидів (піретрум), мікотоксинів (афлотоксини B1 і M1), нітратів, радіонуклідів (Cs-137, Sr-90)	Контроль постачальників, зберігання і транспортування та здоров'я та гігієни персоналу	Так	Ні	Ні	Так	+	
Пастеризація	B – виживання патогенних мікроорганізмів (сальмонела)	Перевірка температури в пастеризаторі Процедура щодо контролю належних умов виробництва	Так	Так	Так	Так		+

4.8. Розроблення процедур плану НАССР та операційних програм передумов

Критична контрольна точка визначається як етап, на якому можна застосувати захід з контролю та який є обов'язковим для запобігання загрози безпеки харчового продукту, усунення такої загрози чи зниження її до прийняттого рівня. У ході аналізу ризиків, визначено місця, в яких необхідно запровадити заходи з контролю. Для контролю багатьох виявлених ризиків може використовуватися Програма передумов. Будь-які ризики, контроль яких не здійснюється за допомогою програм передумов, повинні бути визначені як КТК. Ці точки можуть відрізнятися в залежності від аналізу ризиків, підприємства, продукції та методу виробництва.

Інформація, одержана в ході аналізу ризиків, повинна дати робочій групі з НАССР можливість визначити, які кроки в процесі є критичними контрольними точками. Їх визначення може бути спрощене шляхом використання алгоритму прийняття рішень щодо кожної з них. Попри те, що застосування алгоритму прийняття рішень щодо КТК може бути корисним при визначенні того, чи є окремий етап критичною контрольною точкою по відношенню до попередньо визначеного ризику, цей алгоритм є лише інструментом, а не обов'язковим складником НАССР. Алгоритм прийняття рішень щодо КТК не замінює експертні знання.

Векторна схема технологічного процесу виробництва безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки із заданим складом нутрієнтів з вказаними на ній критичними точками контролю та операційними програмами передумов наведена на рисунку 4.3.

Критична контрольна точка визначається як етап, на якому можна застосувати захід з контролю та який є обов'язковим для запобігання загрози безпеки харчового продукту, усунення такої загрози чи зниження її до прийняттого рівня. У ході аналізу ризиків, визначено місця, в яких необхідно запровадити заходи з контролю.

Для контролю багатьох виявлених ризиків може використовуватися Програма передумов.

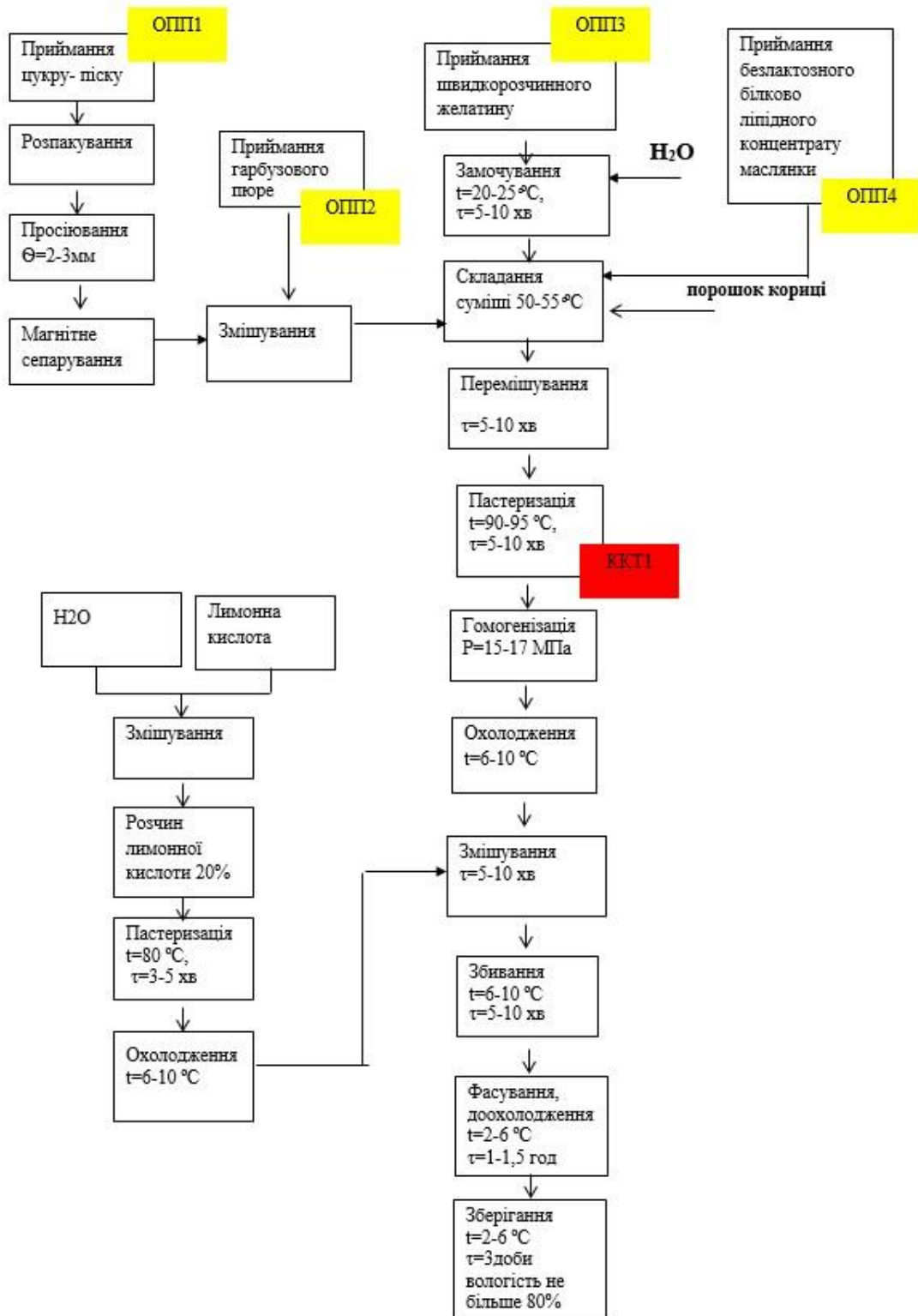


Рисунок 4.3 - Векторна схема технологічного процесу виробництва молочного десерту на основі ББКМ з вказаними на ній критичними точками контролю та операційними програмами передумов.

Будь-які ризики, контроль яких не здійснюється за допомогою програм передумов, повинні бути визначені як КТК. Ці точки можуть відрізнятися в залежності від аналізу ризиків, підприємства, продукції та методу виробництва.

При виробництві одного й того ж молочного продукту на різних підприємствах рівні ризиків, а також точки, етапи або процедури, які є КТК, можуть відрізнятися. Причиною цього можуть бути відмінності в схемі виробництва, обладнанні, виборі складників (у тому числі сирого чи пастеризованого молока) або процесу, що використовується.

На табл. 4.7 та 4.8 зазначені плани НАССР та ОПП.

При моніторингу КТК №1 на етапі пастеризації суміші кожні 2 хвилини візуально за показниками термограми контролюється температура процесу майстром апаратної дільниці. В разі виявлення порушень автоматично призупиняється процес пастеризації, закривається трубопровід, поки рівень температури не буде поновлено, суміш направляється на повторну пастеризацію. Мікробіологічний контроль партії продукції, яка вироблялась під час відхилення КТК №1 від критичних меж. Проводиться перевірка роботи пристрою для контролю та реєстрації температури, зворотного клапану. Якщо необхідно, то проводиться ремонт, відновлення контролю та розпочинається зупинений процес. Негайно: повідомити майстра апаратної дільниці, начальника виробничої лабораторії для проведення подальших коригувальних дій. Всі дії записуються в журнал моніторингу, журнал перевірки установок, журнали мікробіологічного контролю та температура на термограмі.

Таблиця 4.7 - План НАССР

КТК	Суттєві НЧ	Критична межа	Процедура моніторингу				Коригувальна дія	Запис	Перевірка
			Що	Як	Як часто	Хто			
Пастеризація	Б – виживання патогенних мікроорганізмів (сальмонела)	Температура не нижче ніж 90°C	Температура та час пастеризації	Автоматична реєстрація (термограф) Візуально за показниками і термограми	Постійно Кожні 15 хвилин	Майстер апаратної дільниці	<ul style="list-style-type: none"> - автоматично призупиняється процес пастеризації - налагодження пастеризаційного апарату - повідомлення керівників - повторна пастеризація - відправлення на мікробіологічний контроль 	Термограми Журнал моніторингу Журнал перевірки установок для пряження Журнали мікробіологічного контролю	Лаборант щоденно, головний інженер 1 раз в місяць

КРМ.ХХЕтаБ.1.602-03.3.34.1

При моніторингу ОПП №1 на етапі приймання цукру з кожною новою партією в обов'язковому порядку перевіряються супровідні документи (їх наявність та зміст), а також лаборант перевіряє відповідність цукру цим супровідним документам. Якщо виявлені якісь суттєві невідповідності, то сировина не приймається.

При моніторингу ОПП №2 на етапі приймання гарбузового-пюре з кожною новою партією в обов'язковому порядку перевіряються супровідні документи на гарбузове-пюре (їх наявність та зміст), а також лаборант перевіряє відповідність пюре цим супровідним документам. Якщо виявлені якісь суттєві невідповідності, то сировина не приймається.

При моніторингу ОПП №3 на етапі приймання швидкорозчинного желатину з кожною новою партією в обов'язковому порядку перевіряються супровідні документи на швидкорозчинний желатин (їх наявність та зміст), а також лаборант перевіряє відповідність желатину цим супровідним документам. Якщо виявлені якісь суттєві невідповідності, то сировина не приймається.

При моніторингу ОПП №4 на етапі приймання ББКМ з кожною новою партією в обов'язковому порядку перевіряються супровідні документи ББКМ (їх наявність та зміст), а також лаборант перевіряє відповідність ББКМ цим супровідним документам. Якщо виявлені якісь суттєві невідповідності, то сировина не приймається.

Таблиця 4.8 – План ОПП

Операція	Суттєві НЧ	Захід керування	Процедура моніторингу				Коригуваль на дія	Запис	Перевірка
			Що	Як	Як часто	Хто			
Приймання ББКМ	Х – наявність токсичних елементів пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Перевірка наявності та відповідності супровідних до реальних показників сировини	Супровідн і документи	Перевіряючи наявність і зміст документів на відповідність сировини вимогам НД	Кожна партія	Лаборант	Не приймати сировину	Журнал моніторингу Журнал перевірки сировини Журнал вхідного контролю	Завідуючий лабораторії щоденно
Приймання цукру	Х – наявність токсичних елементів пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Перевірка наявності та відповідності супровідних до реальних показників сировини	Супровідн і документи	Перевіряючи наявність і зміст документів на відповідність сировини вимогам НД	Кожна партія	Лаборант	Не приймати сировину	Журнал моніторингу Журнал перевірки сировини Журнал вхідного контролю	Завідуючий лабораторії щоденно
Приймання желатину	Х – наявність токсичних елементів пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Перевірка наявності та відповідності супровідних до реальних показників сировини	Супровідн і документи	Перевіряючи наявність і зміст документів на відповідність сировини вимогам НД	Кожна партія	Лаборант	Не приймати сировину	Журнал моніторингу Журнал перевірки сировини Журнал вхідного контролю	Завідуючий лабораторії щоденно
Приймання гарбузового поре	Х – наявність токсичних елементів пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Перевірка наявності та відповідності супровідних до реальних показників сировини	Супровідн і документи	Перевіряючи наявність і зміст документів на відповідність сировини вимогам НД	Кожна партія	Лаборант	Не приймати сировину	Журнал моніторингу Журнал перевірки сировини Журнал вхідного контролю	Завідуючий лабораторії щоденно

КРМ.ХХЕтаб.1.602-03.3.34.2

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

1. Розроблена технологія і технологічна схема виробництва молочного безлактозного збитого десерту на основі маслянки.
2. Визначені органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники молочного безлактозного збитого десерту.
3. В результаті оцінки перевірено план НАССР, складено блок-схему технологічного процесу, аналізовано ризики, визначено критичні контрольні точки, критичні границі, проведено моніторинг продукту та коригувальні дії, проведено валідацію. При впровадженні ББК М з'являються нові потенційні загрози (патогенні організми, що потрапляють з сировиною), нові контрольні критичні точки в порівнянні із пастеризованою сироваткою.
4. Запропоновано у технології виробництва ББКМ одну критичну контрольну точку: ККТ 1 – на технологічній операції «Пастеризація». Обґрунтовано необхідність введення програм передумов: ОПП 1 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання цукру»; ОПП 2 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання гарбузового пюре»; ОПП 3 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання швидкорозчинного желатину». ОПП 4 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання ББКМ».

