

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

«До захисту в ЕК»

«До захисту допущено»

Директор інституту(декан факультету)

Завідувач кафедри

Оксана КОЧУБЕЇ-ЛИТВИНЕНКО

Галина ПОЛІЩУК

(підпис)

(ім'я, прізвище)

(підпис)

(ім'я, прізвище)

«__» лютого 2024 р.

«__» лютого 2024 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології зберігання, консервування та переробки молока

на тему: Удосконалення технології морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками та впровадження наукової розробки у цеху потужністю 9,4 т готового продукту за добу

Виконав: здобувач 2 курсу, групи МО-2-2М

Мелимко Аліна Іванівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)



(підпис)

Керівник Грек Олена Вікторівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Оксана ТОПЧІЙ

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач



(підпис)

Київ – 2024 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології молока і молочних продуктів

Освітній ступінь магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології зберігання, консервування та переробки молока

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології молока і молочних продуктів

Галина ПОЛЩУК

« 06 » листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Мелимко Аліна Іванівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками та впровадження наукової розробки у цеху потужністю 9,4 т готового продукту за добу
керівник роботи Грек Олена Вікторівна, к.т.н., проф.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» листопада 2023 року № 609-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 31.01.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи Асортимент: морозиво пломбір м.ч. жиру 15,0 %, морозиво молочне низькожирне збагачене рослинними білками (наукова розробка), морозиво вершкове м.ч. жиру 8,0%, морозиво молочне шоколадне м.ч. жиру 3,5%, морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Анотація; Вступ; 1. Наукова частина, 1.1. Літературний огляд, 1.2. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень; 1.3. Результати досліджень та їх обговорення, Висновки за розділом 1; 2. Проектна частина; 2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки; 2.2. Розрахунок продуктів; 2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів; 2.4. План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту; 2.5 Підбір технологічного обладнання; 2.6. Сучасні способи миття технологічного обладнання. 2.7. Розрахунок площ; 3. Безпека життєдіяльності та охорона праці; Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу Науковий лист 1, Науковий лист 2; Генеральний план підприємства; План підприємства (цеху) після впровадження; Апаратурно-технологічна схема виробництва продуктів; Графік організації виробничих процесів

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Ім'я, прізвище та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Наукова частина. Літературний огляд. Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень. Результати досліджень та їх обговорення	проф. Олена ГРЕК		
Проектна частина. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки. Розрахунок продуктів. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів	проф. Олена ГРЕК		
План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковісного продукту	проф. Олена ГРЕК		
Підбір технологічного обладнання. Сучасні способи миття технологічного обладнання. Розрахунок площ	проф. Олена ГРЕК		
Безпека життєдіяльності та охорона праці	проф. Олена ГРЕК		

7. Дата видачі завдання 31.10.2022 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Титульний аркуш, завдання, анотація, зміст, вступ	06.11.2023	
	Літературний огляд	08.11.2023	
	Мета, об'єкт, предмет та методики досліджень	10.11.2023	
	Результати досліджень та їх обговорення	15.11.2023	
	Результати наукових досліджень (плакати)	19.11.2023	
	Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	24.11.2023	
	Розрахунок продуктів	30.11.2023	
	Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	04.12.2023	
	Апаратурно-технологічна схема виробництва молочних продуктів	07.12.2023	
	Розрахунок та підбір технологічного обладнання	15.12.2023	
	Графік організації виробничих процесів	18.12.2023	
	Сучасні способи миття технологічного обладнання	24.12.2023	
	Розрахунок виробничих площ	08.01.2024	
	План цеху, що проектується	15.01.2024	
	Генеральний план підприємства	18.01.2024	
	Охорона праці	25.01.2024	
	Оформлення графічного матеріалу та пояснювальної записки	31.01.2024	

Здобувач

_____ (підпис)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Аліна МЕЛИМКО

_____ (прізвище та ініціали)

Олена ГРЕК

_____ (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Метою магістерської роботи інженерного спрямування «Удосконалення технології морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками та впровадження наукової розробки у цеху потужністю 9,4 т готового продукту за добу» є дослідження доцільності використання протеїну горохового та вівсяного протеїн у виробництві морозива молочного низькожирного.

У науковому розділі розроблено схему проведення досліджень, що включає теоретичний та експериментальний етапи. Описано матеріали та методи, що використовувалися для проведення дослідження. Подано результати отриманих даних та їх обговорення. Головним результатом здійсненого дослідження є науково обґрунтована рецептур морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками. В кінці наукового розділу сформульовано висновки. Також розроблено апаратурно-технологічну схему для виробництва морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками.

У проектному розділі було вибрано рецептури найбільш популярних видів морозива з метою їх використання в виробництві. Крім того, було розроблено новий вид морозива. Для впровадження даного асортименту розраховано техніко-економічне обґрунтування. Були проведені розрахунки, вибрані та обґрунтовані технологічні процеси і режими виробництва морозива. Також було вибране відповідне обладнання, розраховані виробничі площі та виконано графічну частину проекту, яка включає результати наукового дослідження, апаратурно-технологічну схему, графік організації виробничих процесів, план цеху для впровадження даної наукової розробки та генеральний план підприємства.

Ключові слова: морозиво молочне низькожирне, рослинний білок, збагачення, протеїн гороховий, вівсяний протеїн.

ANNOTATION

The aim of the master's thesis in engineering direction "Improvement of the technology of low-fat milk ice cream enriched with plant proteins and implementation of scientific development in the plant with a capacity of 9.4 tons of finished product per day" is to study the feasibility of using pea protein and oat protein in the production of low-fat milk ice cream.

In the scientific section, a research scheme was developed, which includes theoretical and experimental stages. The materials and methods used in the study were described. The results of the obtained data and their discussion were presented. The main result of the conducted research is the scientifically justified recipes for low-fat milk ice cream enriched with plant proteins.

The conclusions were formulated at the end of the scientific section. An equipment and technological scheme for the production of low-fat milk ice cream enriched with plant proteins was also developed. In the design section, recipes for the most popular types of ice cream were selected for their use in production. In addition, a new type of ice cream was developed. Technical and economic justification was calculated for the implementation of this assortment. Calculations were carried out, technological processes and production modes of ice cream were selected and justified. Suitable equipment was also selected, production areas were calculated, and the graphic part of the project was completed, which includes the results of the scientific research, equipment and technological scheme, schedule of production processes organization, plan of the plant for the implementation of this scientific development, and the master plan of the enterprise.

Key words: low-fat dairy ice cream, vegetable protein, enrichment, pea protein, oat protein.

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	4
ЗМІСТ	6
ВСТУП.....	8
1. НАУКОВА ЧАСТИНА.....	11
1.1. Літературний огляд	11
1.1.1. Аналіз вітчизняного асортименту і сучасної технології морозива молочного з білками	11
1.1.2. Перспективи використання рослинних білків у технології низькожирного молочного морозива	13
1.1.3. Функціонально-технологічні властивості рослинних білкових концентратів.....	18
1.2. Організація проведення дослідження	26
1.2.1. Схема дослідження.....	26
1.2.2. Сировина та матеріали.....	28
1.2.3. Методи дослідження	29
1.2.4. Математично-статистичні методи оброблення даних.....	36
1.3. Результати досліджень та їх обговорення	37
Висновки за розділом 1	49
2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	50
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	50
2.2. Розрахунок продуктів	53
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів	53
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту	54
2.2.3. Розрахунок продуктів запроектованого асортименту	55
2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів	65

2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	66
2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва	66
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів	68
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту	76
2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів	83
2.3.5 План НАССР, обґрунтування контрольних-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту	87
2.4. Підбір технологічного обладнання	113
2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання	118
2.6. Розрахунок площ	121
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ	122
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	126
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	127

ВСТУП

На даний момент у світі відомі різноманітні типи морозива, які відмінюються за фізико-хімічними і органолептичними характеристиками, методами виготовлення, складом за рецептурою, дизайном поверхні, упаковкою і т.д. З урахуванням цих даних існує кілька класифікацій морозива.

За переважанням попиту споживачів у різні пори року: літнє (порційне) та зимове (у крупній упаковці – торти, кекси, тістечка та рулети з морозива, морозиво сімейне, вагове). Так, в основному, торти та тістечка виготовлюють з морозива пломбір, а кекси – з вершкового морозива.

За способом виготовлення розрізняють: загартоване, м'яке та домашнє. Коли морозиво збивають та заморожують до температури не вище мінус 12°C, воно називається загартоване. ¹² Зазначену температуру відмічають за його зберігання та реалізації; коли морозиво за консистенцією кремоподібне, а його температура становить мінус 5 – мінус 7 °C, називається м'яке. Таке морозиво виготовляють в основному на підприємствах ресторанного господарства, супермаркетах і споживають відразу ж після виходу з фризера. Домашнє морозиво – це таке, що виготовлене за домашніх умов [1].

Залежно від сировини і від хімічного складу: на молочній основі (молочне, вершкове, пломбір), морозиво з комбінованим складом сировини, плодово-ягідне (овочево), ароматичне (сорбет), щербет, лід (заморожений сік).

Дані компанії Research & Branding Group [2] свідчать про те, що 73,9% українського населення споживає морозиво. Результати цього дослідження також показали, що у сезон дві третини споживачів купують морозиво від 1 до 3 разів на тиждень. Українці споживають приблизно 2,5 кг (або 3 л) морозива на людину в рік. У порівнянні з цими показниками, жителі Нової Зеландії споживають 26,3 л, а США - 24,5 л морозива на рік [2].

Морозиво, вироблені в нашій країні, експортуються в Молдову, Грузію, США, Ізраїль і Арабські Емірати. Повідомляється [2], що в 2017 року обсяг

експорту морозива склав 5,07 тисяч тонн, що на 13,5% вище показника 2014 року. Також планується вихід на Болгарію, Чехію та Литву.

Основними складовими морозива є молоко, вершки і цукор. Але через скорочення та погіршення якості сировини, виробники можуть змінювати пропорції цих компонентів, а також додавати емульгатори, стабілізатори та інші суміші. Крім того, для підвищення конкурентоспроможності виробники розширюють асортимент морозива, не звертаючи належну увагу на його якість. Основні молочні білки та жири можуть замінюватися рослинними, можуть додаватися великі кількості синтетичних добавок, барвників й ненатуральних ароматизаторів.

Актуальність теми.

Сучасний спосіб життя призводить до значних змін у харчуванні людини, що має велике значення. Відмічається надмірне споживання вуглеводів і жирів, а також дефіцит білків, пробіотиків і пребіотиків у раціоні. Низька фізична активність є причиною зростання серцево-судинних захворювань, ожиріння і цукрового діабету. Чимало дітей і підлітків нового покоління вже зазнають проблем з надмірною вагою та функціонуванням кишечника. Відтак, в останні роки збільшується виробництво здорових харчових продуктів, які мають менше калорійності і більше лікувальних або профілактичних компонентів.

Морозиво, популярне серед всіх груп населення, особливо дітей, не є низькокалорійним десертом. З цієї причини дієтологи не рекомендують його споживати дітям з надлишковою вагою. У морозиві висока кількість цукру, що складає від 14 до 30%, а вміст жиру у вершковому та пломбірному морозиві коливається від 8 до 20%. Останніми роками у наукових працях багатьох українських і зарубіжних вчених велика увага приділяється виробництву харчових продуктів зниженої калорійності. Однак, морозиво з пробіотиками нежирного та низької жирності є дуже обмеженим в асортименті в Україні (присутній тільки йогуртовий та сирний смаки), а

морозиво з додаванням білків майже відсутнє. Замість молока, доцільно використовувати рослинні інгредієнти, які мають високий вміст протеїну. Ці продукти містять повноцінні білки і можуть бути додатково збагачені зарчовими волокнами, клітковиною, пектинами, вітамінами тощо. Враховуючи вищезазначене, розширення асортименту молочного низькожирного підвищеної харчової цінності є достатньо актуальною темою для наукової роботи прикладного характеру.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є наукове обґрунтування складу нового виду морозива молочного низькожирного за рахунок використання рослинних білків та впровадження наукової розробки у цеху потужністю 9,4 т готового продукту за добу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні взаємопов'язані **завдання**:

- дослідити можливість збагачення молочного морозива білками рослинного походження;
- розробити науково обґрунтовану рецептуру морозива молочного низькожирного, збагаченого рослинними білками;
- обрати спосіб виробництва та здійснити уточнення технологічних режимів виробництва нового виду морозива для розширення асортименту продукції;
- розрахувати харчову цінність та здійснити техніко-економічне обґрунтування виробництва нового виду морозива.

Об'єкт дослідження. Технологія морозива молочного низькожирного, збагаченого білками рослинного походження.

Предмет дослідження. Зразки морозива (контроль та з протеїном гороховим (ТУ У 10.8 – 10.8.3159015717-001:2017) та вівсяним протеїном, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники морозива.

Наукова новизна одержаних результатів.

Вперше науково обгрунтовано доцільність використання горохового та вівсяного протеїнів у кількості 2 % для виробництва морозива.

Встановлено, що перед внесення до молочної основи морозива низькожирного гороховий протеїн та вівсяний необхідно гідратувати у співвідношенні 1:4-1:5 та 1:5-1:6 відповідно у воді за температури 40-45°C протягом 20-30 хв.

Практичне значення одержаних результатів.

На підставі експериментальних і теоретичних досліджень удосконалення технології морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками та впровадження наукової розробки у цеху потужністю 9,4 т готового продукту за добу.

1. НАУКОВА ЧАСТИНА

1.1. Літературний огляд

1.1.1. Аналіз вітчизняного асортименту і сучасної технології морозива молочного з білками

На сучасний час в Україні можна знайти широкий асортимент морозива. Практично всі види морозива, що виробляються, є висококалорійними продуктами, оскільки містять мало біологічно активних речовин і багато різноманітних синтетичних добавок. Ці фактори зменшують харчову, біологічну та фізіологічну цінність морозива[3].

На сучасний момент, здорове харчування є напрямком, що набуває популярності. Покупці, ставлячи перед собою вибір продуктів, включаючи морозиво, уважно оглядають склад і віддають перевагу натуральним компонентам. Морозиво, яке не вміщує у себе синтетичні добавки, барвники та штучні ароматизатори, є особливо популярним. [4].

Створення продукту з профілактичними властивостями на основі морозива також є важливим. [5]. Наприклад, коли при розробці нової

рецептури морозива ураховуються фізіологічні потреби людського організму у літню спеку і виготовляється морозиво, яке буде сприяти відновленню в організмі сольового балансу (морозиво з додаванням солі); морозиво для спортсменів, містить такі складові, що забезпечать відновлення організму на різних етапах тренувань чи змагань; пробіотичне чи синбіотичне морозиво з *L. acidophilus*, яка проявлятиме корисні фізіологічні властивості на організм людини; низькокалорійні сорти морозива, яке виготовляється для людей літнього віку чи з надмірною вагою.

В Україні морозиво виробляють згідно ДСТУ 4733:2007 „Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови”, ДСТУ 4734:2007 „Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід. Загальні технічні умови”, ДСТУ 4735:2007 „Морозиво з комбінованим складом сировини. Загальні технічні умови” [6].

Щоб отримати такі органолептичні показники, виробникам необхідно користуватися необхідними інгредієнтами, що відповідають рецептурі, вірно проводити підготовку сировини та складання суміші. Наприклад, масло вершкове зачищають від верхнього шару, цукор-пісок просіюють та пропускають через магнітний уловлювач, яєчний порошок також просіюють чи фільтрують після розчинення. Вимогою перед застосування курячих яєць є обов'язкове їх миття. Ягоди і фрукти обов'язково промивають, очищають, подрібнюють.

До основних складових морозива можуть додавати харчосмакові добавки: свіжі або сушені плоди та ягоди, овочі, соки, сиропи, варення, джеми, повидло, горіхи, мак, чай, кава, какао, цикорій, прянощі, мед, мармелад, цукати, родзинки, курага, повітряний рис, повітряну кукурудзу, круп'яні кульки, мак, кунжут, бісквіти, печиво, шоколад, шоколадна крихта, шоколадно-вафельну крихта, кольорова крихта, шоколадна стружка, кокосова стружка, карамель, варене згущене молоко, сироп крем-брюле та ін [7].

Для отримання морозива без використання харчових добавок (таких як стабілізатори, емульгатори, піноутворювачі, ароматизатори, барвники тощо), зростає кількість нових видів морозива, наприклад, з додаванням зернопродуктів та плодоовочевих пюре. [8].

Також при виготовленні морозива різних видів можуть застосовувати ароматизатори та барвники, які в основному додають у визрілу суміш перед фризераванням. Все частіше покупці звертають увагу на натуральність останніх.

На сьогоднішній день, намагаються виробляти морозиво, яке може мати лікувальні чи профілактичні властивості. Одним із таких є морозиво для хворих на цукровий діабет. До його складу входять підсолоджувачі (сорбіт, ксиліт, ацесульфам, сухий екстракт стевії).

Склад молочно-вівсяного морозива містить молоко незбиране, вершки, сухе знежирене молоко, цукор, стабілізаційну систему, воду, додатково містить подрібнені вівсяні пластівці. Створене морозиво збагачене білками, вуглеводами, харчовими волокнами та біологічно активними речовинами вівса, які здатні формувати та зберігати структуру продукту протягом гарантованого терміну зберігання [9].

Відомо [10], що для виробництва морозива з комбінованим складом сировини частково замінюють молочну сировину компонентами немолочного походження з або без додавання наповнювачів, харчових добавок та інших інгредієнтів.

1.1.2. Перспективи використання рослинних білків у технології

низькожирного молочного морозива

Інтерес науковців різних країн світу до застосування білків і білоквмісних інгредієнтів у рецептурному складі морозива обумовлений зміною вподобань сучасних споживачів. Зокрема все більш популярним стає низькокалорійне морозиво підвищеної біологічної цінності. Однак поліпшення показників якості морозива зазвичай призводить до зміни його

традиційного складу і способів виробництва [11], за яких економічна доцільність не завжди позитивно корелюється з харчовою та біологічною цінністю готового продукту.

