

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь Бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології
молока і молочних продуктів

Галина ПОЛІЩУК

“31” березня 2024 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Голубевої Елеонори Максимівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Проект цеху морозива потужністю виробництва 5 т за зміну із впровадженням результатів наукового дослідження щодо удосконалення рецептури морозива веганського»

керівник роботи проф., д.т.н., Поліщук Галина Євгенівна

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “15 ” квітня 2024 року №296-К

2. Строк подання здобувачем роботи 01.06.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: масова частка жиру молока незбираного 3,4%, потужність виробництва 6 т за зміну, асортимент: морозиво пломбір з м.ч.ж. 12%, морозиво вершкове з м.ч.ж. 10%, морозиво молочне з м.ч.ж. 3,5% та морозиво веганське

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація; Зміст; Вступ; 1. Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства (цеху, відділення) та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи; 2. Обґрунтування вибору та опис апаратурно-технологічних схем; 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції; 4. Технологічні розрахунки; 4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків; 4.2. Продуктові розрахунки; 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання; 6. Розрахунок виробничих площ; 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та НАССР; 7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР; 7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення; 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства; 9. Система екологічного управління та енерго-ресурсозбереження; 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві; 11. Результати науково-дослідної роботи; Загальні висновки; Список використаної літератури.

5. Перелік графічного матеріалу Апаратурно-технологічна схема; План підприємства; Науковий лист 1; Науковий лист 2

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	3
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	Поліщук Г.Є, зав. кафедри		
Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	Поліщук Г.Є, зав. кафедри		
Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	Поліщук Г.Є, зав. кафедри		
Технологічні розрахунки.	Поліщук Г.Є, зав. кафедри		
Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	Поліщук Г.Є, зав. кафедри		
Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	Поліщук Г.Є, зав. кафедри		
Розрахунок виробничих площ.	Поліщук Г.Є, зав. кафедри		
Технохімічний контроль виробництва	Поліщук Г.Є, зав. кафедри		
Миття технологічного обладнання. Система екологічного управління.	Поліщук Г.Є, зав. кафедри		
Охорона праці.	Поліщук Г.Є, зав. кафедри		
Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	Поліщук Г.Є, зав. кафедри		

7. Дата видачі завдання 31 березня 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ №	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Обґрунтування заходів щодо будівництва підприємства та вибору асортименту продуктів на основі аналізу сучасних трендів молокопереробної галузі за темою роботи	04.04.2024 р.	
2	Обґрунтування вибору та опис технологій обраного асортименту продуктів;	11.04.2024 р.	
3	Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів та готової продукції.	22.04.2024 р.	
4	Технологічні розрахунки.	27.04.2024 р.	
5	Розрахунок та підбір технологічного обладнання.	03.05.2024 р.	
6	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва продуктів зі специфікацією технологічного обладнання.	10.05.2024 р.	
7	Розрахунок виробничих площ.	18.05.2024 р.	
8	Технохімічний контроль виробництва	23.05.2024 р.	
9	Система екологічного управління.	26.05.2024 р.	
10	Охорона праці.	30.05.2024 р.	
11	Висновки та рекомендації. Список використаної літератури.	01.06.2024 р.	

Здобувач _____

(підпис)

Елеонора ГОЛУБЄВА.

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Галина ПОЛІЩУК.

(прізвище та ініціала)

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	4
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Анотація

Кваліфікаційна робота на тему «Проект цеху морозива потужністю виробництва 5 т за зміну із впровадженням результатів наукового дослідження щодо удосконалення рецептури морозива веганського» має на меті обґрунтування проектних рішень та вибір асортименту продукції морозива, а також розробку нового виду морозива веганського з впровадженням інновації у виробничих умовах.

Ця кваліфікаційна робота складається з пояснювальної записки та графічної частини, що включає вступ, 11 розділів, висновок та список літератури. У графічній частині присутні чотири креслення.

У вступі представлено асортимент морозива, який планується випускати на підприємстві, обґрунтовано вибір цих продуктів.

Перші три розділи розглядають будівництво цеху, методи виробництва морозива, а також наводяться основні вимоги до сировини, основних та допоміжних матеріалів та готової продукції.

У четвертому розділі наведено технологічні розрахунки для обраного асортименту морозива, представлені вихідні дані та зведені таблиці для розрахунків, а також схема переробки сировини.

У п'ятому і шостому розділах розглядається вибір технологічного обладнання зі специфікацією та розрахунки необхідних виробничих площ і приміщень для виробництва морозива, а також розрахунки холодильних камер для зберігання готової продукції, які об'єднані в зведену таблицю.

Розділ сьомий включає управління якістю та розробка технохімічного контролю виробництва.

У восьмому і дев'ятому розділах описано екологічне управління та інженерні системи.

Десятий розділ присвячений охороні праці на підприємстві та заходам для її поліпшення.

Розділ одинадцятий присвячений науковій розробці.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		5

Висновки містять основні результати щодо реалізації проекту.

Кваліфікаційна робота містить 95 сторінок, 21 таблицю, 12 рисунків, 4 листи графічної частини. Список використаних джерел нараховує 40 публікацій.

Ключові слова: рослинне «молоко», технологія, рецептура, веганське морозиво, розчинна кава.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

Annotation

The qualification work on the topic "Project of an ice cream shop with a production capacity of 5 tons per shift with the implementation of the results of a scientific study on the improvement of the recipe of vegan ice cream" aims to substantiate project decisions and the selection of an assortment of ice cream products, as well as the development of a new type of vegan ice cream with the introduction of innovation in production conditions .

This qualification work consists of an explanatory note and a graphic part, which includes an introduction, 11 chapters, a conclusion and a list of references. There are four drawings in the graphic part.

The introduction presents the assortment of ice cream that is planned to be produced at the enterprise, the choice of these products is justified.

The first three sections consider the construction of the workshop, the methods of ice cream production, and the basic requirements for raw materials, basic and auxiliary materials, and finished products are given.

The fourth chapter provides technological calculations for the selected assortment of ice cream, presents initial data and summary tables for calculations, as well as a raw material processing scheme.

The fifth and sixth chapters consider the selection of technological equipment with specifications and calculations of the necessary production areas and premises for the production of ice cream, as well as calculations of refrigerating chambers for storing finished products, which are combined in a consolidated table.

The seventh chapter includes quality management and the development of technochemical control of production.

Chapters eight and nine describe environmental management and engineering systems.

The tenth chapter is devoted to labor protection at the enterprise and measures for its improvement.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		7

Chapter eleven is devoted to scientific development.

The conclusions contain the main results regarding the implementation of the project.

The qualification work contains 95 pages, 21 tables, 12 figures, 4 sheets of the graphic part. The list of used sources includes 40 publications.

Keywords: vegetable "milk", technology, recipe, vegan ice cream, instant coffee

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		8

Зміст

ВСТУП.....	10
1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з технічного оснащення цеху морозива, вибір асортименту продукції	13
2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	15
Розділ 3. Характеристика сировини, основних та допоміжних матеріалів, готової продукції	22
Розділ 4. Технологічні розрахунки	35
4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....	35
4.2. Схема направлення переробки сировини.....	36
4.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту.....	37
4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів.....	44
Розділ 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання	45
Розділ 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень	50
Розділ 7. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP.....	53
7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції HACCP	53
7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....	56
Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства .	64
Розділ 9. Система екологічного управління та енергоресурсозбереження	68
Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	72

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		9

Розділ 11. Результати науково-дослідної роботи.....	75
11.1. Літературний огляд.....	75
11.2. Матеріали і методи дослідження	81
11.2.1. Мета, завдання і схема проведення дослідження	81
11.2.2. Сировина, матеріали та обладнання.....	83
11.2.3. Методи дослідження	83
11.2.4. Математичні та статистичні методи обробки результатів.....	84
11.3. Результати наукового дослідження та їх обговорення	85
Загальні висновки.....	94
Список використаних джерел	96

Графічна частина проєкту:

1. Апаратурно-технологічна схема виробництва морозива
2. План цеху
3. Науковий лист 1
4. Науковий лист 2

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

ВСТУП

В сучасному світі індустрія харчових продуктів постійно змінюється, реагуючи на потреби споживачів та екологічні виклики. Однією з найпопулярніших категорій серед продуктів харчування є морозиво, яке користується підвищеним попитом серед різних вікових груп. Традиційно морозиво виготовляють з молока та молочних продуктів, однак зростання алергійних захворювань, непереносимості лактози та зростаючий інтерес до веганства спонукають виробників шукати альтернативні рішення.

Морозиво на рослинній основі стало відповіддю на ці виклики, забезпечуючи споживачів смачною та корисною альтернативою традиційному молочному морозиву. Використання рослинних інгредієнтів не лише дозволяє задовольнити потреби веганів та людей з алергіями на молочні продукти, але й сприяє зменшенню негативного впливу харчової промисловості на навколишнє середовище. Рослинні компоненти, такі як кокосове молоко, мигдальне молоко, соєвий та вівсяний білки, забезпечують необхідну текстуру та смакові властивості, що робить морозиво на їх основі не менш привабливим, ніж традиційне [1].

Впровадження наукових розробок у виробництво морозива на рослинній основі є важливим кроком у вдосконаленні технології виробництва та підвищенні якості кінцевого продукту. Наукові дослідження дозволяють розробити рецептури, що максимально наближують смак та текстуру рослинного морозива до класичного, а також забезпечують його високу поживну цінність.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

Мета даної кваліфікаційної бакалаврської роботи – дослідити можливості і доцільність впровадження наукової розробки з виробництва морозива на рослинній основі на підприємстві. В роботі будуть розглянуті питання вибору інгредієнтів, технологічного процесу, а також економічної ефективності від впровадження нового виду морозива. Особлива увага приділяється аналізу споживчих переваг та ринкових перспектив рослинного морозива.

Ця робота спрямована на розкриття потенціалу рослинного морозива як інноваційного продукту, що відповідає сучасним тенденціям в харчовій промисловості та запитам споживачів. Впровадження таких інновацій може стати значним кроком вперед для підприємств, що прагнуть відповідати вимогам ринку та дбати про екологічну стійкість своєї продукції.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з технічного оснащення цеху морозива, вибір асортименту продукції

Виробництво морозива є перспективним напрямом, оскільки цей продукт користується постійним попитом серед різних категорій споживачів. Найбільш популярним в Україні є морозиво на молочній основі, особливо вершкове і пломбір, які виготовляються, відповідно до ДСТУ 4733:2007, виключно на основі натуральної молочної сировини. У той же час, з кожним роком підвищується попит на морозиво, яке не містить лактозу, та морозиво веганське. Тому до впровадження обрано морозиво в асортименті наступних видів:

- пломбір класичний (м.ч.ж. 12%);
- морозиво вершкове (м.ч.ж. 10%);
- морозиво молочне (м.ч.ж. 3,5%);
- морозиво веганське на рослинній основі

Консистенція та смак морозива є основними органолептичними показниками, які впливають на вибір споживача. Ці показники залежать від якості сировини (молока, вершків), режиму гомогенізації, використаних заквасок та додаткових компонентів (цукру, фруктових наповнювачів). Тому промислове впровадження морозива, виготовленого на основі натуральних інгредієнтів, матиме соціальний ефект.

Цех може бути розташований у Києві або поблизу Києва. Київ є великим містом з населенням понад 2,9 мільйони осіб, що забезпечує великий ринок збуту продукції. Поблизу Києва є розвинена транспортна інфраструктура та доступ до необхідної сировини.

Для розрахунку потреби у продуктах з молока та морозива, визначимо річну потребу на основі чисельності населення та раціональних норм споживання.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

$$П=Ч\times Н$$

де:

- П – річна потреба у молочних продуктах (морозиві), кг;
- Ч – чисельність населення, тис. чол. (2900 тис.);
- Н – раціональна норма споживання морозива на людину на рік, кг.

Згідно з рекомендаціями, раціональна норма споживання морозива становить приблизно 5 кг на людину на рік.

$$П = 2900 \text{ тис. чол.} \times 5 \text{ кг/чол.} = 14,500,000 \text{ кг (14,500т)}$$

Розрахунок виробничої потужності:

Для забезпечення річної потреби у 14,500 тонн морозива, врахуємо кількість робочих змін та режим роботи підприємства. Припустимо, що цех працює у дві зміни по 250 робочих днів на рік.

$$П_{зм} = 14500000 / 250 \text{ днів} \times 2 \text{ зміни} = 29000$$

Таким чином, для задоволення потреби ринку, цех повинен мати змінну потужність виробництва на рівні 29,000 кг морозива.

Розташування цеху з виробництва морозива у Києві або поблизу Києва є доцільним з огляду на великий ринок збуту та розвинену інфраструктуру. Асортимент продукції включатиме різноманітні види морозива, що задовольняють смаки різних категорій споживачів. Враховуючи річну потребу у 14,500 тонн морозива, цех повинен мати змінну потужність виробництва не менше 29 т на зміну, що дозволить ефективно забезпечувати ринок якісною продукцією [2]. У той же час, варто врахувати, що у м. Київ потреба у морозиві задовольняється, головним чином, продукцією з ТОВ «Житомирський Маслозавод» (ТМ Рудь), «Ласунка», «Ласка», «Львівський холодокомбінат» (ТМ Лімо) і компанія «Три ведмеді», які вже давно сформували свій мережевий маркетинг. Тому для входження на доволі розвинений ринок, достатньо розпочати з виробництва 5 т морозива за зміну.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Цех передбачено облаштувати сучасним обладнанням. Для підготовки сумішей буде обрано Mix-working HTST потужністю 1200 л/год італійської компанії «Technogel». У фасувально-фризерувальному цеху буде встановлено лінію TEKNOLINE (виробник - італійська компанія Tekno-Ice) потужністю 1200 л/год.

Під цю лінію буде встановлено фризер марки Hoyer Frigus SF 1200 C/N продуктивністю 1200 кг/год виробництва фірми «Tetra Pak Hoyer» (Данія).

Для фасування морозива обираємо багаторядний пакувальний автомат компанії Tetra Hoyer (Данія) – Tetra Hoyer Flowrap MW потужністю 1200 кг/год, який має 12 рядів для одночасного пакування морозива у плівку.

Все підібране обладнання буде забезпечувати процес одночасного фризювання, формування, фасування та упакування 5 т морозива різних видів у вафельних конусах і стаканчиках з комбінованого матеріалу впродовж 4,4 години.

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми

Вибір асортименту молочних продуктів для виробництва на підприємстві обґрунтовується ринковим попитом, сучасними тенденціями

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми

Вибір асортименту молочних продуктів для виробництва на підприємстві обґрунтовується ринковим попитом, сучасними тенденціями в харчуванні, а також технічними та технологічними можливостями підприємства. Для забезпечення конкурентоспроможності та задоволення різних споживчих груп, підприємство планує виробляти такі види морозива: вершкове, молочне, пломбір та морозиво на мигдальному молоці.

Вершкове морозиво користується великим попитом серед споживачів завдяки своєму насиченому смаку та кремовій текстурі. Це традиційний продукт, який добре сприймається на ринку. Спосіб виробництва включає підготовку сировини (приймання свіжих вершків, молока, цукру та інших інгредієнтів), змішування та гомогенізацію для досягнення однорідної суміші, пастеризацію при температурі 85°C для знищення мікроорганізмів, охолодження та дозрівання при температурі 4-6°C протягом 4-6 годин, фризювання та формування (заморожування суміші, насичення повітрям, формування у відповідні форми), пакування та зберігання при температурі -18°C.

Молочне морозиво менш калорійне порівняно з вершковим, що робить його привабливим для споживачів, які піклуються про здоров'я та фігуру. Спосіб виробництва включає підготовку сировини (приймання молока, цукру, стабілізаторів та інших інгредієнтів), змішування та гомогенізацію, пастеризацію при температурі 85°C, охолодження та дозрівання при температурі 4-6°C протягом 4-6 годин, фризювання та формування, пакування та зберігання при температурі -18°C.

Пломбір є одним з найпопулярніших видів морозива завдяки своєму багатому, насиченому смаку та високій жирності. Спосіб виробництва включає підготовку сировини (приймання вершків, молока, цукру, стабілізаторів, емульгаторів), змішування та гомогенізацію для досягнення гладкої текстури, пастеризацію при температурі 85°C, охолодження та дозрівання при температурі 4-6°C протягом 4-6 годин, фризювання та формування, пакування та зберігання при температурі -18°C.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	16
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Зростаюча популярність рослинного харчування та веганства створює попит на морозиво без використання тваринних продуктів. Морозиво на мигдальному молоці – відмінний варіант для людей з непереносимістю лактози або алергією на молочні продукти. Спосіб виробництва включає підготовку сировини (приймання мигдального молока, цукру, стабілізаторів, ароматизаторів), змішування та гомогенізацію, пастеризацію при температурі 85°C, охолодження та дозрівання при температурі 4-6°C протягом 4-6 годин, фризювання та формування, пакування та зберігання при температурі -18°C.

Підсумовуючи, вибір асортименту морозива на підприємстві дозволяє задовольнити різні сегменти ринку, забезпечуючи як традиційні варіанти (вершкове, молочне, пломбір), так і інноваційні продукти (морозиво на мигдальному молоці) для споживачів з особливими харчовими потребами.

Схема обладнання та технологічних процесів:

1. Молоко надходить на підприємство у автомобільних цистернах і подається на подальшу обробку. Перш за все, молоко перекачується відцентровим насосом та обчислюється у лічильнику. Далі відбувається очищення молока на сепараторі-молокоочиснику, а потім охолодження до температури $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ у пласкопластинчастому охолоджувачі. Молоко зберігається у резервуарі для тимчасового зберігання протягом не більше 24 годин.