РОЗДІЛ 5. ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ РОЗРОБКИ

Згідно робочої гіпотези очікується отримання додаткового прибутку за рахунок збільшення обсягів реалізації продукції ($\Delta\Pi_v$), у зв'язку з впровадженням нового продукту функціонального призначення. При цьому виникають додаткові витрати, які складають витрати на додаткову сировину, витрати на електроенергію, фонд зарплати, соціальні потреби, амортизаційні відрахування, експлуатаційні витрати та інші витрати ($V_{\text{дод}}$).

Тоді, на початковій стадії інноваційного процесу прибуток розраховується за формулою:

$$\Delta\Pi = \Delta\Pi_v - V_{\text{дод}},$$

де $\Delta\Pi_v$ – обсяг реалізованої продукції, тис. грн;

$V_{\text{дод}}$ – додаткові витрати, тис. грн

Розрахунок обсягу реалізації продукції ($\Delta\Pi$)

Визначаємо коло споживачів дієтичного морозива та обсяг споживання в Житомирській області (за базовим об'єктом впровадження), виходячи з норми споживання нової продукції за формулою:

$$V_{\text{жит}} = Ч * N_{\text{спож}},$$

де Ч – чисельність споживачів, чол.;

$N_{\text{спож}}$ – норма споживання продукції, кг/рік

Чисельність споживачів складає

$$Ч = 82\,950 * 0,2 = 16\,590 \text{ чол.},$$

де – чисельність людей в Умань обл., чол.;

0,2 – потенційні споживачі, 20 %

Тоді: $V_{\text{жит}} = 16\,590 * 5 = 82\,950 \text{ кг}$

Враховуючи постачання продукції в інші області у кількості 20 % загальний обсяг споживання складе

$$V_{\text{заг}} = V_{\text{жит}} * 1,2 = 82\,950 * 1,2 = 99\,540,00 \text{ кг}$$

Обсяг реалізації продукції у вартісному виразі (РП) визначається множенням обсягів виробництва продукції на ціну продукцію без ПДВ.

$$\Delta RP = \Delta V * C$$

де, ΔV – обсяг виробництва продукції, т;

C – оптова ціна на підприємстві, тис грн./т

$$\Delta RP = 99540,00 * 100 = 9954 \text{ тис. грн}$$

Розрахунок планового прибутку від реалізації продукції (Пv)

Розрахунок прибутку за рахунок випуску нової продукції проведемо за формулою:

$$\Delta P_u = (\Delta RP * P) / ((1 + P))$$

$$\Delta P_v = 9954 * 0,35 / (1 + 0,35) = 2580,66 \text{ тис. грн.}$$

Чистий прибуток в результаті впровадження у господарську практику розробленого проекту складе:

$$ЧП = 2580,66 - 2580,66 * 0,18 = 2116,14 \text{ тис. грн.}$$

Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій визначаємо за формулою

$$I = I_{ин} + I_{вир}$$

де $I_{ин}$ – інноваційний бюджет

$I_{вир}$ – інвестиції у виробництво для впровадження результатів НДР

Визначення інноваційного бюджету

$$I_{ин} = B_{кон} + C_{ндр} + B_{екс} + B_{сер} + B_{пат}$$

де $C_{ндр}$ – ціна науково-дослідної роботи

$B_{кон}$ – витрати на формування концепції (50% від $C_{ндр}$)

$B_{екс}$ – витрати на експериментальні дослідження (50% від $C_{ндр}$)

$B_{сер}$ – витрати на сертифікацію продукції (20% від $C_{ндр}$)

$B_{пат}$ – витрати на патентування новації (20% від $C_{ндр}$)

В основі визначення інноваційного бюджету лежить визначення ціни НДР. А ціна НДР визначається на підставі витрат НДР.

Ціна НДР складає

$$C_{ндр} = B_{ндр} + П + ПДВ$$

де $V_{\text{ндр}}$ – витрати на НДР

П – прибуток від НДР (20%)

ПДВ – податок додаткової вартості (20%)

Визначення витрат на розробку НДР – Вндр

Витрати на НДР визначаються шляхом складання кошторису по статтях :

1. Витрати на сировину;
2. Витрати на допоміжні матеріали;
3. Витрати на електроенергію;
4. Витрати на заробітню плату;
5. Амортизаційні відрахування;
6. Інші витрати;
7. Накладні витрати.

Витрати на сировину

Витрати на сировину визначаємо згідно з рецептурою та зводимо до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1. - Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Цедра апельсину	ББКМ	Желатин	Гарбузове пюре	Вода	Цукор	Кориця	Лимонна кислота
Всього витрат на 1 кг	0,05	0,697	0,03	0,25	0,10	0,14	0,0025	0,0005
Ціна за 1 кг сировини	30	22	580	50	3	20	686	130
Загальна вартість, грн	1,5	15,33	17,4	12,5	0,3	2,8	1,72	0,07
Всього								51,62

При визначенні витрат на сировину враховуються також витрати на допоміжні матеріали для проведення досліджень та вартість канцелярських товарів.

Витрати на допоміжні матеріали

- Полістиролові стаканчики – 3шт – 75грн
- Паперові фільтри – 40 грн
- Посуд скляний – 100 грн
- 1%-ний розчин фенолфталеїну 20 грн/л * 132 см³=2,64 грн
- Розчин гідроксиду натрію 50 грн/л* 880 см³=44 грн
- Розчин формальдегіду 60 грн/л* 800 см³= 48 грн
- Ферментний препарат β-галактоидаза – 60 грн
- Резорцин 260 грн/кг * 10 г = 2,6грн
- Середовище Кесслера 594грн/100г, 594× 0,1 = 59,1 грн
- Агар-агар 530 грн/100г, 530× 0,2 = 106 грн
- Сірчана кислота 20 грн/кг * 0,2 = 4 грн
- Ізоаміловий спирт 38 грн/кг * 0,1 = 4 грн
- Канцтовари 30 грн.

Відповідно загальні витрати на сировину та витрати для проведення дослідів складають:

$$51,62+40+100+2,64+44+48+60+2,6+59,1+106+4+4+30 = 626,96 \text{ грн}$$

Витрати на електроенергію

Витрати на електроенергію розраховуємо з виразу

$$V_{\text{ел.ен}} = V_{\text{міксер}} + V_{\text{морож}} + V_{\text{плит}} + V_{\text{хол}}$$

Так як використовуємо 3 електроприлада – міксер, електроплита та холодильник.

Для кожного з приладів розраховуємо витрати електроенергії з виразу

$$V_{\text{ел.ен}} = \sum \tau_i * \eta_i * T_i$$

де τ – кількість годин роботи приладу

η – потужність приладу кВт/год

T – тариф електроенергії, 1,85 грн/кВт*год

Табл.4.2. Витрати електроенергії

Устаткування	Термін роботи, Год	Потужність приладу, кВт	Тариф електроенергії, грн/кВт*год	Витрати електроенергії, В _{ел.ен}
Міксер	3,3	0,45	2,64	3,92
Електроплита	5	1,5	2,64	19,8
Холодильник	735	0,03	2,64	58,21
Разом				81,93

Отже:

$$V_{\text{ел.ен}} = 3,92 + 19,8 + 58,21 = 81,93 \text{ грн}$$

Витрати на заробітну платню

Ці витрати складають усі заробітні плати учасників НДР – керівника з технологічної кафедри, керівника з економічної частини, студента – дослідника та лаборанта.

Розрахунки зносяться до таблиці 4.3

Таблиця 4.3 -Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР

Учасники НДР	Заробітна плата, грн/міс	Тривалість роботи, міс	Ступінь участі, %	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	6700	3	100	20100
Науковий керівник	11000	3	20	6600
Науковий керівник з економічної кафедри	11000	3	5	1650
Лаборант	6700	3	50	10050
Всього				38400,0
Єдиний соціальний внесок 22%				8448,0
Всього: зарплата з відрахуваннями				46848,0

Амортизаційні відрахування

Обладнанням користуються в лабораторії академії протягом 43 діб. Норма амортизації складає 20% в рік від балансової вартості працюючих технологічних машин та механізмів і 8% амортизаційних витрат при використанні площі.

$$A=A_o+A_{п}$$

де A_o – амортизаційні відрахування на обладнання

$A_{п}$ – амортизаційні відрахування на приміщення

$$A_o=C_{ел} * 0,2 + C_{терм} * 0,2 + C_{копт} * 0,2$$

де A_o – вартість обладнання: міксер (1 400 грн.), електроплита (13 000 грн.), холодильник (15 000 грн.)

$$A_o = 1400 * 0,2 + 5\,540 * 0,2 + 13\,000 * 0,2 + 15\,000 * 0,2 = 6988 \text{ грн.}$$

$$A_{п} = C_{п} * S * 0,05$$

де $C_{п}$ – ціна за 1 м² приміщення (20 000 грн.)

S – площа лабораторії (40 м²)

$$A_{п} = 20\,000 * 40 * 0,05 = 40 \text{ тис грн.}$$

Виходячи з того що обладнання і лабораторія використовується 1 місяць та 13 діб.

$$A_o = 6\,988 * 1,4 / 12 = 815,27 \text{ грн.}$$

$$A_{п} = 40\,000 * 1,4 / 12 = 4666,67 \text{ грн.}$$

$$A = 815,27 + 4666,67 = 5\,481,94 \text{ грн.}$$

Інші витрати

Інші витрати складають 10 % від суми витрат та розраховуються з виразу

$$V_{ін} = (626,96 + 81,93 + 8448,00 + 38400,00 + 5\,481,94) * 0,1 = 5303,88 \text{ грн.}$$

Накладні витрати

Накладні витрати складають 20% від суми витрат та розраховуються за формулою.

$$V_{накл} = (626,96 + 81,93 + 8448,00 + 38400,00 + 5\,481,94) * 0,2 = 10607,77 \text{ грн.}$$

Кошторис витрат на проведення НДР зводимо в таблицю 5.

Таблиця 4.4. Кошторис

Найменування статей витрат	Сума витрат, грн
Сировина і матеріали	626,96
Витрати електроенергії	81,93
Заробітна плата (основна і додаткова)	38400,0
Відрахування на соціальні заходи	8448,0
Амортизаційні відрахування	5 481,94
Інші витрати	5303,88
Накладні витрати	10607,77
ВСЬОГО	68950,48

Таким чином на проведення НДР планується витратити за статтями витрат 68950,48 тис.грн.