У технології морозива та інших продуктів останнім часом поширюється використання комплексів білкових концентратів, які є сумішами білків тваринного та/або рослинного походження [12,13]. Така білкова композиція зазвичай має повноцінний амінокислотний склад, підвищує засвоюваність білка та дозволяє отримати прогнозований технологічний ефект у продукті: збільшує вологозв'язуючу, водо- та жирутримуючу здатність, підвищує в'язкість сумішей для морозива та його збитість.

Поряд із традиційною класифікацією білкових концентратів застосовують й інші ознаки поділу їх на окремі групи:

- за концентрацією білка (ступенем очистки після ферментативної обробки) БК поділяють на концентрати (м. ч. білка 40...89 %), гідролізати (м. ч. білка 80...99 %) та ізоляти (м. ч. білка ≥ 90 %);

- за фізичними властивостями білкові концентрати поділяють на сухі та рідкі (пасто- або гелеподібні). Слід зауважити, що саме рідкі білкові концентрати стрімко набирають попит серед виробників [14], що обумовлюється зручністю дозування, тривалим терміном зберігання без ризику втрати заданих властивостей (як-от втрата гігроскопічності в порошкоподібних добавках), а також легкий та рівномірний розподіл в об'ємі продукту без попередньої підготовки;

- за методами отримання білкові концентрати поділяють на такі, що були отримані механічним (пресування або віджимання), фізичним, хімічним, біологічним (гідроліз, ферментація або екстракція) або комплексним способами.

У розвинутих країнах світу попит на білок та продукти з його високим вмістом щороку зростає зміною у зв'язку зі зміною споживчих вподобань, що стосується не тільки харчової промисловості, але й медицини, галузі фітнесу

та професійного спорту, сфери краси. На ринку збільшується частка білкових концентратів рослинного походження та альтернативних продуктів. Маркетингові дослідження вказують на те, що виробництво протеїнового морозива у світі зросте удвічі у період з 2021 до 2030 року [15].

Найбільш поширеним серед білкових концентратів рослинного походження є соєвий білок. Соя за вмістом білків майже в 2 рази перевищує м'ясо, а за якістю вона є наближеною до ідеального білка курячого яйця [16]. За поживністю соєві білкові концентрати (КСОБ) поступаються концентрату яловичих білків, але за амінокислотним складом вони в цілому подібні до більшості білків тваринного походження [17].

За масовою часткою білка соєві білкові добавки поділяють на соєві концентрати (60...85 % білка), гідролізати (85...99 % білка) та ізоляти (90...97 % білка).

Перевагою застосування соєвих білкових добавок у морозиві є:

- підвищення водо- та жирозв'язування [18];
- здатність до емульгування та структуроутворення [19];
- покращення консистенції продукції [20];
- можливість часткової заміни цукру, сухого знежиреного молока та інших молочних компонентів суміші;
- підвищення харчової та біологічної цінності продукту [21].

Досліджено низькожирні суміші морозива на молочній основі з ізолятом соєвих білків (СОБІ) у кількості від 2 до 4 % [22]. Встановлено, що СОБІ значно підвищує в'язкість сумішей та впливає на органолептичні властивості готового продукту. Негативний вплив соєвих білкових добавок на запах кінцевого продукту залежить від технології їх одержання та ступеня очищення [23].

Adisak Akesowan досліджував ступінь можливої заміни сухого знежиреного молока на СОБІ (25, 50, 75, 100 % [18]). За підвищення вмісту СОБІ в'язкість сумішей збільшувалася, проте зі зростанням масової частки

СОБІ маса ущільнювалася за низької збитості морозива, що свідчить про неможливість повної заміни сухого знежиреного молока. СОБІ є джерелом сухих речовин та володіє низкою функціональних властивостей, але він не сприяє піноутворенню і не формує смакові властивості, властиві морозиву. З метою нівелювання цих недоліків доцільно використовувати композиції білків різного походження з композиціями смако-ароматичних наповнювачів.

Про зниження збитості за високих доз КСОБ повідомлялася і в дослідженні Wenru Chen [24]. Раціональним діапазоном вмісту КСОБ у складі полуничного морозива було визначено 1.5...3 %, що позитивно впливало на його опір до танення та в'язкість. А. Ф. Abdel-Salam з колегами виявив підвищення азоту в морозиві, що може пояснюватися протеолітичною активністю концентрату соєвого білка на мікрофлору морозива або ту, що була внесена штучно із заквашувальних препаратів при виробництві кисломолочного морозива [25].

Відомо і про емульгуючу здатність соєвих білків. У морозиві з масовою часткою молочного жиру 10 %, молочного білка – 3.5 %, сухих речовин – 34.3 % досліджували вплив композиції соєвих білків (СОБІ, СОБГ) на стабільність емульсії та опір до танення [24]. Доведено, що гідроліз соєвого білка дає змогу отримувати морозиво з високим ступенем коалесценції жирової фази та високим опором до танення.

КСОБ можна застосовувати в якості часткової або повної заміни молока в рецептурі молока, що дозволяє значно знизити рівень лактози або повністю виключити її у готовому продукті. Він ефективно зв'язує вільну вологу, утримує воду і жир, стабілізує емульсію, має здатність до піноутворення. В технології м'якого морозива джелато було використано КСОБ, що у кількості 5 % забезпечив покращення механічно-структурних характеристик та ефективно емульгування рослинного жиру [25].

Для поліпшення емульгуючих властивостей сумішей морозива проводили заміну сухого незбираного молока на СОБІ (від 40 до 80 %) [26].

Результати продемонстрували збільшення в'язкості та утворення щільної консистенції за максимальної дози СОБІ. Цікаво те, що збитість морозива за ступеня заміни 60 % зменшувалася, але при збільшенні масової частки СОБІ до 80 % показник лишався незмінним, що, ймовірно пов'язано з ущільненням маси морозива. Ступінь набухання білків збільшувався зі зростанням масової частки СОБІ, що, як правило, скорочує час визрівання сумішей для морозива, але в присутності соєвих білків цей процес може мати іншу динаміку [27].

Підвищення функціональних властивостей СОБІ можливе за обробки сумішей високим гідростатичним тиском. М. М. Bueno, V. C. Antunes and W. F. Castro визначили, що таке оброблення змінює вторинну структуру білка сої. Додавання фосфоліпідів збільшує поверхневий заряд, що підвищує індекс розчинності азоту на 163.4 %, стабільність емульсії на 25.30 %, емульгуючу активність на 74.98 %, стійкість до піноутворення на 233.33 % [23]. Таким чином, гідростатична обробка сумішей дає змогу отримувати морозиво веганське з характеристиками, максимально наближеними до аналога з молочним жиром.

Ще однією особливістю соєвих білкових добавок є наявність у їх складі найважливіших амінокислот, сума яких значно перевищує інші бобові, злакові та насінневі. Зважаючи на те, що профіль цих амінокислот є неповноцінним, тобто не вистачає ряду лімітуючих амінокислот, соєві білкові добавки відстають від тваринних аналогів [28,29]. Проте за раціонального комбінування соєвих білкових інгредієнтів з білковими концентратами тваринного походження або рослинними компонентами вдається отримати композиції білків з повноцінним амінокислотним профілем [30,31].

Використання соєвих білкових добавок дещо обмежується навністю білків-інгібіторів трипсину та хімотрипсину, які знижують засвоюваність

соєвих білків до 60...70 % (засвоюваність білків молока та яєць – 92...97 %), тому численні вчені шукають шляхи пригнічення дії білків-інгібіторів.

1.1.3. Функціонально-технологічні властивості рослинних білкових концентратів

Для виробництва морозива представляє інтерес *концентрат горохового білка* (КГБ), отримуваний із зерен посівного гороху *Pisum sativum*. За концентрацією білка його поділяють на концентрати (до 80 % білка) та ізоляти (84...88 % білка). Ширшого застосування знайшли горохові ізоляти, оскільки вони мають вищий ступінь очистки та засвоюваність організмом (до 98 %). Виробництво горохових білкових добавок вважається екологічнішим за соєве, оскільки в процесі виготовлення не використовуються органічні розчинники. Відомо, що гороховий протеїн має широкий профіль амінокислот, зокрема він містить аргініну більше ніж в соєвому білку або яєчному, велику кількість лізину та глутаміну, а ВСАА лише на 2 % менше ніж в казеїну [32]. Звісно, такий білок перетравлюється довше, ніж КСБ-УФ або казеїн, але він забезпечує організм поживними речовинами на доволі тривалий час.

Автори дослідження [33] повідомляли, що гороховий білковий ізолят (ГБІ) є гіпоалергенним, що було одним з критеріїв його вибору для дослідження впливу на морозиво функціональне зі зниженим вмістом жиру, вегетаріанське та веганське. Встановлено, що доза ГБІ в діапазоні 6...12 % забезпечує найефективнішу взаємодію між складовими компонентами морозива для формування його органолептичних та фізико-хімічних характеристик. Протеїн гороховий ТМ «Носорог» (Україна), м. ч. білка – 85% (рис.1.).



Рис. 1. Зовнішній вигляд горохового протеїну

Характеристики горохового протеїну на 100 г: жирів – 0,3 г, натрій – 200 мг, вуглеводів – 0,5, білок – 29 г, кальцій – 100 мг, залізо – 4 мг, калій – 150 мг, вітамін С – 90 мг, вітамін В12 – 0,6 мкг. Форма випуску - порошок.

На жаль, гороховий протеїн містить весь амінокислотний профіль. Незамінні кислоти становлять до 18% на 100 г білка.

Далі в таблиці 1 показано, скільки амінокислоти містить сироватковий білок і скільки міститься в гороховому протеїні, згідно з Міжнародним товариством спортивного харчування.

Таблиця 1 - Порівняльний амінокислотний склад горохового та сироваткового протеїну

Амінокислоти	Протеїн, г на 100 г	
	гороховий	сироватковий
Аланін	3,3	4,1
Аргінін	6,6	2,1
Аспарагінова кислота	8,9	8,7
Глютамінова кислота	13,2	13,9
Гліцин	3,1	1,5
Гістидин	1,9	1,5
Ізолейцин	3,7	4,9
Лейцин	6,4	8,6
Лізин	5,7	7,2
Валін	4,0	4,6

Цистин	0,8	1,9
Фенілаланін	4,2	2,6
Метіонін	0,8	1,6
Пролін	3,4	4,7
Серін	3,9	4,2
Треонін	2,8	5,7
Триптофан	0,7	1,5
Тирозин	3,1	2,8

З таблиці 1 видно, що деяких амінокислот у гороховому протеїні навіть більше, ніж у сироватковому, зокрема аргініну, аспарагінової кислоти, гліцину, гістидину, фенілаланіну та тирозину.

ГБІ покращує консистенцію морозива, формує і стабілізує його структуру, проте перевищення оптимальних значень призводить до формування щільної структури продукту, внаслідок чого знижується збитість морозива. Вченими було виявлено, що поєднання горохового соєвого ізоляту з інуліном у кількості 2...4 % здатне підвищувати збитість морозива з 16 % до 36.2...38.48 % [34]. Таке явище можна пояснити здатністю ГБІ підвищувати в'язкість за рахунок додаткової дії інуліну як харчового волокна, що забезпечує рівномірний розподіл бульбашок повітря та утворення дрібнодисперсної повітряної фази.

Білки гороху можуть імітувати присутність молочного жиру, хочі ця здатність є дещо нижчою, ніж у КСБ-УФ або МСБ. Науковці досліджували властивості мікрочастинок КГБ (вміст білка 70.8 %) та картопляного білкового концентрату (вміст білка 75.5 %), одержаних екструзійним способом [35]. Мікрочастинки КГБ ущільнювали морозиво та посилювали клейкість і вершковий смак. Технологічна ефективність мікрочастинок картопляного білкового концентрату є значно меншою. Таким чином, ГБК є

перспективним для застосування у складі як самостійний компонент або у складі композиції з частковою заміною молочного жиру у морозиві.

Uwe Schwarzenbolz, Thomas Henle та інші відмічають підвищену здатність протеїнів гороху до піно- та гелеутворення, стабілізації пін, розчинення у воді, що мало або зовсім не досліджено у технології морозива та є перспективним напрямком для наукової роботи [36, 37].

Вівсяний протеїн – це натуральний унікальний білковий концентрат рослинного походження на основі вівса, який допомагає виробникам задовольнити швидкозростаючий попит споживачів на поживні, збагачені білками продукти харчування та добавки. Вівсяний протеїн ТМ «Helhetshalsa» (Німеччина) у своєму складі має масову частку білка – 54% (рис.2), є повністю рослинний і отримується із вівса без розчинників і хімічних процесів.



Рис. 2. Зовнішній вигляд вівсяного протеїну

Процес виробництва протеїну та інших цінних інгредієнтів з вівса запатентований компанією Biovelop International BV, яку потім у 2013 році було придбано транснаціональною корпорацією Tate&Lyle.

Вівсяний протеїн виробляється без використання хімічних речовин та без розчинників, не містить харчових добавок чи консервантів. Виробництво відбувається у кілька стадій. Вівсяні висівки розмелюють та диспергують у воді. Потім обробляють за допомогою ферментів, що розщеплюють крохмаль, з наступною стадією їх інактивування за допомогою вологої

теплової обробки. Використовувані для розщеплення ферменти одержують із спеціально підібраних не-ГМО мікроорганізмів. Далі отриманий гідролізат за допомогою центрифугування поділяють на окремі фракції: першу фракцію, яка містить комплекс розчинних харчових волокон, багатий бета-глюканом, другу водну фракцію і третю фракцію, що містить більшу частину білка і масла, разом з нерозчинними харчовими волокнами з розмеленого зерна. На виході процесу отримують концентрат вівсяного білка, вівсяні розчинні волокна багаті β -глюканом, вівсяний мальтодекстрин і нерозчинні волокна. Отримані продукти потім висушують, просіюють та упаковують[38].

Хімічний склад та поживна цінність вівсяного протеїну наведено в таблиці 2.

Таблиця 2 - Хімічний склад та поживна цінність вівсяного протеїну

<i>Хімічний склад та поживна цінність</i>	<i>на 100 г вівсяного протеїну</i>
Енергетична цінність	1770 кДж/423 ккал
Білок, г	53
Жири, г, із них	13
насичені	2,6
поліненасичені	5,6
мононенасичені	4,2
Вуглеводи, г	21,7
із них цукри, г	0,7
Клітковина (β -глюкан), г	4,6
Сіль,г	0,11

Він підходить для веганів, має м'який вівсяний смак і є чудовою альтернативою іншим джерелам молочного та рослинного білка. Вівсяні протеїни лише нещодавно стали комерційно доступними, і їх властивості, особливо функціональність і стабільність, також залежать від присутності інших компонентів вівса, зокрема ліпідів. Таким чином, майбутнє застосування вівсяного протеїну залежить від наявності та типу інгредієнтів, багатих вівсяним білком. Вміст білка вівса у вівсяних висівках з високим вмістом β -глюкану вівса може коливатися від 17% до 26%, що фактично є на тому ж рівні або більше, ніж вміст β -глюкану в них. Це означає збагачення

білком вівса, на додаток до харчових волокон вівса, у багатьох продуктах, збагачених вівсяними висівками.

Вівсяний протеїн містить у своєму складі нерафіновану вівсяну олію, моно- та поліненасичені жирні кислоти, вітамін Е, рослинні поліфеноли (завдяки яким протеїн стабільним за тривалого зберігання і не відбувається прогоркання) [39].

Одним із цінних компонентів вівсяної олії, що є присутньою у вівсяному протеїні, є авенантраміди, що мають у 10-30 разів більш високу антиоксидантну активність, ніж інші природні антиоксиданти [40]. Дослідження показали, що авенантраміди мають протизапальні, антисверблячі та антиатерогенні властивості, оскільки вони інгібують адгезію моноцитів до ендотеліальних клітин аорти людини і, як передбачається, інгібують виділення протизапальних сполук з макрофагів [41]. Авенантраміди вівса можуть сприяти запобіганню атеросклерозу шляхом інгібування проліферації гладком'язових клітин та збільшення виробництва оксиду азоту (NO) [42].

Харчові волокна (β -глюкан) знижують рівень цукру і холестерину в крові після їжі [43,44,45,46]. Амінокислотний склад вівсяного протеїну наближений до ідеального. Вівсяний білок має більше кожної з незамінних амінокислот, ніж пшеничний білок, містить на 62% більше амінокислот, що містять сірку (метіоніну і цистеїну) і на 10% більше триптофану, ніж гороховий білок. Вівсяний білок має високий вміст амінокислот ВСАА, у тому числі лейцину [47]. Амінокислоти ВСАА - лейцин, ізолейцин і валін становлять 14-18% від загальної кількості амінокислот, виявлених в білку скелетних м'язів [47]. Вівсяному протеїну не вистачає лише лізину [48]. Але це легко виправити, комбінуючи вівсяний білок із гороховим. У гороховому білку недостатньо сірковмісних амінокислот метіоніну і цистеїну, тоді як вівсяний білок має більш ніж достатньо амінокислот, що містять сірку, але лімітований амінокислотою лізином. Комбінуючи вівсяний та гороховий

білки, можна виготовляти харчові продукти з чудовими смаковими характеристиками та високою поживною цінністю. Завдяки взаємодоповнювальному амінокислотному складу вівсяний та гороховий білки (схвалена ФАО та ВООЗ) можуть успішно застосовуватися у харчуванні спортсменів, у дитячому харчуванні, продуктах харчування для людей похилого віку, у харчових продуктах для контролю апетиту та зниження маси тіла [40].

Висновки за розділо 1.1.

Аналіз наукової літератури у сфері виробництві морозива з білковими концентратами та білоквмісними продуктами підтверджує інтерес виробників до застосування нових видів рослинних білків у технології морозива. Встановлено, що гороховий та вівсяний білкові концентрати у технології морозива можуть впливати на підвищення біологічної цінності продукту; емульгування жиру; піноутворення; структурування; стабілізацію; зв'язування вільні води; утримування жиру; зниження кріоскопічної температури і запобігання надлишкового виморожування води; підвищення збитості морозива; стабілізація структури; рівномірне диспергування повітряної фази; надання оригінальних смакових властивостей та імітація смаку і структури молочного жиру; можливість часткової заміни цукру, сухого знежиреного молока та інших молочних компонентів та ін. Проте ці дані потребують наукового дослідження та підтвердження на прикладі конкретного виду морозива. На основі аналізу літературних джерел встановлено, що:

1. Інтерес науковців різних країн світу до застосування білків і білоквмісних інгредієнтів у рецептурному складі морозива обумовлений зміною вподобань сучасних споживачів. Зокрема все більш популярним стає низькокалорійне морозиво підвищеної біологічної цінності.