2. З резервуара молоко, яке необхідно для приготування сумішей, подається у відцентровий насос для подальшого перекачування в резервуари для приготування сумішей. Тут також додаються масло та сухі компоненти.

3. Масло, що поступає на підприємство, розплавляють у маслоплавителі. Сухі компоненти, у свою чергу, проходять через устаткування для відновлення сухого молока.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

4. Отримані суміші направляються на фільтрацію для очищення від нерозчинних грудочок.

5. Далі суміші через зрівнювальний бачок і насос для в'язких продуктів спрямовуються на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку. Тут відбувається підігрів до температури гомогенізації, а потім гомогенізація суміші. Після цього відбувається пастеризація сумішей при відповідних температурних режимах.

6. Суміші охолоджуються до певної температури і направляються в резервуари для визрівання нормалізованих сумішей, де відбувається їх визрівання протягом визначеного часу.

7. З резервуарів суміші для морозива насосами подаються на фризер для охолодження. Тут відбувається часткове заморожування суміші та її збивання.

8. Охолоджену суміш направляють у місткості, де відбувається змішування з наповнювачами в залежності від виду морозива.

9. На завершальному етапі морозиво фасують у вафельні ріжки за допомогою формувально-фасувального автомата і відправляють у загартовальну камеру для закріплення консистенції та опору таненню.

Опис схеми виробництва пломбіру

Спочатку незбиране молоко з вмістом жиру 3,4 % подається в резервуар для приготування суміші за допомогою відцентрового насоса. Процес починається з нагрівання молока до 40-45 °С. Далі додають розплавлене масло з ванни для топлення, а також сухе молоко, цукор та агар. Після змішування в резервуарі суміш надходить на лінію для порційного приготування. Потім насос для в'язких продуктів подає суміш на фільтр, де вона очищується від агрегованих частинок і стає однорідною. Після цього суміш проходить через зрівнювальний бачок і насос, а потім направляється до пластинчастої пастеризаційно-охолоджувальної. На цих

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

установках суміш пастеризується при температурі 80-85 °С з витримкою 50-60 секунд. Потім пастеризовану суміш направляють до гомогенізатора, де вона проходить процес гомогенізації при температурі, близькій до температури пастеризації. Після цього гомогенізована суміш охолоджується до температури від 2 до 6 °С на пастеризаційно-охолоджувальній установці, а потім направляється в резервуар для визрівання суміші.

Готова суміш із масовою часткою жиру 15,0 % подається на фризер, з якого виходить заморожена суміш з температурою від мінус 3 до мінус 5 °С та 100% збитості. Після цього відфризерована суміш направляється на лінію фасування.

Опис схеми виробництва вершкового морозива

Через відцентровий насос (поз. 2-2) незбиране молоко з масовою часткою жиру 3,4 % направляється до резервуару для приготування суміші (поз. 2-2). Процес приготування суміші розпочинається з нагрівання молока до температури 40...45 °С. Потім до молока додають розплавлене масло з ванни для топлення (поз. 4-19), а також сухе молоко і інші компоненти, такі як цукор, агар і цукати. Після суміші у резервуарі вона подається на лінію для порційного приготування суміші. Через насос для в'язких продуктів суміш проходить на фільтр (поз. 2-9), де вона стає однорідною і очищується від агрегованих частинок компонентів. Потім суміш через зрівнювальний бачок і насос подається на пластинчасту ПОУ (поз. 2-11).

На пастеризаційно-охолоджувальних установках суміш пастеризується при температурі 80-85 °С з витримкою 50-60 секунд. Пастеризована суміш направляється на гомогенізацію до гомогенізатора (поз. 2-13). Після цього гомогенізована суміш охолоджується до температури від 2 до 6 °С на пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 2-11), а потім направляється в резервуар для визрівання суміші (поз. 2-14). Готова суміш з вершковим смаком та цукатами подається на фризер

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

(поз. 3-15). Заморожена суміш виходить з фризера з температурою від мінус 3 до мінус 5 °С і збитістю, що досягає 100%. Після цього фризерована суміш направляється на екструзійну лінію, де вафельні ріжки наповнюються морозивом. Дрібнофасоване морозиво гартується на тій же лінії. Готове морозиво потрапляє на пакувальну машину.

Опис схеми виробництва молочного морозива

Через відцентровий насос (поз. 2-2) транспортується незбиране молоко з масовою часткою жиру 3,4 % до резервуару для приготування суміші певного типу (поз. 2-7). Процес приготування суміші розпочинається зі нагрівання молока до температури 40...45 °С. Потім додають розплавлене масло з ванни для топлення (поз. 4-19), а також сухе молоко і інші інгредієнти, такі як цукор і агар. Після змішування в резервуарі суміш направляється на лінію для порційного приготування. Через насос для в'язких продуктів (поз. 2-8) суміш проходить через фільтр (поз. 2-9), де вона стає однорідною та очищується від агрегованих частинок.

Через зрівнювальний бачок (поз. 2-10) і насос (поз. 2-8) суміш подається на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-11). На цій установці суміш пастеризується при температурі 80-85 °С з витримкою 50-60 секунд. Після пастеризації суміш проходить процес гомогенізації в гомогенізаторі (поз. 2-13). Далі гомогенізована суміш охолоджується до температури від 2 до 6 °С на тій самій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 2-11), після чого направляється до резервуару для визрівання (поз. 2-14). Готова суміш з молочним смаком подається у фризер (поз. 5-1). Заморожена суміш виходить з фризера при температурі від мінус 3 до мінус 5 °С зі збитістю, що досягає 100 %. Потім фризерована суміш направляється на екструзійну лінію, де морозиво фасується у вафельні ріжки.

Опис морозива на рослинній основі

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Через відцентровий насос (поз. 2-2) транспортується рисово-мигдальне молоко без молочного жиру до резервуару для приготування суміші певного виду (поз. 2-7). Процес приготування суміші розпочинається зі нагрівання молока до температури 40...45 °С. Потім додають мед та кава. Після змішування в резервуарі суміш направляється на лінію для порційного приготування. Через насос для в'язких продуктів (поз. 2-8) суміш проходить через фільтр (поз. 2-9), де вона стає однорідною та очищується від агрегованих частинок. Далі суміш надходить через зрівнювальний бачок (поз. 2-10) і насос (поз. 2-8) на пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку (поз. 2-11). У цих установках суміш пастеризується при температурі 80-85 °С з витримкою 50-60 секунд. Після пастеризації суміш проходить процес гомогенізації в гомогенізаторі (поз. 2-13). Далі гомогенізована суміш охолоджується до температури від 2 до 6 °С на пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз. 2-11), а потім направляється до резервуару для визрівання суміші (поз. 2-14). Готова суміш на рослинному базисі з рисово-мигдальним молоком з додаванням меду та кави подається на фризер (поз. 3-15). Заморожена суміш виходить з фризера з температурою від мінус 3 до мінус 5 °С і збитістю, що досягає 100 %. Потім фризерована суміш направляється на екструзійну лінію, де порції наповнюються у стаканчики з комбінованого матеріалу. Під впливом низької температури морозиво загартовується. Готове морозиво потрапляє на пакувальну машину [3].

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	21
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 3. Характеристика сировини, основних та допоміжних матеріалів, готової продукції

3.1. Вимоги до сировини

Для виробництва морозива використовується незбиране молоко та продукти його переробки, а також інша сировина, що відповідає вимогам чинної нормативної документації.

Заготівельне коров'яче молоко повинно відповідати першому гатунку згідно з ДСТУ 3662-2018. Молоко-сировина має бути отримане від здорових корів у господарствах, які є безпечними щодо інфекційних захворювань і відповідають правилам ветеринарного законодавства. Згідно з нормативними вимогами, молоко повинно бути профільтроване відразу після доїння та охолоджене в господарстві не пізніше ніж через 2 години. Сире молоко при прийманні на підприємство повинно мати температуру не вище 10 °С, а при здачі-прийманні в господарстві – не вище 6 °С.

Молоко повинно бути натуральним, чистим, без сторонніх присмаків та запахів, які не властиві свіжому молоку. За зовнішнім виглядом та консистенцією воно має бути однорідною рідиною від білого до ясно-жовтого кольору, без осаду та згустків. Вміст інгібуючих та нейтралізуючих речовин, а також солей важких металів не допускається. Густина молока всіх сортів повинна бути не менше 1027 кг/м³ при температурі 20 °С [4]. Вимоги до фізико-хімічних показників молока наведено у табл. 3.1.1.

Таблиця 3.1.1. – Фізико-хімічні показники молока-сировини

Показник	Гатунок		
	Екстра	Вищий	Перший
Кислотність,	16-17	16-17	не вище 19
Ступінь чистоти за еталоном	1	1	1

Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см ³	≤ 100	≤ 300	≤ 500
Температура, °C	≤ 6	≤ 8	≤ 10
Масова частка сухих речовин, %	≥ 12,2	≥ 11,8	≥ 11,5
Кількість соматичних клітин, тис./см ³	≤ 400	≤ 400	≤ 600

Вершки

Вершки отримують з якісного молока, що відповідає вимогам ДСТУ 3662 - 2018. Приймання вершків здійснюється за аналогічним порядком, як і для молока. Температура вершків при прийманні не повинна перевищувати 8°C. Вершки повинні охолоджуватися відразу після сепарування та доставлятися на підприємства сирими, оскільки теплова обробка змінює їх склад і властивості.

Заготівельні вершки повинні відповідати вимогам технічних умов «Вершки з коров'ячого молока. Вимоги при закупівлі», а також дотримуватися санітарних і ветеринарних правил для молочних ферм, затверджених у встановленому порядку. В залежності від органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних та санітарно-гігієнічних показників, заготівельні вершки поділяються на перший і другий ґатунки. Вершки, що відповідають вимогам першого і другого ґатунків, але температура яких перевищує 10°C, приймаються як «неохолоджені» зі знижкою закупівельної ціни.

Вершки, отримані з молока від корів з підозрою на інфекційні захворювання, приймаються лише за наявності письмового дозволу місцевих органів ветеринарної служби після контролю на ефективність термічної обробки як несортові.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Вершки, що не відповідають технічним умовам, мають тягучу консистенцію, великі та численні пластівці білка при проведенні проби на кип'ятіння, містять соду, антибіотики, миючі та дезінфікуючі засоби, або зберігаються у брудній чи іржавій тарі, не підлягають прийманню.

Вершкове масло

Вершкове масло повинно відповідати вимогам ДСТУ 4399:2005. Виробництво масла здійснюється відповідно до технологічної інструкції та з дотриманням санітарних правил для молокопереробних підприємств, визначених у ДСП 4.4.4.011 [5].

Виробництво масла здійснюється без поділу на гатунки. За органолептичними показниками вершкове масло повинно відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.1.2.

Таблиця 3.1.2- Органолептичні показники масла вершкового

Назва показника	Характеристика масла вершкового
Смак і запах	Чистий, добре виражений з присмаком пастеризації. Дозволено: недостатньо виражений або невиражений: вершковий і(або) слабко кормовий; і(або) присмак пастеризації; і(або) – перепастеризації; і(або) топленого масла
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або слабо блискуча, суха. Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм.
Колір	Від світло-жовтого, однорідний за всією масою

За фізико-хімічними показниками масло повинно відповідати вимогам, наведеним у табл. 3.1.3.

Таблиця 3.1.3 - Фізико-хімічні показники масла вершкового

Назва групи масла	Масова частка жиру, %	Титрована кислотність, °Т, або рН
Масло вершкове несолоне	Від 80,0 – 82,5%	не більше ніж 23 °Т рН не менше 6,25

Молоко сухе знежирене згідно ДСТУ 4273–03[6]

Молоко сухе знежирене отримують шляхом згущення і подальшого висушування пастеризованого знежиреного коров'ячого молока. Воно повинно мати смак, властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів.

Вимоги до складу сухого знежиреного молока:

- Масова частка вологи не повинна перевищувати 5%.
- Масова частка жиру - не більше 1,5%.
- Масова частка білку - не менше 32%.
- Масова частка лактози - не менше 50%.
- Кислотність відновленого молока з масовою часткою сухих речовин 12% не повинна перевищувати 21°Т.

Умови зберігання сухого знежиреного молока залежать від температури та відносної вологості повітря:

1. У герметичній упаковці при температурі від 0°С до 10°С і відносній вологості повітря не вище 85%:

- Сухе знежирене молоко можна зберігати до 8 місяців.

2. При температурі повітря до 20°С і відносній вологості повітря не вище 75%:

- Зберігання сухого знежиреного молока може тривати до 3 місяців.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Важливо дотримуватись вказаних умов зберігання для забезпечення максимальної якості і безпеки продукту.

Цукор білий

Цукор білий повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623-2006 [7]. Згідно з цими вимогами, цукор представляє собою сипку масу, в якій можуть бути присутні грудочки, що розпадаються при легкому надавлюванні. Колір цукру має бути білий з жовтуватим відтінком.

Щодо інших характеристик:

- Смак повинен бути солодким, без сторонніх присмаків.
- Масова частка вологи не повинна перевищувати 0,15%.
- Масова частка цукрози на сухій речовині має становити не менше 99,55%.
- Масова частка металомангнітних домішок повинна відповідати нормативним вимогам.

Ці параметри визначають якість і відповідність білого цукру встановленим стандартам.

Стабілізатор CREMODAN

Застосування стабілізаторів у виробництві морозива дозволено відповідно до чинних нормативних документів у сфері охорони здоров'я.

Системи стабілізаторів CREMODAN від компанії Danisco задовольняють всі вимоги до виробництва різних видів морозива. Вони забезпечують вершковий смак, стійкість до танення, гарну структуру, збитість та стабільність під час екструдування. Запатентовані стабілізатори CREMODAN IcePro гарантують високу якість морозива від виготовлення до споживання. Переваги застосування CREMODAN IcePro включають збереження початкових розмірів кристалів льоду протягом усього циклу життя морозива, оптимізований вміст білка та жирів, високу стійкість до неповного загартування та несприятливих умов зберігання, а також відсутність потреби у низькотемпературних фризерах.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Стабілізатори додаються до сумішей для всіх видів морозива. Вони сприяють збиванню сумішей і запобігають суцільному промерзанню. Ці речовини активно зв'язують вільну вологу, формують просторову желеподібну структуру та підвищують в'язкість сумішей, забезпечують ніжну текстуру морозива, запобігають утворенню великих кристалів льоду та їхньому зростанню, надають високу стійкість до танення та стабілізують структуру під час зберігання продукту, знижуючи міграцію вологи з продукту в упаковку.

Ванілін

Ванілін, що відповідає ГОСТ 16599 [8], є хімічно синтезованою речовиною, яка не відрізняється від натуральної ванілі. Його отримують з гваякола та інших органічних сполук. Ванілін додається у визрівшу суміш перед процесом фризювання для того, щоб леткі ароматичні сполуки не звітрилися під час теплового оброблення суміші і внаслідок цього не знизилася ефективність ароматизації морозива.

Вода питна

Вода повинна відповідати вимогам ДСанПіН №383 від 23.12.96 для питної води [9]:

1. Присмак при 20°C не більше 2 балів.
2. Мутність за стандартною шкалою не більше 1,5 мг/дм³.
3. Активна кислотність у межах 6,5-9,0 од. рН.
4. Сухий залишок не більше 1000 мг/дм³.
5. Загальна твердість не повинна перевищувати 7 мг-екв/дм³.
6. Вміст хлоридів не більше 350 мг/дм³.

Мед соняшниковий

Мед соняшниковий повинен відповідати вимогам ДСТУ 4497:2005 [10]:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

1. Колір: від світло-жовтого до темно-бурштинового.
2. Консистенція: рідка, в'язка або кристалізована (дрібнокристалічна структура).
3. Смак і аромат: солодкий, з характерним квітковим ароматом і приємним смаком, без сторонніх присмаків і запахів.
4. Вміст вологи: не більше 20%.
5. Масова частка редукуючих цукрів: не менше 65%.
6. Вміст сахарози: не більше 5%.
7. Кислотність: не більше 40°Т.
8. Діастазне число: не менше 8 одиниць Готе.
9. Відсутність домішок, зокрема крохмалю, борошна, глюкози, патоки, штучних барвників, ароматизаторів та консервантів.

Напій ультрапастеризований рисово-мигдальний [11]

Напій ультрапастеризований рисово-мигдальний, збагачений кальцієм, 1,5% жиру, виготовлений відповідно до ТУ У 11.0-23063575-015:2018. Виробник – фірма «Люфтсдорф», м. Іллінці, Україна. Цей продукт віднесено до веганських продуктів.

Напій містить: воду - 87%, борошно рисове – 10%, пасту з мигдалю класичну – 2,2%, карбонат кальцію, сіль морську, стабілізатор карагенан, ароматизатор мигдалю. Не містить холестерин.

Калорійність напою – 47,9 ккал/100 г

Хімічний склад напою:

- білок – 0,6%;
- жир – 1,5% (у т.ч. насичених жирів 0,22%);
- вуглеводи – 8%;
- сіль – 0,2% (макроелементи: кальцій – 120 мг/100 г, натрій – 69 мг/100 г).

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28



Рисунок 3.1 – Зовнішній вигляд напою рисово-мигдального у споживчому пакуванні

Напій повинен відповідати таким вимогам:

- колір: білий або світло-кремовий;
- консистенція: однорідна, без осаду та згустків;
- смак і аромат: приємний, з характерним рисово-мигдальним ароматом, без сторонніх присмаків і запахів.