Ціна НДР складає

$$Ц_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} + П_{\text{ндр}} + ПДВ_{\text{ндр}}$$

$$П_{\text{ндр}} = V_{\text{ндр}} * 0,2 = 68950,48 * 0,2 = 13790,10 \text{ грн}$$

$$ПДВ_{\text{ндр}} = (V_{\text{ндр}} + П_{\text{ндр}}) * 0,2 = (68950,48 + 13790,10) * 0,2 = 16548,12 \text{ грн}$$

$$Ц_{\text{ндр}} = 68950,48 + 13790,10 + 16548,12 = 99288,22 \text{ грн.}$$

Визначимо нижче інші складові інноваційного бюджету.

$$V_{\text{кон}} - 50\% \text{ від } Ц_{\text{ндр}} = 99288,22 * 0,5 = 49644,11 \text{ грн.}$$

$$V_{\text{екс}} - 50\% \text{ від } Ц_{\text{ндр}} = 99288,22 * 0,5 = 49644,11 \text{ грн.}$$

$$V_{\text{пат}} - 20\% \text{ від } Ц_{\text{ндр}} = 99288,22 * 0,2 = 19857,64 \text{ грн.}$$

Отже,

$$I_{\text{ін}} = 99288,22 + 49644,11 + 49644,11 + 19857,64 = 218434,08 \text{ грн.}$$

Визначення інвестицій для впровадження новацій у виробництво

Інвестиції для впровадження в виробництво результатів НДР розрахуємо наступним чином:

$$I_{\text{вир}} = I_{\text{оз}} + I_{\text{ок}} + I_{\text{рек}}$$

де $I_{\text{оз}}$ – інвестиції в основні засоби виробничого призначення; $I_{\text{ок}}$ – додаткова сума оборотних коштів, необхідних у зв'язку з впровадженням результатів НДР; $I_{\text{рек}}$ – інвестиції в стартову рекламу.

Так як проектом не передбачено установки жодної додаткової одиниці обладнання, то:

$$I_{оз} = 0.$$

Інвестиції в оборотні кошти заплануємо в розмірі 5% від додаткового обсягу реалізованої продукції.

$$I_{ок} = 0,05 * \Delta РП = 0,05 * 9954 = 497,7 \text{ тис. грн.}$$

Інвестиції в стартову рекламу заплануємо в розмірі 2% від додаткового обсягу реалізованої продукції.

$$I_{рек} = 0,02 * \Delta РП = 0,02 * 9954 = 199,08 \text{ тис. грн.}$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{вир} = I_{оз} + I_{ок} + I_{рек} = 0 + 497,7 + 199,08 = 696,78 \text{ тис. грн.}$$

Інноваційний бюджет:

$$I = I_{ін} + I_{вир} = 272,41 + 696,78 = 969,19 \text{ тис. грн.}$$

Економічну ефективність та інвестиційну привабливість впровадження проекту можна оцінити за показником строку окупності інвестицій (Т):

$$T = I / \text{ЧП} \leq 3$$

де I – інвестиції на реалізацію проекту; ЧП – чистий прибуток від реалізації проекту.

Якщо дане співвідношення виконується то можна вважати інвестиції ефективними.

$$\text{В даному випадку } T = 969,19 / 2116,14 = 0,46 \text{ роки}$$

Таким чином, з урахуванням отриманих значень показників строку окупності інвестицій можна стверджувати, що даний інвестиційний проект є ефективним.

В таблиці 5.6 представимо основні показники економічної ефективності впровадження проекту.

Таблиця 5.6 – Основні техніко-економічні показники проекту

Найменування показника	Значення показника
1. Обсяг реалізації продукції, тис. грн	9954,0
2. Інвестиції в розробку інновації, тис. грн	28892,0
3. Інвестиції для впровадження інновацій у виробництво, тис. грн	696,78
– інвестиції в основні засоби, тис. грн	0
– інвестиції в оборотні кошти, тис. грн	497,7
– інвестиції в рекламу, тис. грн	199,08
4. Загальний розмір інвестицій, тис. грн	969,19
5. Прибуток від реалізації проекту, тис. грн	2580,66
6. Чистий прибуток від реалізації проекту, тис. грн.	2116,14
7. Термін окупності інвестицій, років	0,46

ВИСНОВКИ ЗА РОЗДІЛОМ 5

Проведені в роботі розрахунки свідчать про високу економічну ефективність та інвестиційну привабливість запропонованого проекту, а саме:

– випуск реалізованої продукції підприємства становитиме 9954 тис. грн, а додатковий прибуток за рахунок збільшення об'ємів реалізації продукту складе 2116,14 тис. грн;

– необхідні для впровадження проекту інвестиційні витрати в розмірі 28892,0 тис. грн окупляться протягом 0,46 року, тобто менше 3 років, що є ознакою високої інвестиційної привабливості проекту.

Таким чином, можна зробити висновок про господарську доцільність практичної реалізації проекту на підприємстві.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

6.1 Охорона праці

Збереження життя і здоров'я працівників є найважливішим напрямом державної політики в галузі охорони праці. Особливої гостроти проблеми забезпечення безпеки людини набувають у виробничому середовищі, в якому здійснюється трудова діяльність людини та формуються різноманітні небезпечні та шкідливі фактори. Сукупність факторів виробничого середовища і трудового процесу, які впливають на працездатність і здоров'я працівника, складають умови праці. Сучасне виробництво характеризується швидкою зміною технологій, оновленням обладнання, впровадженням нових процесів і матеріалів, недостатньо вивчених з точки зору негативних наслідків їх використання. Не є винятком і харчова промисловість.

Безпека виробничих процесів

Харчова промисловість відіграє сполучну роль між сільським господарством і споживачем. Її підприємства переробляють зерно, овочі, фрукти, м'ясо, молоко і постачають готову продукцію підприємствам торгівлі та громадського харчування. Технологічні процеси виробництва харчових продуктів пов'язані з великими виділеннями тепла і вологи, часто супроводжуються значним рівнем шуму і вібрації. Окремі операції не виключають потрапляння в повітря виробничих приміщень пилу, парів і газів, які шкідливо діють на організм людини. Використання легкозаймистих і горючих рідин і матеріалів значно підвищує пожежо- та вибухонебезпечність харчових виробництв. Багато підприємств харчової промисловості оснащені високо механізованим і автоматизованим обладнанням з програмним керуванням. У зв'язку з цим зростає потенційна небезпека травматичних ситуацій. На підприємствах харчової промисловості широко використовується питома вага ручної праці, в тому числі важкої фізичної, а також праця жінок.

Безпека виробничих процесів забезпечується, насамперед, політикою підприємства, спрямованою на використання технічно справного обладнання та

споруд. А також допуск до роботи працівників, які пройшли навчання, інструктаж з питань охорони праці.

Організація та управління охороною праці

Організована система управління охороною праці на підприємстві регулює відносини між структурними підрозділами підприємства, відносини між роботодавцем і найманими працівниками.

Управління охороною праці – це чітка взаємодія всіх виробничих структур, спрямована на дотримання нормативних вимог з охорони праці та виконання посадових обов'язків щодо забезпечення безпеки виробничих процесів.

Важливу роль в ефективності системи управління охороною праці відіграє підбір і розстановка кадрів. Необхідно створити службу охорони праці, призначити посадових осіб, які забезпечуватимуть вирішення конкретних питань охорони праці на підприємстві.

Для навчання та перевірки знань з питань охорони праці на підприємстві створюється постійно діюча комісія.

Особливу увагу слід звернути службі охорони праці підприємства на проведення вступного інструктажу з питань охорони праці. Забезпечити проведення всіх необхідних інструктажів начальників цехів, керівників структурних підрозділів, організувати навчання безпечним прийомом і способам виконання робіт, надання першої медичної допомоги потерпілим.

Навчання з охорони праці та організація стажування має на меті набуття працівниками необхідного обсягу знань, умінь і навичок для правильного і безпечного виконання робіт на дорученій ділянці до допуску до самостійної роботи.

Проведення інструктажів на робочих місцях, щоденний контроль начальниками цехів, відповідальними особами технічних служб, служби охорони праці за безпечним виконанням технологічних операцій, виконанням інструкцій з охорони праці, використанням засобів індивідуального захисту дають позитивні результати в профілактиці виробничого травматизму.

Методи попередження травматизму та професійних захворювань

Проведення інструктажів на робочих місцях, щоденний контроль начальниками цехів, відповідальними особами технічних служб, служби охорони праці за безпечним виконанням технологічних операцій, виконанням інструкцій з охорони праці, використанням засобів індивідуального захисту дають позитивні результати в профілактиці виробничого травматизму.

Важливою вимогою у забезпеченні безпеки виробництва є проведення професійного відбору, який передбачає оцінку професійної придатності працівників до відповідних професій і спеціальностей. Обов'язкові попередні (при прийнятті на роботу) та періодичні (протягом роботи) медичні огляди проводяться працівникам, зайнятим на важких роботах, роботах із шкідливими чи небезпечними умовами праці або на роботах, що потребують професійного відбору, і щорічно - особам віком до 21 року.

Періодичні медичні огляди працівників підприємства проводяться відповідно до закону

6.2. Охорона навколишнього середовища

Виробництво харчових продуктів, як правило, характеризуються високими використанням сировини, палива, енергії, води та інших природних ресурсів. Викиди забруднювальних речовин в атмосферу, водойм та ґрунтів спричинили значне забруднення, що перешкоджає виробництву екологічно чистої рослинної та тваринної сировини для харчових виробництв [193,194]. Однією із найважливіших проблем у виробництві харчових продуктів є обробка та використання високоякісної води, яка використовується як сировина, реагент, для миття сировини та обладнання, транспортування теплоносіїв тощо. На виготовлення молочних продуктів на 1 л переробленого молока споживається 1-2 л води, а на деяких заводах навіть до 8 л [193]. Харчова промисловість переважно використовує питну воду. Використання великої кількості води в технології виробництва харчових продуктів призводить до утворення сильно забруднених стічних вод [193].

Потужним джерелом забруднення довкілля є стічні води молочних заводів є довкілля, вони поділяються на такі види: виробничі, теплообмінні, господарсько-побутові та злизові.

Виробничі стічні води є найзабруднюючими речовинами. Вони утворюються внаслідок різних технологічних операцій, а також від миття тари і обладнання, та прибирання виробничих приміщень [194]. У міську каналізаційну мережу або у відстійники, розташовані за межами міст скидають стічні води, які за забрудненістю перевищують нормативні показники. Як наслідок це призводить до забруднення води, повітря та ґрунтів. Тому необхідно організувати локальні очисні споруди [193,194].

Теплоенергетичне господарство, автотранспорт, організовані технологічні викиди ж найважливішим забруднювачем повітря. Однак кількість цих викидів незначна.

Кількість викидів і їх склад залежать від профілю заводу та асортименту продукції. Викиди в атмосферне повітря можуть містити до 500 мг/м³ казеїнового пилу.

Харчова промисловість є потужним споживачем енергоресурсів (електроенергії, теплоти від спалювання природного газу та мазуту, водяної пари, що утворюється в котельні тощо). Вони використовуються для здійснення технологічного процесу, а також допоміжних технологічних операцій (миття обладнання і тари, приміщень тощо).

Енергоефективність економить природні ресурси та зменшує викиди всіх шкідливих речовин при спалювання палива. При цьому також зменшуються забруднення, пов'язані з видобуванням, транспортуванням та переробленням палива. На кожну тисячу кіловат-годин збереженої електроенергії 4,2 кг твердих часточок пилу, 5,65 кг оксидів сульфуру, 1,76 кг оксидів нітрогену запобігають викиду в атмосферу [193].