2. У технології морозива та інших продуктів останнім часом поширюється використання комплексів білкових концентратів, які є

сумішами білків тваринного та/або рослинного походження. Така білкова композиція зазвичай має повноцінний амінокислотний склад, підвищує засвоюваність білка та дозволяє отримати прогнозований технологічний ефект у продукті: збільшує вологозв'язуючу, водо- та жирутримуючу здатність, підвищує в'язкість сумішей для морозива та його збитість.

3. Для виробництва морозива представляє інтерес концентрат горохового білка, отримуваний із зерен посівного гороху *Pisum sativum*. Відомо, що гороховий протеїн має широкий профіль амінокислот, зокрема він містить аргініну більше ніж в соєвому білку або яєчному, велику кількість лізину та глутаміну, а ВСАА лише на 2 % менше ніж в казеїну.

4. Вівсяні протеїни лише нещодавно стали комерційно доступними, і їх властивості, особливо функціональність і стабільність, також залежать від присутності інших компонентів вівса, зокрема ліпідів. Таким чином, майбутнє застосування вівсяного протеїну залежить від наявності та типу інгредієнтів, багатих вівсяним білком.

5. Гороховий та вівсяний білкові концентрати у технології морозива можуть впливати на підвищення біологічної цінності продукту; емульгування жиру; піноутворення; структурування; стабілізацію; зв'язування вільної води; утримування жиру; зниження криоскопічної температури і запобігання надлишкового виморожування води; підвищення збитості морозива; стабілізація структури; рівномірне диспергування повітряної фази; надання оригінальних смакових властивостей та імітація смаку і структури молочного жиру; можливість часткової заміни цукру, сухого знежиреного молока та інших молочних компонентів та ін. Проте ці дані потребують наукового дослідження та підтвердження на прикладі конкретного виду морозива.

Таким чином, було обрано білкові концентрати (гороховий, вівсяний) для дослідження у складі морозива молочного низькожирного.

1.2. Організація проведення дослідження

Мета і завдання досліджень. Метою роботи є наукове обґрунтування складу нового виду морозива молочного низькожирного за рахунок використання рослинних білків та впровадження наукової розробки у цеху потужністю 9,4 т готового продукту за добу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні взаємопов'язані **завдання**:

- дослідити можливість збагачення молочного морозива білками рослинного походження;
- розробити науково обґрунтовану рецептуру морозива молочного низькожирного, збагаченого рослинними білками;
- обрати спосіб виробництва та здійснити уточнення технологічних режимів виробництва нового виду морозива для розширення асортименту продукції;
- розрахувати харчову цінність та здійснити техніко-економічне обґрунтування виробництва нового виду морозива.

Об'єкт дослідження. Технологія морозива молочного низькожирного, збагаченого білками рослинного походження.

Предмет дослідження. Зразки морозива (контроль та з протеїном гороховим (ТУ У 10.8 – 10.8.3159015717-001:2017) та вівсяним протеїном, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники морозива.

Всі експериментальні дослідження були виконані в лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій.

Також було розроблено схему дослідження, складено перелік сировини, що потрібна для виготовлення продукту, описано методи дослідження (загальновідомі та спеціальні)..

1.2.1. Схема дослідження

Схема досліджень представлена на рис. 1.2.1.

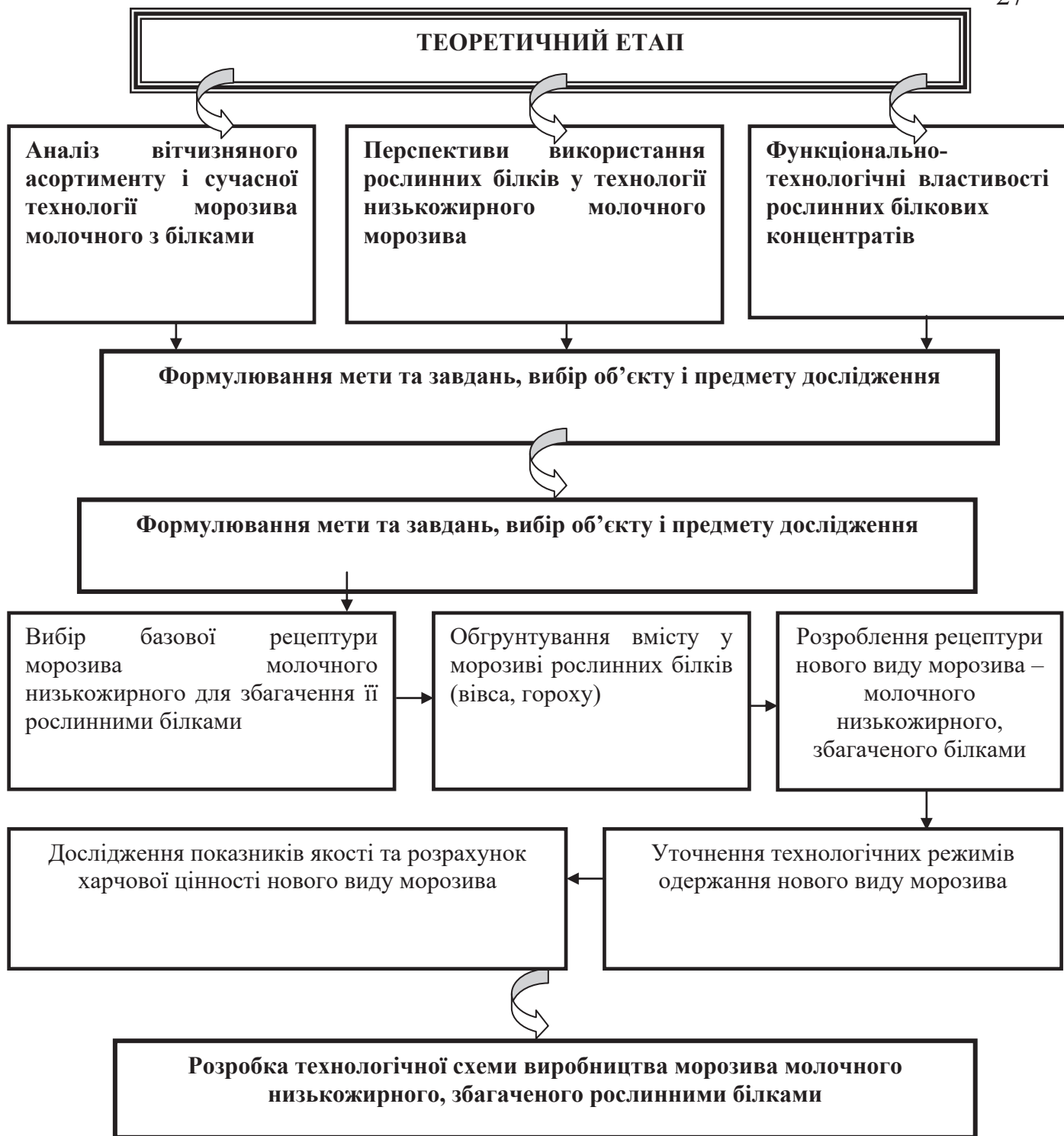


Рисунок 1.2. 1. - Схема проведення експерименту

1.2.2. Сировина та матеріали

Сировина, яквикористовували для проведення досліджень, відповідає вимогам чинних стандартів:

- молоко незбиране – ДСТУ 3662-2018;
- цукор – ДСТУ 4623:2006;
- вода питна – ДСТУ 7525:2014;
- молоко сухе знежирене – ДСТУ 4273:2003;
- вівсяний протеїн, гороховий протеїн та інтегрована стабілізаційна

система Cremodan SE 406 (фірма «Danisco», Данія) згідно висновків про санітарно-гігієнічну експертизу, виданих центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я України.

Стендове та напівпромислове обладнання

М'яке морозиво з разовою закладкою масою 4 кг планується виробляти із застосуванням фризера періодичної дії марки ФПМ-3,5/380-50 «Ельбрус-400» ТУ У.14086152.081-97 в умовах навчальної лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів НУХТ (виробник – АТ «РОСС», м. Харків, Україна).

Технічні характеристики фризера наведені нижче:

- повний об'єм шнекової камери не менший 15 дм³;
- маса разової заливки суміші за середньої густини 1,08 г/см³ не більше 7,6 кг;
- максимальний об'єм разової заливки суміші не більше 7 дм³;
- потужність за масою готового продукту за температури приміщення 20...24 °С 50 кг/год;
- температура м'якого морозива не вище – 3,5 °С;
- габаритні розміри, мм: 1200х650х650.

Об'єм разової заливки суміші у шнекову камеру складає 4 дм³. Частота обертів шнека-мішалки у разі режиму охолодження (режим №1) – 270 хв⁻¹, за режиму фризирования (режим №2) – 540 хв⁻¹. Для стандартних виробок тривалість режимів №1 та №2 задається впродовж 3 хв. Температура сумішей

на вході у фризера (4 ± 2) °С, а м'якого морозива на виході із фризера – у діапазоні $-4...-6$ °С.

Загартування і зберігання морозива буде проводитися у морозильній камері "Caravell" A/S (Данія) при температурі $-(20\pm 2)$ °С.

1.2.3. Методи дослідження

Стандартні методи досліджень

Відбір проб і підготовку їх до аналізу здійснюють відповідно до ДСТУ ISO 707:2002; температуру сумішей та морозива – за ГОСТ 3622-68.

Визначення масової частки сухої речовини таа вологи арбітражним методом згідно ДСТУ 150 3728

В сушильну шафу з температурою 102-105 °С ставлять скляний стаканчик для зважування з промитим та прокаленим піском масою 20-30 г та скляною паличкою, що не виступає за краї стаканчика. Через 30 хв. стаканчик виймають з шафи, закривають кришкою, охолоджують в ексікаторі та зважують з точністю до 0,001 г.

У стаканчик піпеткою відбирають 10 см³ суміші морозива, закривають кришкою та відразу ж зважують. Суміш морозива ретельно перемішують з піском скляною паличкою. Відкритий стаканчик нагрівають на водяній бані при перемішуванні до отримання розсипчастої маси, після чого стаканчик із сумішшю ставлять у сушильну шафу при температурі 102-105 °С і витримують упродовж 2-х годин. Далі стаканчик виймають, закривають кришкою, охолоджують у ексікаторі та зважують з такою самою точністю. Подальші зважування проводять після висушування протягом 1 години до такого стану, коли різниця між двома послідовними зважуваннями становитиме не більше 0,004 г.

Масову частку вологи у суміші морозива M (%), обчислюють за формулою:

$$M = ((a-a_1) \times 100) / a - a_0,$$

де a – маса стаканчика з піском, скляною паличкою та сумішшю морозива до висушування, г;

a_1 – маса стаканчика з піском, скляною паличкою та наважкою суміші морозива після висушування, г;

a_0 – маса стаканчика з піском та скляною паличкою, г.

Розбіжність між паралельними визначеннями повинна бути не більше 0,2 %. Масову частку сухої речовини C у морозиві (%), розраховують за формулою:

$$C = 100 - M$$

Визначення масової частки жиру згідно ГОСТ 5867

Для визначення масової частки жиру у морозиві з вмістом жиру згідно рецептурного розрахунку не більше 7,5 % у жиромір для молока відважують 5 г морозива із точністю до 0,01 г та обережно, під нахилом жироміра, додають до нього близько 16 см³ сірчаної кислоти (густина 1500-1550 кг/м³), щоб рівень рідини був на 4-5 мм нижчим за звуження жироміра біля отвору. Потім вносять 1 см³ ізоамілового спирту. Жиромір закривають пробкою та струшують, потім перевертають його декілька разів так, щоб рідина у ньому повністю перемішалася.

Жиромір з рідиною ставлять у водяну баню температурою 70 °С на 15 хв. для повного розчинення білків та періодично струшують. Потім жиромір ставлять у центрифугу, де проби центрифугують чотири рази по 5 хв. при частоті обертання 1200 об./хв. Після кожного центрифугування жиромір витримують протягом 5 хв. на водяній бані при температурі 65-70 °С. По закінченню центрифугування та витримання жироміра за його шкалою знімають показники. Для визначення масової частки жиру у відсотках показники жироміра множать на коефіцієнт 2,2. Розбіжності між паралельними показниками жироміра при паралельних визначеннях допускаються не більше за одну поділку шкали жироміра. При меншій частоті обертання центрифуги виконують п'яте, контрольне

центрифугування. При визначенні масової частки жиру у молочному морозиві з негоменізованої суміші застосовують одноразове центрифугування. Частота обертання центрифуги повинна бути не меншою за 1000 об./хв.

Визначення титрованої кислотності згідно ГОСТ 3624

Титровану кислотність для забарвленого морозива визначають з деякими відмінностями від класичної методики, бо наявність природних пігментів та барвників заважає точно вловити момент зміни забарвлення реагентного середовища. Для цього у конічну колбу місткістю 250 см³ відважують 5 г продукту, додають 80 см³ дистильованої води та три краплини 1%-ного розчину фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують та титрують 0,1 моль/дм³ розчином NaOH або KOH до появи слабо рожевого кольору. Для визначення моменту закінчення титрування колбу з сумішшю ставлять на білий лист паперу та порівнюють її забарвлення з контрольним зразком – колбою, що містить 5 г даного зразка та 80 см³ води. Кислотність у градусах Тернера розраховують шляхом множення кількості витраченого на нейтралізацію лугу на коефіцієнт 20. Різниця між паралельними випробуваннями повинна становити не більше 1 °Т.

Визначення водневого показника (pH)

Для визначення активної кислотності (pH) 20 г суміші морозива або попередньо розплавленого морозива змішують з 20 см³ дистильованої води у порцеляновій ступці. Суміш переносять у хімічну склянку, в підготовлену пробу вводять електроди потенціометричного аналізатора та знімають показники зі шкали приладу.

Визначення харчової цінності продукту (інтегральний скор)

Харчову цінність продукту визначають шляхом розрахунку відсотка відповідності (інтегрального скору) кожного з найбільш важливих

компонентів за формулою збалансованого харчування, яка відображає добову потребу людини в основних харчових речовинах.

Харчову цінність продукту розраховують на масу продукту, яка відповідає 10% добових енергетичних витрат людини.

Спочатку визначають енергетичну цінність продукту, потім розраховують масу продукту, що містить 245 ккал, потім вміст в ній основних компонентів (білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів, амінокислот і т.д.).

Отримані данні порівнюють з відповідними показниками формули збалансованого харчування і обчислюють ступінь задоволення добової потреби в кожному компоненті у відсотках:

$$C_3 = \frac{M_{\text{КП}}}{M_{\text{ФЗХ}}} * 100\%$$

де C_3 – ступінь задоволення добової потреби в кожному компоненті, %;

$M_{\text{КП}}$ – вміст компоненту в масі продукту, що відповідає 10% добових енерговитрат, г;

$M_{\text{ФЗХ}}$ – добова потреба організму в кожному компоненті відповідно до формули збалансованого харчування, г.

Спеціальні методи досліджень

Опір таненню визначають за модифікованою методикою [1], відповідно до якої фіксують час появи першої краплини плаву та час витікання 10 см³ плаву.

Визначення розмірів повітряних бульбашок

Пробу морозива наносять на таровану сітку камери Горяєва, зверху накривають покрівним склом та відразу ж мікроскопіюють. Кристалики льоду при цьому розплавляються, але піна зберігається, бо за цих умов оболонки повітряних бульбашок не зневоднюються. Зразки мікроскопіюють

при збільшенні у 400 разів. При розрахунку середнього діаметра повітряних бульбашок об'єм газу приводять до нормальних умов.

Визначення збитості морозива

Для визначення збитості морозива на виході з фризера використовують склянку ємністю від 50 до 200 см³. Одну і ту ж склянку по черзі зважують з сумішшю і з морозивом. Склянка повинна бути сухою і чистою. Склянку заповнюють сумішшю або морозивом врівень з краями. Продукт, що виступає за межі склянки, обережно знімають ложечкою або ножом. При заповненні склянки морозивом не допускаються пустоти.

Збитість м'якого морозива (S , %), визначали ваговим методом за формулою:

$$S = \frac{m_m - m}{m} \cdot 100\%$$

де m_m – маса суміші морозива певного об'єму, г; m – маса морозива того ж об'єму, г.

Визначення коефіцієнта динамічної в'язкості сумішей морозива

Коефіцієнт динамічної в'язкості залежить від температури, складу, виду сировини, у тому числі стабілізаторів. Наприклад, цей показник коливається при температурі 20 °С для різних сумішей морозива в середньому від 35 до 160 мПа*сек.

Для визначення коефіцієнта динамічної в'язкості використовують віскозиметр Геплера з комплектом 6-ти скляних та металевих кульок різного діаметра. З метою запобігання попадання в скляну трубку приладу повітря, що може перешкоджати руху кульки, суміш попередньо нагрівають до температури 30 °С та обережно заливають по стінці в трубку. Потім за допомогою трубок, з'єднаних з термостатом, охолоджують суміш у скляній трубці до температури 20 °С. Кульку підбирають за умови проходження нею відстані між мітками на трубці впродовж від 30 до 3200 сек. Як правило, для дослідження сумішей морозива використовують кульки № 2 та № 3. Після введення кульки у скляну трубку з сумішшю її закривають пробкою,

заглушкою та загвинчують з легким надавлюванням верхню кришку. Звільнюють запірний вентиль на штативі, перевертають віскозиметр в нормальне положення та за допомогою секундоміра визначають час проходження кульки між кільцевими мітками.

Розрахунок коефіцієнта динамічної в'язкості суміші μ (мПа·с) проводять за формулою:

$$\mu = k \times (\rho_1 - \rho_2) \times t,$$

де k – константа кульки, мПа*см³/Г; ρ_1 та ρ_2 – відповідно густина матеріалів кульки та суміші, Г/ см³; t – тривалість проходження кульки між кільцевими мітками, с.