Кислотність: не більше 20°Т. Відсутність домішок, зокрема штучних барвників, ароматизаторів, консервантів та стабілізаторів. Пакування: у герметичній тарі, що забезпечує збереження продукту протягом терміну придатності.

Кава натуральна розчинна

Для виробництва морозива веганського використовують каву натуральну розчинну Jacobs Monarch, яку виготовляють згідно ТУ У 15.8-00382220-003-2004.

Jacobs Monarch - це високоякісна розчинна кава, яка виготовлена за технологією сухого заморожування, що дозволяє максимально зберегти

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	29
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

смак та аромат кавових зерен у кожній гранулі. Розчинна кава Jacobs Monarch забезпечує багатство аромату та насичений смак натуральної кави.



Рисунок 3.2 – Зовнішній вигляд кави розчинної у споживчому пакуванні

Обрані інгредієнти забезпечують високу якість та безпеку кінцевого продукту, що відповідає вимогам харчових стандартів і забезпечує приємний смак та аромат морозива.

3.2. Вимоги до готової продукції

Для морозива молочного, вершкового і пломбіру, відповідно до ДСТУ 4733:2007 [12], а для морозива веганського, відповідно до ДСТУ 4735:2007, органолептичні показники повинні відповідати вимогам, які наведені у табл. 3.2.4. Ці вимоги включають такі параметри, як колір, запах, смак, консистенцію, структуру та інші органолептичні характеристики. Вони регулюються для забезпечення високої якості і смакових властивостей морозива, що відповідає очікуванням споживачів.

Табл.3.2.4 - Органолептичні показники морозива

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, характерний для даного виду морозива, без сторонніх присмаків і запахів.
Структура та консистенція	<p>Однорідна.</p> <p>У разі використання харчосмакових продуктів у цілому вигляді або у вигляді шматочків, "прошарків", "прожилок", "стрижня", "спіралевидного малюнку" й ін. - з наявністю їх вкраплень.</p> <p>У молочному морозиві дозволено слабо сніжиста консистенція.</p> <p>У глазурованому морозиві структура глазури (шоколаду) однорідна, без відчутних часточок цукру, какао-продуктів, сухих молочних продуктів, із вкрапленням часточок горіхів, арахісу, вафельної крихти й ін. при їхньому використанні.</p>
Колір	<p>Характерний для даного виду морозива, рівномірний за всією масою одношарового або за всією масою кожного прошарку багатшарового морозива.</p> <p>У разі використання харчосмакових продуктів - відповідний кольору внесених харчосмакових продуктів.</p> <p>У разі використання харчосмакових продуктів - відповідний кольору внесених харчосмакових продуктів.</p>

Фізико-хімічні показники обраних видів морозива (молочного, вершкового, пломбіру і веганського), відповідно до ДСТУ 4733:2007 і ДСТУ 4735:2007, наведено у табл. 3.2.5.

Табл. 3.2.5- Фізико хімічні показники морозива

Вид морозива	Фізико-хімічні показники морозива
--------------	-----------------------------------

	Загальний жир		Загальний цукор		Сухі речовини	
	Масова частка, % не менше	Метод контролювання	Масова частка, % не менше	Метод контролю	Масова частка, % не менше	Метод контролю
Молочне (з/без наповнювача та добавок)	4,0; 4,5; 5,0; 6,0	---	14,5	---	30,0	---
Вершкове (з/без наповнювача та добавок)	8,0; 8,5	---	14,0	---	32,0	---
Пломбір (з/без наповнювача та добавок)	12,0;12,5; 15,0;15,5; 18,5;19,0; 20,0	-	14,0	-	36,0 39,0 42,0	-
Морозиво з комбінованим вкладом сировини (веганське)	0,5-15,0		12,0		28,0	

Примітка 1: У визначенні масових часток молочного жиру, сухих речовин і цукрози в морозиві не враховуються вміст жиру, сухих речовин і цукрози в інгредієнтах, таких як вафлі, глазур, декоративні продукти тощо, які окремо не виділяються з маси морозива.

Примітка 2: Фізико-хімічні характеристики дво- та багатошарового морозива визначаються окремо для кожного прошарку після їх розділення.

Примітка 3: Фізико-хімічні показники морозива з наповнювачами, що неможливо виділити з нього, а також багатошарового морозива, коли

прошарки не можна розділити, визначаються розрахунковим методом, відповідно до технологічної інструкції.

Значення титрованої кислотності морозива різних видів наведено у табл. 3.2.6.

Табл. 3.2.6 – Титрована кислотність морозива

Вид морозива	Кислотність, °Т, не більше		
	молочне	вершкове	пломбір
Без наповнювачів, і добавок ароматизаторів,	22	22	22
шоколадне,	26	26	26
з фруктовим топінгом,	50	50	50
з фруктовим наповнювачем,	50	50	50

Кислотність морозива веганського можна визначати лише потенціометричним методом внаслідок інтенсивного забарвлення цього виду продукту в присутності кави. Активна кислотність морозива веганського мигдально-кавового становить 5,0-5,26 од. рН.

Температура морозива в центрі порції під час відпуску з підприємства-виробника не повинна перевищувати мінус 12°C.

За мікробіологічними показниками морозиво усіх видів у межах обраного асортименту повинно відповідати вимогам, визначеним у табл. 3.2.7.

Табл. 3.2.7 – Мікробіологічні показники морозива

Назва показника	Норма для морозива	Метод контролювання згідно з
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше	$1 \cdot 10^5$	ГОСТ 9225, ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи): - в 0,1г морозива - в морозива з сушеними фруктами і ягодами, горіхами, родзинками, курагою, чорносливом.	Не дозволяється	ГОСТ 9225, ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25г продукту	Не дозволяється	ДСТУ IDF
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1 г	Не дозволяється	ГОСТ 30347, ГОСТ 10444.2
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	Не дозволяється	ДСТУ ISO 11290

Вміст токсичних елементів і мікотоксинів у морозиві усіх видів не повинен перевищувати гранично допустимі концентрації, визначені в Санітарних правилах і нормативах СанПіН 42-123-4089 [3] і Методичних вказівках і стандартах МБТ і СН № 5061 [4].

Вміст антибіотиків та пестицидів у морозиві не повинен перевищувати норми, визначені в Методичних вказівках і стандартах МБВ № 5061 [4] і Державних санітарних правилах і нормативах ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001.

Вміст радіонуклідів у морозиві не повинен перевищувати норм, установлені Державним регулятором [5]: для ^{137}Cs - 100 Бк/кг, для ^{90}Sr - 20 Бк/кг.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	34
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Розділ 4. Технологічні розрахунки

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків

Таблиця 4.1.1 – Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	М.ч ж.%	Маса продукту, кг	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрат на 1000 кг	Нормативний документ на продукт
Пломбір	15,0	1000	Лінія TEKNOLINE	Вафельний ріжок	1018,3	ДСТУ 4733:2007
Вершкове	10,0	2000	Лінія TEKNOLINE	Вафельний ріжок	1018,3	ДСТУ 4733:2007
Молочне	3,5	1000	Лінія TEKNOLINE	Вафельний ріжок	1018,3	ДСТУ 4733:2007
Морозиво веганське	1,2	1000	Лінія TEKNOLINE	Стаканчик з комбінованого матеріалу	1018,3	Наукова розробка

4.2. Схема направлення переробки сировини

Таблиця 4.2.1 – Схема направлення переробки сировини

Рецептурні компоненти	Пломбір класичний	Вершкове класичне	Молочне класичне	Морозиво веганське
Молоко незбиране, м.ч.ж.=3,4 СЗМЗ=12 %	+	+	+	
Вершки	+	-	+	
Сухе знеж. Молоко	+	+	+	
Цукор-пісок	+	+	+	
Стабілізатор	+	+	+	+
Ванілін	-	-	+	
Вода питна	-	-	+	+
Масло вершкове	-	+	-	
Напій рисово-мигдальний				+
Мед соняшниковий				+
Кава сублімована				+

4.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Організувати виробництво 1 т морозива класичного пломбіру

Нормативні показники	Наявна сировина
Масова частка жиру – 15%	Молоко незбиране: Масова частка жиру – 3,4%
Масова частка цукру – 14%	СЗМЗ – 8,5%
Масова частка СЗМЗ – 8%	Вершки:
Масова частка стабілізатора – 0,5%	Масова частка жиру – 35%
	СЗМЗ – 4,8%
	Сухе знежирене молоко:
	СЗМЗ – 95%

Розрахунок рецептури алгебраїчним методом [13]

1. Визначимо кількість суміші, за винятком цукру і стабілізатора, кг : $1000 - (140 + 5) = 855$ (кг);

2. Позначимо необхідну кількість молока незбираного – x , кількість вершків через – y , кількість молока сухого знежиреного – z кг.

3. Складаємо систему рівнянь.

Перше рівняння за матеріальним балансом має вигляд:

$$x + y + z = 855$$

Друге рівняння, що є по суті рівнянням балансу жиру у суміші:

$$0,034x + 0,35y = 150$$

Третє рівняння – це рівняння балансу по СЗМЗ :

$$0,085x + 0,048y + 0,95z = 80$$

$$x = 855 - y - z;$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 0,034(855 - y - z) + 0,35y = 150; \\ 0,085(855 - y - z) + 0,048y + 0,95z = 80; \end{array} \right.$$

$$\left\{ \begin{array}{l} 29,07 - 0,034y - 0,034z + 0,35y = 150; \\ 72,67 - 0,085y - 0,085z + 0,048y + 0,95z = 80; \end{array} \right.$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	37
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\begin{cases} 0,316y - 0,034z = 120,93; \\ -0,037y + 0,865z = 7,33 * 8,55; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,316y - 0,034z = 120,93; \\ -0,316y + 7,44z = 62,67; \end{cases}$$

$$7,4z = 183,6$$

$$Z = 24,8 \text{ (кг)}.$$

$$0,316y - 0,034 * 24,8 = 120,93;$$

$$0,316y = 121,8;$$

$$Y = 385,4 \text{ (кг)};$$

$$X = 855 - 385,4 - 24,8 = 444,8 \text{ (кг)}.$$

4. Знаходимо масу морозива з урахуванням втрат при розфасуванні на лінії ТЕКНОЛІНЕ, кг:

$$H_v = 1018,3 \text{ кг/т}$$

$$M_{\text{мор.}} = 2000 * 1018,3/1000 = 2036,6 \text{ (кг)}.$$

5. Знаходимо кількість порцій морозива (шт):

$$n = M_{\text{мор.}}/M_{\text{порц.}} = 2036,6/0,065 = 31332 \text{ (штук)}.$$

Таблиця 2.3. Рецептūra морозива пломбір класичний

Рецептурні компоненти	Маса без врахування втрат, кг	Масова частка жиру, % %	Масова частка СЗМЗ, %	Масова частка цукру, %	Маса суміші із врахуванням втрат, на 1000кг
Незбиране молоко	444,8	15,1	37,8	-	452,94
Вершки	385,4	134,9	18,5	-	392,46
Сухе знежирене молоко	24,8	-	23,56	-	25,25

Цукор	140	-	-	140	142,56
Стабілізатор	5,0	-	-	-	5,09
Всього :					
кг	1000	150	80	140	1018,3
%	100	15,0	8,0	14,0	101,83

Організувати виробництво 2,0 т морозива вершкового класичного

Нормативні показники	Наявна сировина
<p>Масова частка жиру –16%</p> <p>Масова частка цукру – 14%</p> <p>Масова частка СЗМЗ – 10%</p> <p>Масова частка стабілізатора – 1,5%</p>	<p>Молоко незбиране:</p> <p>Масова частка жиру – 3,4%</p> <p>СЗМЗ – 8, 5%</p> <p>Масло вершкове:</p> <p>Масова частка жиру – 72,5%</p> <p>СЗМЗ – 5,6%</p> <p>Сухе знежирене молоко:</p> <p>СЗМЗ – 95%</p>

Розрахунок рецептури алгебраїчним методом

1. Визначимо кількість суміші, за винятком цукру і стабілізатора, кг:

$$1000 - (140 + 15) = 845 \text{ (кг);}$$

2. Позначимо необхідну кількість молока незбираного –х, кількість масла вершкового через – у, кількість молока сухого знежиреного – z кг.

3. Складаємо систему рівнянь.

Перше рівняння за матеріальним балансом має вигляд :

$$x + y + z = 845$$

Друге рівняння, що є по суті рівнянням балансу жиру у суміші:

$$0,034x + 0,725y = 160$$

Третє рівняння – це рівняння балансу по СЗМЗ:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	39
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$0,085x + 0,056y + 0,95z = 100$$

$$x = 845 - y - z;$$

$$\begin{cases} 0,034(845 - y - z) + 0,725y = 160; \\ 0,085(845 - y - z) + 0,056y + 0,95z = 100; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 28,73 - 0,034y - 0,034z + 0,725y = 160; \\ 71,825 - 0,085y - 0,085z + 0,056y + 0,95z = 100; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,691y - 0,034z = 131,27; \\ -0,029y + 0,865z = 28,175 / *23,8; \end{cases}$$

$$\begin{cases} 0,691y - 0,034z = 131,27; \\ -0,691y + 20,59z = 670,6; \end{cases}$$

$$20,56z = 801,87$$

$$Z = 39 \text{ (кг)}.$$

$$0,691y - 0,034 * 39 = 131,27;$$

$$Y = 191,9 \text{ (кг)};$$

$$X = 845 - 39 - 191,9 = 614,1 \text{ (кг)}.$$

4. Знаходимо масу морозива з урахуванням втрат при розфасуванні на лінії ТЕКНОЛІНЕ, кг:

$$H_B = 1018,3 \text{ кг/т}$$

$$M_{\text{мор.}} = 2000 * 1018,3/1000 = 2036,6 \text{ (кг)}.$$

5. Знаходимо кількість порцій морозива (шт):

$$n = M_{\text{мор.}}/M_{\text{порц.}} = 2036,6/0,065 = 31332 \text{ (штук)}.$$

Таблиця 2.4. Рецептuru морозива вершкового класичного

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Рецептурні компоненти	Маса без врахування втрат, кг	Масова частка жиру, %	Масова частка СЗМЗ, %	Масова частка цукру, %	Маса суміші із врахуванням втрат, кг на 2036,6кг
Незбиране молоко	614,1	44	19,4	-	1250,7
Масло вершкове	39	116,0	-	-	79,4
Сухе знежирене молоко	191,9	-	58,0	-	390,8
Цукор	140	-	-	140	285,1
Стабілізатор	15	-	-	-	30,6
Всього :					
кг	1000	160,0	100,0	140	2036,6
%	100	16,0	10,0	14,0	203,66

Організувати виробництво 1,0 т морозива молочного класичного

Нормативні показники	Наявна сировина
<p>Масова частка жиру – 3,5%</p> <p>Масова частка цукру – 16%</p> <p>Масова частка СЗМЗ – 10%</p> <p>Масова частка стабілізатора – 0,5%</p> <p>Масова частка ваніліну – 0,01%</p>	<p>Молоко незбиране:</p> <p>Масова частка жиру – 3,4%</p> <p>СЗМЗ – 8,5%</p> <p>Вершки:</p> <p>Масова частка жиру – 40%</p> <p>СЗМЗ – 4,8%</p> <p>Сухе знежирене молоко:</p> <p>СЗМЗ – 93%</p>

Розрахунок рецептури методом довільного вибору

Баланс по жиру:

1. Приймаємо кількість незбираного молока 600 кг. Тоді з ним вносимо молочного жиру, кг :

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	41
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$M_{ж} = M_{м} * Ж_{м};$$

$$M_{ж} = 600 * 0,034 = 20,4 \text{ (кг)};$$

Нестача жиру складає, кг :

$$M_{ж} = 35 - M_{ж};$$

$$M_{ж} = 35 - 20,4 = 14,6 \text{ (кг)};$$

Для забезпечення нестачі жиру необхідна така кількість вершків, кг:

$$M_{в} = M_{ж} / Ж_{в};$$

$$M_{в} = 14,6 / 0,4 = 36,5 \text{ (кг)}$$

2. Баланс по СЗМЗ:

У молоці та вершках міститься така кількість СЗМЗ, кг :

$$M_{сзмз} = M_{м} * СЗМЗ_{м} + M_{в} * СЗМЗ_{в}$$

$$M_{сзмз} = 600 * 0,085 + 36,5 * 0,048 = 52,8 \text{ (кг)};$$

Нестача СЗМЗ, кг :

$$M_{сзмз} = 100 - M_{сзмз};$$

$$M_{сзмз} = 100 - 52,8 = 47,2 \text{ (кг)};$$

Нестачу СЗМЗ відшкодуємо за рахунок сухого знежиреного

молока, кг :

$$M_{с.зн.м.} = M_{сзмз} / СЗМЗ_{с.зн.м.}$$

$$M_{с.зн.м.} = 47,2 / 0,93 = 50,8 \text{ (кг)}.$$

3. Баланс по масі:

Загальна маса сировинних компонентів, кг :

$$M_{ск} = M_{м} + M_{в} + M_{с.зн.м.} + M_{ц} + M_{ст};$$

$$M_{ск} = 600 + 160 + 50,8 + 36,5 + 5 + 0,1 = 852,4 \text{ (кг)}.$$

До суміші додаємо воду кількості, кг

$$M_{в} = 1000 - M_{ск};$$

$$M_{в} = 1000 - 852,4 = 147,6 \text{ (кг)}.$$

4. Знаходимо масу морозива з урахуванням втрат при розфасуванні на лінії
TEKNOLINE, кг:

$$H_{в} = 1018,3 \text{ кг/т}$$

$$M_{мор.} = 1000 * 1018,3 / 1000 = 1018,3 \text{ (кг)}.$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