Повторне використання тари і упаковки є важливим питанням у виробництві харчових продуктів, що дозволило б значно зменшити споживання первинної сировини для її виготовлення. Особливу увагу слід звернути на зберігання готової продукції, щоб не знизити її якість під час транспортування та реалізації споживачам [193].

Екологізацію виробництва сприяє підвищення рівня охорони навколишнього середовища на підприємстві. «Екологізація виробництва — це поступове розширення дії екологічних пріоритетів у виробничій діяльності, підвищення екологічної освіченості та свідомості управлінського персоналу, поступове впровадження екологічних нововведень у виробництво, екологічна модернізація виробництва» [193].

«Екологізація виробництва може здійснюватися різними способами, а саме впровадженням: раціонального природокористування (заощадження природних ресурсів, витрат сировини, палива, енергії тощо) та екологічних нововведень у промисловість (виробництво екологічно безпечної харчової продукції тривалого і багаторазового використання — наприклад, тари, споживання відновних природних ресурсів замість невідновних, комплексна переробка сировини та утилізація відходів виробництва і споживання, мінімізація розсіюваних і невідновних відходів, використання нетрадиційних джерел енергії тощо)» [193].

Одним із шляхів екологізації харчового підприємства є модернізація і вдосконалення технології виробництва, а також уловлювання викидів в атмосферне повітря, повне очищення стічних вод і відходів та використання продуктів перероблення як вторинної сировини, тобто трансформація забруднювальних речовин у корисні продукти. Очищення викидів та стоків від забруднення є другим напрямом екологізації, а наступним є виробництво обладнання та устаткування для здійснення екологічно безпечних «зелених» технологій. «Під екологічними («зеленими») розуміють такі технології, які забезпечують екологічну модернізацію та екологізацію виробництва загалом, випуск екологічно чистої (безпечної) продукції» [193].

З метою економії енергоресурсів пропонується встановити менш енергійно затратне обладнання (холодильні установки, парогенератори, випарні установки, пастеризатори, сушарки тощо), запровадити децентралізоване теплопостачання, використовувати вдосконалені пальники та покращити систему опалення, яке забезпечить повне використання теплоти відвідних газів (наприклад, встановлення рекуператорів для підігрівання повітря, яке надходить на згоряння палива).

Забезпечуючи чіткіший та кращий облік енергетичних витрат на кожній виробничій ділянці, автоматизована система відстеження також може допомогти зменшити енергетичні витрати [193, 194].

Потрібно впроваджувати та дотримуватися виконання стандартів ДСТУ ISO 14001:2006 «Системи екологічного керування. Вимоги та настанови щодо застосовування» і ДСТУ ISO 14004:2006 «Системи екологічного управління. Загальні настанови щодо принципів, систем та засобів забезпечення», які визначають вимоги до проектування та впровадження систем екологічного управління. Ці стандарти мають на меті створити ідеальні екологічні умови для людини, довкілля та природи. Їх повинні впроваджувати промислові підприємства, які надають значенню перспективам розвитку, розширення ринків збуту, підвищення конкурентоспроможності та їх інтеграція у світовий і європейський економічний простір [7193].

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 6

1. Описано правила з охорони праці на харчовому підприємстві.
2. Наведено можливі викиди в навколишнє середовище та варіанти зменшення шкідливих викидів в атмосферу.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

На підставі наукових досліджень доведена можливість отримання низькожирного молочного збитого десерту на основі безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки для людей, інтолерантних до лактози, з підвищеним вмістом білку і антиоксидантними властивостями.

1. Визначений хімічний склад основної сировини, що входить до рецептури десерту.

2. Визначені показники якості одержаного безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки.

3. Науково-обґрунтовано співвідношення безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки і гарбузового пюре, що становить 75/25. Обґрунтуванні концентрації додаткових компонентів, що входять до складу рецептур збитого десерту спеціального призначення, а саме: масова частка (%): кориці – 0,25; лимонної кислоти – 0,05; апельсинової цедри – 0,5; цукру-піску – 14; желатину – 3.

4. Розроблені технологічні параметри десерту. Температура внесення сухої сировини: 25-30 °С, витримка 15-20 хв; температура пастеризації 93±2 °С, витримка 300 секунд. Термін зберігання десерту 3 доби при температурі 4±2 °С.

5. Розроблена технологія і технологічна схема виробництва молочного безлактозного збитого десерту на основі маслянки.

6. Визначені органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники молочного безлактозного збитого десерту.

7. В результаті оцінки перевірено план НАССР, складено блок-схему технологічного процесу, аналізовано ризики, визначено критичні контрольні точки, критичні границі, проведено моніторинг продукту та коригувальні дії, проведено валідацію. При впровадженні ББК М з'являються нові потенційні загрози (патогенні організми, що потрапляють з сировиною), нові контрольні критичні точки в порівнянні із пастеризованою сироваткою.

8. Запропоновано у технології виробництва ББКМ одну критичну контрольну точку: ККТ 1 – на технологічній операції «Пастеризація».

Обґрунтовано необхідність введення програм передумов: ОПП 1 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання цукру»; ОПП 2 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання гарбузового пюре»; ОПП 3 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання швидкорозчинного желатину». ОПП 4 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання ББКМ».

9. Впровадження технології у виробництво дозволить отримати прибуток, що окупить необхідні для впровадження інвестиції протягом 0,46 року, що є економічно ефективним.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Delacour H., Leduc A., Louçano-Perdriat A., Plantamura J., Ceppa F. Diagnosis of genetic high resolution melting analysis. *Ann Biol Clin (Paris)*, 2017, Feb.1. 75(1), P. 67–74.
2. Corgneau M., Scher J., Ritie-Pertusa L., Le D. T., Petit J., Nikolova Y., Gaiani C. Recent advances on lactose intolerance: Tolerance thresholds and currently available answers. *Critical reviews in food science and nutrition*, 2017, Т. 57, №. 15, С. 3344–3356. doi:10.1080/10408398.2015.1123671.
3. Проект Закону України від 07.12.2017 «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України (щодо особливостей обігу на території України функціональних харчових продуктів)».
4. Suchy F. J., Brannon P. M., Carpenter T. O., Fernandez J. R., Gilsanz V., Gould J. B., Miller N. J. NIH consensus development conference statement: lactose intolerance and health. *NIH Consensus and State-of-the-science Statements*, 2010, Т.27, №.2, С. 1–27.
5. Heyman M. B. Lactose intolerance in infants, children, and adolescents. *Pediatrics.*, 2006, Т. 118, №. 3, С. 1279–1286.
6. Zaitlin P., Dwyer J., Gleason G. R. Mistaken beliefs and the facts about milk and dairy foods. *Nutrition Today*, 2013, Т. 48, №.3, С. 135–143. doi: 10.1097/NT.0b013e3182941c62
7. Misselwitz B., Pohl D., Frühauf H., Fried M., Vavricka S. R., Fox M. Lactose malabsorption and intolerance: pathogenesis, diagnosis and treatment. *United European gastroenterology journal*, 2013, Т. 1, №. 3, С. 151–159.
8. Пеухкури К., Хапонен Х. Данные исследований непереносимости лактозы. Молочные продукты Valiio Zero Lactose, 2008, С. 5.
9. Lomer M. C. E., Parkes G. C., Sanderson J. D. Lactose intolerance in clinical practice—myths and realities. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 2008, Т.27, №.2, С. 93–103. doi:10.1111/j.1365-2036.2007.03557.x

10. Грек О. В., Поліщук Г.Є., Онопрійчук О.О. Технологія продуктів зі знежиреного молока, молочної сироватки і маслянки: Навч. Посіб. К.: НУХТ, 2010, 258 с.

11. Цісарик О.Й., Михайлицька О.Р., Сливка Н.Б., Турчин І.М. Технологія молочних продуктів з вторинної сировини: Навчальний посібник. Львів, Ліга-Прес, 2014, 350 с.

12. Храмов А. Г., Василисин С. В., Рябцева С. А., Воротникова Т. С. Технология продуктов из вторичного молочного сырья: Учебное пособие. СПб.: ГИОРД, 2009, 424 с.

13. Вышемирский Ф.А. Пахта: минимум калорий – максимум биологической ценности. Молочная промышленность, 2011, № 8, С. 43-45; №9., С.54–56.

14. Храмов А.Г. Рациональное использование белково-углеводного сырья. Молочная пром-сть, 1994, №1, С.8–9.

15. Чагаровський О.П., Ткаченко Н.А., Лисогор Т.А. Хімія молочної сировини: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. Одеса: «Сілекс-прінт», 2013, 268 с.

16. Astaire J.C., Ward R., German J.B., Jiménez-Flores R. Concentration of polar MFGM lipids from buttermilk by microfiltration and supercritical fluid extraction. Journal of dairy science, 2003, Т. 86, №. 7, С. 2297-2307.

17. Contarini G., Povolò M. Phospholipids in milk fat: composition, biological and technological significance, and analytical strategies. International Journal of Molecular Sciences, 2013, Т. 14, №. 2, С. 2808-2831.

18. ГОСТ 26754–85. Молоко. Методы измерения температуры

19. ГОСТ 3624–92. Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности.

20. ДСТУ 8550:2015. Молоко та молочні продукти. Вимірювання рН потенціометричним методом.

21.ДСТУ ISO 7208–2002. Молоко знежирене, сироватка та маслянка. Гравіметричний метод визначання вмісту жиру (Контрольний метод) (ISO 7208:1999, IDT).

22.Инихов Г.С., Брио Н.П. Методы анализа молока и молочных продуктов. М. Пищевая промышленность, 1971, 424 с.

23.ДСТУ 8552:2015. Молоко та молочні продукти. Методи визначання вологи та сухої речовини.

24.ДСТУ 8574:2015. Продукти молочні. Методи визначення масової частки вологи в молочних сухих і згущених продуктах та молоковісних консервах.

25.Стандарт ФРН ДІН 10344-82. Молоко и молочные продукты. Метод определения лактозы. – Введ. 01.01.2000. –М.: Стандартиформ, 2009. Группа Н19.

26.Меркулова, Н.Г., Меркулов М.Ю., Меркулов И.Ю. Производственный контроль в молочной промышленности: практическое руководство. СПб.: Профессия, 2009, 656 с.

27.ГОСТ 3628. Молочные продукты. Методы определения сахара (с Изменениями N 1, 2).

28.Поліщук Г.Є. Формування складних дисперсних систем молочного морозива з натуральними компонентами: дис. докт. техн. наук: 05.18.04. Київ, 2013, 438 с.

29.ГОСТ 9225–84а. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа (с Изменениями N 1, 2, 3, 4).

30.ДСТУ IDF 73 А. Молоко і молочні продукти. Підрахунок кількості коліформ. Метод підрахунку колоній і метод визначення найімовірнішого числа за температури 30°C.

31.ДСТУ ISO 5495:2005. Органолептический анализ. Методология. Метод парного сравнения.

32.Патент на винахід 107506 С2 МПК G 01N 33/00 (2015.01). Спосіб визначення біологічної активності об'єктів природного походження. Хомич Г.П.,

Вікуль С.І., Капрельянц Л.В., Осипова Л.А., Лозовська Т.С. Власник Одеська національна академія харчових технологій. № У 201302626, заявл. 04.03.2013; опубл. 12.01.2015, Бюл. № 1.

33. Bondar S., Trubnikova A., Chabanova O., Sharahmatova T. Analysis of a new diafiltration method of cleaning buttermilk from lactose with mineral composition preserved. Харчова наука та технологія, 2018, Т. 12, №. 1, С. 90-98. doi: <http://dx.doi.org/10.15673/fst.v12i1.839>.