Розрахунок амінокислотного SKOPy

Амінокислотний скор – відношення вмісту незамінної амінокислоти продукту до вмісту відповідної незамінної амінокислоти «ідеального білка» за шкалою ФАО/ВОЗ:

$$AC = \text{НАК}_{\text{пр.}} / \text{НАК}_{\text{Іб.}}$$

де AC – амінокислотний скор, %;

$\text{НАК}_{\text{пр.}}$ – вміст незамінної амінокислоти у продукті, г/1г білка;

$\text{НАК}_{\text{Іб.}}$ – вміст незамінної амінокислоти «ідеального білка» за шкалою ФАО/ВОЗ, г/1г білка.

Рохрахунок коефіцієнта амінокислотного скору (КРАС) та біологічної цінності

Коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС) та біологічної цінності білка розраховується за методикою М. П. Чернікова [2]. Вона базується на постулаті, що засвоєння НАК обмежується вмістом лімітуючої амінокислоти. Тобто КРАС є середнім арифметичним надлишків амінокислотного скору НАК у порівнянні з найменшим АС лімітуючої амінокислоти. КРАС знаходять за формулою:

$$\text{КРАС} = (\Sigma \Delta \text{РАС})/n,$$

де КРАС – коефіцієнт різниці амінокислотного скору, %;

РАС – різниця амінокислотного скору для кожної НАК у порівнянні з амінокислотним скором лімітуючої амінокислоти, %;

n – кількість амінокислот.

Чим менше значення КРАС, тим повніше використовуються НАК на потреби біосинтезу. Таким чином БЦ білка розраховується за формулою:

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС},$$

де БЦ – біологічна цінність білка, %.

Органолептичні показники морозива визначають проведенням дегустації комісією у кількості 10 осіб з оцінюванням на відповідність вимогам ДСТУ 4733:2007, а також за 10-ти бальною шкалою, відповідно до якої максимальна кількість балів за смак і запах становить 6, за консистенцію – 3, за колір і зовнішній вигляд – 1.

Визначення жируотримувальної здатності

Жируотримувальну здатність (ЖУЗ) визначали методом центрифугування. 5,0 г досліджуваної проби змішують з 25,0 г рослинного або тваринного жиру при температурі 35°C у зваженій склянці центрифуги по 1 хв 2 рази з перервою по 5 хв. Центрифугування проводять протягом 15 хвилин зі швидкістю 3000 об/хв. Після центрифугування необхідно злити рідку частину з центрифужного скла і зважити її. Після отримання результатів розраховували значення ЖУЗ, %, за формулою:

$$\text{ЖУЗ} = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100,$$

де m – маса наважки, г;

m₁ – маса пробірки з сухою наважкою, г;

m₂ – маса пробірки з вологим зразком, г

Визначення водоотримуючої здатності

Зразок масою приблизно 1 г зважують з точністю до другого знака після коми в пробірку для центрифугування і додають 30 см³ дистильованої води. Перемішувати протягом 30 хвилин (частинки речовини завжди повинні бути зважені). Отриману суспензію центрифугують протягом 15 хв при частоті обертання ротора 4000 об/хв. Рідину, що відокремилася від осаду,

зливають, а пробірки ставлять похило на фільтрувальний папір для стікання залишків вологи. Пробірку зважують через 10 хв. Водотримувальна здатність (ВУЗ), у відсотках, розраховується за формулою:

$$\text{ВУЗ} = \frac{m_2 - m_1}{m} \times 100,$$

де m – маса наважки, г;

m_1 – маса пробірки з сухою наважкою, г;

m_2 – маса пробірки з вологим зразком, г

Визначення жироемульгуючої здатності

Зразок масою приблизно 7 г, зважений з точністю до другого знаку після коми, слід помістити в стакан змішувача, додати 100 см³ дистильованої води, встановити регулятор швидкості змішувача на 4000 об/хв і перемішувати протягом 1 хвилини. Потім до суміші додають 100 см³ рафінованої дезодорованої олії, встановлюють регулятор обертів змішувача на 8000 об/хв і емульгують 5 хв. Після цього емульсію порівну розливають у 4 градуйовані пробірки і центрифугують 5 хв при частоті обертання ротора 2000 об/хв. Після зупинки центрифуги визначають об'єм емульгованого шару. Жироемульгуючу здатність (ЖЕЗ), у відсотках, розраховують за формулою:

$$\text{ЖЕЗ} = \frac{V_e}{V_c} \times 100,$$

де V_e – об'єм емульгованого шару, см³;

V_c – загальний об'єм суміші, см³.

1.2.4. Математично-статистичні методи оброблення даних

Одержані результати вимірювань обчислюють за допомогою стандартних програм статистичного оброблення Microsoft Excel. Графічне представлення експериментальних даних здійснюється за допомогою програми Microsoft Excel. Точність отриманих результатів забезпечується трьох-п'ятикратною повторюваністю дослідів.

1.3. Результати досліджень та їх обговорення

Дослідження функціонально-технологічних властивостей горохового та вівсяного протеїнів

Дослідження функціонально-технологічних властивостей горохового та вівсяного протеїнів було здійснено за методиками, які наведені у розділі 1.2. Результати показали, що водоутримуюча, жирутримуюча та жироемульгуюча здатність обох добавок знаходиться в рекомендованих межах (рис. 1.3.1), що підтверджує доцільність їх введення в харчові продукти. Під рекомендованими межами для застосування у харчовій промисловості було взято показники, що наведені у ДСТУ 4595:2006 для соєвого білка, як одного з найбільш застосовуваних у харчовій промисловості представників рослинних протехнів.



Рисунок 1.3.1 – Функціонально-технологічні показники горохового та вівсяного протеїнів

Високий показник водоутримувальної здатності (535,5%) для концентрату горохового білка вказує на його високу здатність зв'язувати воду, що може бути особливо корисним при використанні цього ізоляту в

технології низькожирного морозива, оскільки при великій кількості вільної вологи таке морозиво має схильність до швидкого замерзання вільної води, що позначається на її якісних показниках при зберіганні. Водночас, водоутримуюча здатність концентрату вівсяних білків є нижчою за рекомендовані межі, що може вимагати внесення його більшої кількості у продукт.

Обрані рослинні протеїни (гороховий та вівсяний) було введено до складу рецептур морозива молочного низькожирно у кількостях від 2 % до 5%.

Рецептура морозива молочного низькожирного з рослинними білковими концентратами та без наведена в таблиці 1.3.1.

Таблиця 1.3.1 – Рецептура морозива молочного низькожирного з рослинними білковими концентратами та без

Інгредієнти	Маса, кг на 1000 кг, без урахування втрат				
	1 (контроль)	2	3	4	5
Молоко коров'яче питне пастеризоване (жир – 3.2%, СЗМЗ – 9.0%, білок – 3.2%)	625.0 (жир– 2.0, СЗМЗ – 5.6, ср – 7.6, білок – 2.0)				
Цукор білий	150.0 (ср – 15.0)				
Сухе знежирене молоко (сухі речовини – 95.0%, СЗМЗ – 53.1%, білок – 34.0%)	46.3 (СЗМЗ – 2.46, білок – 1.57, ср – 4.4)				
Концентрат горохового білка (білок – 80.0%)	-	20.0 (білок – 1.6)	30.0 (білок – 2.4)	-	-
Концентрат вівсяного білка (білок – 53.0%)	-	-	-	20.0 (білок – 1.06)	30.0 (білок – 1.59)
Стабілізатор	5.0				
Ванільний цукор	0.1				
Вода	173.6	153.6	143.6	153.6	143.6
Всього	1000.0				
Фізико-хімічні показники					
Масова частка жиру, %	2.0				

Масова частка білка, %	3.57	5.17	5.97	4.63	5.16
СЗМЗ, %	8.06				
Масова частка сухих речовин, %	27.5	29.5	30.5	29.5	30.5

На наступному етапі було досліджено спосіб підготовки білкових концентратів. Було обрано наступні режими відновлення білкової сировини:

- температура – 40-45°C;
- тривалість набухання – 20-30 хв.

Гідромодуль (співвідношення між водою та білковим концентратом) – від 1:3 до 1:6 з кроком у 1 значення.

Технологічні параметри підготовки концентратів рослинного білка гороху та вівса наведено в табл. 1.3.2 та 1.3.3.

Таблиця 1.3.2 - Технологічні параметри підготовки концентратів рослинного білка (гороху)

№ зразку	Технологічні параметри приготування			Висновки
	Співвідношення білковий концентрат : вода	Температура, °C	Час набухання, хв	
1	1:3	40-45	20-30	В'язка суміш, присутні часточки нерозчинних білків горохового протеїну.
2	1:4			Однорідна суміш, без наявного осаду нерозчинних білків, без сторонніх присмаків та запахів.
3	1:5			
4	1:6			Надто рідка суміш, з наявним осадом білкової добавки.

**Таблиця 1.3.3 - Технологічні параметри підготовки концентратів
рослинного білка (вівса)**

№ зразку	Технологічні параметри приготування			Висновки
	Співвідношення білковий концентрат : вода	Температура, °C	Час набухання, хв	
1	1:3	40-45	20-30	Желеподібна суміш, що уможлиблює повне відновлення білкової добавки.
2	1:4			Доволі в'язка суміш, наявні згрудковані частки білків.
3	1:5			Однорідна, в'язка суміш, без видимого білкового осаду.
4	1:6			

Як видно із таблиць Для концентрату горохового білка найкращим гідромодулем є **1:4-1:5**, а для концентрату вівсяного білка – **1:5-1:6**. Потреба у додаванні більшої кількості води при використанні вівсяного білка ймовірно пов'язано з присутністю у його складі харчової клітковини, що додатково підвищує його волозв'язувальну здатність.

Відповідно до попередньої частини експерименту було встановлено, що обрані рослинні концентрати білка (гороховий, вівсяний) мають високу жиро- та водоутримуючу здатність. Тому було вирішено обрати змінним технологічним параметром час дозрівання сумішей морозива та визначити вплив тривалості дозрівання на коефіцієнт динамічної в'язкості сумішей морозива.

Технологія виробництва морозива. Сухі компоненти (цукор, молоко сухе знежирене, ванільний цукор, стабілізатор) зважували та змішували

згідно з рецептурою. Концентрат горохового білка змішували з частиною води, підігрітої до температури 40-45°C за гідромодуля 1:4-1:5 та піддавали набуханню протягом 20-30 хв. Концентрат вівсяного білка змішували з частиною води, підігрітої до температури 40-45°C за гідромодуля 1:5-1:6 та піддавали набуханню протягом 20-30 хв. Після цього суміші сухих компонентів додавали до суміші молока та води, які нагрівали до температури (40-45)°C, також на цьому етапі вносять підготовлені суміші білкових концентратів. Суміші перемішували і пастеризували при температурі (85±2)°C протягом 2-3 хв. Після цього суміші гомогенізували, охолоджували до температури (4±2)°C і зберігали для дозрівання (4-24 години). Після дозрівання суміші були заморожені в морозильній камері при температурі мінус (22±1)°C.

Далі було вивчено вплив білкових концентратів на визрівання сумішей морозива протягом 4-24 год. Показники коефіцієнту динамічної в'язкості сумішей морозива наведено в табл.1.3.4.

Таблиця 1.3.4 - Показники коефіцієнту динамічної в'язкості сумішей морозива (P = 95%, n = 3).

Суміш морозива з	Значення коефіцієнта динамічної в'язкості (МПа*с) після визрівання суміші (год)					
	4	8	12	16	20	24
2% концентрату горохового білка	133,3±2,5	135,2±1,0	138,5±1,1	148,4±1,8	155,1±3,2	160,8±4,5
3% концентрату горохового білка	138,4±0,8	154,7±2,5	168,4±3,6	173,6±1,2	180,5±0,9	185,9±0,7
2% концентрату вівсяного білка	116,1±2,4	120,5±2,3	127,8±2,8	131,6±3,1	138,0±0,9	141,4±1,0

3% концентрату вівсяного білка	129,8±4,7	134,9±2,0	144,4±3,5	151,7±1,6	160,2±4,2	167,3±0,5
--------------------------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

З отриманих даних (зелені комірочки у табл. 1.3.4) можемо бачити, що **концентрат горохового білка структурує суміші значно краще ніж вівсяного**, що пов'язано, в першу чергу із його вищою водоутримуючою здатністю. Однак в обох випадках значне скорочення процесу визрівання можливе лише за масової частки концентрату, як вівсяного, так і горохового, у 3%.

Далі було досліджено збитість 4 зразків морозива з мінімально можливим часом визрівання:

- ❖ Зразок 1 – 2% концентрату горохового білка – 16 год визрівання;
- ❖ Зразок 2 – 3% концентрату горохового білка – 8 год визрівання;
- ❖ Зразок 3 – 2% концентрату вівсяного білка – 24 год визрівання;
- ❖ Зразок 4 – 3% концентрату вівсяного білка – 12 год визрівання.

Збитість морозива з рослинними білками після різної тривалості визрівання наведено в таблиці 1.3.5.

Таблиця 1.3.5 – Збитість морозива з рослинними білками після різної тривалості визрівання (P = 95%, n = 3).

Номер зразку	Збитість, %
1	68,1±0,8
2	55,4±1,1
3	61,8±0,2
4	49,3±0,9

З табл. 1.3.5 видно, що **збитість знижується зі зростанням коефіцієнту динамічної в'язкості**. Також, незважаючи на те, що зі збільшенням масової частки білкових концентратів до 3% тривалість

визрівання скорочується, це також знижує збитість морозива. Оскільки збитість понад 60% є доцільною, то це **обмежує застосування даних концентратів до 2%** у даному виді морозива.

Уточнена технологія виробництва морозива з рослинними білками наведена на рис. 1.3.2.

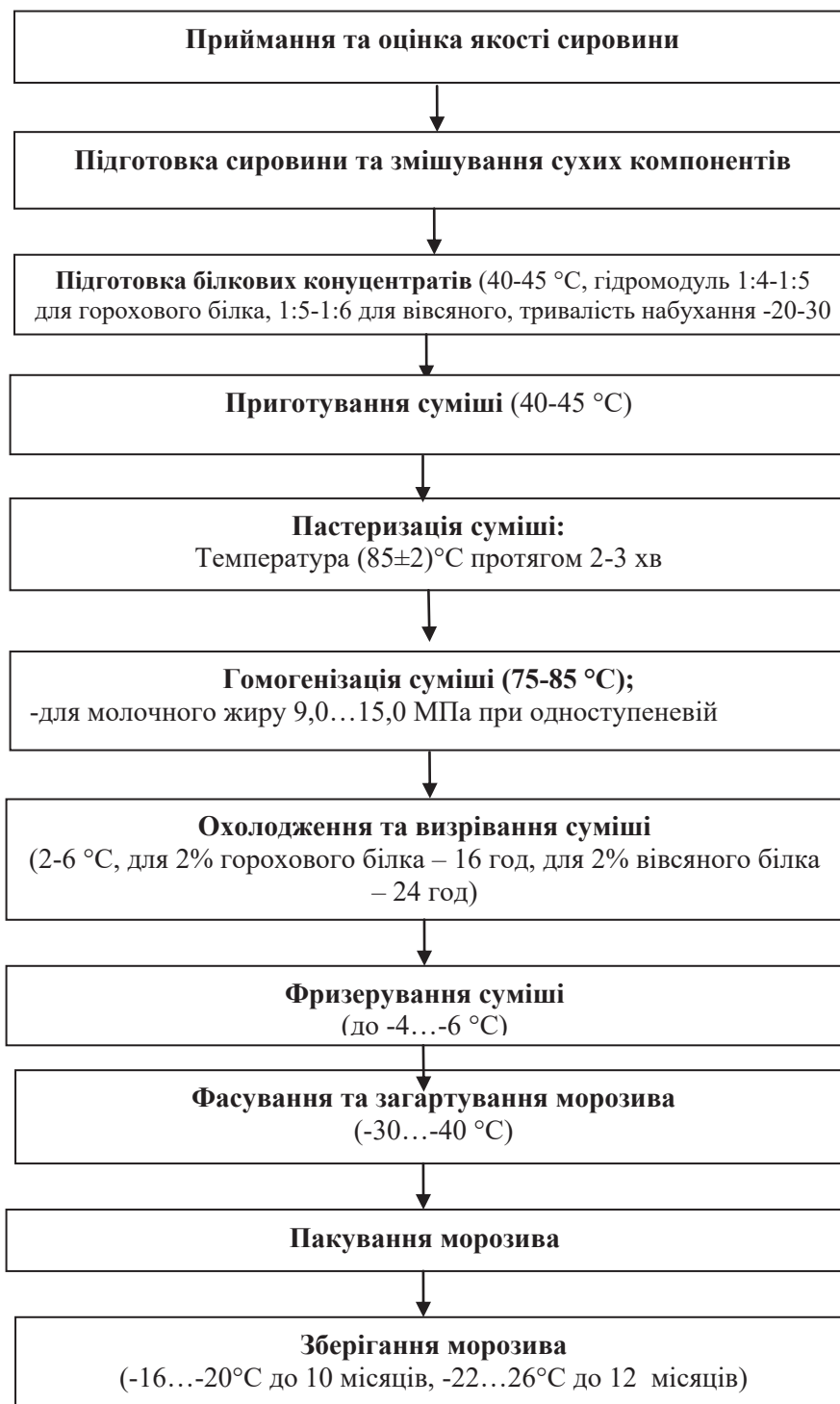


Рисунок 1.3.1 – Уточнена технологія виробництва морозива з рослинними білками

Досліджено зміну в'язкості сумішей морозива з рослинними білками протягом 4-24 год визрівання за температури (2-6)°С, а також вплив даного процесу на збитість морозива. Встановлено, що раціональною часткою білків є 2%, що забезпечує отримання збитості в рекомендованих межах для обох концентратів білка та дозволяє скоротити тривалість визрівання у випадку застосування горохового концентрату (до 8 год).

Також було визначено харчову та енергетичну цінність нового виду морозива (таюлиця 1.3.6.)