5. Знаходимо масу вафельних ріжків, кг:

$$M_{ст} = 7,0г = 0,007кг$$

$$M_{пор} = 65г = 0,065кг$$

$$M_{ваф} = 1018,3 * (0,007 / 0,065) = 109,65кг$$

6. Маса суміші для виробництва морозива (кг):

$$M_{см} = M_{мор.} - M_{ст.};$$

$$M_{см} = 1018,3 - 109,65 = 908,65(кг).$$

7. Знаходимо кількість порцій морозива (шт):

$$n = M_{мор.} / M_{порц.} = 1018,3 / 0,065 = 15666,15 \text{ (штук)}.$$

Розрахунок морозива веганського 1 т

Рецептурні інгредієнти	Маса, кг, без врахування втрат	Маса, кг, з врахуванням втрат
Молоко мигдально-рисове	800,0	814,6
Мед соняшниковий	120,0	122,2
Кава сублімована	10,0	10,2
Карагенан	4,0	4,1
Вода	66,0	67,2
Всього:	1000,0	1018,3

4. Знаходимо масу морозива з урахуванням втрат при формуванні і фасуванні на лінії TEKNOLINE, кг:

$$N_B = 1018,3 \text{ кг/т}$$

$$M_{мор.} = 1000 * 1018,3 / 1000 = 1018,3 \text{ (кг)}.$$

5. Знаходимо кількість порцій морозива (шт):

$$n = M_{мор.} / M_{порц.} = 1018,3 / 0,065 = 15666 \text{ (штук)}.$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	43
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Рецептурні компоненти	Класичний пломбір м.ч.ж.15%	Класичне вершкове	Класичне молочне	Морозиво на рослинній основі	Всього, кг:
Молоко коров'яче незбиране	452,94	1250,7	610,98		2314,62
Масло вершкове	-	244,4	-		196,95
Молоко коров'яче сухе знежирене	25,25	79,4	92,3		222,2
Вершки	392,46	390,8	66,3		849,56
Цукор –пісок	142,56	285,1	290,8		718,46
Стабілізатор	5,09	30,6	9,1	4,1	48,89
Вода	-	-	268,2	4	272,2
Мед соняшниковий				122,2	122,2
Кава сублимована				10,2	10,2
Напій рисово-мигдальний				814,6	814,6
Маса суміші з урахуванням втрат, кг	1018,3	2271,6	1018,3	1018,3	5326,5

Розділ 5. Розрахунок та підбір технологічного обладнання

При виборі технологічного обладнання необхідно забезпечити безперебійну роботу всіх цехів та виконання всіх технологічних процесів згідно із затвердженою схемою, передбачивши максимально ефективне використання обладнання, оптимальні умови праці для співробітників, низьку собівартість та високу якість продукції.

Приймально-апаратне відділення

Для розрахунку продуктивності насосу за вказаною формулою:

$$P_{\text{нас}} = \frac{m_{\text{сир}}}{T_{\text{еф}}}$$

де:

- $P_{\text{нас}}$ - продуктивність насосу, т/год
- $m_{\text{сир}}$ - маса прийнятої сировини, кг
- $T_{\text{еф}}$ - ефективний час приймання, год

Необхідно знати значення маси прийнятої сировини $m_{\text{сир}}$ і ефективний час приймання $T_{\text{еф}}$, щоб виконати розрахунок.

$$P_{\text{нас}} = \frac{2314,62 * 2}{4} = 1157,31 \text{ кг/год}$$

За каталогом обладнання для приймання молока використовуємо лінію 36МЦ 4 – 12 продуктивністю 4т/год.

Ефективний час роботи охолоджувача становить:

$$T_{\text{еф}} = \frac{2314,62 * 2}{4000} = 1,16 \text{ год}$$

Цех приготування суміші

Для приготування суміші для морозива використовуємо лінію «Mix-working HTST» потужністю потужністю 1200 л /год італійської компанії «Technogel». Лінія безперервної дії у замкненому циклі призначена для пастеризації, гомогенізації і швидкого охолодження сумішей для морозива.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45



Рисунок 5.1 - Лінія «Mix-working HTST» потужністю потужністю 1200 л /год

До складу лінії входять 2 ємності для змішування і попереднього нагрівання сумішей до 55 °С, 1 пластинчастий пастеризатор, 1 пульт управління і контролю, 1 гомогенізатор, 2 відцентрових насоси, 1 трубчастий витримувач для витримування суміші під час пастеризації.

Час ефективної роботи лінії буде становити:

$$T_{\text{еф}} = \frac{5326,5}{1200} = 4,4 \text{ год}$$

Розраховуємо необхідну кількість резервуарів.

Залежно від кількості сумішей обираємо 4 резервуари з об'ємною місткістю 1 і 2 т:

- для морозива вершкового встановлюємо 1 резервуар ВС-2 місткістю 2000 л.

Для морозива молочного, вершкового і для морозива веганського з обсягами виробництва 1 т встановлюємо 3 резервуари для визрівання суміші марки РМ-Б-1,0 місткістю 1000 л.

Фризеро-фасувальний цех

Для того, щоб фризерувати, формувати, загартовувати і фасувати морозиво вибираємо обладнання, виходячи з того, що найефективнішим часом роботи кожної лінії має бути не менше 4-х годин.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

Для цього встановлюємо лінію TEKNOLINE (виробник - італійська компанія Tekno-Ice), на якій буде виготовлятися морозиво у вафельних ріжках і стаканчиках з комбінованого матеріалу масою по 65 г (рис. 5.1).

Продуктивність цієї лінії може становити від 3000 до 20000 порцій/год. При масі однієї порції морозива у вафельному ріжку 65 г, продуктивність лінії може складати від 195 до 1300 кг/год. Таким чином, за одну зміну на екструзійній лінії можна виготовляти 5 т морозива усіх видів впродовж:

$$T_{\text{еф}} = \frac{5326,5}{1200} = 4,4 \text{ год}$$



Рисунок 5.1 - Екструзійна лінія TEKNOLINE

Під цю лінію обираємо фризер марки Hoyer Frigus SF 1200 C/N продуктивністю 1200 кг/год виробництва фірми «Tetra Pak Hoyer» (Данія).

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	47
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



Рисунок 5.2 – Фризер Ноуер Frigus SF 1200 C/N



Рисунок 5.3 – Пакувальний автомат компанії Tetra Hoyer – Tetra Hoyer Flowrap MW 1200 F2

Для фасування морозива обираємо багаторядний пакувальний автомат компанії Tetra Hoyer (Данія) – Tetra Hoyer Flowrap MW потужністю 1200 кг/год, який має 12 рядів для одночасного пакування морозива у плівку.

Все підібране обладнання буде забезпечувати процес одночасного фризювання, формування, фасування та упакування 5 т морозива різних видів у вафельних конусах впродовж:

$$T_{\text{еф}} = \frac{5326,5}{1200} = 4,4 \text{ год}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	48
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.1. Зведена таблиця підбору технологічного обладнання

Назва технологічного обладнання	Тип, марка	Продуктивність	Кіл-	Габарити, мм			Площа м ²	Загальна площа, м ²
				довжина	ширина	висота		
1. Приймальне відділення								
Лінія для приймання молока	36МЦ 4 – 12	4000 л	1	-	-	-	16	16
2. Цех для складання суміші								
Лінія для приготування суміші	Міх-working HTST	1200кг/год	1	7000	1800	1800	12,6	12,6
Резервуар	BC-2	2000 л	1	1880	1515	2200	2,85	2,85
Резервуар	PM-B-1,0	1000 л	3	1265	1265	1675	1,50	4,8
3. Фризеро-фасувальне відділення								
Фризер	Фризер Hoyer Frigus SF 1200 C/N	1200 кг/год	1	1800	870	1800	1,57	1,57
Екструзійна лінія	TEKNOLINE 800	1200 кг/год	1	8450	3250	4050	27,46	27,46
Фасувальна лінія	Tetra Hoyer Flowrap MW 1200 F2	1200 кг/год	1	5090	4720	3250	24,02	24,02

Розділ 6. Розрахунок площ виробничих і складських приміщень

1. Визначення кількості машин, що надходять за годину:

$$N_{a/c} = M_{m/год} / V_{a/c}$$

де, M_m – інтенсивність прийняття, кг/год;

V – ємкість однієї автомолцистерни, кг

$$N_{a/c} = 713,64 / 3600 = 0,2 \approx 1 \text{ шт.}$$

2. Визначення постів приймально-миючого відділення:

$$T_{пр} = N_{a/c} * (T_{прийм} + T_{дод} + T_{миття})$$

де, $T_{прийм}$ – час приймання однієї машини (20-60 хв);

$T_{дод}$ – додатковий час на одну машину (3-5 хв);

$T_{миття}$ – час миття однієї машини (11-14 хв)

$$T_{пр} = 1 * (20 + 5 + 11) = 36 \text{ хв.}$$

3. Визначення кількості постів:

$$П = T_{пр} / 60$$

$$П = 36 / 60 = 0,6 \approx 1 \text{ пост}$$

Розрахунок площ виробничих цехів та відділень

1. Визначення площі приймально-миючого відділення:

$$F_{пмв} = П * F_{прийм}$$

За нормами проектування площа 1 приймально-миючого відділення становить 72 м² або 2 буд.кв.

$$F_{пмв} = 1 * 72 = 72 \text{ м}^2$$

$$F_{пмв} = 72 / 36 = 2 \text{ буд. кв.}$$

Площа приймального відділення:

- Розраховуємо площу приймального відділення.

$$F_{пв} = K * \sum F_i$$

K – коефіцієнт запасу площі, т/зм

$$F_{пв} = 3 * 16 = 48 \text{ м}^2$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	50
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Визначення приймального відділення у буд.кв.:

$$F_{пв}=48/36=1,3\approx 1,5\text{буд.кв}$$

2. Площа цеху для складання суміші:

- Розраховуємо площу цеху:

$$F_{ц}=3*(12,6+7,65)=60,75\text{ м}^2$$

- Визначення площі цеху для складання суміші:

$$F_{ц}=60,75/36\approx 2\text{ буд. кв.}$$

3. Площа фризера-фасувального відділення:

- 1. Розраховуємо площу цеху:

$$F_{ц.}=3*(1,57+27,46+24,02)=159,15\text{ м}^2$$

- 2. Визначення площі у буд. кв.:

$$F_{ц}=159,15/36=4,42\approx 4,5\text{ буд. кв.}$$

Розрахунок площ холодильних камер

Камера зберігання

- Розраховуємо площу камери зберігання.

$$F_p=(M_{пр}*\tau_{зб.})/q$$

$M_{пр}$ – маса продукту, t , $\tau_{зб.}$ – час зберігання, год, q – норма навантаження на 1 м^2 камери зберігання

$$F_p=(4590,51*7)/230=139,7\text{ м}^2$$

- Визначення площі камери зберігання.

$$F_p=139,7/36=3,88\approx 4\text{буд.кв.}$$

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Зведена таблиця розрахунку площ.

Таблиця.6.1. Зведена таблиця розрахунку площ

Назва приміщення	Площа		
	Розрахункова	будівельна	
		м ²	буд. кв.
1.ПМВ	72	72	2
2.Приймальне відділення	48	48	1,5
3.Цех для складання суміші	80,55	60,75	2,0
3.Фризерно-фасувальне відділення	159,15	159,15	4,5
4.Камера зберігання	139,7	139,7	4
5.Приймальна лабораторія	18	18	0,5
6.Виробнича лабораторія (хім.+бак.)	72	72	2
7.Відділення централізованого миття	72	72	2
8.Гардеробні кім.(Ч+Ж)	36	36	1
9.Склад тари і упаковки	54	54	1,5
10.Підготовче відділення (склад для сухих компонентів та склад для жирів)	54	54	1,5
11.Санітарні зони	36	36	1
12.Експедиція (кімната оформлення документів)	36	36	1
13.Склад миючих засобів	36	36	1
Всього			25,5

Розділ 7. Контроль якості та безпеки у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP

7.1 Основи системи управління безпекою харчової продукції HACCP

Система HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Points) є міжнародно визнаною методологією для забезпечення безпеки харчової продукції, включаючи виробництво морозива. Вона базується на систематичному підході до ідентифікації, оцінки та контролю небезпечних факторів, які можуть вплинути на безпеку морозива.

Основні принципи системи HACCP:

1. Проведення аналізу небезпечних факторів (Hazard Analysis)

- Визначення потенційних біологічних (мікроорганізми), хімічних (залишки пестицидів, миючих засобів) і фізичних (чужорідні предмети) небезпечних факторів, які можуть виникнути на різних етапах виробництва морозива.

2. Визначення критичних контрольних точок (Critical Control Points - CCPs)

- Визначення точок у виробничому процесі, де контроль є необхідним для запобігання або усунення небезпечних факторів або зведення їх до прийнятного рівня.

3. Встановлення критичних меж для кожної критичної контрольної точки

- Визначення меж, які розділяють безпечні та небезпечні умови. Це можуть бути параметри, такі як температура пастеризації, час охолодження тощо.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

4. Розробка системи моніторингу для кожної критичної контрольної точки

- Впровадження процедур для постійного спостереження або вимірювання критичних параметрів з метою забезпечення дотримання встановлених критичних меж.

5. Визначення коригувальних дій

- Визначення дій, які необхідно вжити у випадку, якщо моніторинг показує відхилення від критичних меж. Це включає виявлення причин відхилень і вжиття заходів для їх усунення.

6. Встановлення процедур перевірки

- Регулярне підтвердження ефективності системи НАССР через проведення перевірок, випробувань та аудитів.

7. Документування та ведення записів

- Ведення належної документації для кожного етапу системи НАССР, що дозволяє простежити всі дії та рішення, прийняті в рамках системи.

Етапи впровадження НАССР для виробництва морозива:

Попередні програми (Prerequisite Programs):

- Встановлення базових умов та заходів, необхідних для ефективного впровадження системи НАССР. Це може включати санітарні норми, гігієну праці, контроль над постачальниками тощо.

Підготовка команди НАССР:

- Формування групи фахівців, відповідальних за розробку та впровадження системи НАССР на підприємстві.

Опис продукту та визначення його призначення:

- Детальний опис морозива, включаючи його склад, методи обробки, пакування, зберігання та транспортування.

Побудова блок-схеми виробничого процесу:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

- Візуальне зображення всіх етапів виробничого процесу морозива, яке допомагає у виявленні потенційних небезпечних факторів.

Підтвердження блок-схеми на місці:

- Перевірка відповідності блок-схеми фактичному процесу на виробництві.

Здійснення аналізу небезпечних факторів:

- Ідентифікація небезпечних факторів на кожному етапі виробництва та оцінка їх ризику.

Визначення критичних контрольних точок:

- Встановлення CCPs на основі результатів аналізу небезпечних факторів. Наприклад, пастеризація молока, охолодження суміші до заморожування, контроль температури при зберіганні та транспортуванні.

Встановлення критичних меж та розробка системи моніторингу:

- Визначення контрольних параметрів для кожної CCP та впровадження процедур моніторингу. Наприклад, температура пастеризації не повинна опускатися нижче 72°C протягом 15 секунд.

Розробка коригувальних дій:

- Визначення заходів, які необхідно вжити при виявленні відхилень від критичних меж. Наприклад, у випадку порушення температурного режиму продукт повинен бути вилучений з виробництва.

Встановлення процедур перевірки та документування:

- Впровадження регулярних перевірок ефективності системи НАССР та ведення відповідної документації. Це включає внутрішні аудити, аналіз результатів моніторингу, контрольні випробування продукції тощо.

Критичні контрольні точки у виробництві морозива:

1. Пастеризація молока. Контроль температури і часу пастеризації для знищення патогенних мікроорганізмів.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

2. Гомогенізація суміші. Забезпечення однорідної консистенції та запобігання розшаруванню жирів.

3. Охолодження та дозрівання суміші. Контроль температури та часу охолодження для запобігання росту мікроорганізмів.

4. Заморожування. Забезпечення швидкого та рівномірного заморожування для формування правильної структури морозива.

5. Пакування та зберігання. Контроль умов пакування та температури зберігання для запобігання псуванню продукції.

Впровадження системи НАССР у виробництві морозива допоможе забезпечити високу якість та безпечність продукції, що є ключовим фактором для задоволення вимог споживачів та нормативних органів [14].

7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення

Система управління якістю (СУЯ) є комплексом взаємопов'язаних процесів, процедур і заходів, спрямованих на забезпечення високої якості продукції або послуг відповідно до встановлених стандартів і вимог споживачів. Впровадження СУЯ допомагає організаціям постійно вдосконалювати свої процеси, підвищувати ефективність і конкурентоспроможність.

Основні елементи системи управління якістю:

- Політика в сфері якості. Визначення та документування політики організації щодо якості, яка відображає її мету та напрямки діяльності.
- Планування якості. Встановлення цілей у сфері якості, розробка планів для їх досягнення, включаючи розподіл ресурсів та визначення відповідальності.
- Контроль якості. Моніторинг і вимірювання характеристик продукції або послуг для забезпечення їх відповідності встановленим вимогам.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

- Забезпечення якості. Впровадження систематичних дій для забезпечення того, що всі процеси, що впливають на якість, виконуються належним чином.

- Покращення якості. Постійний аналіз і вдосконалення всіх аспектів системи управління якістю на основі отриманих даних і зворотного зв'язку від споживачів [15].