34. Бондар, С.М., Трубнікова А.А., Чабанова О.Б. Дослідження мембранного процесу видалення лактози з концентрату маслянки. НВ ЛНУ ветеринарної медицини та біотехнологій. Серія: Харчові технології, 2018, 20(85), 62-69. doi: 10.15421/nvlvet8512

35. Патент на корисну модель, рішення про видачу деклараційного патенту на корисну модель № 15348/ЗУ/19 від 19.06.2019р.; МПК А 23 С 9/04 (2006.01). Спосіб для безперервного одержання молочного безлактозного білково-ліпідного концентрату. С.М. Бондар, А.А. Трубнікова, О.Б. Чабанова, Т.Є. Шарахматова, В.А. Трубніков. № у 2019 00444; заявл. 16.01.19.

36. Патент на корисну модель № 135571 Україна, МПК А 23 С 9/04 (2006.01). Установка для безперервного одержання молочного безлактозного білково-ліпідного концентрату. С.М. Бондар, А.А. Трубнікова, О.Б. Чабанова, Т.Є. Шарахматова, В.А. Трубніков. – № у 2019 00437; заявл. 16.01.19; опубл. 10.07.19, бюл. № 13/2019.

37. Трубнікова А. А. Контроль и управление непрерывным процессом мембранного удаления лактозы из пахты. Вісник НТУ «ХП», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. Харків: НТУ «ХП» 2018, № 16 (1292), С. 177-183. doi:10.20998/2413-4295.2018.16.26

38. Ганина, В.И., Методы исследования свойств сырья и молочных продуктов: Лабораторный практикум./ В.И. Ганина, З.В. Волокитина, И.И. Ионова. М.: МГУПБ, 2004.- 67с

39.Группостайская, Н.А.и др. Технология производства и использования молочно-белковых концентратов / ВНИИМОЛПРОМ – М.: Агропромиздат, 1976. -405 с.

40.Дорожкина, Т.П., Восканян, О.С., Сухонос В.Д., Чекмарева, И.Б. Применение загустителей и структурообразователей в пищевой промышленности. – М.: АГРОНИИТЭИПП, 1987. – 35с.

41.Крусь, Г.Н. Методы исследования молока и молочных продуктов /Крусь Г.Н., Шалыгина А.М., Волокитина З.В.М.: Агропромиздат, 2000. - 368 с.

42.Липатов, Н.Н. Справочник технолога молочного производства. Технология и рецептуры. Том 5. Технология продуктов из обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки детских молочных продуктов./ В. В. Кузнецов, Н. Н. Липатов.- СПб.: ГИОРД, 2005-512с.: ил.

43.Дениченко.Г.В. Аналіз упровадження мембранних технологій під час обробки пектинового екстракту [Текст] / Г.В. Дейниченко,З.О.Мазняк.,В.В. Гузенко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб.наук.праць.-Х. :ХДУХТ,2009.-Вип. 1(9).-С.165-172.

44.Дениченко.Г.В Ультрафільтраційні процеси та технології раціональної переробки білково-вуглеводної молочної сировини [Текст] / Г.В.Дейниченко, З.О. Мазняк., І.В. Золотухина – Х: Факт ,2008.-208с.

45.Sharakhmatova, T., & Lozova O. (2009). Rozrobka tekhnolohii morozyva dlia liudei z laktaznoiu nedostatnistiu [Creation of ice cream technology for people with lactase deficiency]. Naukovi pratsi [Odeskoi natsionalnoi akademii kharchovykh tekhnolohii], 36(2), 311–315 (in Ukrainian) [Шарахматова, Т., & Лозова О. (2009). Розробка технології морозива для людей з лактазною недостатністю. Наукові праці [Одеської національної академії харчових технологій], 36(2), 311–315].

46.Єreshova, V. D. (2011). Razrobotka tehnologii nizkolaktoznogo morozhenogo (Doctoral dissertation). Retrieved from <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/484835.html> (in Russian) [Єрешова, В. Д. (2011). Разработка технологии низколактозного мороженого (Кандидатская диссертация). URL: <http://www.lib.ua-ru.net/diss/cont/484835.html>].

47.Arsen'eva, T. P., Jakovleva, Ju. A., Maksotova, R. M., Orazbek, A. O. (2012). Nizkolaktoznoe slivochnoe morozhenoe dlja diabetikov [Low lactose level creamy ice-cream for diabetics]. Nauchnyj zhurnal NIU ITMO. Serija "Processy i apparaty pishhevyh proizvodstv", 1, 1–7 (in Russian) [Арсеньева, Т. П., Яковлева, Ю. А., Максотова, Р. М., Оразбек, А. О. (2012). Низколактозное сливочное мороженое для диабетиков. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств», 1, 1–7].

48.Shalygina, A. M. (Ed.). (2000). Metody issledovanija moloka i molochnyh produktov [Methods for studying milk and dairy products]. Moscow: Kolos (in Russian) [Шалыгина, А. М. (Ред.). (2000). Методы исследования молока и молочных продуктов. Москва: Колос].

49.РудавськаГ.Б,Тищенко Є.В.,Притульська Н.В. Наукові підходи та практичні аспекти продуктів спеціального призначення : Монографія.Київ, 2002.371с

50.Міщенко, Г. В. Основні напрямки у технології опорядження текстильних матеріалів [Текст] / Г. В. Міщенко,

51.О. В. Погоріла // Проблемы легкой и текстильной промышленности Украины. – 2002. – № 6. – С. 49.

52.Raw Materials for Textile Auxiliaries [Text] // Evonik Industries, Catalog, Germany. – 2014. – № 2 – P. 2–16. .

53.Antifoams [Text] : // Evonik Industries, Catalog, Germany, 2012. – № 38 – P. 1–5. 5. Schramm, L. Laurier. Surfactants and their applications [Text] / Laurier L. Schramm, Elaine N. Stasiuk and D. Gerrard

54.Marangoni // Annu. Rep. Prog. Chem., Sect. – 2003. – № 99 – P. 3 – 48. 6. Weaire, D. L. The Physics of Foams [Text] / D. L. Weaire, S. Hutzler. – Oxford University Press, 2001. – 246 p.

55.Paraska, O. The determination of the parameters of foaming [Text] : inter. scien. conf. / O. Paraska, V. Stopchak, M. Odarchuk // Sesje studenckich kół naukowych, Crakow, Poland, 9 May, 2013. – P. 59–60.

56.Chervonyuk, D. Foaming in mixtures of surfactants [Text] / D. Chervonyuk, S. Karvan, O. Paraska, Yu. Kl'ots // 59 SEPAWA Congress and European detergents conference: Congress Catalog, Fulda, Germany, 2012. – P. 16. .

57.Кльоц, Ю. П. Метод ідентифікації бульок піни на зображеннях [Текст] / Ю. П. Кльоц // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. – 2012. – № 5. – С. 200–204.

58.Paraska, O. The creation of high- and low-foaming surfactant compositions for the technological processes of production of textile materials [Text] / O. Paraska, S. Karvan, T. Rak // UTIB VI th International R&D Project Brokerage Event In Turkish Textile and Clothing Sector Bursa, Turkey, 3-4 April 2014. – P. 68.

59.Молнар, Д. І. Контроль якості продуктів харчування і можливості України гармонізації стандартам ЄС / Д. І. Молнар, М. В. Чорій, М. А. Рубіш // Науковий вісник Мукачівського державного університету. Серія "Економіка" : збірник наукових праць / гол. Ред. Т.В. Черничко. - Мукачево : МДУ, 2017. - Випуск 2(8). - С.42-46

60.Закон Верховної Ради України «Про ратифікацію Угоди про асоціацію між Україною, з однієї сторони, та Європейським Союзом, Європейським співтовариством з атомної енергії і їхніми державами-членами, з іншої сторони» від 16.09.2014 № 1678-VII

61.Іонаш І.В. Основні тенденції формування ринку молока та молочних продуктів в Україні. // І.В.Іонаш. – Зб.наук. Праць ВНАУ. Серія: Економічні науки – №1 (56) – Том 4. – 2014. – С.53-62.

62.Буканов Г. М. Правове регулювання державного управління з питань безпечності та якості продукції в Україні / Г. М. Буканов //Национальный юридический журнал : теория и практика – 2015. - С. 45-48.

63.Брітченко, І. Г. Актуальні проблеми підвищення конкурентоспроможності продукції вітчизняних підприємств [Текст] / І. Г. Брітченко, І. С. Ладунка // Науковий вісник Ужгородського університету : Серія: Економіка / редкол.: В.П. Мікловда, В.І. Ярема, В.О. Приходько та ін. – Ужгород: Видавництво ужну "Говерла", 2015. – Вип. 1 (45) Том 1. – С. 116–118.

64.Котелевич В. А. Безпека та якість молока і молочних продуктів / В. А. Котелевич, О. А. Згозінська, В. О. Макаренко // Науково-технічний бюлетень Науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – 2015. – Т. 3, № 3. – С. 83–87.

65.Гребенюк М. Та ін. Регулювання продовольчої безпеки у законодавстві Європейського Союзу та України. К.: Вид-во Міністерства юстиції України.– 2012. – 301 с.

66.Чурилова Т. М. Щодо питання адаптації українського законодавства до вимог Європейського Союзу у сфері безпеки продуктів харчування / Т. М. Чурилова // Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Серія: «Юриспруденція». - 2015. - № 14. - С. 60-63

67.Joint fao/who food standards programme codex alimentarius commission Fortieth Session CICG, Geneva, Switzerland 17–22 July 2017

68. Якість і безпека харчових продуктів: тези доп. III Міжнар. Наук.-практ. Конф., 16-17 листопада 2017 р. / Національний університет харчових технологій ; М-во освіти і науки України. — К. : НУХТ, 2017. — 363 с.

69. ДСТУ ISO 22005:2009 (ISO 22005:2007) Простежуваність у кормових та харчових ланцюгах – Загальні принципи та основні вимоги щодо розроблення та запровадження системи.

70.Стандартизація, сертифікація у виробничих процесах та сфері послуг: навч. Посібник / М. А. Зенкін, Г. І. Хімичева, А. С. Зенкін. – К.: Кафедра, 2017. – 326 с.

71.Які є сертифікати на безпеку харчових продуктів. веб-сайт. URL: <https://www.sciencetr.com/uk/gida-guvenligine-dair-alinacak-sertifikalar-nedir> (дата звернення: 18.09.2022).

72.Чагаровський О. П. Хімія молочної сировини : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / О. П. Чагаровський, Н. А. Ткаченко, Т. А. Лисогор. – Одеса : Сімекс-прінт, 2013. – 268 с.

73.Chagarovsky, A.P., Tkachenko, N.A., Lysogor, T.A. (2013), *Chemistry raw milk: a textbook for university students* [*Khimiya molochnoyi syrovyny : navchal'nyy*

posibnyk dlya studentiv vyshchyykh navchal'nykh zakladiv], Simex-print, Odessa, 268 p.

74.Перелік документів для атестації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.csmc.rv.ua/src/cert_perelik_doc_atestacia.pdf. Дата звернення 29.09.2023 р.

75.ЩО ВАРТО ЗНАТИ ПРО НАССР (ХАССП) [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://znaimo.gov.ua/chapters/managers-and-educators/bezpechnist_kharchuvannia/Shcho_varto_znaty_pro_NASSR_KhASSP Дата звернення 30.09.2023 р.