Таблиця 1.3.6 – Енергетична та харчова цінність морозива з білками та без

Найменування показника	Морозиво молочне (контроль)	Морозиво молочне з 2% горохового білка	Морозиво молочне з 2% вівсяного білка
Білок, г/100 г	4,17	5,77	5,23
Жири, г/100 г	2,54	2,54	2,54
Вуглеводи, г/100 г	20,24	20,24	20,24
Енергетична цінність, ккал	120,5	127,7	124,7
Енергетична цінність, кДж	505,3	534,6	522,1

Для вивчення біологічної цінності розрахунковим методом амінокислотний склад інгредієнтів морозива був взятий з інтернет-джерел, а для білкових концентратів гороху та вівса – з інформації від виробників.

Розрахований амінокислотний склад морозива контрольного та з білками гороху та вівса наведено в таблиці 1.3.7.

Таблиця 1.3.7 – Розрахований амінокислотний склад морозива контрольного та з білками гороху та вівса

Найменування амінокислоти	Морозиво молочне (контроль)	Морозиво молочне з 2% горохового білка	Морозиво молочне з 2% вівсяного білка
	мг/100г	мг/100г	мг/100г
лізин	161,707	301,492	178,521
гістидин	57,105	119,981	85,477
аргінін	59,318	109,043	55,687
аспарагінова кислота	157,169	219,111	129,547
треонін	105,477	135,363	130,547
серин	129,391	131,945	132,258
глутамінова кислота	471,154	726,726	707,008
пролін	287,500	310,721	302,541
гліцин	48,320	45,804	46,558
аланін	82,540	125,792	117,586
Цистин	11,667	63,921	58,544
валін	117,000	216,718	221,447
метіонін	49,434	83,747	59,526
ізолейцин	95,469	141,858	136,721
лейцин	219,715	389,342	350,289
Тирозин	42,843	86,140	78,524
фенілаланін	102,785	210,566	190,524

На основі отриманих даних був проведений розрахунок амінокислотного СКОРу есенціальних амінокислот. Амінокислотний СКОР морозива молочного та збагаченого білком наведено в таблиці 1.3.8.

Таблиця 1.3.8 – Амінокислотний СКОР морозива молочного та збагаченого білком

Найменування амінокислоти	Еталон ФАО/ВОЗ, г/100г	Амінокислотний СКОР, %		
		Морозиво молочне (контроль)	Морозиво молочне з 2% горохового білка	Морозиво молочне з 2% вівсяного білка
лізин	5,5	134	160	152
треонін	4	120	99	101
метіонін + цистин	3,5	79	123	114
валін	5	106	127	117
ізолейцин	4	108	104	98
лейцин	7	143	163	144
фенілаланін + тирозин	6	111	145	105

З отриманих даних видно, що чим вище розрахований коефіцієнт, то тим нижче значення біологічної цінності. Так, додавання 2% концентрату горохового білка підвищує біологічну цінність на 1,1%, а от додання 2% концентрату вівсяного білка знижує її на 2,2%.

Біологічна цінність морозива з білками та без наведено на рис. 1.3.3.

Опір до танення, хв	22,4 ±0,5	25,4 ±0,9	26,1 ±0,7	27,5 ±0,1	24,9 ±1,5	26,1 ±2,0	27,4 ±0,5	28,5 ±1,8	23,5 ±0,7	24,1±1,9	24,4 ±0,8	25,5 ±1,4
1 крапля 10 мл	31,4 ±0,5	33,8 ±1,5	34,8 ±1,0	36,4 ±0,8	32,4 ±0,9	34,8 ±1,7	36,5 ±2,5	36,8 ±0,5	30,7 ±0,7	32,0±2,0	35,1 ±1,8	36,2 ±2,3
Кислотність, °Т	20±0,5	20,5 ±0,4	21±0,9	21±0,1	22±0,8	24±1,0	25±0,4	25,5 ±1,1	21,5 ±0,5	22±1,1	22±0,3	22,5 ±0,4

Як видно з даних табл. 1.3.9, кислотність морозива у всіх випадках протягом зберігання збільшується. Додавання білкових концентратів підвищує її, однак найбільше це спостерігається для морозива з 2% концентрату білків гороху, що може бути пов'язано з технологією його отримання. Опір до танення морозива є найбільшим для морозива з концентратом горохового білка, для морозива з вівсяним білком цей показник є дещо меншим, що пов'язано з нижчою водоутримуючою здатністю цієї добавки.

Додавання білкових концентратів білка горохового та вівсяного підвищує масову частку білку у продукті від 4,17% до 5,23-5,77%, однак їх додавання до рецептурного складу продукту по різному впливає на біологічну цінність морозива. Так, 2% концентрату горохового білка підвищує біологічну цінність на 1,1%, а от додавання 2% концентрату вівсяного білка знижує її на 2,2%, що також має бути враховано при подальших дослідженнях.

Дослідження фізико-хімічних показників зразків морозива під час зберігання вказує на підвищення кислотності (титрованої) та опору до танення у всіх зразках протягом 4-х тижнів зберігання. Опір до танення морозива є найбільшим для морозива з концентратом горохового білка, для морозива з вівсяним білком цей показник є дещо меншим, що пов'язано з нижчою водоутримуючою здатністю цієї добавки.

Висновки за розділом 1

1. Було досліджено функціонально-технологічні показники обраних білкових концентратів рослинного походження.

2. Досліджено зміну в'язкості сумішей морозива з рослинними білками протягом 4-24 год визрівання за температури (2-6)°С, а також вплив даного процесу на збитість морозива. Встановлено, що раціональною часткою білків є 2%, що забезпечує отримання збитості в рекомендованих межах для обох концентратів білка та дозволяє скоротити тривалість визрівання у випадку застосування горохового концентрату (до 8 год).

3. Додавання 2% концентрату горохового білка підвищує біологічну цінність на 1,1%, а от додавання 2% концентрату вівсяного білка знижує її на 2,2% в порівнянні з контролем.

4. Дослідження фізико-хімічних показників зразків морозива під час зберігання вказує на підвищення кислотності (титрованої) та опору до танення у всіх зразках протягом 4-х тижнів зберігання.

2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки

Характеристика місця розташування підприємства

В кваліфікаційній роботі планується розробка цеху по виробництву морозива потужністю 9,4 т готового продукту за добу.

В даній роботі планується організувати виробництво продуктів такого асортименту :

- морозиво пломбір м.ч. жиру 15,0 %,
- морозиво молочне низькожирне збагачене рослинними білками (наукова розробка),
- морозиво вершкове м.ч. жиру 8,0%,
- морозиво молочне шоколадне м.ч. жиру 3,5%,
- морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%.

Для вибору місця будівництва нового підприємства проведемо визначення кількості населення міста, в якому планується будівництво, та суміжних районів.

Чисельність населення типового міста розташування проекту:

$$Ч = П / Н, \quad (1.1)$$

де Ч – чисельність населення, тис.чол;

Н – раціональна норма споживання кожного виду продукту на одну особу на рік, кг;

П – річна потреба у молокопродуктах, кг:

$$П = Пзм * Кзм, \quad (1.2)$$

де Пзм – змінна потужність по молоку (молочних виробках), т;

Кзм – кількість змін на рік.

$$П = 4,7 * 170 = 799 \text{ т,}$$

$$Ч = 799 / 8 = 99,9 \text{ тис.чол.}$$

Виходячи з розрахунків ми обрали м Ужгород Закарпатської обл.. Аналіз даних показує, що при чисельності населення в регіоні 116 тис.

чоловік дане розташування підходить для будівництва запроектованого цеху. Розташування в Закарпатській області робить м. Ужгород перспективним містом з поширення молочних продуктів — морозива.

Ужгород є найважливішим економічним центром Закарпаття, тут знаходиться понад 5 тис. суб'єктів господарської діяльності, з них 90% - приватної або колективної власності. Основними галузями промисловості є харчова, легка, деревообробна, меблева, виробництво машин та устаткування. Провідні підприємства міста, залучивши внутрішні резерви та іноземні інвестиції, провели реконструкцію і модернізацію виробництв, випускають на сьогодні конкурентоспроможну продукцію на внутрішньому та зовнішньому ринках. Інтенсивно розвивається сільське господарство, тому підприємство буде забезпечене сировинною. Цех по виробництву морозива доцільно розташувати на околиці міста, на території, розташованій далеко від житлових масивів. Для дослідження ринку м. Ужгород в його сегменті потрібно провести ретельний аналіз технологічних, виробничих, фінансових і маркетингових (збутових) можливостей, транспортної розв'язки, сировинної зони, сильних і слабких сторін діяльності, конкурентоспроможності продукції та інших показників. За допомогою ситуаційного аналізу SWOT побудуємо матрицю сильних та слабких сторін для підприємства, що наведено у табл.1.1.

Таблиця 1.1 - SWOT– аналіз запроектованого підприємства

<p style="text-align: center;"><i>Сильні сторони</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Вигідне територіальне розміщення; • Забезпеченість сировиною; • Налагодження зв'язків з великими торгівельними мережами для збуту. 	<p style="text-align: center;"><i>Можливості (зовнішні фактори)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Збільшення кількості торгових точок у великих торгових мереж; • Впровадження інноваційних видів морозива.
<p style="text-align: center;"><i>Слабкі сторони</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Високий рівень роздрібних цін на продукцію; • Плинність кваліфікованих робітників із-за низької оплати праці. 	<p style="text-align: center;"><i>Загрози (зовнішні фактори)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Відсутність чіткої стратегії розвитку; • Брак фінансування з боку держави.

В Закарпатській області є достатньо не велика кількість молокопереробних підприємств, таких як міні молокопереробний цех ТзОВ

“Атак” Берегівського району, СТОВ „Завидівське” Мукачівського району, ТзОВ „Настуня” Ужгородського району та сироварня Хустського району. Дані підприємства не виготовляють морозиво та мають малу потужність, тому вони по суті не є конкурентноспроможними запроєктованому підприємству.

Характеристика сировинної зони. Основні райони Закарпатської області з яких буде надходити молочна сировина на підприємство: Берегівський, Великоберезнянський, Воловецький, мукачівський, Рахівський, Ужгородський, Хустівський, а також молоко доставлятимуть з Івано-Франківської та Львівської областей.

Основною сировиною на підприємстві буде молоко коров'яче незбиране. Транспортування молока здійснюється в ізотермічних молочних цистернах. За 10 годин температура молока в цистерні змінюється на ± 2 °C при температурі навколишнього середовища ± 30 °C. Кожну секцію заповнюють сировиною повністю і тільки однорідної якості.

Характеристика каналів реалізації продукції. В планах налагодження переговорів щодо входження в національні мережі «Novus», «ЕкоМаркет» та «Ашан», розширенням асортименту та географії присутності в національних мережах в цілому ряді обласних і районних центрів України. У найближчих планах - розширення власної торгівлі шляхом виготовлення та встановлення павільйонів у спальних районів міста і області. Основними завданнями підприємства є випуск якісної, конкурентоспроможної продукції, а також задоволення потреб та інтересів персоналу, партнерів.

Висновки. Техніко-економічне обґрунтування підтверджує доцільність створення підприємства, тому що: асортимент підібрано з урахуванням потреби населення; підприємство має вигідне розташування; на підприємстві встановлено нове сучасне обладнання; широка сировинна зона; відсутність в районі підприємства, з аналогічною продукцією; налагоджені шляхи реалізації готової продукції.

2.2. Розрахунок продуктів

2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Таблиця 2.2. - Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса, кг	Вид фасування	Масова частка жиру, %	Нормативний документ
Морозиво пломбір	1000	Вафельні стаканчики	15,0	ДСТУ 4733:2007
Морозиво вершкове	1000	Вафельні стаканчики	8,0	ДСТУ 4735:2007
Морозиво вершкове з горіхами	1000	Вафельні стаканчики	10,0	ДСТУ 4733:2007
Морозиво молочне шоколадне	1000	Вафельні стаканчики	3,5	ДСТУ 4733:2007
Морозиво молочне низькожирне збагачене з концентратом горохового білка (наукова розробка)	350	Вафельні стаканчики	2,0	наукова розробка
Морозиво молочне низькожирне збагачене з концентратом горохового білка (наукова розробка)	350	Вафельні стаканчики	2,0	наукова розробка

2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Морозиво пломбір

Характеристика готового продукту

Масова частка сухих речовин	39.0 %
Масова частка жиру	15.0 %
Масова частка СЗМЗ	10,0 %
Масова частка цукрози	14,0 %

Характеристика сировини

	Жиру	СЗМЗ
Молоко незбиране	3,2 %	8,1 %
Масло вершкове	82,5 %	-
Молоко сухе знежирене	—	95 %

Вміст рецептурних компонентів на 1000 кг. суміші

Ванілін	0,1 кг
Стабілізатор	4,0 кг

Рецептура на морозиво пломбір наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 - Рецептура на морозиво пломбір на 1000 кг

Сировина	Маса, кг	У тому числі			
		Жиру	СЗМЗ	Цукрози	Сухих речовин
Незбиране молоко	477,96	16,2	38,71		54,96
Масло вершкове з м.ч.ж. 82,5 %	162,2	133,8			133,8
Молоко сухе знежирене	63,7		61,152		61,2
Цукор-пісок	140			140	140
Стабілізатор	4				4
Ванілін	0,1				0,1
вода	152				
кг	1000,0	150,0	99,9	140	394,0
%	100	15	10,0	14	39

Визначаємо скільки потрібно суміші, щоб отримати 1000 кг морозива з врахуванням втрат. Знаючи, що норма втрат при виробництві морозива пломбір у вафельних стаканчиках становить 12,3 кг на 1000 кг суміші.

кг — 1012,3 кг

1000 кг — x кг x = 1012,3 кг

Знаходимо масу стаканчиків:

$$M_{ст} = (1012,3 * 0,007) / 0,065 = 109,0 \text{ кг}$$

Визначаємо скільки потрібно молочної суміші для виготовлення 1012,3 кг морозива у вафельних стаканчиках:

1012,3 кг – 109,0 кг = 903,3 кг

Робимо перерахунок компонентів на 903,3 кг суміші. Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.4

Таблиця 2.4 - Рецепт на морозиво пломбір

Сировина	Маса, кг
Незбиране молоко	431,8
Масло вершкове з м.ч.ж. 82,5 %	146,5
Молоко сухе знежирене	57,5
Цукор-пісок	126,5
Стабілізатор	3,6
Ванілін	0,1
Вода	137,3
Всього	431,8

Морозиво вершкове

Нормативний метод.

Наявна сировина.

Молоко сухе знежирене:

СЗМЗ – 95 %

Масло вершкове:

Жир – 82.5 %

СЗМЗ – 2.5 %

Масло кокосове:

Жир – 99 %

Таблиця 2.5. - Рецептūra морозива вершкове на 1000 кг

Сировина	Маса кг	Маса кг	Жир	СЗМЗ	Цукор	Сухі речовини	Перерахунок на 904,9 кг суміші
Молоко сухе знежирене	138.0	64.5	-	131.2	-	131.2	124,9
Масло вершкове	30.0	14.0	41.7	-	-	22.5	27,1
Масло кокосове	59.0	27.6	58.3	-	-	58.3	53,4
Цукор	160.0	74.8	-	-	160.0	160.0	144,8
Стабілізатор	5.0	2.3	-	-	-	-	4,5
Ванілін	1.2	0.6	-	-	-	-	1,1
Вода	606.8	283.6	-	-	-	-	549,1
Всього: кг	1000	467.4	100.0	132	160	392,0	904,9
%	100		10.0	13.2	16	39	-

Нормативні показники.

Масова частка жиру – 10,0 %

Масова частка СЗМЗ – 13.2 %

Масова частка цукру – 16%

Масова частка стабілізатору – 0.5 %

Сухих речовин – 39 %

Знаходимо масу морозива з врахуванням втрат:

$$M_{\text{морозива}} = (1000 * 1016) / 1000 = 1016 \text{ кг}$$

Знаходимо масу вафельних стаканчиків:

$$M_{\text{р.}} = (1016 * 0,007) / 0,065 = 111,1 \text{ кг}$$

Знаходимо масу суміші:

$$1016-111,1 = 904,9 \text{ кг}$$

**Морозиво молочне низькожирне збагачене з концентратом
горохового білка (наукова розробка)**

Метод довільного вибору.

Нормовані показники.

Масова частка жиру – 2 %

Масова частка СЗМЗ – 8,06 %

Масова частка цукру – 15 %

Масова частка стабілізатору – 0,5 %

Наявна сировина.

Молоко незбиране:

Жир – 3.2 %

СЗМЗ – 8 %

Молоко сухе знежирене:

СЗМЗ – 93 %

Передбачаємо виготовляти 350 кг морозива молочного низькожирного з концентратом горохового білка. Знаходимо масу морозива з врахуванням втрат:

$$M_{\text{морозива}} = (350 * 1013,5) / 1000 = 354,7 \text{ кг}$$

Знаходимо масу стаканчиків:

$$M_{\text{ст}} = (354,7 * 0,007) / 0,065 = 38,2 \text{ кг}$$

Знаходимо масу суміші:

$$M_{\text{сум}} = 354,7 - 38,2 = 316,5 \text{ кг}$$

Перерахунок рецептурних компонентів заносимо в таблицю. 2.6.

Таблиця 2.6. - Рецептūra морозива молочного низькожирного з концентратом горохового білка на 1000 кг

Сировина	Маса кг	Маса кг	Жир	СЗМЗ	Цукор	Сухі речовини	Перерахунок на 316,5 кг суміші
Молоко	625		20,00	50,00		70,00	197,8

незбиране							
Концентрат горохового білка	20					19,20	6,3
Молоко сухе знежирене	46,3			44,45		44,45	14,7
Цукор	150				150,00	150,00	47,5
Стабілізатор	5					5,00	1,6
Ванільний цукор	0,1					0,10	0,0
Вода	153,6						48,6
Всього: кг	1000		20,0	94,4	150,0	288,7	316,5
%	100		2,0	9,4	15,0	28,8	

Морозиво молочне низькожирне збагачене з концентратом вівсяного білка (наукова розробка)

Метод довільного вибору.

Нормовані показники.