Технохімічний контроль виробництва

Технохімічний контроль виробництва передбачає здійснення систематичного нагляду за дотриманням технологічних процесів і параметрів, що впливають на якість продукції. Основними етапами технохімічного контролю є:

1. Вхідний контроль сировини та матеріалів

- Перевірка якості сировини та матеріалів перед їх використанням у виробництві. Це включає хімічний аналіз, органолептичну оцінку та фізичні випробування.

2. Проміжний контроль

- Перевірка параметрів і характеристик продукції на різних етапах виробничого процесу. Наприклад, контроль температури, тиску, часу обробки, вмісту вологи тощо.

3. Фінальний контроль готової продукції

- Оцінка якості готової продукції перед її відправкою до споживача. Це включає хімічний аналіз, мікробіологічні тести, органолептичну оцінку та перевірку пакування.

Схему технохімічного контролю наведено на прикладі морозива на рослинній основі (табл. 7.2.1.) [16].

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Таблиця 7.2.1 – ТХК морозива на рослинній основі

Об'єкт	Контрольний показник	Періодичність контролю	Відбір проб	Методи контролю і вимірювальні прилади
Приймання сировини Компоненти (напій рослинний, цукор-пісок Кава сублимована)	Відповідність до діючої документації	«-»	Середня проба	Згідно нормативно-технічної документації
Приготування суміші морозива	Перевірка технологічних розрахунків Смак, запах та колір Кислотність суміші. Температура, °С	Щоденно Щозмінно Щозмінно Щозмінно	Кожне складання суміші У кожній партії У кожній партії «-»	Зважування, контроль лічильників Органолептично Титрометрично ГОСТ 3624 Термометр ГОСТ – 26754

Пастеризація суміші морозива	Тривалість циклу, с	«-»	«-»	Годинник
	Смак, запах суміші	«-»	«-»	Органолептично
	Ефективність пастеризації,	«-»	«-»	Хімічний ГОСТ 3625
Гомогенізація суміші	Робота гомогенізатора (температура, С; тиск, МПа)	В процесі роботи	У кожній партії	Технологічний
	Ефективність гомогенізації	Не менше 1 разу на 2 тижні	Вибірково	Фізико-хімічний, центрифугування
Охолодження суміші морозива	Температура, °С	1 раз на зміну	У кожній партії	Технологічний
	Смак, запах, консистенція	«-»	У кожній партії	Органолептично
	Масова частка СР, %	«-»	«-»	Висушуванням, ГОСТ 3626
	Кислотність, °Т	«-»	«-»	Титрометрично ГОСТ 3624
Зберіг. суміші морозива	Температура, °С	Щоденно	Кожну партію	Термометр ГОСТ – 26754
	Тривалість зберігання, год	«-» «-»	«-» «-»	Годинник
	Кислотність, °Т			Титрометричний, ГОСТ 3624
Фризерування суміші морозива	Температура морозива з-під фризера, °С	Деякі рази за зміну	«-»	Технологічний

	Густина суміші, кг/м ³	При необхідності	Довільно	Фізико-хімічний
	Збитість морозива	Систематично	«-»	Фізико-хімічний, об'ємний, ваговий
Фасування морозива	Маса, г	Періодично	Кожну партію	Зважування
	Смак, колір, консистенція	Щоденно	«-»	Органолептично
	Упаковка, маркировка	Щозмінно	Періодично	Візуально
	Кислотність, °С	Кожну зміну	«-»	Титрометричний ГОСТ 3624
	Масова частка СР, % Масова частка цукрози, %	«-» Не менше 2р. на міс	«-» Вибірково	Висушуванням, ГОСТ 3626 Хімічний, ГОСТ 3628
Загартування і дозагартування морозива в камері	Температурний режим камери	Періодично	Щозмінно	Термометр
	Смак колір, консистенція	Щоденно	Щоденно	Органолептично
	Пакування, маркування	Щозмінно	Періодично	Візуально
	Масова частка СР, %	В кожну зміну	У кожній партії	Технологічний
	Кислотність, Т	«-»	«-»	Титрометричний ГОСТ 3624

Морозиво (готова продукція)	Масова частка СР, %	«-»	«-»	Висушуванням, ГОСТ 3626
	Кислотність, °Т	«-»	«-»	Титриметричний ГОСТ 3624
	Масова частка цукрози, %	Не менше 2 раз на місяць	Вибірково	Хімічний, ГОСТ 3628
	Маса нетто, г	Щозмінно	«-»	Технологічний, зважуванням
	Смак, запах, колір, консистенція Маркування	«-» Щозмінно	«-» «-» «-»	Органолептично Візуально
Зберігання готового продукту	Температура, °С	Щоденно	Кожна камера «-»	Термометр «-»
	Відносна вологість повітря, %	«-»	«-»	«-»
	Тривалість, діб	«-»	«-»	«-»

Метрологічне забезпечення є невід'ємною частиною системи управління якістю та технохімічного контролю. Воно передбачає використання точних і надійних методів вимірювання для забезпечення достовірності результатів контролю якості. Основні аспекти метрологічного забезпечення включають:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

1. Калібрування та повірка засобів вимірювальної техніки. Регулярне калібрування та повірка вимірювальних приладів для забезпечення їх відповідності встановленим стандартам.

2. Розробка та впровадження методик вимірювання. Створення методик вимірювання, що забезпечують точність і відтворюваність результатів.

3. Контроль точності та достовірності вимірювань. Оцінка точності вимірювань шляхом проведення контрольних випробувань та аналізу результатів.

4. Навчання персоналу. Підготовка та підвищення кваліфікації персоналу, який відповідає за проведення вимірювань і контроль якості.

Таблиця 7.2.2 – Метрологічне забезпечення технологічного процесу виробництва морозива

Стадія технологічного процесу	Параметр вимірювання	Засіб вимірювання	Обладнання	Стандарт/Технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності	Припустима похибка
Зберігання сировини	Температура	Термометр	Холодильник	ГОСТ 28282-89	-20°C до +5°C	1,0	±0,5°C
Зберігання сировини	Вологість	Гігрометр	Склад	ГОСТ 8.234-2004	0-100%	2,0	±3%
Пастеризація	Температура	Термометр	Пастеризатор	ГОСТ 28777-90	60°C до 95°C	1,0	±0,5°C
Пастеризація	Час	Таймер	Пастеризатор	ТУ	0-120 хвилин	-	±0,1 хвилин
Гомогенізація	Тиск	Манометр	Гомогенізатор	ГОСТ 2405-88	0-25 МПа	1,6	±0,1 МПа
Змішування інгредієнтів	Маса	Ваги	Дозатор	ГОСТ OIML R 76-1-2011	0-100 кг	0,5	±50 г
Заморожування	Температура	Термометр	Фризер	ГОСТ 2405-88	-30°C до -10°C	1,0	±0,5°C
Заморожування	Час	Таймер	Фризер	ТУ	0-120 хвилин	-	±0,1 хвилин

Стадія технологічного процесу	Параметр вимірювання	Засіб вимірювання	Обладнання	Стандарт/Технічні умови	Межі вимірювання	Клас точності	Припустима похибка
Контроль якості води	Рівень рН	рН-метр	Лабораторія	ГОСТ 26423-85	0-14 рН	0,1	±0,02 рН
Контроль якості готового продукту	Вміст жиру	Аналізатор складу	Лабораторія	ГОСТ 5867-90	0-50%	0,1	±0,5%
Контроль якості готового продукту	Вміст сухих речовин	Аналізатор складу	Лабораторія	ГОСТ 5867-90	0-100%	0,1	±0,5%

Впровадження системи управління якістю, технохімічного контролю виробництва та метрологічного забезпечення є ключовими компонентами для забезпечення високої якості продукції та задоволення вимог споживачів. Ці системи дозволяють підприємству забезпечувати відповідність продукції встановленим стандартам, підвищувати ефективність виробничих процесів та конкурентоспроможність на ринку.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство підприємства

Підприємство з виробництва морозива вимагає надійного та ефективного функціонування різних інженерних систем.

1. Водопостачання та водовідведення

- Водопостачання: Вода буде надходити з міської водопровідної мережі. У випадку нестачі або низької якості міської води, можуть бути використані альтернативні джерела, такі як артезіанські свердловини. Система постачання: Вода буде подаватися через систему трубопроводів, яка включає насосні станції для підтримання необхідного тиску. Вода проходитиме через фільтри для видалення механічних домішок і системи знезараження (наприклад, ультрафіолетові лампи або хлорування) для забезпечення відповідності санітарним нормам.

Вода використовуватиметься для:

- Приготування суміші для морозива.
- Миття обладнання та приміщень.
- Санітарно-гігієнічних потреб персоналу.

Система водовідведення: - Стічні води будуть відводитися через систему каналізації, яка включає трубопроводи, колектори та очисні споруди. Для підприємства необхідно передбачити локальні очисні споруди для попередньої очистки стічних вод перед їх скиданням у міську каналізацію або природні водойми.

- Процес очищення включає механічну (відстійники, решітки), хімічну (коагуляція) та біологічну очистку (аераційні басейни) для видалення забруднень.

2. Енергопостачання

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

- Електропостачання: Підключення до міської електричної мережі. Для забезпечення безперебійного живлення передбачаються резервні джерела енергії, такі як дизельні генератори. Система постачання: Електроенергія розподілятиметься через трансформаторні підстанції до різних ділянок підприємства. Використовуватимуться системи безперебійного живлення (UPS) для критично важливих вузлів.

Електроенергія необхідна для:

- Роботи виробничого обладнання.
- Освітлення приміщень.
- Системи автоматизації та контролю.
- Охолоджувальних систем.

Теплопостачання: Підключення до міської тепломережі або власні котельні установки, які працюють на природному газі або інших видах палива. Система постачання: Тепло розподілятиметься через систему трубопроводів та теплообмінників. Використовуватимуться радіатори, теплі підлоги та інші системи для обігріву приміщень.

Тепло необхідне для:

- Підтримання комфортної температури в приміщеннях.
- Деяких технологічних процесів, які вимагають підігріву.

3. Холодопостачання

- Системи охолодження: Холодильні установки, що працюють на аміаку, фреонах або інших холодоагентах. Система постачання: Охолодження здійснюється через мережу трубопроводів, які подають охолоджувальні агенти до холодильних камер і систем заморожування.

Системи охолодження необхідні для:

- Зберігання сировини.
- Заморожування та зберігання готової продукції.
- Охолодження проміжних продуктів у процесі виробництва.

4. Вентиляція та кондиціонування

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

- Системи вентиляції: Вентиляційні системи використовують зовнішнє повітря, яке проходить через фільтри для видалення пилу та інших забруднень. Система постачання: Вентиляційні канали, вентилятори та системи управління повітряними потоками.

Вентиляція необхідна для:

- Підтримання свіжого повітря.
- Видалення надлишкової вологи та тепла.
- Забезпечення гігієнічних умов праці.

Кондиціонування:

Кондиціонери, що працюють на електроенергії з використанням холодоагентів. Системи розподілу охолодженого повітря через канали та вентилятори.

Кондиціонування необхідне для:

- Підтримання оптимальної температури та вологості.
- Забезпечення комфортних умов для персоналу.
- Забезпечення необхідних умов для зберігання продуктів.

5. Системи автоматизації та управління

Автоматизація виробничих процесів:

- Джерела даних: Датчики, контролери та інші вимірювальні прилади.

Система постачання: Мережа автоматизації, що включає комп'ютерні системи, програмне забезпечення для управління та контролю.

Автоматизація необхідна для:

- Управління та моніторингу технологічних процесів.
- Підвищення ефективності та точності виробництва.
- Зменшення людського фактора та помилок.

Системи контролю якості:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

- Джерела інформації: Лабораторне обладнання, тестові установки, зразки продукції. Система постачання: Інформаційні системи для збору та аналізу даних.

Контроль якості необхідний для:

- Перевірки відповідності продукції встановленим стандартам.
- Виявлення та усунення дефектів.
- Підтримки високої якості продукції.

6. Енергетичне господарство

- Енергоефективність: Впровадження сучасних технологій, таких як енергоефективне обладнання, відновлювані джерела енергії (сонячні панелі, теплові насоси). Система постачання: Інтелектуальні системи управління енергією, що дозволяють оптимізувати споживання енергії.

Енергоефективні заходи необхідні для:

- Зниження витрат на енергію.
- Зменшення впливу на навколишнє середовище.
- Підвищення стійкості та конкурентоспроможності підприємства.

Будівництво підприємства з виробництва морозива вимагає комплексного підходу до планування та впровадження інженерних систем та енергетичного господарства. Забезпечення безперебійного водо-, електро-, тепло- та холодопостачання, ефективної вентиляції та кондиціонування, а також впровадження сучасних систем автоматизації та контролю якості є ключовими аспектами успішного функціонування підприємства. Енергоефективність та раціональне використання ресурсів допоможуть знизити витрати та підвищити конкурентоспроможність продукції на ринку[17].

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

Розділ 9. Система екологічного управління та енергоресурсозбереження

Система екологічного управління (СЕУ) на підприємстві з виробництва морозива включає комплекс заходів для зниження негативного впливу на навколишнє середовище та забезпечення стійкого розвитку.

Основні компоненти СЕУ:

1.1. Екологічна політика:

- Формування екологічних цілей та завдань, спрямованих на мінімізацію екологічного впливу.
- Дотримання законодавчих та нормативних вимог у сфері екології.
- Залучення працівників до реалізації екологічної політики.

1.2. Планування:

- Визначення екологічних аспектів діяльності підприємства, таких як споживання ресурсів, викиди в атмосферу, відходи та стічні води.
- Розробка екологічних програм та заходів для досягнення поставлених цілей.
- Планування дій для запобігання екологічним аваріям та нещасним випадкам.

1.3. Впровадження та функціонування:

- Організація навчання персоналу щодо екологічних стандартів та процедур.
- Встановлення відповідальності за реалізацію екологічних програм.
- Впровадження сучасних технологій для зменшення негативного впливу на довкілля.

1.4. Оцінка результативності:

- Проведення регулярних внутрішніх та зовнішніх аудитів для перевірки відповідності екологічних показників.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

- Аналіз результатів екологічних програм та вжиття коригуючих заходів.

1.5. Постійне покращення:

- Оновлення екологічної політики та програм на основі отриманих результатів та нових технологій.

- Залучення працівників до процесу постійного покращення екологічних показників.

2. Енергоресурсозбереження

Енергоресурсозбереження на підприємстві з виробництва морозива включає заходи для підвищення ефективності використання енергії та зниження витрат на енергоресурси.

Основні компоненти енергоресурсозбереження:

2.1. Оцінка та моніторинг енергоспоживання:

- Впровадження систем обліку та контролю за споживанням енергії на всіх етапах виробництва.

- Аналіз ефективності використання енергії та виявлення можливостей для її зменшення.

2.2. Впровадження енергоефективних технологій:

- Використання сучасного енергоефективного обладнання, такого як компресори, насоси, холодильні установки.

- Модернізація існуючих систем освітлення на енергоефективні світлодіодні лампи.

2.3. Використання відновлюваних джерел енергії:

- Встановлення сонячних панелей для виробництва електроенергії.

- Використання теплових насосів для забезпечення частки потреб у тепловій енергії.

2.4. Управління енергоспоживанням:

- Впровадження автоматизованих систем управління енергією (EMS) для оптимізації споживання.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

- Використання систем енергоменеджменту для контролю та аналізу витрат енергії.

2.5. Навчання та мотивація персоналу:

- Проведення тренінгів для працівників щодо методів збереження енергії та раціонального використання ресурсів.

- Стимулювання працівників за впровадження енергоефективних рішень та заходів.

Впровадження системи екологічного управління та енергоресурсозбереження

Підготовчий етап:

- Аналіз поточного стану: Оцінка екологічних аспектів та енергоспоживання на підприємстві.

- Визначення цілей: Розробка екологічної політики та енергетичної стратегії відповідно до вимог стандартів ISO 14001 та ISO 50001.

Розробка програм та планів:

- Екологічні програми: Планування заходів щодо зменшення впливу на навколишнє середовище, таких як зниження викидів, управління відходами, очищення стічних вод.

- Енергозберігаючі програми: Визначення ключових напрямків для зниження споживання енергії та підвищення енергоефективності.

Впровадження програм:

- Інсталяція обладнання: Встановлення енергоефективних систем, модернізація існуючих установок.

- Процедури та інструкції: Розробка стандартів та інструкцій для підтримання екологічних норм та ефективного використання енергії.

Моніторинг та оцінка результатів:

- Системи моніторингу: Впровадження систем обліку та контролю споживання ресурсів, регулярний аудит.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

- Аналіз даних: Оцінка результатів виконання програм, виявлення відхилень та коригуючі дії.

Постійне покращення:

- Оновлення політики: Коригування екологічної політики та програм з урахуванням нових технологій та вимог.

- Залучення працівників: Стимулювання участі працівників у заходах з енергозбереження та екологічного управління [18].

Впровадження системи екологічного управління та енергоресурсозбереження на підприємстві з виробництва морозива є важливим кроком до забезпечення стійкого розвитку, зменшення негативного впливу на довкілля та підвищення енергоефективності. Це сприятиме не тільки зниженню витрат на ресурси, але й підвищенню конкурентоспроможності продукції та покращенню репутації підприємства на ринку.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

Розділ 10. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві

Організація безпечних умов праці на підприємстві з виробництва морозива є одним з найважливіших аспектів управління виробничим процесом. Це включає в себе заходи з попередження виробничих травм та професійних захворювань, забезпечення комфортних умов праці та дотримання вимог законодавства щодо охорони праці.