76.ДСП 9.9.5.-080-02 ДЕРЖАВНІ САНІТАРНІ ПРАВИЛА ТА НОРМИ, ГІГІЄНІЧНІ НОРМАТИВИ

77.Який порядок визначення критичних контрольних точок? Практичні рекомендації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ukraine-oss.com/yakuj-poryadok-vyznachennya-krytychnyh-kontrolnyh-tochok-praktychni-rekomendacziyi-2/> Дата звернення 30.09.2023 р.

78.Розробка та запровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на основі принципів НАССР. МВ 4.4.5.6. - 000- 2010. : (Методичні вказівки) [Електронний ресурс] / Міжнародний інститут безпеки і якості харчових продуктів; Інститут екогігієни та токсикології ім. Л. І. Медведя//. – Київ. – 2010. – С.34. – Режим доступу: <http://codex.co.ua>

79.Посібник для малих та середніх підприємств молокопереробної галузі з підготовки та впровадження системи управління безпечністю харчових продуктів на основі концепцій НАССР / Міжнародний інститут безпеки та якості харчових продуктів (IFSQ).- Київ, 2010.-194.

80.Методичні рекомендації щодо впровадження системи НАССР на молокопереробних підприємствах /Якубчак О.М., Димань Р.М., Олійник Л.В..- Київ: “Біопром”, 2005.-40 с. 7. Димань Т.М., Мазур Т. Г. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів ("Академія"), 2011. – 520с.

81.5 основних етапів планування та підготовки при запровадженні принципів НАССР [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uga.ua/news/5->

osnovnih-etapiv-planuvannya-ta-pidgotovki-pri-zaprovadzhenni-printsipiv-nassr/

Дата звернення 20.10.2023 р.

82.Запольський А.К. Екологізація харчових виробництв. Підручник. К.: Вища школа, 2005. – 423 с.

83.73. Салавор, О. М. Екологія харчових виробництв: курс лекцій для здобувачів освіт. ступ. "Бакалавр" спец. 101 "Екологія" освіт.-проф. програми "Екологія та охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування" ден. та заоч. форм навч. Нац. ун-т харч. технол. Київ : НУХТ, 2019. — 150 с.

84.Белов Ю.П. Розробка та впровадження системи управління безпеністю харчових продуктів НАССР / Ю.П. Белов // Світ якості України, № 2, 2005. – С. 42-45.

85.Давлеев А., Версан В.Г. Системы анализа рисков и определения критических контрольных точек. / А.Давлеев, В.Г.Версан. – М., 2002. – 594

86.Система НАССР: довідник / В.Н. Биков [та ін.]; відп. В.Н. Сухов. – Л.: НТЦ Леонорм - Стандарт,2003. – 218 с.

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

НІКУ ГАННА АНАТОЛІЇВНА

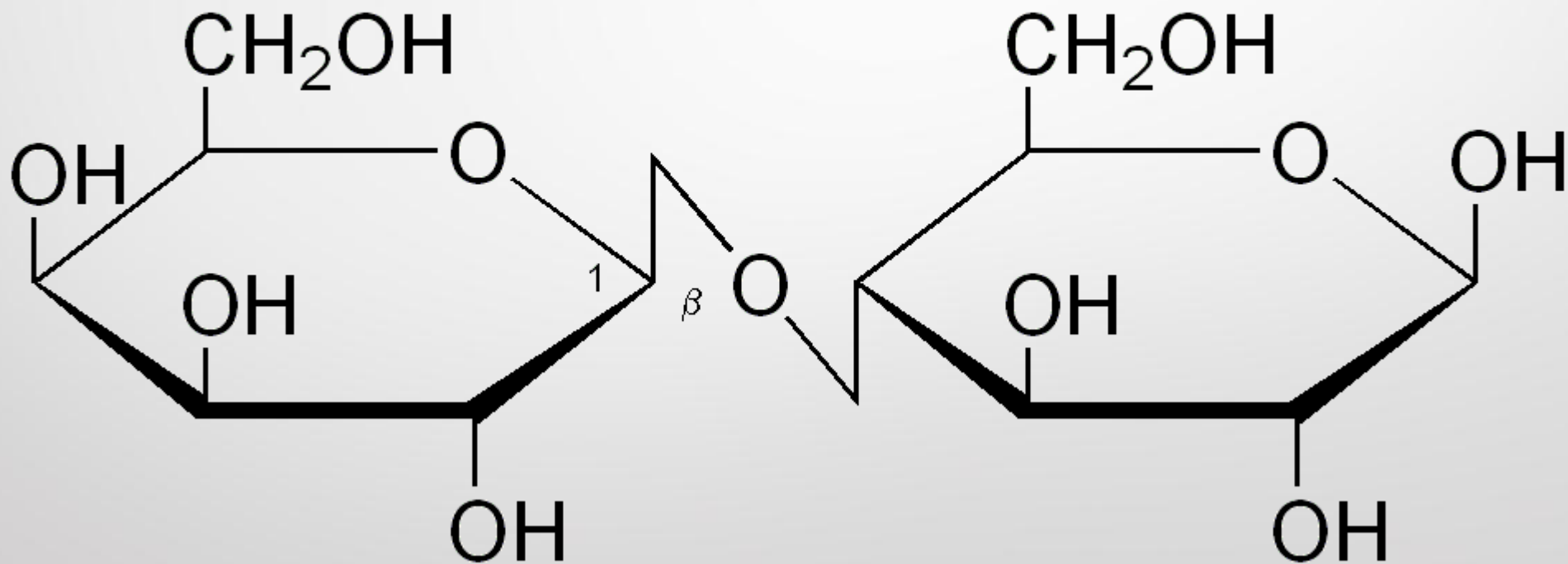
**ЧАСТИНА 2. Технологічна експертиза
виробництва молочного десерту з
використанням безлактозного концентрату
маслянки**

Кваліфікаційна робота магістра

Науковий керівник: к.т.н., доцент **Шарахматова Т.Є.**

Лактоза – це молочний цукор, який розщеплюється в організмі на глюкозу та галактозу.

Lactose

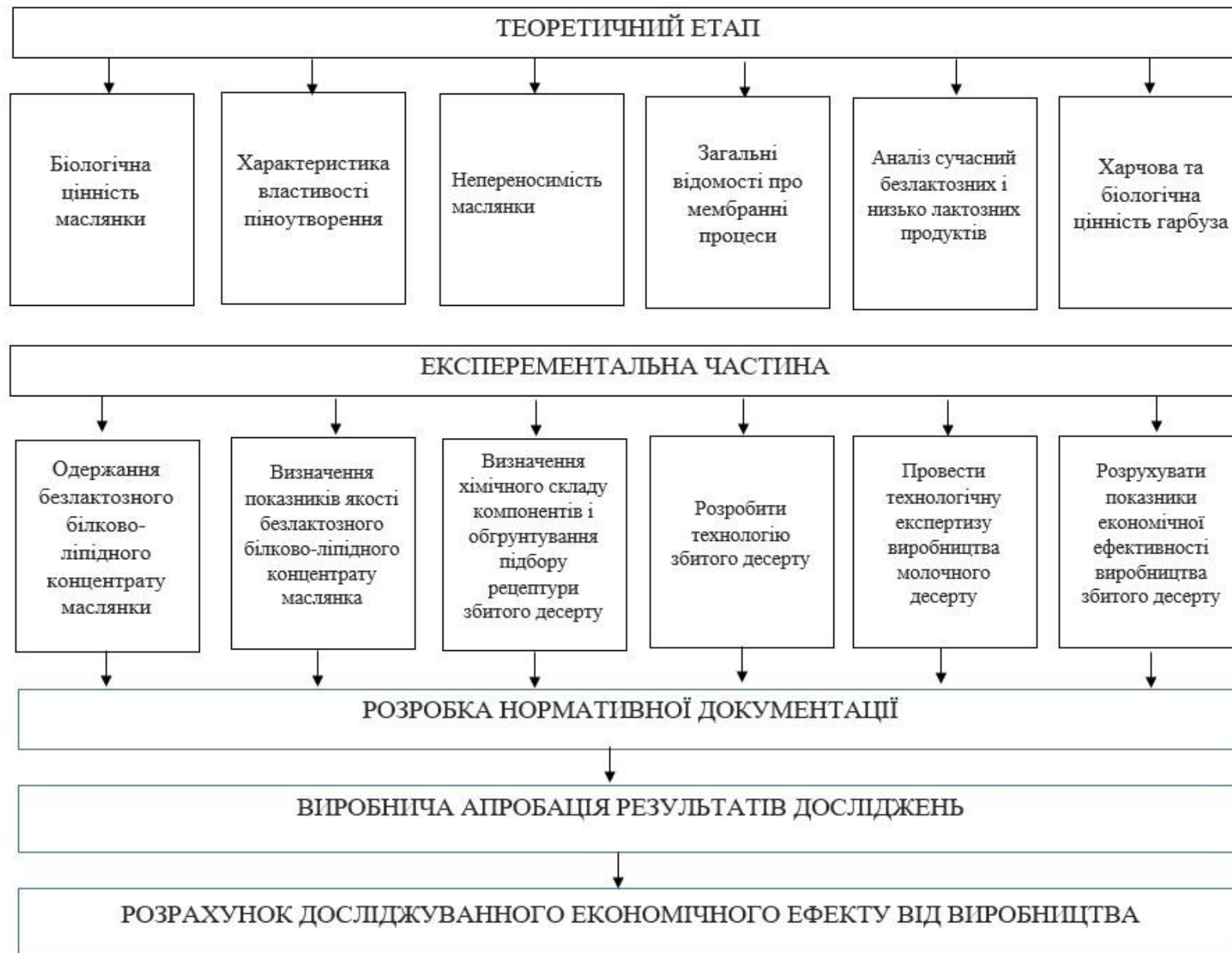


Розповсюдженість лактазної недостатності у світі



Метою роботи є технологічна експертиза виробництва молочного десерту з використанням безлактозного концентрату маслянки





Задачі:

- визначення хімічного складу основної сировини, що входить до рецептури десерту;
- одержання безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки;
- визначення показників якості одержаного безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки;
- вибір та обґрунтування співвідношення безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки і гарбузового пюре;
- вибір та обґрунтування концентрацій додаткових компонентів, що входять до складу рецептур збитого десерту спеціального призначення;
- обґрунтування технологічних режимів виробництва молочного безлактозного збитого десерту;
- розроблення технологічної схеми виробництва молочного безлактозного збитого десерту на основі маслянки;
- визначення органолептичних, фізико-хімічних і мікробіологічних показників молочного безлактозного збитого десерту;
- проведено технологічну експертизу отриманого збитого молочного десерту.