Масова частка жиру – 2 %

Масова частка СЗМЗ – 9,4 %

Масова частка цукру – 15 %

Масова частка стабілізатору – 0,5 %

Наявна сировина.

Молоко незбиране:

Жир – 3.2 %

СЗМЗ – 8 %

Молоко сухе знежирене:

СЗМЗ – 93 %

Передбачаємо виготовляти 350 кг морозива молочного низькожирного з концентратом вівсяного білка. Знаходимо масу морозива з врахуванням втрат:

$$M_{\text{морозива}} = (350 * 1013,5) / 1000 = 354,7 \text{ кг}$$

Знаходимо масу вафельних стаканчиків:

$$M_{ст} = (354,7 * 0,007) / 0,065 = 38,2 \text{ кг}$$

Знаходимо масу суміші:

$$M_{сум} = 354,7 - 38,2 = 316,5 \text{ кг}$$

Перерахунок рецептурних компонентів заносимо в таблицю. 2.7.

Таблиця 2.7. - *Рецептура морозива молочного низькожирного з концентратом вівсяного білка на 1000 кг*

Сировина	Маса кг	Маса кг	Жир	СЗМЗ	Цукор	Сухі речовини	Перерахунок на 316,5 кг суміші
Молоко незбиране	625		20,00	50,00		70,00	197,8
Концентрат вівсяного білка	20					19,20	6,3
Молоко сухе знежирене	46,3			44,45		44,45	14,7
Цукор	150				150,00	150,00	47,5
Стабілізатор	5					5,00	1,6
Ванільний цукор	0,1					0,10	0,01
Вода	153,6						48,6
Всього: кг	1000		20,0	94,4	150,0	288,7	316,5
%	100		2,0	9,4	15,0	28,8	

Морозиво вершкове з горіхами

Характеристика готового продукту

Показник	Вершкове з горіхами, %
Масова частка сухих речовин	35
Масова частка жиру	10
Масова частка СЗМЗ	8
Масова частка цукрози	15

Розрахунок рецептури морозива вершкове з горіхами 1000 кг без врахування втрат.

Таблиця 2.8 - *Рецептура морозива вершкового з горіхами на 1000 кг*

Сировина	Маса кг	Жир	СЗМЗ	Цукор	Сухі речовини
Молоко незбиране	500,00	16,00	40,00		56,00
Масло вершкове	101,80	83,99			83,99
Молоко сухе знежирене	41,70		40,03		40,03
Цукор	150,00			150,00	150,00
Сіль кухонна	0,3				0,30
Стабілізатор	5,00				5,00
Вода	201,20				
Всього: кг	1000,00	100,0	80,0	150,0	335,3
%	100,00	10,00	10,00	16,00	33,50

Визначаємо скільки потрібно суміші, щоб отримати 1000 кг морозива вершкового з горіхами з врахуванням втрат. Знаючи, що норма втрат при виробництві морозива становить 14 кг на 1000 кг суміші.

$$1000 \text{ кг} \text{ — } 1014 \text{ кг}$$

$$1000 \text{ кг} \text{ — } x \text{ кг} \quad x = 1014 \text{ кг}$$

1. Молоко незбиране

$$1000 \text{ кг} \text{ — } 500 \text{ кг}$$

$$1014 \text{ кг} \text{ — } x \text{ кг} \quad x = 507 \text{ кг}$$

2. Масло вершкове

$$1000 \text{ кг} \text{ — } 101,8 \text{ кг}$$

$$1014 \text{ кг} \text{ — } x \text{ кг} \quad x = 103,2 \text{ кг}$$

3. Молоко сухе знежирене

$$1000 \text{ кг} \text{ — } 41,7 \text{ кг}$$

$$1014 \text{ кг} \text{ — } x \text{ кг} \quad x = 42,3 \text{ кг}$$

4. Цукор

1000 кг — 150 кг

1014 кг — x кг $x = 152,1 \text{ кг}$

5. Сіль кухонна харчова

1000 кг — 0,3 кг

1014 кг — x кг $x = 0,3 \text{ кг}$

6. Стабілізатор

1000 кг — 5 кг

1014 кг — x кг $x = 5,07 \text{ кг}$

7. Вода

1000 кг — 201,2 кг

1014 кг — x кг $x = 204 \text{ кг}$

Результати розрахунків заносимо в таблицю 2.9:

Таблиця 2.9 - Рецепт на морозиво вершкове з горіхами

Сировина	Без врахування втрат, кг	З врахуванням втрат, кг	Перерахунок на 844 кг суміші
Молоко незбиране	500,00	507,0	422,0
Масло вершкове	101,80	103,2	85,9
Молоко сухе знежирене	41,70	42,3	35,2
Цукор	150,00	152,1	126,6
Сіль кухонна	0,3	0,3	0,3
Стабілізатор	5,00	5,1	4,2
Вода	201,20	204,0	169,8
Всього :	1000	1014	844,00

11. Визначимо масу суміші морозива, без урахування маси вафельних стаканчиків та горіхів, кг. Кількість горіхів становить 6 %.

$$m_{\text{суміші}} = (1014 - (1014 * 0,007 / 0,065)) - 60,84 = 844 \text{ кг}$$

Морозиво молочне шоколадне

Метод довільного вибору.

Наявна сировина.

Молоко незбиране:

Жир – 3.2 %

СЗМЗ – 8 %

Масло вершкове:

Жир – 82,5%

Молоко сухе знежирене:

СЗМЗ – 93 %

Таблиця 2.10. - Рецептūra морозива молочного шоколадного на 1000 кг

Сировина	Маса кг	Жир	СЗМЗ	Цукор	Сухі речовини	Перерахунок на 904,4 кг суміші
Молоко незбиране	700	22,4	56	-	78,4	633,1
Масло вершкове	15,3	12,6			12,6	13,8
Молоко сухе знежирене	45,8	-	44,0	-	44,0	41,4
Цукор	160	-	-	160	160	144,7
Стабілізатор	3	-	-	-	3	2,7
Какао-порошок	20	-	-	-	18	18,1
Вода	55,9	-	-	-	-	50,6
Всього: кг	1000	35,0	100,0	160,0	316	904,4
%	100	3,5	10	16	31,6	-

Нормовані показники.

Масова частка жиру – 3.5 %

Масова частка СЗМЗ – 10 %

Масова частка цукру – 16 %

Масова частка стабілізатору – 0.3 %

Розрахунок рецептури

1. Приймаємо кількість незбираного молока 700 кг. Тоді з ним вносимо молочного жиру:

$$700 * 0,032 = 22,4 \text{ кг}$$

2. Нестача жиру складає:

$$35 - 22,4 = 12,6 \text{ кг}$$

3. Для забезпечення нестачі жиру необхідна така кількість вершків:

$$12,6 / 0,4 = 31,5 \text{ кг}$$

4. У молоці міститься така кількість СЗМЗ:

$$700 * 0,08 = 56 = 56 \text{ кг}$$

5. Нестача СЗМЗ:

$$100 - 56 = 44 \text{ кг}$$

6. Нестачу СЗМЗ відшкодуємо за рахунок сухого знежиреного молока:

$$44 / 0,93 = 45,8 \text{ кг}$$

7. Загальна маса сировинних компонентів:

$$160 + 3 + 700 + 15,3 + 45,8 + 20 = 944,1 \text{ кг}$$

8. До суміші додаємо воду у кількості:

$$1000 - 944,1 = 55,9 \text{ кг}$$

9. Знаходимо масу морозива молочного шоколадного з врахуванням втрат:

$$M_{\text{морозива}} = (1000 * 1013,5) / 1000 = 1013,5 \text{ кг}$$

11. Знаходимо масу вафельних стаканчиків:

$$M_{\text{ст}} = (1013,5 * 0,007) / 0,065 = 109,1 \text{ кг}$$

12. Знаходимо масу суміші:

$$M_{\text{сум}} = 1013,5 - 109,1 = 904,4 \text{ кг}$$

Розраховуємо масу молока незбираного, що направляємо на виробництво морозива запроєктованого асортименту:

$$431,8 + 422,0 + 633,1 + 197,8 = 1882,5 \text{ кг/зміну}$$

2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів
Таблиця 2.11. - Зведена таблиця розрахунку продуктів

Сировина	Морозиво							Всього
	пломбір	вершкове	вершкове з горіхами	молочне шоколадне	молочне низькожирне збагачене з концентратом горохового білка (наукова розробка)	молочне низькожирне збагачене концентратом вівсяного білка (наукова розробка)	3	
Молоко незбиране	431,8	-	422,0	633,1	197,8	197,8	197,8	1882,5
Молоко сухе знежирене	57,5	124,9	35,2	41,4	14,7	14,7	14,7	288,4
Цукор	126,5	144,8	126,6	144,7	47,5	47,5	47,5	637,6
Стабілізатор	3,6	4,5	4,2	2,7	1,61,6	1,6	1,6	16,6
Какао-порошок	-	-	-	18,1	-	-	-	18,1
Масло кокосове	-	53,4	-	-	-	-	-	53,4
Масло солодковершкове	146,5	27,1	85,9	13,8	-	-	-	273,3
Сіль кухонна	-	-	0,3	-	-	-	-	0,3
Ванілін	0,1	1,1	-	-	-	-	-	1,2
Ванільний цукор	-	-	-	-	0,01	0,01	0,01	0,02
Концентрат горохового білка	-	-	-	-	6,3	-	-	6,3
Концентрат вівсяного білка	-	-	-	-	-	6,3	6,3	6,3
Горіхи	-	-	60,84	-	-	-	-	60,84
Вода	431,8	549,1	169,8	50,6	48,6	48,6	48,6	1298,5
Вафельні стаканчики	109,0	111,1	109,2	109,1	38,2	38,2	38,2	514,8

2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів

2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва

Молоко-сировина надходить на підприємство відповідно до ДСТУ 3662—2018 „Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі”[61].

Незбиране молоко потрібно отримувати від здорових корів, які перебувають під постійним державним ветеринарно-санітарним наглядом, в господарствах благополучних щодо інфекційних захворювань, за наявності дозволу державної служби ветеринарної медицини на виробництво молока[**Ошибка! Источник ссылки не найден.**]. Виробництво незбираного молока треба проводити з дотриманням санітарних та ветеринарних правил.

Органолептичні показниками молоко наведені в табл. 2.3.1 [61].

Таблиця 2.3.1. – Органолептичні показники молока

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Однорідна без осаду та пластівців рідина. Заморожування не дозволено.
Смак і запах	Чистий, без сторонніх присмаків і запахів, не властивих свіжому молоку.
Колір	Від білого до світло кремового.

Фізико –хімічні показники молоко повинно відповідати вимогам, що наведені в табл. 2.3.2 [61].

Таблиця 2.3.2. - Фізико-хімічні показники молока

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	екстра	вищий	перший
Густина, не менше ніж, кг/м ³	1028	1027	
Кислотність, °Т	16,0-17,0	16,0-17,0	≤19,0
Масова частка сухих речовин, %	≥ 12,2	≥ 11,8	≥11,5
Ступінь чистоти за еталоном, група	I		
Температура молока під час приймання на переробне підприємство, не вище ніж, °С	6	8	10
Точка замерзання, не вище ніж, °С	мінус 0,520		

Незбиране молоко за температури 10⁰С повинно бути швидко охолоджене до температури не вище 6⁰С та утримуватися за такої температури до перероблення.

Мікробіологічні показники молока наведені в табл. 2.3.3 [61].

Таблиця 2.3.3 - Мікробіологічні показники молока [61]

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для ґатунків		
	екстра	вищий	перший
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис.КУО/см ³	≤ 100	≤ 300	≤ 500
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤ 400	≤ 400	≤ 500
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 см ³	Не дозволено		

Вимоги до вершкового масла ДСТУ 4399:2005

Таблиця 2.3.4.

Вид коров'ячого масла	Масова частка, %	
	жиру	вологи не більше
Солодковершкове	82,5	16

Масова частка каротину – не більше 0,1%, титрована кислотність плазми масла не більше 2,5⁰К або рН не менше 6,25 для всіх видів вершкового масла

Сухі молочні консерви

Молоко сухе незбиране ТУ 46. 39090 – 96: м. ч. вологи – 4%; м. ч. жиру – 25%; кислотність - 21⁰Т; індекс розчинності, см³ сирого осаду – 0,3. Молоко коров'яче знежирене сухе ГОСТ 10970: м. ч. вологи – 4 – 7%; м. ч. жиру – 25%; кислотність – 21%; індекс розчинності - 0,2 см³ сирого осаду.

Цукор – пісок ДСТУ 2316

Цукор не повинен мати сторонніх присмаків і запахів. Має бути сухим на відчуття, білого кольору з блиском, повністю розчинятися у воді та давати прозорий розчин без вмісту грудочок кристалів та сторонніх домішок.

За фізико – хімічними показниками цукор – пісок має вміст 99,75% речовин і не більше 0,03% золи. Кольоровість цукру повинно бути не більше 0,14 одиниць по штаму еру, вологість не більше 0,14%, наявність феродомішок не повинна перевищувати 3мг на 1кг продукту, розмір окремих частинок феродомішок – не більше 3мм в найбільш лінійному вимірюванні.

Ванілін ДСТУ 1009:2005

Ванілін повинен відповідати таким вимогам: температура плавлення ваніліну 80 -81°C. ванілін повинен розчинятися у воді (1:20) – при 80°C розчин прозорий. В спирті (2:1) – при 80°C розчин повинен бути прозорий і безбарвний. Ванілін повинен розчинятись у сірчаній кислоті (1:40), розчин світложовтий прозорий. Інші компоненти повинні відповідати зазначеним нормативним документам: какао – порошок ДСТУ 4391; стабілізатори та емульгатори згідно з чинними нормативними документами; Вафлі згідно ДСТУ 14031 або ТУУ 46.39.063.

Вода питна згідно ДСТУ 7525:2014.

2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Морозиво усіх видів із застосуванням фризерів безперервної дії виготовляють за загальною технологією, тобто технологічною схемою. Відмінностями технології є лише перші технологічні операції: приймання та оцінка якості сировини, підготовка та складання суміші. А також деякі режими в певних технологічних операціях. Фасування морозива також залежить від апаратного оформлення цієї технологічної операції.

Приймання та оцінка якості сировини

При прийманні молока спочатку проводять інспекцію тари – перевіряють чистоту і цілісність пломб, правильність наповнення, наявність

гумових кілець під кришками фляг. Кожну партію молока після приймання перемішують і відбирають із неї пробу для визначення температури, густини, кислотності, групи чистоти, масових часток жиру, сухих речовин та інших показників згідно з вимогами до закупівельного молока.

Молочну сировину очищують на сепараторах – молоко очищувачах під дією відцентрових сил, за рахунок різниці густини, механічні більш великі домішки відкидаються до периферійного барабану і збираються у вантажному просторі. Використовується холодне очищення. Очищене молоко подається на охолодження на пластинчастий охолоджувач. Охолодження проводиться до $4\pm 2^{\circ}\text{C}$ для збереження природної, натуральної якості молока, а також щоб забезпечити бактеріальну чистоту молока. Молоко направляється на тимчасове резервування. Тривале зберігання не бажане, не більше 6 – 8 годин.

Підготовка сировини

Сировину яка використовується для приготування суміші, попередньо готують, вершки та інші рідкі компоненти перед внесенням фільтрують. Масло при наявності зачищають, моноліти масла розрізають і розплавляють на маслоплавителі. Цукор просіюють на ситі від механічних домішок.

Приготування суміші морозива

Сировину (за рецептурою) подають у резервуар для змішування, яке забезпечується роботою мішалок. Найбільш повне та швидке розчинення відбувається при температурі 35 - 45°C. Сировину вводять у наступному порядку: рідкі компоненти, згущені молочні продукти, сухі компоненти.

Стабілізатор перед внесенням змішують з цукром. При виробництві плодово – ягідної суміші готують цукрову основу. Далі суміш направляють на фільтрування.

Фільтрування

Для видалення з суміші нерозчинних часток сировини, та можливих домішок її фільтрування. Профільтровану суміш направляють на пастеризацію.

Пастеризація

Пастеризація суміші потрібна для знищення патогенних мікроорганізмів та знищення загального вмісту мікроорганізмів, гідролітичних ферментів, повного розчинення сухих компонентів та розплавлення жиру і емульгатора, покращення смаку та аромату сумішей, підвищення однорідності, подовження строку зберігання продукту. Важливим ефектом пастеризації є також денатурація сироваткових білків, які набувають підвищеної здатності зв'язувати вільну вологу та можуть діяти як захисні колоїди. Пастеризацію проводять при досить високій температурі внаслідок підвищеного вмісту сухих речовин, що збільшують в'язкість сумішей та виявляють захисну дію щодо мікроорганізмів. Суміш пастеризують за температури 80 - 85°C з витримкою 50 – 60 сек. або без витримки при температурі 92 – 95 сек. Причинами застосування підвищених температур пастеризації суміші є намагання одержати кращу консистенцію морозива внаслідок підвищеної денатурації сироваткових білків і за рахунок цього зменшити кількість стабілізатора. Оброблення суміші бажано проводити у безперервному потоці без доступу повітря для досягнення високої ефективності пастеризації та зберігання летких ароматичних речовин. Для пастеризації застосовують пластинчасті пастеризаційно – охолоджувальні установки, трубчасті пастеризатори, а також апарати періодичної дії.

Гомогенізація

Гомогенізацію сумішей проводять з метою підвищення збитості морозива та покращення його консистенції, чому сприяє подрібнення жирових кульок майже у 10 разів. Гомогенізація підвищує в'язкість сумішей у 5 – 15 разів, внаслідок чого не відстоюється жир до фрезерування. У гомогенізованих сумішах емульгатор та молочний білок розподіляються по поверхні жирових кульок та утворюють захисну оболонку, а тонко розподілений стабілізатор запобігає утворенню великих кристалів льоду. Суміші для плодово – ягідного та ароматичного морозива гомогенізації не

потребують. Гомогенізацію проводять при виробництві морозива на молочній основі та з комбінованим складом сировини, для подрібнення жирових кульок молочного жиру або частино рослинного жиру.