1. Розробка та впровадження системи управління охороною праці

1.1. Розробка політики охорони праці:

- Визначення принципів та цілей у сфері охорони праці.
- Створення плану дій з реалізації політики охорони праці.

1.2. Призначення відповідальних осіб:

- Визначення та призначення відповідальних за охорону праці осіб на підприємстві.

- Формування комісії з охорони праці.

1.3. Розробка нормативної документації:

- Створення інструкцій з охорони праці для кожного робочого місця.
- Впровадження стандартів та регламентів з охорони праці.

2. Навчання та інформування працівників

2.1. Початкове та періодичне навчання:

- Організація навчання нових працівників з основ охорони праці та специфіки роботи на виробництві морозива.

- Проведення регулярних тренінгів та курсів підвищення кваліфікації для всіх працівників.

2.2. Інструктажі з охорони праці:

- Проведення вступного, первинного, повторного, позапланового та цільового інструктажів.

- Фіксація проведених інструктажів у спеціальних журналах.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

3. Забезпечення безпечного обладнання та засобів захисту

3.1. Вибір та установка обладнання:

- Вибір безпечного та сертифікованого обладнання для виробництва морозива.

- Регулярне технічне обслуговування та перевірка стану обладнання.

3.2. Засоби індивідуального захисту (ЗІЗ):

- Забезпечення працівників засобами індивідуального захисту, такими як спецодяг, рукавиці, захисні окуляри, каски.

- Контроль за використанням ЗІЗ працівниками під час роботи.

4. Оцінка та управління ризиками

4.1. Ідентифікація небезпек:

- Визначення потенційно небезпечних зон та робочих процесів на виробництві.

- Аналіз можливих ризиків для здоров'я та безпеки працівників.

4.2. Оцінка ризиків:

- Проведення оцінки ризиків для кожного робочого місця.

- Визначення пріоритетних заходів для зниження ризиків.

4.3. Управління ризиками:

- Впровадження заходів для мінімізації виявлених ризиків.

- Моніторинг ефективності заходів з управління ризиками.

5. Організація безпечних умов праці

5.1. Робоче середовище:

- Забезпечення належної вентиляції та освітлення робочих місць.

- Підтримка чистоти та порядку на виробництві.

5.2. Організація робочого процесу:

- Розробка зручного та безпечного розміщення робочих місць та обладнання.

- Впровадження ергономічних рішень для зниження фізичного навантаження на працівників.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

6. Контроль та аудит

6.1. Внутрішній контроль:

- Проведення регулярних перевірок та аудитів стану охорони праці.
- Виявлення недоліків та розробка коригувальних заходів.

6.2. Зовнішній аудит:

- Залучення зовнішніх експертів для проведення незалежного аудиту системи охорони праці.

- Впровадження рекомендацій зовнішніх аудитів для покращення безпеки праці.

7. Медичне забезпечення

7.1. Медичні огляди:

- Організація попередніх та періодичних медичних оглядів для працівників.

- Моніторинг здоров'я працівників та профілактика професійних захворювань.

7.2. Медичні пункти:

- Наявність медичного пункту або аптечки першої допомоги на підприємстві.

- Забезпечення працівників необхідними медикаментами та засобами першої допомоги [19].

Організація безпечних умов праці на підприємстві з виробництва морозива є важливою складовою успішної діяльності. Впровадження системи охорони праці, забезпечення безпечного обладнання та засобів захисту, навчання працівників, а також регулярний контроль та аудит дозволять мінімізувати ризики та забезпечити здоров'я і безпеку всіх учасників виробничого процесу.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

Розділ 11. Результати науково-дослідної роботи

11.1. Літературний огляд

Харчова промисловість створює нові рослинні альтернативи молочним продуктам, які цікавлять багатьох споживачів. Деякі з цих продуктів містять принципово нові для споживачів інгредієнти. З кожним роком веганство і вегетаріанство все ширше розповсюджуються по всьому світі. Веганський спосіб життя пов'язаний з бажанням споживачів дотримуватися здорового способу життя, підтримувати здоров'я серця, запобігати розвитку діабету, ожиріння та гіпертонії. Все більше і більше людей переходять на веганську дієту в результаті розвитку знань про права тварин і кліматичне потепління. В системі харчування людини існує багато альтернатив молочним інгредієнтам і широкий спектр рецептурного складу сумішей. Комбінація рецептурних інгредієнтів рослинного походження дає змогу створити широкий спектр для одержання різноманітних видів веганського морозива. Споживання веганських продуктів різко зросло у всьому світі за останні 10 років. У Північній Америці провідними гравцями на ринку веганських продуктів є США, Канада і Мексика. У Європі найбільш поширено виробництво веганських продуктів у Німеччині, Швеції, Польщі, Данії, Італії, Великобританії, Франції, Іспанії, Нідерландах та ін. [20].

Веганське морозиво – це заморожений десерт, який виготовляють виключно з сировини рослинного походження з використанням натуральних інгредієнтів і сировини, таких як мигдальне молоко, соєве молоко, кокосове молоко, молоко кешью та рисове молоко.

Більшість смаків веганського морозива солодкі, але деякі виготовляються в лінійці продуктів закусочного типу. Найбільшими виробниками веганського морозива на світовому ринку є такі компанії: Aldi, Danone, Trader Joe's, Nestlé, Littlebabysicecream, Ben and Jerry's, NadaMoo,

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Unilever, Bliss Unlimited, Sainsbury's, Swedish Glace, Halo, Talenti, Tofutti Brands [21].

Обсяг світового ринку веганського морозива в 2022 р. оцінювався в 658,8 мільйонів доларів США. До 2028 р. є прогноз зростання цього ринку на 6,03%, досягнувши 935,87 мільйонів доларів США.

Галузеві тенденції та прогноз розвитку ринку веганського морозива до 2029 року наведено на рис. 11.1.



Рисунок 11.1 – Сучасний стан і розвиток ринку веганського морозива [22].

У цифрову епоху, що швидко розвивається, індустрія ринку веганського морозива здійснила ринкову революцію завдяки своїм інноваційним стратегіям. За рахунок ефективного використання методів сегментації ринку цей сектор охопив різноманітні сегменти за такими ознаками, як тип, застосування, кінцевий користувач, регіон тощо [23].

За способом виробництва веганське морозиво можна поділити на такі види: веганське морозиво індустріально виготовлене і морозиво крафтове. За смаком веганське морозиво традиційно виготовляють карамельне, шоколадне, кокосове, кавове, ванільне і фруктове. Сучасними смаками є:

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	76
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

солонка карамель, темний шоколад, мигдаль, вишневий кешью, шматочки м'яти та малина. Наразі лідирує смак «карамель».

Веганське морозиво можна придбати як у супермаркетах і міні-маркетах, так і у ресторанах. Більшість виробників пропонують принаймні один вид веганського морозива, але різного за дозуванням і формуванням, як-то: контейнери об'ємом 0,5 л, морозиво-бутерброди, батончики з помадкою, тістечка тощо. Для реалізації веганського морозива також застосовують різні канали реалізації [24].

Отже, глобальний ринок веганського морозива поділяють за видом рослинного молока, за смаком (ваніль, шоколад, масло пекан, полуниця, неаполітанське, печиво та вершки, м'ятний шоколадний чіп, карамель), за продуктом (Імпульс), Artisanal, Take Home).

Обґрунтування вибору рослинного молока

Як вже було зазначено, для виробництва веганського морозива застосовують будь-який тип рослинного молока, у тому числі кокосове, соєве, мигдальне, кеш'ю, рисове. Веганське морозиво є безпечним для людей з алергією або чутливістю до будь-яких складових молока. Морозиво з соєвого, мигдального, кеш'ю, кокосового або рисового молока виробляється комерційно. Цей продукт забезпечує усі вподобання сподивачів за смаком та консистенцією [25].

Горіхове молоко, таке як мигдальне або кокосове молоко, є основним для веганського морозива, тому що білки горіхів (мигдаль, кеш'ю) часто використовуються для заміни молочного білка, який має вирішальне значення у формуванні текстури морозива. Веганське морозиво може містити більше білку, ніж морозиво на молочній основі, а також більше поліненасичених жирних кислот та клітковини.

Веганське морозиво на основі мигдального молока – це найпопулярніша категорія, починаючи з 2019 р. [26].

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

Новим видом веганського морозива є продукт на основі суміші рослинного молока з кешью і кокосів. Молоко кешью та кокосові вершки готують окремо, потім змішують в різних пропорціях для виготовлення немолочного морозива, яке відрізнялося при вживанні органолептичними характеристиками [27].

Корпорація Ben&Jerry's створила нову лінійку веганського морозива з новими смаками, рецептурний склад якого є комерційною таємницею [28]. У той же час, заміна молока і молочних продуктів у складі морозива супроводжується деяким погіршенням смаку, запаху, аромату морозива, присутністю сторонніх присмаків бобових інгредієнтів [29], тому для створення нового виду морозива переважно застосовують молоко з горіхів, а також приємні та яскраві смако-ароматичні інгредієнти, які добре сполучаються за органолептичними властивостями з рослинним молоком.

Морозиво має складну колоїдну структуру і визначається як заморожена піна, емульсія і суспензія, які створюють так звану матрицю для рослинних замінників молока. Незважаючи на те, що важко отримати стабільну колоїдну структуру морозива при заміні коров'ячого молока на рослинну альтернативну сировину, саме молоко на основі кокоса, сої та мигдалю вважається одним з найкращих варіантів для виробництва морозива веганського [30]. Згідно з дослідженнями вчених, вміст жиру та білка в кокосовому молоці сприяє утворенню емульсії та стабілізації пінної системи. Крім того, морозиво на основі сої є хорошим носієм для пробіотиків, має кращу стійкість до плавлення та має порівняні сенсорні властивості з молочним морозивом при використанні разом з альтернативними комбінаціями молока. Проте деякі технологічні, мікробіологічні та сенсорні властивості рослинного морозива не були схожі на морозиво, виготовлене на коров'ячому молоці [31].

Саме тому виникла ідея застосувати у даному науковому дослідженні молоко мигдалеве.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

Нині традиційний асортимент морозива з мигдальним молоком наступний: шоколадне, м'ятне, мокко, ваніль [24, 31]. У даній кваліфікаційній роботі як смаковий наповнювач вирішено застосувати сухий екстракт кави, а у якості підсолоджувача не зовсім традиційний рецептурний інгредієнт – мед світлих сортів, зокрема соняшниковий.

Обґрунтування вибору виду меду

Основними підсолоджувачами у складі веганського морозива є агава, нектари, сиропи, фініки. У той же час, в Україні у доволі великих обсягах виготовляється мед.

Мед натуральний поділяють на квітковий, падевий і змішаний [32, 33], а за кольором - на світлий і темний.

Квітковий мед може бути з нектару однієї рослини або збірним з нектару декількох рослин.

Білоакацієвий мед зовні водянисто-прозорий, але у разі змішування з іншими видами набуває різних відтінків і ароматів. Цей мед може тривалий час зберігатись у рідкому стані за рахунок високого вмісту моносахаридів та антикристалізаторів - фруктози (середній вміст 39-44 %) і мальтози (середній вміст 2,5-5,7 %).

Свіжий липовий мед має світло-жовто-бурштиновий колір, а також приємний і ніжний аромат.

Соняшниковий мед має характерний золотистий відтінок і приємний терпкуватий смак та слабкий аромат. Характерною особливістю цього меду є те, що він швидко кристалізується з утворенням крупнозернистої маси [34]. Ріпаковий мед відрізняється дуже світлим кольором, він дещо гірчить та швидко кристалізується. Квітковий луговий мед має світлі кольори з приємним ароматом і смаком [35].

Темними видами меду є падевий, гречаний і вересовий [36]. Відповідно до чинної технологічної інструкції у технології морозива мед темних кольорів не застосовують для того, щоб не погіршити забавленість

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	79
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

готового продукту. Основними критеріями вибору виду меду з метою застосування у складі веганського морозива є походження, склад і вартість.

За органолептичними та фізико-хімічними показниками для використання у складі морозива веганського обрано соняшниковий світло-жовтий мед, який має високе діастазне число (середній показник – 44,4 од. Готе) [37]. Також слід зазначити, що соняшниковий мед має характерну здатність до швидкої кристалізації. У складі морозива цей мед не виявлятиме кристалізаційну здатність.

Обґрунтування вибору кави.

Кава є дуже популярним напоєм, який готують шляхом вилучення з мелених зерен кафеола - натуральних ефірних олій, які надають напою оригінальний смак і аромат [38]. В Україні каву виготовляють відповідно до державного стандарту ДСТУ 4394:2005 «Кава натуральна розчинна. Загальні технічні умови» [39]. Регулярне вживання кави забезпечує організм людини активним антиоксидантом - хлорогеновою кислотою. Важливим компонентом кави є алкалоїди кофеїн і тригонелін, вміст яких залежить від сорту кави. Тригонелін не виявляє особливих біологічних ефектів, однак бере участь у формуванні смаку і аромату кави. Важливою біологічно-активною сполукою у складі кави є вітамін Р, який зміцнює кровоносні судини [40]. Систематичне вживання кофеїну в помірних дозах у складі кави покращує увагу, підвищує працездатність, посилює здатність до скорочення м'язів» тощо. Також доведено, що кофеїн прискорює обмін речовин шляхом підвищення швидкості метаболізму на 3–11% [41]. Для проведення дослідження буде застосована кава розчинна сублімована, яка зберігає ароматичні та смакові властивості вихідного продукту, а також не вимагає попереднього екстрагування. Необхідно буде визначити рекомендований вміст кави розчинної у складі морозива веганського, який забезпечить гарне поєднання смакових та ароматичних відчуттів молока рослинного, кави і меду соняшникового.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

11.2. Матеріали і методи дослідження

11.2.1. Мета, завдання і схема проведення дослідження

Метою наукового дослідження є розробка нового виду морозива веганського кавового з натуральними смако-ароматичними і барвними інгредієнтами.

Завдання дослідження:

- аналіз складу морозива на основі «рослинного молока» зі смако-ароматичними інгредієнтами;
- обґрунтування вибору смако-ароматичних інгредієнтів для застосування у складі морозива веганського;
- розроблення нової рецептури кавового морозива веганського з медом;
- дослідження комплексу показників якості веганського морозива;
- розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва веганського мигдалево-кавового морозива.

Об'єктом дослідження є технологія морозива.

Предмет дослідження - кава розчинна, мед соняшниковий, молоко рослинне, модельні суміші морозива веганського з варійованим хімічним складом.

Дослідження було проведено за схемою, наведеною на рис. 11.2.

На першому етапі обрано смако-ароматичні інгредієнти для розробки рецептури веганського морозива: їх вплив на органолептичні властивості та фізико-хімічні показники готового продукту. Далі було встановлено раціональний вміст кави і меду у рецептурному складі веганського морозива. Наприкінці дослідження було апробовано виробництво веганського морозива в умовах закладу ресторанного господарства.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81



Рисунок 11.2 – Схема проведення дослідження

11.2.2. Сировина, матеріали та обладнання

Для проведення дослідження використовували такі види сировини:

✓ напій ультрапастеризований рисово-мигдальний, збагачений кальцієм, 1,5% жиру ТУ У 11.0-23063575-015:2018 (вода – 87%, борошно рисове – 10%, паста з мигдалю класична – 2,5%, карбонат кальцію, сіль морська, каррагенан, ароматизатор мигдалю);

✓ мед соняшниковий натуральний згідно ДСТУ 4497:2005.

✓ кава натуральна розчинна Jacobs Monarch ТУ У 15.8-00382220-003-2004;

✓ натуральний стабілізатор каррагенан.

Застосоване обладнання: дослідні зразки веганського морозиво виготовляли за допомогою морозениці «Good Food» марки ICM15 з компресорним охолодженням.

11.2.3. Методи дослідження

Визначення температури сумішей та морозива

Температуру сумішей і веганського морозива визначали за допомогою термометра з ціною поділки не більше 0,2 °С у 2..3 місцях зразка з подальшим обчисленням середньоарифметичних значень.

Визначення кислотності морозива

Для визначення активної кислотності відважували 20 суміші. Потім змішували їх з 20 см³ дистильованої вод, переносили суміш у склянку і проводили трьохкратне вимірювання за допомогою рН-метра.

Визначення опору морозива до танення

Цю характеристику визначають шляхом отеплення при температурі 20-25°C вирізаних з моноліта за допомогою щупа зразків морозива, які мають однаковий розмір: 35x50 мм. Зразки встановлюють на ґратки, крізь отвори яких розплавлене морозиво витікає і через лійку заповнює мірні циліндри. Опір до танення – це через тривалість накопичення 10 мл рідкої фази, яку виражають у хвилинах.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

Визначення збитості морозива

Збитість визначають ваговим методом шляхом послідовного зважування склянки пустої, а також суміші і морозива одного об'єму. Цей показник визначають відповідно до формули:

$$S = \frac{Mm - M}{M} \times 100$$

Де: m - маса суміші для морозива певного об'єму, M - маса морозива того ж об'єму.

Дослідження мікроструктури морозива

Мікроструктуру визначають за допомогою світлового мікроскопу за збільшення 10x15 або 40x15.

Органолептичну оцінку морозива (табл. 11.1) проводять як описовим методом, порівнюючи результати оцінки з нормативними вимогами, так і за допомогою 10-ти бальної оцінки. При цьому запах і смак оцінюють до 6-ти балів, консистенцію – до 3-х балів, а колір і зовнішній вигляд – до 1 балу. Таким чином, максимально можливий бал може досягати 10-ти.