Хімічний склад основної сировини для виробництва збитого десерту

Органолептичні і фізико-хімічні показники маслянки-сировини

Найменування показника	Характеристика
Смак и запах	Чистий, притаманний маслянці, без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Білий
Консистенція	Однорідна рідина
Масова частка сухих речовини, зокрема:	8,99±0,07
масова частка білку, %	3,19±0,06
масова частка жиру, %	0,48±0,05
масова частка лактози, %	4,61±0,12
масова частка золи, %	0,70±0,09
Активна кислотність, од. рН	6,61

Органолептичні і фізико-хімічні показники гарбузового пюре

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна протерта маса без насіння і частинок шкірочки
Смак та запах	Властивий гарбузу
Колір	Відповідний кольору гарбуза
Консистенція	Рідка мазка маса
Масова частка сухих речовини, зокрема:	8,0 %
масова частка білку, %	1,82
масова частка жиру, %	0,3
масова частка золи, %	1,4
масова частка вуглеводів, %	4,4
вміст β-каротину, мг/100г	0,88
Активна кислотність, од. рН	5,22

Органолептичні і фізико-хімічні показники безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки (ББКМ)

Найменування показника	Безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки
Смак і запах	Чистий, свіжий, властивий пастеризованій маслянці без сторонніх присмаків та запахів
Колір	Від білого до світло-жовтого, однорідний по всій масі
Консистенція	Однорідна, ніжна, текуча, слабо в'язка рідина
Масова частка сухих речовини, зокрема:	19,08±0,07
Масова частка білку, %	15,97±0,06
Масова частка жиру, %	2,39±0,05
Масова частка лактози, %	Сліди
Масова частка золи, %	0,70±0,09
Активна кислотність, од. рН	6,56

Органолептичні показники зразків суміші ББКМ і гарбузового пюре у різному співвідношенні

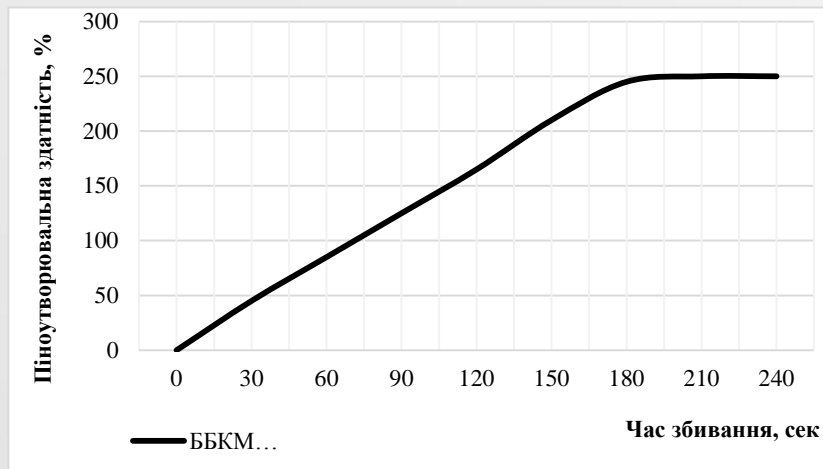
Показник	Коментарі дегустаційної комісії			
	1	2	3	4
85/15				
Смак і запах	молочний запах з ледь відчутним запахом гарбуза	молочний запах		ярко виражений молочний запах з ледь відчутним запахом гарбуза
Колір	білого кольору	ніжно білий колір		ніжно білого кольору
Консистенція	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою
80/20 так само як і 85/15				
75/25				
Смак та запах	гармонійний смак наповнювача з ледь відчутним молочним запахом			
Колір	ніжно помаранчевий	ніжно помаранчевий	помаранчевий	помітний помаранчевий
Консистенція	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою		рідка, однорідна за всією масою
70/30				
Смак та запах	запах молочний, відчутний смак гарбуза	молочний запах, відчутне гарбузове пюре	Відчутний смак гарбузового пюре	Молочний запах, відчутний смак та молочного пюре
Колір	біло- помаранчевий	біло- помаранчевий	ніжно білий з ледь помітним відтінком помаранчевого	
Консистенція	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою
60/40				
Смак та запах	відчутний молочний смак, ледь відчутний запах гарбуза	молочний запах відчувається смак гарбуза	відчувається молочний смак та запах	відчутний смак та запах гарбуза
Колір	ледь помаранчевий	ніжно білий з відтінком помаранчевого	білий колір	
Консистенція	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою	рідка, однорідна за всією масою
55/45				
Смак і запах	запах молочний з ледь відчутним запахом і смаком гарбуза	відчутний запах гарбузового пюре	молочний смак з відчутними нотками гарбуза	молочний запах та смак
Колір	білого кольору	ніжно білий		білий з помаранчевим відтінком
консистенція	в'язкувата, однорідна за всією масою	в'язкувата, однорідна за всією масою	в'язкувата, однорідна за всією масою	в'язкувата, однорідна за всією масою

Органолептичні показники зразків суміші ББКМ і гарбузового пюре у різному співвідношенні

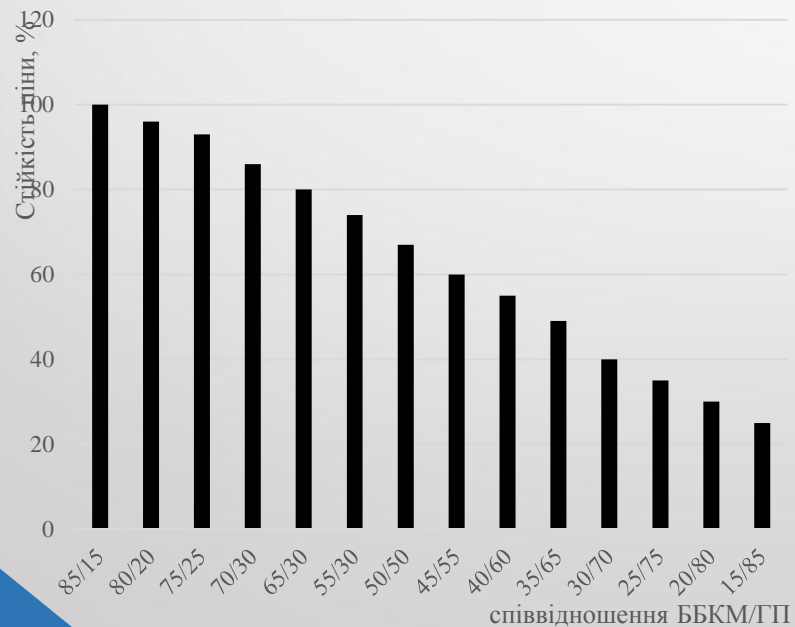
Показник	Коментарі дегустаційної комісії			
	1	2	3	4
45/55				
Смак і запах	запах молочний з ледь відчутним запахом гарбуза	відчутний смак і запах гарбуза	смак гарбуза з ледь відчутним молочним присмаком	
Колір	помаранчевий	блідо помаранчевий відтінок	помаранчевий відтінок	
Консистенція	в'язкувата, однорідна за всією масою	в'язкувата, однорідна за всією масою	в'язкувата, однорідна за всією масою	
40/60				
Смак і запах	виражений гарбузовий смак і запах	смак гарбуза	ярко виражений гарбузовий смак	
Колір	помаранчевий	помаранчевий	виражений помаранчевий колір	
консистенція	в міру в'язка, однорідна за всією масою	в міру в'язка, однорідна за всією масою	в міру в'язка, однорідна за всією масою	в міру в'язка, однорідна за всією масою
35/65				
Смак і запах	виражений гарбузовий смак	виражений гарбузовий смак і запах	добре відчувається гарбузовий смак	виражений гарбузовий смак і запах
Колір	помаранчевий	виражений помаранчевий	ярко виражений помаранчевий	ярко виражений помаранчевий
Консистенція	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою
30/70				
Смак і запах	виражений гарбузовий	виражений гарбузовий смак і запах	добре виражений гарбузовий смак і запах	виражений гарбузовий смак і запах
Колір	яскраво помаранчевий	виражений помаранчевий	яскраво помаранчевий	виражений помаранчевий
Консистенція	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою	в'язка, однорідна за всією масою
25/75				
Смак і запах	ярко виражений гарбузовий смак і запах	добре виражений гарбузовий смак і запах	ярко виражений гарбузовий смак і запах	добре виражений гарбузовий смак і запах
Колір	помаранчевий	ярко виражений помаранчевий	ярко виражений помаранчевий	добре виражений помаранчевий
Консистенція	занадто в'язка, однорідна за всією масою	занадто в'язка, однорідна за всією масою	занадто в'язка, однорідна за всією масою	занадто в'язка, однорідна за всією масою
20/80				
Смак і запах	занадто гарбузовий смак і запах	занадто виражений гарбузовий запах і смак	виражений гарбузовий смак і запах	занадто виражений смак і запах гарбуза
Колір	помаранчевий	яскраво помаранчевий	ярко помаранчевий	виражений помаранчевий
Консистенція	в'язка не однорідна	в'язка не однорідна	в'язка	не однорідна в'язка
15/85				
Смак і запах	занадто виражений смак і запах гарбуза	занадто виражений смак і запах гарбуза	занадто виражений смак і запах гарбуза	занадто виражений смак і запах гарбуза
Колір	яскраво помаранчевий	ярко виражений помаранчевий	яскраво помаранчевий	ярко виражений помаранчевий

Вибір та обґрунтування співвідношення безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки і гарбузового пюре

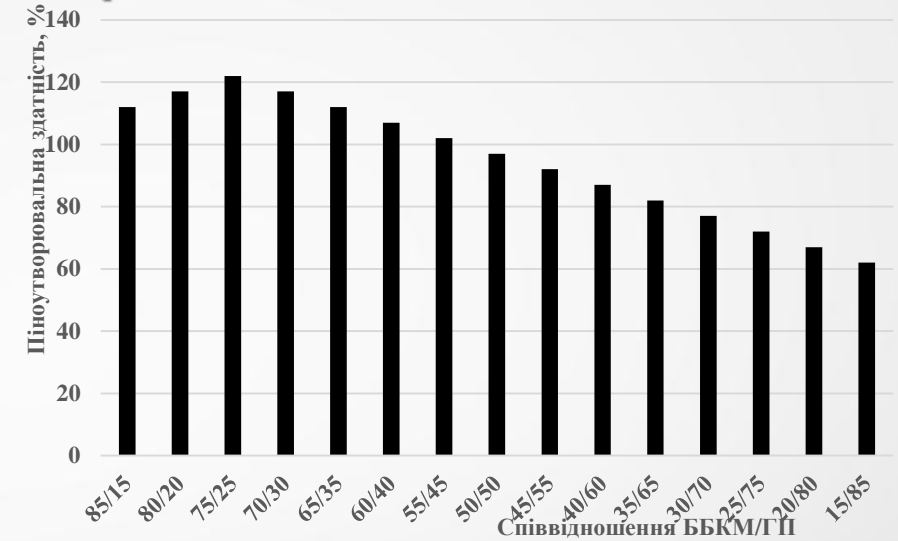
Динаміка піноутворювальної здатності ББКМ (ФК=5) від часу збивання



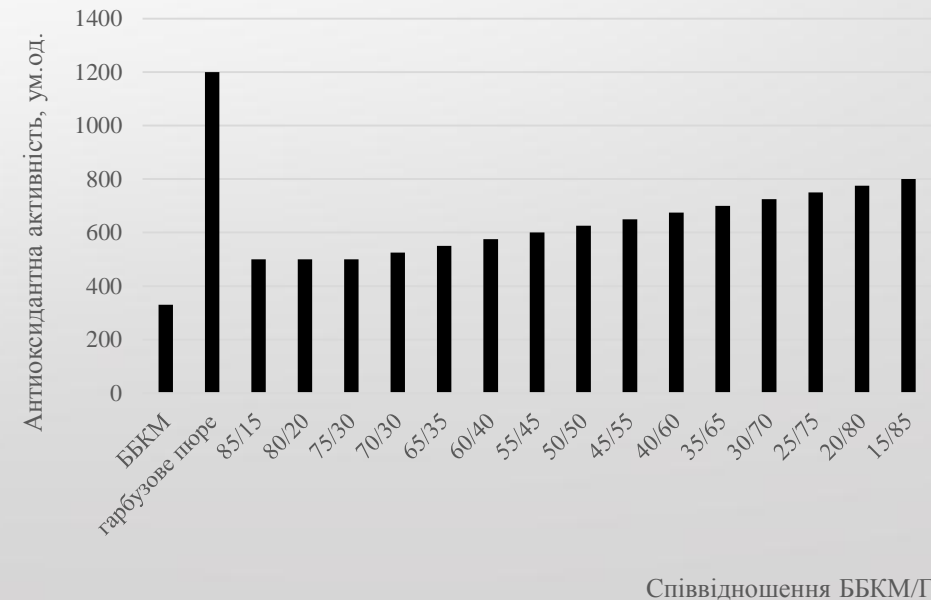
Динаміка стійкості піни при різних співвідношеннях ББКМ/ГП



Зміна піноутворювальної здатності від часу збивання для різних співвідношень ББКМ/ГП



Антиоксидантна активність зразків в залежності від співвідношення ББКМ/ГП



Вибір та обґрунтування концентрацій додаткових компонентів, що входять до складу рецептур збитого десерту спеціального призначення

Додаткові компоненти: порошок кориці, цукор-пісок, желатин, лимонна кислота, цедра апельсину.