Температура гомогенізації сумішей становить 63 - 90°C. Такий температурний режим забезпечує переведення усієї жирової фази у рідкий стан та протидіє злипанню жирових кульок під дією природного компонента молока – агглютинану. Встановлено, що максимальна ефективність гомогенізації виявляється при температурі близько 80±5°C, бо за цих умов сила тяжіння між молекулами стає слабкою, тому білок легше розподіляється по поверхні жирових кульок та стабілізує їх.

Тиск гомогенізації залежить від: складу суміші(вмісту жиру та співвідношення жир/СЗМЗ), типу жиру(молочний або рослинний, твердий чи рідкий),умов гомогенізації(одинарна, двоступенева,подвійна),температури.

Тиск гомогенізації сумішей морозива знаходиться у зворотній залежності від вмісту в них жиру: для молочного морозива тиск складає - 12,5 – 15МПа, вершкового – 10 – 12,5МПа, пломбіру – 7,5 – 9МПа. При двоступеневій гомогенізації на першому ступені приймають тиск 15...20МПа, а на другому – 0,5МПа для розбивання агломератів жирових кульок. Шоколадні суміші та суміші з високим вмістом сухих речовин потребують тиску гомогенізації приблизно на 3,5МПа нижче, ніж тиск для простих сумішей, що вміщують таку саму кількість жиру.

Охолодження та визрівання сумішей

Після гомогенізації суміш охолоджують до температури 0 - 6°C та витримують протягом не менше 2 годин для молочного морозива, і не менше 4 годин для морозива, що вміщує 10% жиру. Під час визрівання проходить кристалізація близько 50% молочного жиру. Білки молока та стабілізатори під час витримки набухають,поглинають вологу, походить адсорбція деяких компонентів суміші поверхнею жирових кульок. Внаслідок цього в'язкість суміші зростає, а кількість вільної вологи зменшується, що запобігає утворенню великих кристалів льоду в процесі заморожування. Суміш після

визрівання інтенсивніше поглинає та утримує повітря під час фрезерування. Занадто велика кількість рідкої фази жиру при недотриманні режимів визрівання може призвести до злипання повітряних бульбашок під час заморожування, що негативно впливатиме на структуру морозива. Максимальний термін зберігання охолодженої суміші – 24 години.

Фрезерування суміші, що не достатньо визріла, призводить до слабкого збереження структури морозива та його швидкого танення внаслідок слабкої дестабілізації жиру.

Фризерування

Фризерування – це процес збивання суміші та її одночасного часткового заморожування з метою формування кремоподібної та збільшеної в об'ємі маси. Фризерування – це складний фізико – хімічний, тепловий та механічний процес, який проводять у спеціальних апаратах безперервної та періодичної дії – фризерах.

Перед фрезеруванням суміші перевіряють за фізико – хімічними показниками. Суміш для морозива надходить у фризер при температурі не вище 6°C, охолоджується до криоскопічної температури, потім при інтенсивному перемішуванні частково заморожується при температурі мінус 4°C...мінус 6°C, внаслідок чого приблизно 35 – 65% води, що знаходиться у розчині, перетворюється у дрібні кристали льоду, більшість з яких має розміри 60 – 100 мкм. Водночас суміш збивається та насичуються дрібними бульбашками повітря, внаслідок чого початковий об'єм її збільшується. Для миттєвого охолодження суміші з метою формування дрібних кристалів льоду в якості холодоагентів під час фрезерування застосовують аміак або фреон.

Саме під час фрезерування емульгатор виявляє дестабілізуючий ефект. Внаслідок механічного оброблення з жирових кульок витискається жир. Емульгатор знижує відштовхування між жировими кульками, а вільний дестабілізуючий жир утворює “цементуючий” прошарок між ними. Подібні агломерати жирових кульок полегшують насичення сумішей повітрям та його розподіл у рідкій фазі. Саме кристали жиру відіграють роль сполучних

”містків” між жировими кульками. Тому чим нижча температура фрезерування суміші, тим швидше проходить процес злипання жирових кульок.

Агломерати розташовуються як оболонка навколо повітряних кульок та утримують у них повітря. Цим досягається максимальна стабільність структури при зберіганні морозив, його кремоподібність та опір таненню.

У замороженій суміші, що перебуває під тиском 0,5 – 0,8МПа повітря знаходиться у стисненому та частково розчиненому стані. Тому на виході з фризера при перепаді тиску розчинність повітря знижується, а його надлишок виділяється з рідини у вигляді бульбашок, що, в свою чергу, збільшує збитість морозива. Фрезерування закінчується по досягненні сумішшю морозива температури мінус 4,5 – мінус 6°С та збитості залежно від виду морозива та технічних можливостей обладнання. М'яке морозиво, що вивантажується з фризера, майже не холодне та має дуже ніжну, м'яку та кремоподібну консистенцію.

Фасування та загартування морозива

Морозиво, що виходить з фризера, відразу ж фасують та направляють на загартування. Будь – яка затримка може призвести до від танення частини закристалізованої води та утворення великих кристалів льоду.

Як споживчу тару та пакувальні матеріали використовують: пакети з лакованого целофану, з поліпропіленової плівки, пергаміну, під пергаменту, алюмінієву фольгу, кульки і конуси з кришками з комбінованих і полімерних матеріалів та багато інших матеріалів для упакування морозива, що відповідає вимогам чинної нормативної документації.

Фасоване морозиво випускають дрібними порціями з масою нетто від 65 г.

Процес який називають загартуванням, значно довший за терміном часу, ніж фрезерування. Загартування – це процес охолодження та витримки морозива за температур від мінус 18°С і нижче з метою надання морозиву міцності та опору таненню.

Загартування морозива потрібно проводити швидко. За цих умов у морозиві утворюються дрібні кристали льоду, що зумовлює його ніжну консистенцію. Коливання температур у камерах неприпустиме, бо в іншому випадку лід почне танути та знову викристалізовуватися з великих кристалів, що призведе до грубої структури та консистенції готового продукту. Якщо загартування проводити повільно, той дисперсність повітряної фази може знизитися. При зберіганні не мороженого збитого продукту проходить дифузія повітря з малих бульбашок до великих за рахунок того, що у дрібних бульбашках тиск більший. Але якщо загартування провести ефективно та відразу після фрезерування, то гарна стабілізація повітряних бульбашок.

Загартування проводиться в спеціальних швидко морозильних апаратів або холодильних камер за температур мінус 30°C до мінус 40°C. Холодильні камери використовують лише при невеликих обсягах виробництва морозива. У таких камерах повітря охолоджується за рахунок безпосереднього випаровування аміаку в батареях, розташованих у вигляді стелажів. Морозильні апарати – це прямокутні сталеві та добре ізольовані камери з вертикальним та горизонтальним конвексом. У середині розташовані батареї випарника, в яких проходить кипіння аміаку. При переміщенні транспортера усередині камери морозиво обдувається холодним повітрям за допомогою вентиляторів та загартується за 35 – 45 хвилин. Якщо потрібно загартувати морозиво у транспортній тарі, тривалість загартування у камерах може складати до 24 годин за умов відсутності циркуляції повітря. На сучасних підприємствах процеси фасування та загартування морозива повністю механізовані та виконуються на поточних лініях. До складу таких ліній входить: фризер безперервної дії, автомат – дозатор та морозильний апарат, що з'єднані системою транспортерів. Залежно від виду фасування в лінію підключають обгорткові матеріали. Поточні лінії виключають важкі ручні роботи, що підвищує продуктивність праці.

Пакування та зберігання

Готовий продукт упаковують у транспортну тару. Транспортна тара захищає продукт в процесі зберігання і транспортування від механічних ушкоджень, втрат, деформацій і певною мірою зменшує вплив коливання температури навколишнього середовища.

На кожну одиницю транспортної тари наносять маркування, що характеризує продукт, та містить такі інформаційні дані: найменування і місцезнаходження виробника, товарний знак виробника, дату виготовлення, умови й термін зберігання, номер партії, номер пакувальника або бригади, зазначення дійсного стандарту. Найбільш розповсюдженим видом транспортної тари є ізотермічні контейнери, що призначені для багаторазового використання і є власністю підприємства. Зберігання морозива усіх видів на підприємствах – виробниках і холодокомбінатах здійснюється у камерах при температурі , що не вище мінус $18\pm 2^{\circ}\text{C}$. Термін придатності морозива до споживання за умов при вище названих температурах становить не більше 10 місяців з дати виготовлення.

При зберіганні морозива за температури $24\pm 2^{\circ}\text{C}$ термін зберігання може бути подовженим до 12 місяців. Під у зберігання морозиво легко набирає сторонні запахи з повітря та з таропакувальних матеріалів, може також змінювати колір продукту. Дрібнофасоване морозиво може втрачати вагу до 1,5% при зберіганні протягом 3 місяців. Не дозволено використовувати транспортні засоби, що перевозили отруйні речовини та вантажі з різким запахом, а також транспортувати морозиво з продуктами, що мають специфічний запах.

Термін реалізації морозива у роздрібній торгівельній мережі не повинен перевищувати 20 діб при температурі не вище 24°C , 10 діб – при температурі не вище 18°C , 2 доби при температурі не вище мінус 12°C . для реалізації морозива використовують ларі зі штучним охолодженням або ізотермічні контейнери з сухим льодом або інші види імпортного обладнання, що дозволені до застосування Міністерством охорони здоров'я України.

2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту

Приймання і підготовка сировини. Перекачування молока незбираного здійснюють за допомогою відцентрового насосу (поз. 1-1). Кількість поступаючого молока на підприємство визначають лічильником (поз. 1-2). Далі молоко перекачується відцентровим насосом (поз. 1-1) на сепаратор-молокоочищувач (поз. 1-3).

Очистка молока. Звільнення молока від механічних домішок здійснюється при температурі поступаючого молока на відцентрових молокоочищувачах (поз. 1-3). Сепаратор-молокоочищувач призначений для виділення із молока механічних і природних (мікроорганізми, частинки бруду, крові і ін.) домішок. Масова частка домішок в очищеному молоці складає в середньому 0,04%.

Охолодження молока. За необхідності, після очищення молоко доохолоджується до (4 ± 2) °C на пластинчастому охолоджувачі (поз. 1-4). Розвиток багатьох мікроорганізмів, які зустрічаються в молоці, різко сповільнюється при охолодженні молока нижче 10 °C і майже повністю призупиняється при температурі близько $(2-4)$ °C. Якщо молоко на підприємство надійшло охолодженим з температурою (4 ± 2) °C, тоді молоко відразу направляється в резервуар (поз. 1-5) для тимчасового резервування.

Тимчасове резервування. Після охолодження молоко тимчасово резервують у вертикальних резервуарах (поз. 1-5) при цій температурі. Можливе зберігання сирого молока до переробки не більше 6 годин. Для зберігання молока застосовуються резервуари, які виготовлені із нержавіючої сталі. Резервуар має теплову ізоляцію. В процесі зберігання температура молока підтримується постійною. Для перемішування молока в резервуарі призначені мішалки пропелерного або шнекового типу.

Далі молоко перекачується відцентровим насосом (поз. 2-1) на

установку для складання суміші для морозива (поз 2-6).

Морозиво пломбір ДСТУ 4733:2007

Після підготування рецептурних компонентів вони вносяться у станцію підготовки суміші Хойер промікс 1000 (поз. 2-6). Спочатку надходять рідкі компоненти: молоко з резервуара (поз. 1-5) та вода. Потім сухе знежирене молоко, цукор, ванілін. Для кращого розчинення компонентів суміш підігривають до 35-45 °С і ретельно перемішують мішалкою. В кінці додають стабілізатор і знову перемішують.

З ванни суміш через насос для в'язких продуктів (поз. 2-7) надходить на фільтр (поз. 2-8) для видалення нерозчинних часток рецептурних компонентів. Далі суміш через урівнювальний бак (поз. 2-9) іде на пастеризацію. Цей процес відбувається на ПОУ (поз. 2-10) при температурі 90-92 °С без витримки. За цих умов жир плавиться, проходить розчинення цукру і стабілізатора, які не розчинилися.

З пастеризатора суміш надходить на гомогенізатор (поз. 2-11). Гомогенізацію проводять при 90 °С і тиску 7,5-9 МПа. Після гомогенізації жир у суміші переходить з твердого у рідкий стан і забезпечується протидія злипанню жирових кульок. Гарно проведена гомогенізація забезпечує гомогенну структуру готового продукту і попереджує відстій жиру при зберіганні.

Далі суміш охолоджується на ПОУ (поз. 2-10) до 2-6 °С і направляється на визрівання у резервуар універсальний (поз. 2-12). Під час визрівання проходить кристалізація молочного жиру, білки молока і стабілізатор набухають. В результаті в'язкість суміші зростає, кількість вільної вологи зменшується, що запобігає утворенню великих кристалів льоду при заморожуванні. Після визрівання суміш краще утримує і поглинає повітря під час фризювання. Після фризювання до суміші додають ваніль.

Далі суміш фризюють у фризери безперервної дії Technogel (поз. 3-14) при температурі -2...-6 °С. Під час фризювання суміш збивається та

частково заморожується з метою формування кремоподібної та збільшеної в об'ємі маси. З фризера суміш надходить на фасувальний автомат IGLO-LINE (поз. 3-15) та далі направляється у загартувальну камеру IGLO-LINE (поз. 3-16). Укладання морозива в картонні коробки. Термін зберігання морозива згідно ДСТУ 4733:2007: мінус 18 ± 2 °C – 10 міс; мінус 24 ± 2 °C – 12 міс.

Морозиво вершкове ДСТУ 4735:2007

Після підготування станцію підготовки суміші Хойер промікс 1000 універсальний для змішування (поз. 2-6). Спочатку надходять рідкі компоненти: вода. Потім сухе знежирене молоко, цукор тощо. Для кращого розчинення компонентів суміш підігривають до $35-45$ °C і ретельно перемішують мішалкою. В кінці дадають стабілізатор і знову перемішують.

З ванни суміш через насос для в'язких продуктів (поз. 2-7) надходить на фільтр (поз. 2-8) для видалення нерозчинних часток рецептурних компонентів. Далі суміш через урівнювальний бак (поз. 2-9) іде на пастеризацію. Цей процес відбувається на ПОУ (поз. 2-10) при температурі $90-92$ °C без витримки. За цих умов жир плавиться, проходить розчинення цукру і стабілізатора, які не розчинилися.

З пастеризатора суміш надходить на гомогенізатор (поз. 2-11). Гомогенізацію проводять при 90 °C і тиску $7,5-9$ МПа. Після гомогенізації жир у суміші переходить з твердого у рідкий стан і забезпечується протидія злипанню жирових кульок. Гарно проведена гомогенізація забезпечує гомогенну структуру готового продукту і попереджує відстій жиру при зберіганні.

Далі суміш охолоджується на ПОУ (поз. 2-10) до $2-6$ °C і направляється на визрівання у резервуар універсальний (поз. 2-12). Під час визрівання проходить кристалізація молочного жиру, білки молока і стабілізатор набухають. В результаті в'язкість суміші зростає, кількість вільної вологи зменшується, що запобігає утворенню великих кристалів льоду при заморожуванні. Після визрівання суміш краще утримує і поглинає повітря під час фризрування. Після визрівання до суміші додають ваніль.

Далі суміш фризують у фризери безперервної дії Technogel (поз. 3-14) при температурі $-2...-6$ °С. Під час фризювання суміш збивається та частково заморожується з метою формування кремоподібної та збільшеної в об'ємі маси.

З фризера суміш надходить на фасувальний автомат IGLO-LINE (поз. 3-15). Далі морозиво за допомогою відповідного стрічкового транспортеру подається на загортальну машину IGLO-LINE (поз. 3-16), де проходить пакування морозива. Укладання морозива в картонні коробки. Термін зберігання морозива: мінус 18 ± 2 °С – 10 міс; мінус 24 ± 2 °С – 12 міс.

Морозиво горіхове ДСТУ 4733:2007

Після підготування рецептурних компонентів вони вносяться у станцію підготовки суміші Хойер промікс 1000 (поз 3-11). Спочатку надходять рідкі компоненти: молоко з резервуара (поз 1-5). Потім молоко, масло вершкове, молоко сухе знежирене, цукор. Для кращого розчинення компонентів суміш підігрівають до $35-45^{\circ}\text{C}$ і ретельно перемішують мішалкою. В кінці додають стабілізатор і знову перемішують.

З резервуара універсального суміш через ротаційний насос (поз 2-7) надходить на фільтр (поз 2-8) для видалення нерозчинних часток рецептурних компонентів. Далі суміш іде через урівнювальний бак (поз. 2-9) на підігрів. Цей процес відбувається на пластинчатій пастеризаційно-охолоджувальній установці (поз 2-10) при температурі $63-85^{\circ}\text{C}$. За цих умов жир плавиться, проходить розчинення цукру і стабілізатора, які не розчинилися.

З пастеризатора суміш надходить на гомогенізатор (поз 2-11), де гомогенізується при тиску $10-12,5$ МПа за температури 65°C . Особливістю процесу гомогенізації є те, що він відбувається при середньому тиску, оскільки не високий вміст жиру у суміші. Після гомогенізації жир у суміші переходить з твердого у рідкий стан і забезпечується протидія злипанню жирових кульок. Гарно проведена гомогенізація забезпечує гомогенну структуру готового продукту і попереджує відстій жиру при зберіганні. З

гомогенізатора суміш надходить на пастеризаційно – охолоджувальну установку для пастеризації. Суміш пастеризують при температурі 85°C з витримкою 50-60 секунд. Після пастеризації суміш на цій же установці проходить охолодження. Суміш охолоджується до $2-6^{\circ}\text{C}$ і направляється на визрівання у резервуар універсальний (поз 2-12). Під час визрівання проходить кристалізація молочного жиру, білки молока і стабілізатор набухають. В результаті в'язкість суміші зростає, кількість вільної вологи зменшується, що запобігає утворенню великих кристалів льоду при заморожуванні. Після визрівання суміш краще утримує і поглинає повітря під час фризеравання.

Далі суміш фризерають у фризери безперервної дії Technogel (поз 3-14) при температурі $-4...-6^{\circ}\text{C}$ і тиску 0.5-0.8 мПа. Під час фризеравання суміш збивається та частково заморожується з метою формування кремоподібної та збільшеної в об'ємі маси. Після фризеравання в потоці додаються подрібнені горіхи та змішуються в потоці із м'яким морозивом.