11.2.4. Математичні та статистичні методи обробки результатів

Одержані за 3-х кратної повторюваності результати статистично оброблювали, приймаючи довірчу ймовірність не менше 0,95. Розраховували середнє арифметичне значення, середньоквадратичні відхилення, а потім за допомогою критерія Стьюдента – довірчий інтервал відхилень. Рисунки і діаграми одержували за допомогою програми Microsoft Excel.

Апаратурно-технологічні схеми виконували у програмі «Компас-3D».

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

11.3. Результати наукового дослідження та їх обговорення

Для проведення дослідження було розроблено рецептури дослідних зразків з варійованим вмістом сухої розчинної кави – в діапазоні від 1 до 3%. Масову частку стабілізатору карагенану, відповідно до рекомендацій, обрано у кількості 0,4%. Масову частку меду для забезпечення балансу щодо вмісту сухих речовин і стандартного ступеня солодкості обрано у кількості від 12 до 14% із врахуванням підвищення потреби відчуття солодкості, оскільки підвищення вмісту кави надає гіркого присмаку.

Відповідно до існуючих рекомендацій Типової технологічної інструкції з виробництва морозива на молочній основі та аналізу існуючих рецептур морозива на молочній основі з екстрактом кави, масова частка сухої сублимованої кави може бути варійована у межах від 0,5 до 2%. Для того, щоб одержати більш яскравий смак, аромат і колір кави у веганському морозиві, було вирішено перевірити можливість підвищення вмісту сухої розчинної кави у складі морозива на основі «рослинного молока» до 3%. Рецептури дослідних зразків морозива веганського кавового наведено у табл. 11.2.

Таблиця 11.2 – Рецептури зразків веганського морозива з екстрактом кави, кг на 1000 кг продукту без врахування втрат

Рецептурні інгредієнти	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Молоко мигдально-рисове	800,0	800,0	800,0
Мед соняшниковий	120,0	130,0	140,0
Кава сублимована	10,0	20,0	30,0
Карагенан	4,0	4,0	4,0
Вода	66,0	46,0	26,0
Всього:	1000,0	1000,0	1000,0

В умовах навчальної лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів було виготовлено три зразки морозива веганського

кавового і досліджено їхні органолептичні та фізико-хімічні показники якості.

Процес визначення опору таненню зразків морозива кавового впродовж 50-ти хв наведено на рис. 11.3.

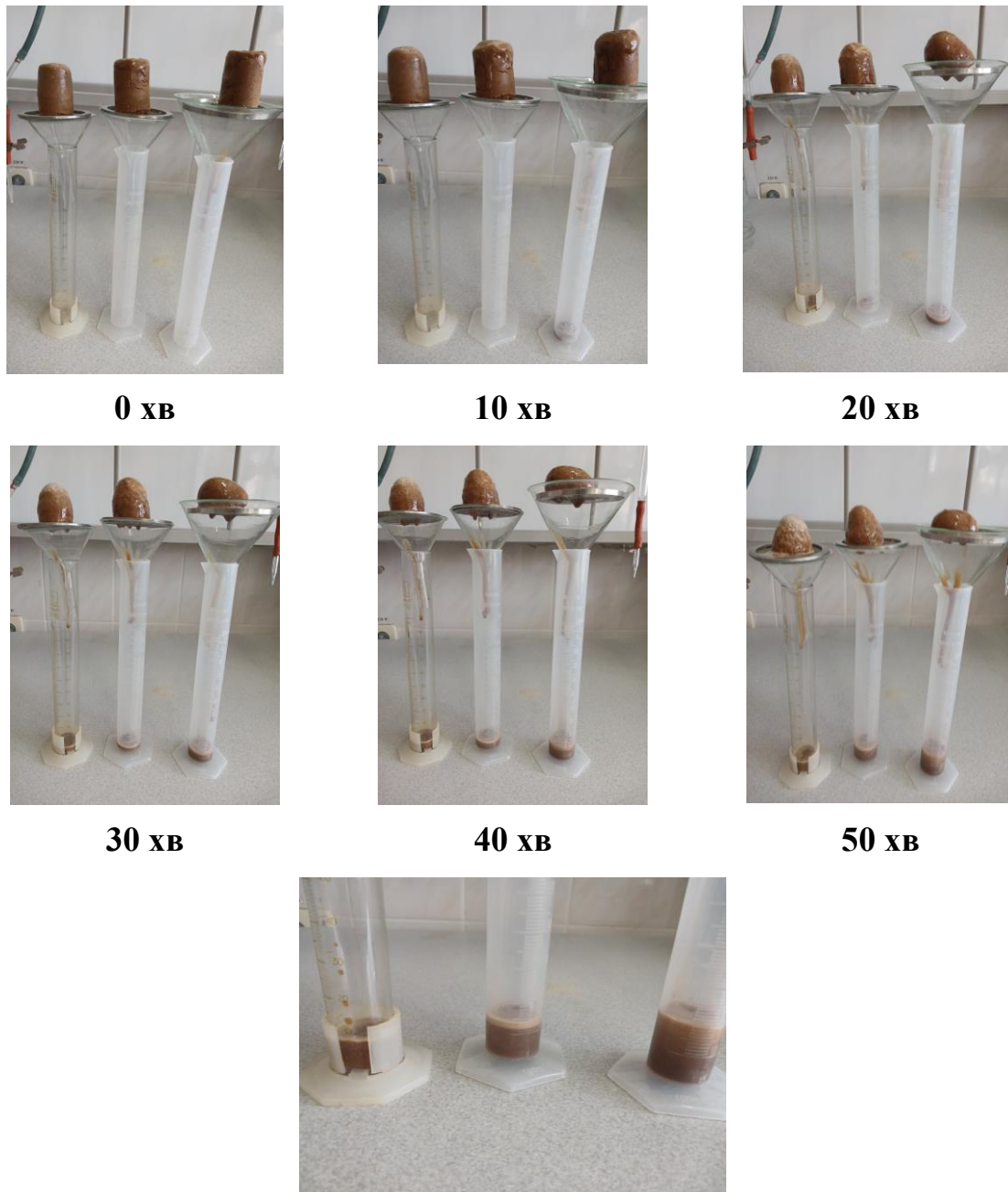


Рисунок 11.3 – Визначення опору таненню зразків морозива
веганського

Динаміку накопичення рідкої фази, що виділяється зі зразків морозива впродовж їх отеплення наведено на рис. 11.4.

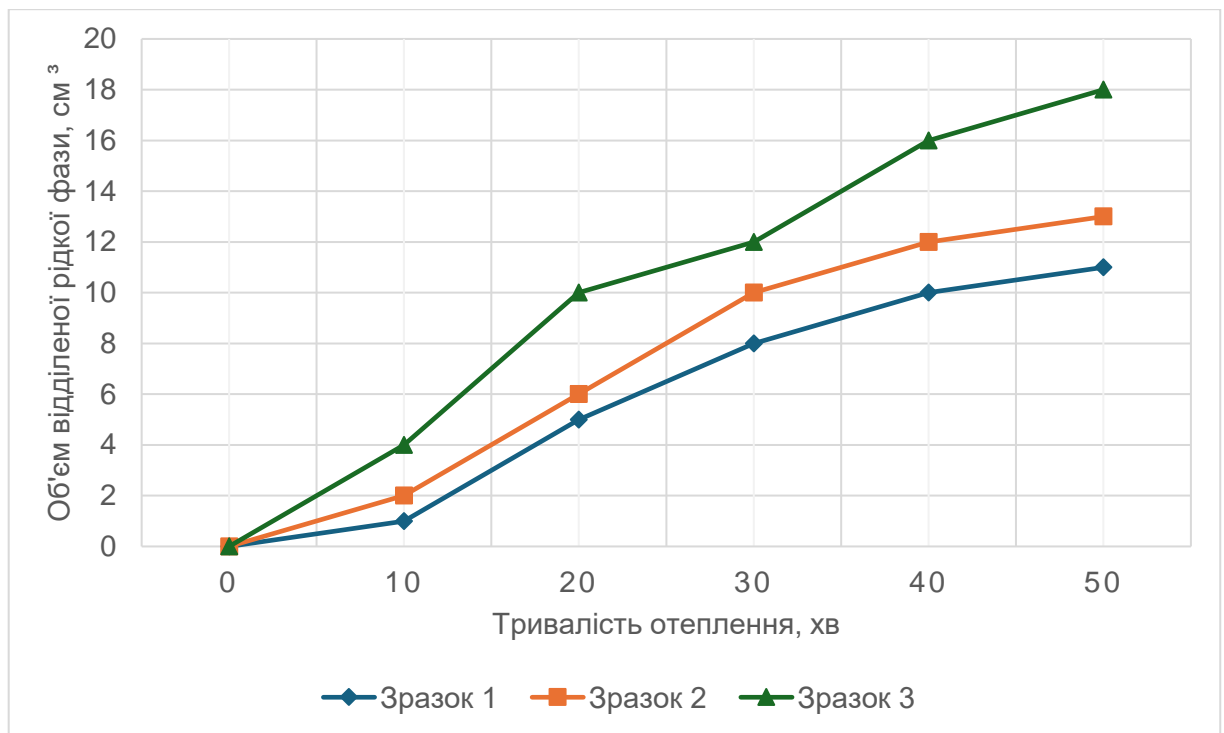


Рисунок 11.4 – Динаміка накопичення рідкої фази, що виділяється зі зразків морозива під час теплення

Відповідно до рис. 11.4, з підвищенням вмісту кави і меду зразки морозива знижують здатність утримувати рідку розплавлену фазу. Найбільший опір таненню виявляє зразок 1, який містить 1% кави і 12% меду. Це можна пояснити тим, що мед містить багато моно- і дицукрів, які сприяють швидкому таненню кристалів льоду, що пришвидшує відділення рідкої фази зі зразків морозива. Тому за збільшення вмісту моносахаридів у складі меду, опір таненню знижується. У той же час, слід відмітити, що усі зразки виявили опір таненню у межах норми – не більше 40 хв.

Зовнішній вигляд і мікроструктуру зразків морозива веганського кавового наведено на рис. 11.5.



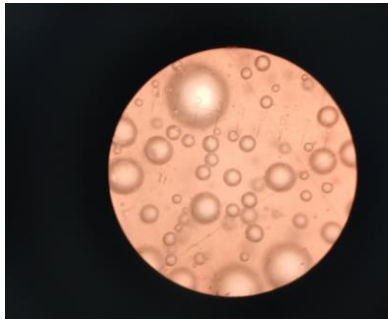
1



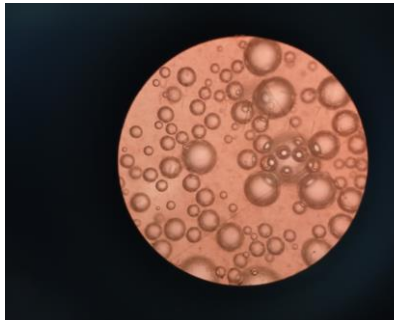
2



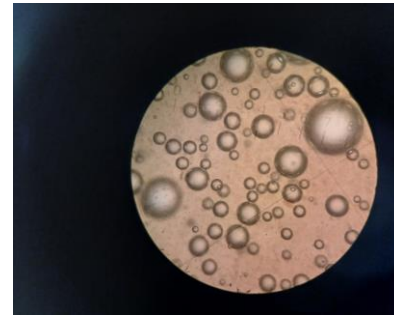
3



4



5



6

Рисунок 11.5 – Зовнішній вигляд і мікроструктура дослідних зразків морозива веганського (1,4 – зразок 1; 2,5 – зразок 2; 3,6 – зразок 3)

Відповідно до рис. 11.5, можна зробити наступні висновки:

- інтенсивність забарвлення морозива кавового залежить від вмісту кави розчинної. Усі зразки в діапазоні вмісту кави від 1 до 3% відрізнялися приємним забарвленням;
- мікроструктура усіх зразків морозива практично однакова і має різну інтенсивність забарвлення фону. Розміри повітряних бульбашок практично не відрізняються.

Фізико-хімічні показники морозива наведено у табл. 11.3.

Таблиця 11.3 - Фізико-хімічні показники морозива веганського

Показники	Масова частка сухого екстракту кави, %		
	1	2	3
Активна кислотність, од. рН	5,26±0,02	5,19±0,01	5,08±0,02
Збитість, %	40,5±1,1	42,0±0,9	30,3±0,9
Опір таненню, хв	40,3±1,0	32,8±1,0	23,2±0,9

Відповідно до табл. 11.3, активна кислотність сумішей морозива дещо відрізнялася. Активна кислотність знижувалася зі збільшенням вмісту кави і меду, що пояснюється наявністю в цих інгредієнтах кислотних груп.

Що стосується збитості, то вища насиченість морозива повітрям притаманна для зразків 1 і 2, що, ймовірно пов'язано з підвищенням вмісту сухих речовин та відповідним збільшенням в'язкості.

Результати органолептичної оцінки якості зразків морозива веганського кавового наведено у табл. 11.4.

Таблиця 11.4 - Органолептичні показники морозива веганського

Показники	Масова частка сухого екстракту кави, %		
	1	2	3
Смак і запах	Помірно виражений кавовий, приємний, пікантний	Доволі виражений, кавовий, міцний, з пікантною гірчинкою	Занадто виражений кавовий, міцний, гіркий
Консистенція	Однорідна, пластична	Однорідна, пластично-кремоподібна	Однорідна, занадто щільна
Колір і зовнішній вигляд	Рівномірний за всією масою, помірно кавовий	Рівномірний за всією масою, кавовий	Рівномірний за всією масою, занадто темний кавовий

Відповідно до 10-бальної системи оцінки органолептичних показників морозива (смак і запах – до 6-ти балів), консистенція (до 3-х балів), колір і зовнішній вигляд (до 1 балу), було оцінено якість усіх зразків мигдально-кавового морозива. Результати наведено на рис. 11.6.

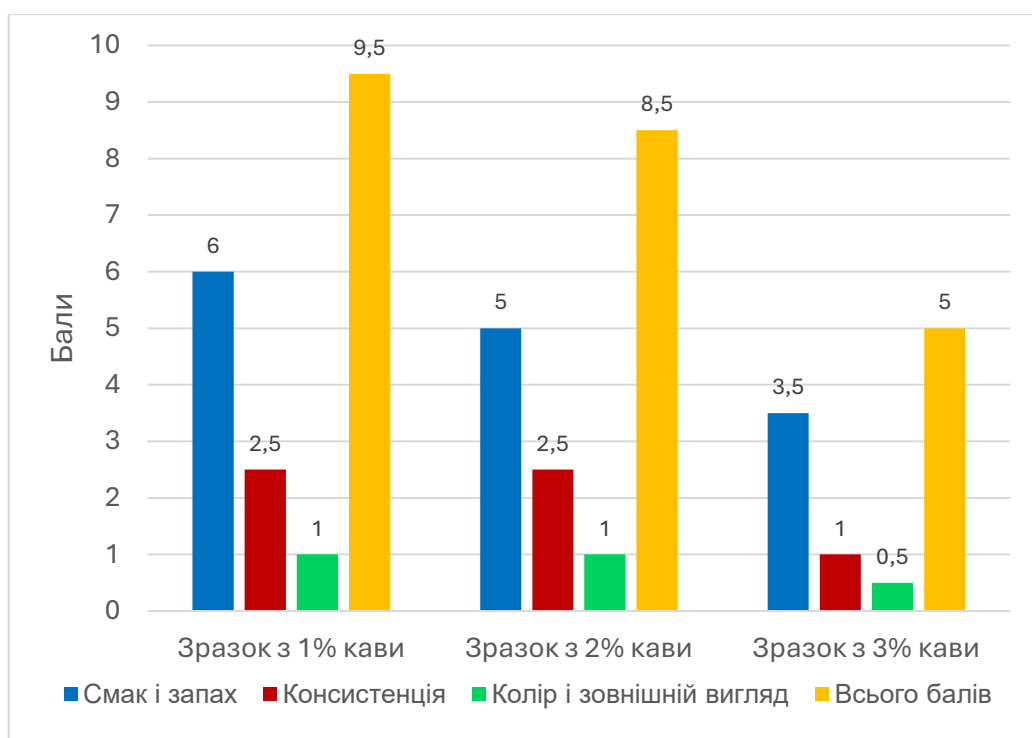


Рисунок 11.6 – Бальна оцінка дослідних зразків веганського морозива з варійованим вмістом кави

За результатом аналізу комплексу показників якості зразків морозива веганського кавового, до впровадження можна рекомендувати зразки 1 і 2, які оцінено за найвищими балами – 9,5 і 8,5, відповідно. Зразок 2 буде смакувати для любителів міцної кави, а зразок 1 – для широкого кола споживачів. Для покращання сприйняття морозива було прийняте рішення поєднати морозиво мигдалево-кавове з лимонним сорбетом.

Виробку розробленого виду морозива веганського кавового з медом у поєднанні з лимонним сорбетом було проведено у напівпромислових умовах студії авторського морозива GELARTY у ТРЦ «Лавина». Для апробації було обрано зразок 1, що містить 1% розчинної кави.

Виготовлення морозива наведено на фото (рис. 11.7). Сформовані кульки морозива веганського кавового були зверху вкриті шаром лимонного сорбету, прикрашені дольками лимону і зверху политі лимонним соком. Новий вид морозива одержав схвальну оцінку під час дегустації.



Рис. 11.7 – Основні етапи приготування веганського мигдально-кавового морозива з лимонним сорбетом

Харчова та енергетична цінність нового виду морозива веганського кавового наведена у табл. 11.4.