Для оптимізації концентрації додаткових компонентів використовували метод попарного порівняння зразків з вибором бажаного.

Отримані концентрації додаткових компонентів:

Порошок кориці – 0,25 %

Цукор-пісок – 14,0 %

Желатин – 3,0 %

Лимонна кислота – 0,05 %

Цедра апельсину – 0,5 %

Рецептура безлактозного молочного збитого десерту

Компонент	Маса, кг
Безлактозний білково-ліпідний концентрат маслянки (ББКМ)	526,5
Гарбузове пюре	175,5
Цукор-пісок	140
Порошок кориці	2,5
Лимонна кислота	0,5
Апельсинова цедра	5
Вода	150
Всього	1000

Показники якості готового молочного безлактозного збитого десерту

Органолептичні показники збитого молочного десерту

Найменування показника	Норма
Зовнішній вигляд та консистенція	Нетекучий продукт, який зберігає форму в упаковці з консистенцією піни злегка желірованою і глянцевою поверхнею
Смак та запах	Солодко-кислуватий з вираженим смаком і ароматом наповнювача
Колір	Світло-помаранчевий, рівномірний по всій масі

Фізико-хімічна характеристика збитого молочного десерту

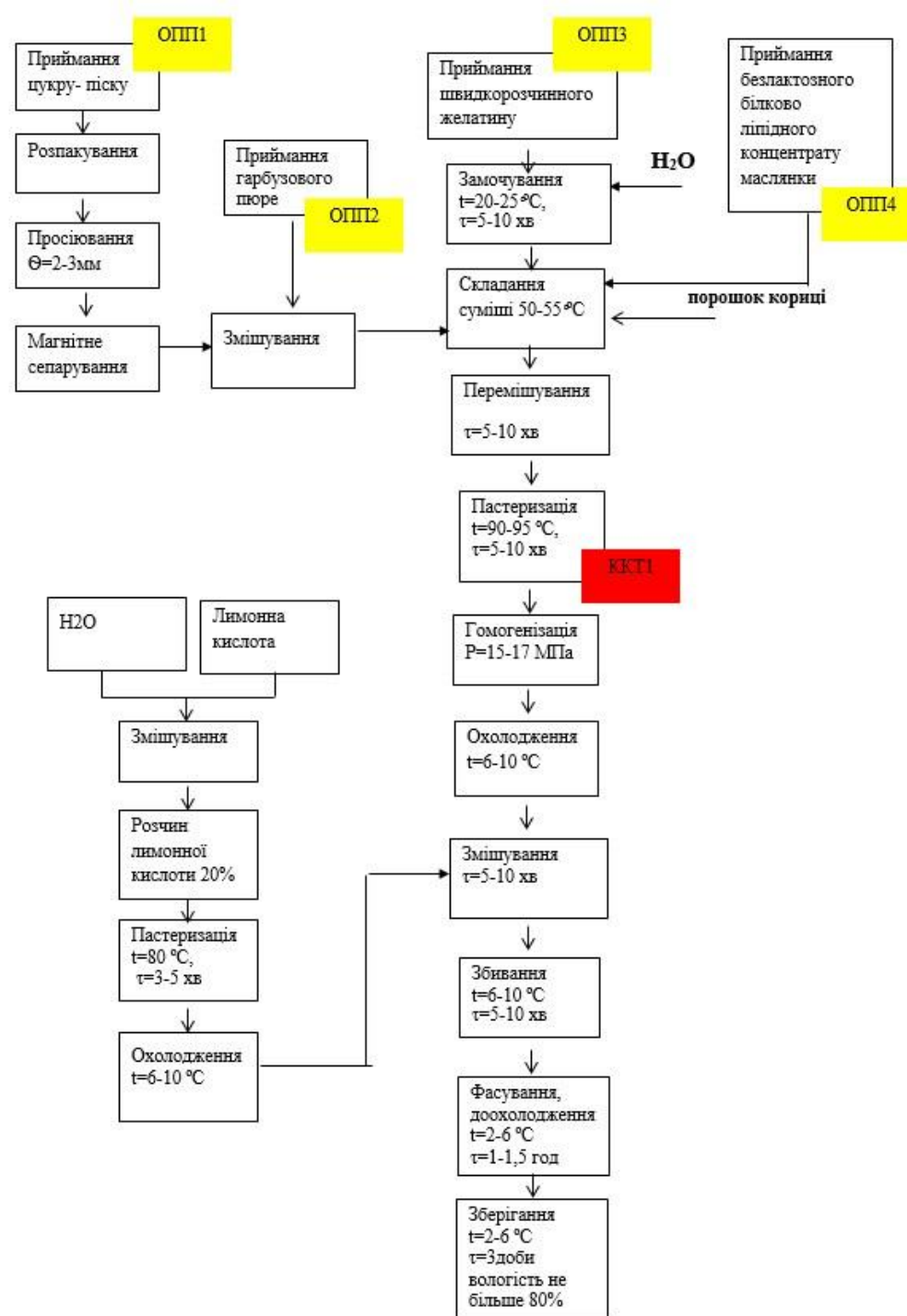
Показники	Результат
Масова частка сухих речовин, %, зокрема:	25,44
масова частка білку, %	8,73
масова частка загальних вуглеводів, %	14,77
масова частка лактози, %	сліди
масова частка золи, %	0,61
масова частка жиру, %	1,31
Активна кислотність, од. рН	6,09

Зміни мікробіологічних показників при зберіганні продукту, КУО

Зберігання, доба	КМАФАнМ	БГКП	Дріжджі
0	$1,0 \cdot 10^3$	не виявлено	не виявлено
1	$1,5 \cdot 10^3$	не виявлено	не виявлено
2	$2,0 \cdot 10^3$	не виявлено	не виявлено
3	$2,5 \cdot 10^3$	не виявлено	5
4	$4,5 \cdot 10^3$	не виявлено	12
5	$8,0 \cdot 10^3$	не виявлено	29

Гарантований термін зберігання продукту не більше 3 діб при температурі 4 ± 2 °С.

**Блок-схема
технологічного
процесу виробництва
молочного десерту**



План-НАССР

КТК	Суттєві НЧ	Критична межа	Процедура моніторингу				Коригувальна дія	Запис	Перевірка
			Що	Як	Як часто	Хто			
Пастеризація	Б – виживання патогенних мікроорганізмів (сальмонела)	Температура не нижче ніж 90°C, витримка не менше 5хв.	Температура та час пастеризації	Автоматична реєстрація (термограф) Візуально за показниками термограми	Постійно Кожні 15 хвилин	Майстер апаратної дільниці	<ul style="list-style-type: none"> - автоматично призупиняється процес пастеризації - налагодження пастеризаційного апарату - повідомлення керівників - повторна пастеризація - відправлення на мікробіологічний контроль 	Термограми Журнал моніторингу Журнал перевірки установок для пряження Журнали мікробіологічного контролю	Лаборант щоденно, головний інженер 1 раз в місяць

План ОПП

Операція	Суттєві НЧ	Захід керування	Процедура моніторингу				Коригувальна дія	Запис	Перевірка
			Що	Як	Як часто	Хто			
Приймання ББКМ	Х – наявність токсичних елементів пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Перевірка наявності та відповідності супровідних до реальних показників сировини	Супровідні документи	Перевіряючи наявність і зміст документів на відповідність сировини вимогам НД	Кожна партія	Лаборант	Не приймати сировину	Журнал моніторингу Журнал перевірки сировини Журнал вхідного контролю	Завідуючий лабораторії щоденно
Приймання цукру	Х – наявність токсичних елементів пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Перевірка наявності та відповідності супровідних до реальних показників сировини	Супровідні документи	Перевіряючи наявність і зміст документів на відповідність сировини вимогам НД	Кожна партія	Лаборант	Не приймати сировину	Журнал моніторингу Журнал перевірки сировини Журнал вхідного контролю	Завідуючий лабораторії щоденно
Приймання желатину	Х – наявність токсичних елементів пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Перевірка наявності та відповідності супровідних до реальних показників сировини	Супровідні документи	Перевіряючи наявність і зміст документів на відповідність сировини вимогам НД	Кожна партія	Лаборант	Не приймати сировину	Журнал моніторингу Журнал перевірки сировини Журнал вхідного контролю	Завідуючий лабораторії щоденно
Приймання гарбузового пюре	Х – наявність токсичних елементів пестицидів, мікотоксинів, нітратів, радіонуклідів	Перевірка наявності та відповідності супровідних до реальних показників сировини	Супровідні документи	Перевіряючи наявність і зміст документів на відповідність сировини вимогам НД	Кожна партія	Лаборант	Не приймати сировину	Журнал моніторингу Журнал перевірки сировини Журнал вхідного контролю	Завідуючий лабораторії щоденно

Висновки

На підставі наукових досліджень доведена можливість отримання низькожирного молочного збитого десерту на основі безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки для людей, інтолерантних до лактози, з підвищеним вмістом білку і антиоксидантними властивостями.

- 1. Визначений хімічний склад основної сировини, що входить до рецептури десерту.
- 2. Визначені показники якості одержаного безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки.
- 3. Науково-обґрунтовано співвідношення безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки і гарбузового пюре, що становить 75/25. Обґрунтуванні концентрації додаткових компонентів, що входять до складу рецептур збитого десерту спеціального призначення, а саме: масова частка (%): кориці – 0,25; лимонної кислоти – 0,05; апельсинової цедри – 0,5; цукру-піску – 14; желатину – 3.
- 4. Розроблені технологічні параметри десерту. Температура внесення сухої сировини: 25-30 °С, витримка 15-20 хв; температура пастеризації 93±2 °С, витримка 300 секунд. Термін зберігання десерту 3 доби при температурі 4±2 °С.
- 5. Розроблена технологія і технологічна схема виробництва молочного безлактозного збитого десерту на основі маслянки.

Висновки

- 6. Визначені органолептичні, фізико-хімічні і мікробіологічні показники молочного безлактозного збитого десерту.
- 7. В результаті оцінки перевірено план НАССР, складено блок-схему технологічного процесу, аналізовано ризики, визначено критичні контрольні точки, критичні границі, проведено моніторинг продукту та коригувальні дії, проведено валідацію. При впровадженні ББК М з'являються нові потенційні загрози (патогенні організми, що потрапляють з сировиною), нові контрольні критичні точки в порівнянні із пастеризованою сироваткою.
- 8. Запропоновано у технології виробництва десерту одну критичну контрольну точку: ККТ 1 – на технологічній операції «Пастеризація». Обґрунтовано необхідність введення програм передумов: ОПП 1 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання цукру»; ОПП 2 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання гарбузового пюре»; ОПП 3 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання швидкорозчинного желатину». ОПП 4 – на технологічній операції «Оцінка якості, приймання ББКМ».
- 9. Впровадження технології у виробництво дозволить отримати прибуток, що окупить необхідні для впровадження інвестиції протягом 0,46 року, що є економічно ефективним.