Таблиця 11.4 – Харчова та енергетична цінність морозива веганського кавового

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	91
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Показники	Морозиво веганське кавове з 1% розчинної кави	Морозиво веганське кавове з 2% розчинної кави
Масова частка сухих речовин, %	20,5	22,1
Масова частка вуглеводів, %	17,9	18,5
Масова частка сухих речовин кави, %	1	2
Масова частка жиру, %	1,2	1,2
Масова частка стабілізатору, %	0,4	0,4
Енергетична цінність, ккал/100 г	82,4	84,8

Висновки:

✓ За результатами аналітичного дослідження для розробки нового виду морозива веганського кавового було обрано напій ультрапастеризований рисово-мигдальний, збагачений кальцієм, 1,5% жиру ТУ У 11.0-23063575-015:2018, мед соняшниковий натуральний, каву розчинну сублімовану ТМ «Jacobs Monarch» і натуральний стабілізатор карагенан.

✓ За комплексом органолептичних та фізико-хімічних (активна кислотність, збитість, опір таненню, мікроструктура) показників якості до впровадження рекомендовано дві рецептури морозива, що містять 1 і 2 % розчинної кави і 12 та 13% меду соняшникового. Морозиво з вмістом 1 % кави характеризується яскравими смаком, ароматом, кольором, а морозиво з масовою часткою кави 2% матиме попит у любителів міцної кави.

✓ За рецептурою, що містить 1% розчинної кави і 12% меду, було виготовлено морозива в умовах ресторанного господарства і підтверджено високі споживчі властивості нового виду морозива.

✓ Розраховано харчову та енергетичну цінність морозива веганського кавового для двох рецептур зразків 1 і 2.

✓ Впровадження нового виду морозива веганського матиме високу соціальну значимість, тому що забезпечуватиме потреби вегетаріанців і веганів, а також людей з лактазною недостатністю і споживачів, які обирають натуральні продукти. Виробництво морозива веганського також сприятиме економії високовартісної молочної сировини та зниженню залежності виробництва від сезонних коливань обсягів постачання молока на підприємства молокопереробної галузі.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

Загальні висновки

У кваліфікаційній роботі розроблено новий вид морозива веганського мигдалево-кавового з впровадженням інновації в цеху з виробництва морозива.

На основі проведеного дослідження можна зробити висновок, що виробництво морозива на основі мигдально-рисового молока є перспективним напрямком в харчовій промисловості. Аналіз літературних джерел та порівняльна характеристика показали, що цей вид морозива відповідає сучасним тенденціям споживацького попиту на продукцію з натуральним складом і низьким вмістом лактози.

Практична частина дослідження включала розробку технології веганського мигдалево-кавового морозива, що передбачало підбір раціональних пропорцій інгредієнтів, а також організації виробничих процесів. Отримані результати підтвердили високу якість та смакові якості нового виду замороженого десерту.

Рекомендації щодо подальших досліджень включають удосконалення технології виробництва, введення інноваційних інгредієнтів та розширення асортименту продукції на основі мигдально-рисового молока. Виробництво такого морозива може стати конкурентоспроможним на ринку харчових продуктів, задовольняючи потреби різних категорій споживачів, у тому числі людей з алергіями на молочні продукти чи лактозу.

Загальний висновок підкреслює важливість і перспективність використання мигдально-рисового молока в харчовій промисловості, сприяючи збереженню здоров'я споживачів і розвитку нових технологій у виробництві морозива.

У кваліфікаційній роботі наведено розрахунки продуктів, вимоги до якості сировини і готової продукції, опис технології та підбір обладнання,

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

розрахунок площ. Розглянуто систему НАССР і наведено технохімічний контроль виробництва веганського морозива.

У розділі з результатами наукового дослідження наведено наукове обґрунтування нової рецептури веганського морозива мигдалево-кавового. У графічній частині наведено апаратурно-технологічну схему виробництва обраного асортименту продуктів, компоновку обладнання у виробничих приміщеннях, фрагменти результатів наукового дослідження.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		95

Список використаних джерел

1. Кушіль, А. Сучасний стан виробництва веганського морозива в Україні та світі / А. Кушіль, Г. Поліщук // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 86-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 2–3 квітня 2020 р. – Київ : НУХТ, 2020. – Ч. 1. – С. 312.

2. Проектування молокопереробних підприємств з основами САПР [Електронний ресурс]: лаб. практикум для здобувачів освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» денної та заочної форм навч. / уклад. А.Г. Пухляк, Т.Г. Осьмак, У.Г. Кузьмик – К.: НУХТ, 2019. – 111 с.

3. Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч. посіб. – К.: НУХТ, 2013. – 343с.

4. ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»: – [Чиний від 27-06-2018]. – К. : Держспоживстандарт України, 2018. – 21 с.

5. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови. Зі змінами та поправками

6. ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови

7. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови

8. ДСТУ ISO 5565-2:2007 Ваніль [Vanilla fragrans (Salisbury) Ames].

9. Наказ № 383 від 23.12.96 № 383 Державні санітарні правила і норми "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання"

10. ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. Технічні умови

11. ТУ У 11.0-23063575-015:2018 Напій рисово-мигдальний

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	96
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12.ДСТУ 4733:2007 Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови

13.Технологічні розрахунки у молочній промисловості / Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін.: Навч.посіб. – К.: НУХТ, 2013. –343с.

14.Методичні настанови для дотримання вимог щодо розроблення, запровадження та використання постійно діючих процедур, які базуються на принципах системи НАССР для виробників морозива підготовлена Асоціацією українських виробників "Морозиво і заморожені продукти".

15.ДСТУ 9027:2020 Системи управління якістю. Наставови щодо вхідного контролю продукції

16.Іванов С. В. Молокопереробка. Промисловий інжиніринг : підручник / С. В. Іванов, О. В. Грек, Т. Г. Осьмак ; М-во освіти і науки України, Нац. ун-т харч. технол. – Київ : НУХТ, 2017. – 275 с.

17.ДБН В.2.5-67:2013 "Опалення, вентиляція та кондиціонування".

18. Сомова, Г. (2024). Екологічні аспекти енергетики в майбутньому.

19. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 25.12.2012 № 1076 «Про затвердження Санітарних правил і нормативів охорони праці на підприємствах харчової промисловості»

20. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.mordorintelligence.com/industry-reports/dairy-freeice-cream-market>.

21.Loma, H. S., Krishnav Harlalka, Kyraa Pires, Libarna R. and Mrs Shilpa Mary.T. 2023. “To study the vegan ice cream market and ananlyis the growth and scope of the market”. International Journal of Development Research, 13, (03), 62300-62302.

22.Електронний ресурс. Режим доступу: <https://veganuniversal.com/best-vegan-ice-cream-brands-review>.

23. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.gminsights.com/industry-analysis/non-dairy-icecream-market>

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		97

24. Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://www.databridgemarketresearch.com/reports/global-vegan-ice-cream-market>.

25.Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://www.alliedmarketresearch.com/vegan-ice-cream-market>.

26. Vicent, V. (2023). Plant-Based Ice Cream: Processing, Composition and Meltdown Properties Analysis. *Tanzania Journal of Science*. 49. 446-455. 10.4314/tjs.v49i2.15.

27. Електронний ресурс. Режим доступу:
<https://www.globenewswire.com/en/news-release/2020/09/09/2090688/28124/en/Global-Vegan-Ice-Cream-Market-2020-to-2027-bySource-Flavor-Sales-Type-and-Distribution-Channel.html>.

28. Sensory perception of ice cream and plant-based alternatives evaluated blinded and with ingredient lists/ M. Gorman, R. Moss, Matthew B. McSweeney. *Food and Humanity*, V.1, 2023, PP.1267-1273.
<https://doi.org/10.1016/j.foohum.2023.09.028>

29. Taspinar T, Yazici GN, Güven M. Evaluating the Potential of Using Plant-Based Milk Substitutes in Ice Cream Production. *Biology and Life Sciences Forum*. 2023; 26(1):21. <https://doi.org/10.3390/Foods2023-15011>

30.Електронний ресурс. Режим доступу: <https://veganuniversal.com/best-vegan-ice-cream-brands-review>.

31.Сирохман І. В. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів. І. В. Сирохман. К. : ЦУЛ. 2008. 616 с

32. Мед натуральний. Технічні вимоги : ДСТУ 4497:2005. [Чиний від 28-01-2005]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 21 с.

33. Куцан О.Т. Скринінг проб меду різного ботанічного походження за основними показниками якості. О.Т. Куцан, С.М. Немкова, І.Г. Маслій та ін. *Ветеринарна медицина*. Вип. 96. 2012. С. 300-302.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	98
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

34.Каганець О. Оцінка меду за міжнародними та національними критеріями / О. Каганець // Продовольча індустрія АПК. 2010. № 1. С. 26–29.

35.Composition and properties of Apismellifera honey: A review / A.A. De-Melo, L. Bicudode Almeida-Muradian, M.T. Sancho&A.P.Maté // Journal of Apicultural Research. 2018. Vol. 57. P. 5–37.

36. Каганець О.О. Порівняльна характеристика міжнародних та національних показників якості меду. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького. 2009. №2-4 (41).

37.Farah A. Coffee: Consumption and Health Implications. –2019. – С.2-29.

38. ДСТУ 4394:2005 «Кава натуральна розчинна. Загальні технічні умови».

39.The official site of International Coffee Organization (2010), “Coffee market report”, available at: <http://dev.ico.org/documents/cmr-0310-e.pdf>(Accessed 4 November 2015).

40. Кунділовська Т.А. Інноваційні підходи до оцінювання кави натуральної розчинної /Т.А.Кунділовська// Товарознавство та інновації: Зб.наук.праць. Донецьк:ДонНУЕТ,2011. Вип.3. С.249-260.

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА	
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		99

	Назва				К-ть	Примітка
№	Потоки молочної сировини та продукції					
T91-1	Молоко незбиране					
T91-2	Молоко очищене					
T91-3	Молоко охолоджене					
T92-1	Молоко рослинне рисово-мигдалеве					
T92-2	Молоко рослинне охолоджене					
T93-1	Норм.суміш на вершкове морозиво					
T93-2	Норм.суміш на морозиво молочне					
T93-3	Суміш нормалізована на пломбір					
T93-4	Суміш на рослинне морозиво з кавою та медом					
T93-5	Суміш на морозиво вершкове очищена					
T93-6	Суміш на морозиво молочне очищена					
T93-7	Суміш на пломбір очищена					
T93-8	Суміш на рослинне морозиво очищена					
T93-9	Суміш на вершк. морозиво нагр. до темп. пастериз.					
T93-10	Суміш на морозиво молочне нагр. до темп. пастериз.					
T93-11	Суміш на пломбір шоколадний нагр. до темп. пастериз.					
T93-12	Суміш на рослинне морозиво нагр. до темп. пастериз.					
T93-13	Суміш на вершк. морозиво пастериз, охолодж.до					
T93-14	Суміш на морозиво молочне пастериз, охолодж.до					
T93-15	Суміш на пломбір пастериз, охолодж.до t.гомоген.					
T93-16	Суміш на рослинне морозиво пастериз, охолодж.до					
T93-17	Суміш на вершк. морозиво гомогенізована					Визрівши суміш
T93-18	Суміш на молочне. морозиво гомогенізована					М'яке морозиво
T93-19	Суміш на пломбір гомогенізована					Загартоване
T93-20	Суміш на рослинне морозиво гомогенізована					
T93-21	Суміш на вершк. морозиво охолодж. до t визрівання					
T93-22	Суміш на молочне. морозиво охолодж. до t визрівання					
T93-23	Суміш на пломбір охолодж. до t визрівання					
T93-24	Суміш на рослинне морозиво охолодж. до t визрівання					
T93-25	Визрівши суміш на вершк. морозиво					
T93-26	Визрівши суміш на молочне. морозиво					
					Додатки	
Изм.	Лис	№ докум.	Підпис	Дат		Лис

					КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА		
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			100

Таблиця 1 – Рецептура зразків веганського морозива з екстрактом кави, кг на 1000 кг продукту без врахування втрат

Рецептурні інгредієнти	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Молоко	800,0	800,0	800,0
Мигдально-рисове			
Мед соняшниковий	120,0	130,0	140,0
Кава сублімована	10,0	20,0	30,0
Карамелан	4,0	4,0	4,0
Вода	66,0	46,0	26,0
Всього:	1000,0	1000,0	1000,0

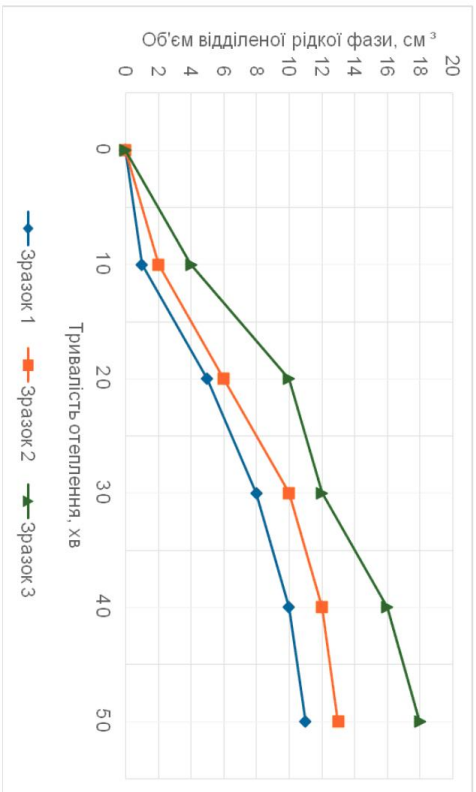


Рис. 1 – Динаміка накопичення рідкої фази, що виділяється зі зразків морозива під час нагрівання

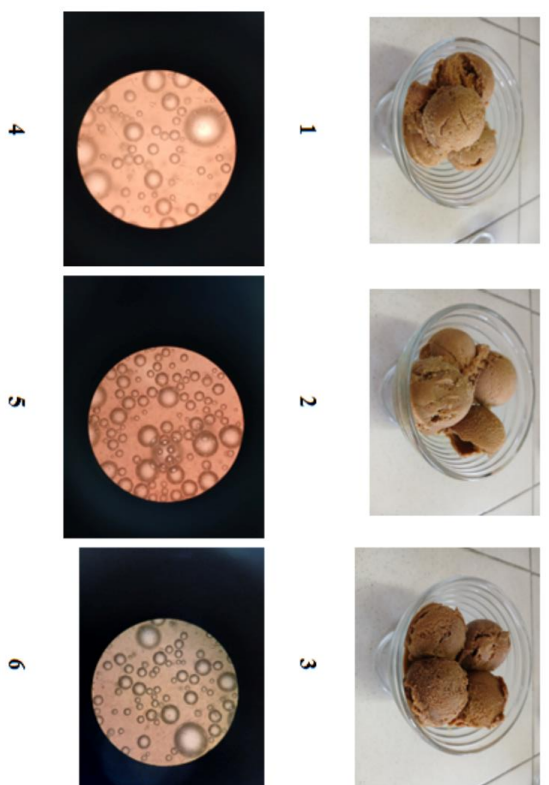


Рис. 2 – Зовнішній вигляд і мікроструктура дослідних зразків морозива веганського (1,4 – зразок 1; 2,5 – зразок 3; 3,6 – зразок 3)

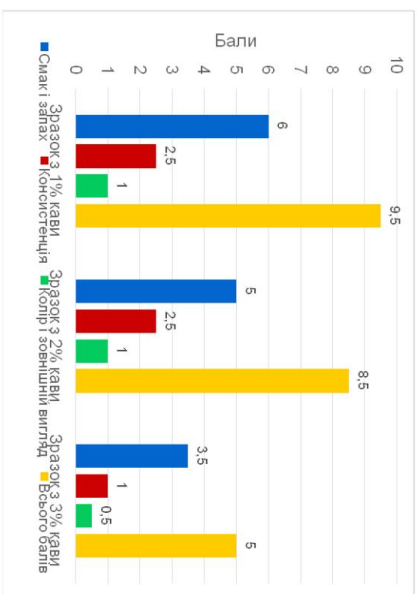


Рис. 3 – Бальна оцінка дослідних зразків веганського морозива з варіюваним вмістом кави

№ документації	201078	003	2443
Датум	Квітень	Квітень	Квітень
Місце	Київ	Київ	Київ
Відомості про авторів	Мельник Олександр	Мельник Олександр	Мельник Олександр
Відомості про замовника	Київський національний університет	Київський національний університет	Київський національний університет
Відомості про тему дослідження	Дослідження впливу вмісту кави на властивості веганського морозива	Дослідження впливу вмісту кави на властивості веганського морозива	Дослідження впливу вмісту кави на властивості веганського морозива
Відомості про методи дослідження	Лабораторні методи	Лабораторні методи	Лабораторні методи
Відомості про результати дослідження	Визначено оптимальний вміст кави для виготовлення веганського морозива	Визначено оптимальний вміст кави для виготовлення веганського морозива	Визначено оптимальний вміст кави для виготовлення веганського морозива
Відомості про висновки дослідження	Висновок: оптимальний вміст кави становить 3%	Висновок: оптимальний вміст кави становить 3%	Висновок: оптимальний вміст кави становить 3%
Відомості про додаткові матеріали	Додаток 1	Додаток 2	Додаток 3
Відомості про додаткові матеріали	Додаток 4	Додаток 5	Додаток 6
Відомості про додаткові матеріали	Додаток 7	Додаток 8	Додаток 9
Відомості про додаткові матеріали	Додаток 10	Додаток 11	Додаток 12

№8 / год	№8 / рік	№8 / рік	№8 / рік	№8 / рік
----------	----------	----------	----------	----------