З фризера суміш надходить на лінію IGLO-LINE (поз 3-15), де проходить формування порції морозива, загартування і упаковування (поз. 3-16).

Щоб морозиво було твердим і повільніше розтавало його піддають загартуванню у закалочному тунелі при температурі мінус 18°C . Загартування морозива треба проводити швидко. В іншому випадку лід почне розтавати та знову викристалізовуватися з утворенням великих кристалів, що призведе до грубої консистенції і структури готового продукту. У закалочному тунелі порції морозива обдуваються холодним повітрям температурою мінус $30... \text{ мінус } 40^{\circ}\text{C}$. Після загартування морозиво надходить у камеру для зберігання. Термін зберігання морозива вершкового горіхового згідно ДСТУ 4733:2007. При -30°C – 2.5 місяці; мінус 24°C - 2 місяці; мінус 20°C - 1 місяць.

Морозиво морозиво молочне шоколадне ДСТУ 4733:2007

Після підготування рецептурних компонентів вони вносяться у станцію підготовки суміші Хойер промікс 1000 (поз. 2-6). Спочатку надходять рідкі компоненти: молоко з резервуара (поз. 1-5) і вода. Потім сухе знежирене молоко, цукор та какао тощо. Для кращого розчинення компонентів суміш підігривають до 35-45 °С і ретельно перемішують мішалкою. В кінці дадають стабілізатор і знову перемішують.

З станцію підготовки суміші Хойер промікс 1000 суміш через насос для в'язких продуктів (поз. 2-7) надходить на фільтр (поз. 2-8) для видалення нерозчинних часток рецептурних компонентів. Далі суміш через урівнювальний бак (поз. 2-9) іде на пастеризацію. Цей процес відбувається на ПОУ (поз. 2-10) при температурі 90-92 °С без витримки. За цих умов жир плавиться, проходить розчинення цукру і стабілізатора, які не розчинилися.

З пастеризатора суміш надходить на гомогенізатор (поз. 2-11). Гомогенізацію проводять при 90 °С і тиску 7,5-9 МПа. Після гомогенізації жир у суміші переходить з твердого у рідкий стан і забезпечується протидія злипанню жирових кульок. Гарно проведена гомогенізація забезпечує гомогенну структуру готового продукту і попереджує відстій жиру при зберіганні.

Далі суміш охолоджується на ПОУ (поз. 2-10) до 2-6 °С і направляється на визрівання у резервуар універсальний (поз. 2-12). Під час визрівання проходить кристалізація молочного жиру, білки молока і стабілізатор набухають. В результаті в'язкість суміші зростає, кількість вільної вологи зменшується, що запобігає утворенню великих кристалів льоду при заморожуванні. Після визрівання суміш краще утримує і поглинає повітря під час фризеравання.

Далі суміш фризують у фризери безперервної дії Technogel (поз. 3-14) при температурі -2...-6 °С. Під час фризеравання суміш збивається та частково заморожується з метою формування кремоподібної та збільшеної в об'ємі маси.

З фризера суміш надходить на фасувальний автомат IGLO-LINE (поз. 3-15). Далі морозиво за допомогою відповідного стрічкового транспортеру подається на загортальну машину (поз. 3-16), де проходить пакування морозива. Укладання морозива в картонні коробки. Термін зберігання морозива: мінус 18 ± 2 °C – 10 міс; мінус 24 ± 2 °C – 12 міс.

Морозиво молочне низькожирне збагачене концентратом горохового білка (наукова розробка)

Сухі компоненти (цукор, молоко сухе знежирене, ванільний цукор, стабілізатор) зважували та змішували згідно з рецептурою. Концентрат горохового білка змішували з частиною води у ванні ДП (поз. 4-21), підігрітої до температури $40-45$ °C за гідромодуля 1:4-1:5 та піддавали набуханню протягом 20-30 хв. Після цього суміші сухих компонентів додавали до суміші молока та води, які нагрівали до температури $(40-45)$ °C, також на цьому етапі вносять підготовлені підготовлені гідратована суміш горохового білкових (поз. 2-6). Суміші перемішували і пастеризували при температурі (85 ± 2) °C протягом 2-3 хв (поз. 2-10). Після цього суміші гомогенізували, охолоджували до температури (4 ± 2) °C (поз. 2-11) і зберігали для дозрівання (4-24 години) (поз. 2-12). Після дозрівання суміші направляється на фризеравання у фризер Technogel (поз. 3-14). З фризера суміш надходить на фасувальний автомат IGLO-LINE (поз. 3-15). Далі морозиво за допомогою відповідного стрічкового транспортеру подається на загортальну машину (поз. 3-16), де проходить пакування морозива. Укладання морозива в картонні коробки. Термін зберігання морозива: мінус 18 ± 2 °C – 10 міс; мінус 24 ± 2 °C – 12 міс.

Морозиво молочне низькожирне збагачене концентратом вівсяного білка (наукова розробка)

Сухі компоненти (цукор, молоко сухе знежирене, ванільний цукор, стабілізатор) зважували та змішували згідно з рецептурою. Особливістю є внесення концентратом вівсяного протеїну. Концентрат вівсяного білка змішували з частиною води у ванні ДП (поз. 4-21), підігрітої до температури

40-45°C за гідромодуля 1:5-1:6 та піддавали набуханню протягом 20-30 хв (поз. 4-21). Після цього суміші сухих компонентів додавали до суміші молока та води, які нагрівали до температури (40-45)°C, також на цьому етапі вносять підготовлені гідратована суміш вівсяного білкових (поз. 2-6). Суміші перемішували і пастеризували при температурі (85±2)°C протягом 2-3 хв (поз. 2-10). Після цього суміші гомогенізували, охолоджували до температури (4±2)°C (поз. 2-11) і зберігали для дозрівання (4-24 години) (поз. 2-12). Після дозрівання суміші направляється на фризери у фризери Technogel (поз. 3-14). З фризера суміш надходить на фасувальний автомат IGLO-LINE (поз. 3-15). Далі морозиво за допомогою відповідного стрічкового транспортеру подається на загортальну машину (поз. 3-16), де проходить пакування морозива. Укладання морозива в картонні коробки. Термін зберігання морозива: мінус 18±2 °C – 10 міс; мінус 24± 2 °C – 12 міс.

Всі сухі рецептурні складові візком (поз. 4-17) направляються на зважування на вагах (поз. 4-18) та за необхідності направляються на просіювання у просіювач (поз. 4-19). Після чого подаються до станції підготовки суміші Хойер промікс 1000 (поз. 2-6). Жирові рецептурні складові (вершкове масло та кокосовий жир) зважувься на вагах (поз. 4-18) та направляються у жиротопту (поз. 4-20), де розплавлюються. Після чого подаються до станції підготовки суміші Хойер промікс 1000 (поз. 2-6).

2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів

В Україні морозиво пломбір, вершкове горіхове та молочне шоколадне, що розглядається у даній кваліфікаційній роботі виробляють спираючись на ДСТУ 4733:2007 "Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови".

Цей стандарт поширюється на морозиво яке виробляють виключно з молока та продуктів його перероблення з /без додавання свіжих або сушених плодів та ягід, соків, сиропів, варення, джемів, повидла, горіхів, маку, чаю,

кави, какао, прянощів, меду, шоколаду, мармеладу, інших натуральних смакових наповнювачів та харчових добавок, з/без ароматизаторів, необхідних для його виробництва, що призначене для безпосереднього вживання у їжу, реалізацію через торговельну мережу і заклади ресторанного господарства. За органолептичними показниками морозиво повинно відповідати наступним вимогам.

Смак і запах повинні бути чистими, характерними для даного виду морозива та застосованої сировини, без сторонніх присмаків і запахів.

Структура та консистенція – однорідні, без відчутних грудочок жиру та стабілізатора (стабілізатора-емульгатора); при використанні харчосмакових продуктів у цілому вигляді або у вигляді шматочків, «прожілок», «прошарків», «стрижня», «спіралевидного рисунка» та ін. - з наявністю їх вкраплень.

Колір повинен бути характерним для даного виду морозива, рівномірним за всією масою одношарового або за всією масою кожного прошарку багатошарового морозива. При використанні харчосмакових продуктів повинен відповідати їх кольору. При використанні харчових барвників - зумовлений кольором внесеного барвника.

Зовнішній вигляд – це порції одношарового або багатошарового морозива різної форми, обумовленої геометрією формувального або дозувального пристрою.

Допускаються незначні (не більше 10 мм) механічні пошкодження і окремі (не більше п'яти на порцію) тріщини глазури (шоколаду), печива або вафель, у тому числі країв вафельних виробів, довжиною не більше 1см.

За фізико-хімічними показниками морозиво різних видів повинно відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.5.

Таблиця 2.3.5.– Фізико-хімічні показники класичного морозива

Вид морозива	Масова частка, %, не менше		
	Молочного жиру	Цукру та цукристих речовин	Сухих речовин

Морозиво пломбір	15	14,5	29,0
Морозиво вершкове	8	14,0	34,0
Морозиво молочне шоколадне	3,5	14,0	39,0

Титрована кислотність морозива:

- на молочній основі для продукту без додавання харчосмакових продуктів – 22 ° Т;
- з харчосмаковими продуктами – 22...26 ° Т;

Температура морозива під час відпуску з підприємства-виробника повинна бути не вище мінус 12 °С.

Загальна масова частка харчосмакових продуктів не повинна перевищувати 35 % маси нетто порції морозива.

Збитість морозива на виході з фризера становить у середньому: для молочного морозива 60...90 %; для вершкового – 60... 120 %; для пломбіру – 60... 140 %. За мікробіологічними показниками морозива різних видів повинно відповідати вимогам, викладеним в таблиці 2.3.6.

Таблиця 2.3.6 - Мікробіологічні показники морозива

Назва показника	Норма для морозива
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	1,0x10 ⁵
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи): - в 0,1 г морозива - в 0,01 г морозива з родзинками	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1 г	Не дозволено
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	Не дозволено
Плісняві гриби, КУО в 1 г морозива з родзинками, не більше	500
Дріжджі, КУО в 1 г морозива з родзинками, не більше	100

Вміст антибіотиків, токсичних елементів, пестицидів, гормональних препаратів, мікотоксинів, нітратів та радіонуклідів в морозиві не повинен перевищувати встановлені норми.

Морозиво вершкове, морозиво молочне низькожирне збагачене гороховим протеїном (наукова розробка), морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним протеїном (наукова розробка) (ДСТУ 4735:2007)

Морозиво молочне низькожирне збагачене гороховим протеїном (наукова розробка) та морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним протеїном (наукова розробка) відповідає вимогам даного ДСТУ.

Органолептичні показники морозива:

Смак і аромат - характерний для певного виду морозива без сторонніх присмаків та запахів.

Структура та консистенція - Однорідна, без відчутних грудочок жиру та стабілізатора (стабілізатора-емульгатора). Під час використання харчових добавок у цілому вигляді або у вигляді шматочків,

Колір - характерний для певного виду морозива, рівномірний за всією масою одношарового або за всією масою кожного прошарку багатшарового морозива.

Зовнішній вигляд - порції одношарового або багатшарового морозива різної форми, обумовленої геометрією формуючого або дозуючого пристрою. Допускаються незначні (не більш 10 мм) механічні пошкодження і окремі (не більш п'яти на порцію) тріщини вафель, у тому числі країв вафельних виробів, довжиною не більш 10 мм.

За фізико-хімічними показниками морозива різних видів повинно відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.7.

Таблиця 2.3.7.– Фізико-хімічні показники класичного морозива

Вид морозива	Масова частка, %, не менше		
	Молочного жиру	Цукру та цукристих речовин	Сухих речовин
Морозиво вершкове	8	14,5	29,0
морозиво молочне	2	15,0	29,5

низькожирне збагачене гороховим протеїном (наукова розробка)			
морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним протеїном (наукова розробка)	2	15,0	29,5

Мікробіологічні показники морозива наведено в таблиці.

Таблиця 2.3.8 - Мікробіологічні показники морозива

Назва показника	Норма для морозива
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	$1,0 \times 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи): - в 0,1 г морозива - в 0,01 г морозива з родзинками	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не дозволено
<i>Staphylococcus aureus</i> в 1 г	Не дозволено

2.3.5 План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту

Виклики сьогодення ставлять перед людством задачу пошуку та впровадження мір попередження харчових отруєнь, алергії, отримання незручностей або проблем зі здоров'ям внаслідок споживання продуктів харчування. Саме тому у всьому світі на підприємствах харчової галузі впроваджуються стандарти з управління харчовою безпекою, що засновані на системі НАССР, та покликані сприяти випуску якісної та безпечної продукції, тобто мінімізувати можливі ризики при виробництві продуктів харчування, що можуть нести потенційну шкоду здоров'ю людини.

Система аналізу небезпечних чинників і критичних точок керування (у латинській аббревіатурі – НАССР «*Hazard Analysis and Critical Control Points*») є науково – обґрунтованою системою, що дозволяє

гарантувати виробництво безпечної продукції шляхом ідентифікації і контролю небезпечних чинників. Система НАССР є єдиною системою управління безпечністю харчової продукції, яка довела свою ефективність і прийнята міжнародними організаціями.

Концепція НАССР була розроблена в 60-х роках спільними зусиллями компанії “Pillsbury”, Лабораторії збройних сил США і Національного управління з аеронавтики і космонавтики (NASA) під час роботи над Американською Космічною Програмою. Перед NASA стояло завдання розробити систему, що виключає можливість утворення токсинів у харчовій продукції і, як наслідок, запобігти харчовим отруєнням. Вибіркові та навіть і тотальні випробування кінцевого продукту або напівфабрикатів не могли гарантувати безпечності продукції, проте суттєво ускладнювали технологічний процес і здорожували виробництво.

Для вирішення цієї проблеми була ініційована розробка концепції НАССР (НАССР), представлена компанією “Pillsbury” у 1971 році на Першій Американській Національній Конференції з питань безпечності харчових продуктів. Після цього Управління США з контролю за харчовими продуктами і лікарськими засобами (FDA) стало вимагати застосування системи НАССР під час виробництва консервованих харчових продуктів, а Департамент Сільського Господарства США (USDA) - при переробці м'яса і птиці.

Національна академія наук США (НАУ США) в 1985 р., після проведення оцінки ефективності регулювання харчової промисловості США, рекомендувала всім регулятивним установам прийняти підхід НАССР, і обов'язкове застосування системи для виробників харчових продуктів. Всесвітня організація охорони здоров'я і Міжнародна комісія з мікробіологічних показників безпечності харчових продуктів також схвалили використання системи НАССР.

Тобто, система НАССР – це інструмент управління, що забезпечує більш структурований підхід до контролю ідентифікованих небезпечних

чинників, у порівнянні з традиційними методами, такими як інспектування або контроль якості. Використання системи НАССР дозволяє перейти від випробування кінцевого продукту до розробки превентивних методів.

Застосування програм-передумов системи НАССР передбачає розробку та впровадження на підприємстві процедур для підтримання гігієни у всьому харчовому ланцюгу, які необхідні для виробництва та постачання безпечних харчових продуктів для споживання людиною, а також правила поводження з харчовими продуктами.

Програми-передумови є обов'язковими та призначені для ефективного функціонування системи безпечності харчових продуктів та контролю за небезпечними факторами і повинні бути розроблені, задокументовані і повністю впроваджені на підприємстві перед застосуванням системи НАССР. Сфера застосування програм-передумов повинна охоплювати усі потенційні загрози безпечності.

Відповідно до українського законодавства, а саме Наказу №590 від 01.10.2012 Міністерства аграрної політики та продовольства України «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)» на підприємстві харчового сектору мають бути впроваджені програми-передумови з урахуванням асортименту харчових продуктів, технологічних процесів та специфіки окремої потужності.

Програми-передумови системи НАССР мають охоплювати такі процеси:

1. Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення;
2. Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок;

3. Вимоги до планування та стану комунікацій - вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо;

4. Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами;

5. Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції виробничих, допоміжних та побутових приміщень та інших поверхонь);

6. Здоров'я та гігієна персоналу;

7. Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності;

8. Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появи, засоби профілактики та боротьби;

9. Зберігання та використання токсичних сполук і речовин;

10. Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками;

11. Зберігання та транспортування;

12. Контроль за технологічними процесами;

13. Маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів.

Мета програм передмов для впровадження плану НАССР на підприємстві полягає в наданні рекомендацій для керівництва заводу в оцінці існуючих галузей виробництва при розробці програми передумов або для розширення нових галузей виробництва.

Враховуючи специфіку виробництва морозива, як найбільш критично важливі було вирішено детально розглянути наступні програми-передумови:

1. Безпечність води, що контактує з харчовими продуктами.

2. Здоров'я та гігієна персоналу.

Відклик та вилучення продукції.

Щодо програми-передумови №1 її було обрано, оскільки вода є складовим компонентом морозива ягідного з комбінованим складом сировини, тому питання її попередньої підготовки є особливо важливим з

метою недопущення контамінації продукту під час виробництва.

Програму-передумову №2 щодо здоров'я та гігієни персоналу було обрано з огляду на те, що частина процесів є відкритими, що вимагає підвищеного рівня самоорганізованості з боку персоналу виробництва в контексті виконання вимог щодо особистої гігієни. Також існує певна плінність кадрів, що певною мірою також ускладнює дотримання встановлених вимог, адже є людський фактор, а також іноді небажання працівників, особливо новоприйнятих, дотримуватися вимог, що встановлені на підприємстві. Все це потребує посиленого контролю з боку відповідальних осіб з метою недопущення порушення харчової безпеки продукту.

Щодо програми-передумови №3 вона є показником здатності підприємства реагувати на надзвичайні ситуації, що можуть бути пов'язані зі здатністю визначити потенційно небезпечний продукт та відкликати його з метою недопущення споживання його людьми, що може негативно вплинути на їх здоров'я.

Обраним продуктом є морозиво молочне низькожирне збагачене рослинними білками (з комбінованим складом сировини). Відповідно до ДСТУ 4735:2007 «Морозиво з комбінованим складом сировини. Загальні технічні умови» морозиво з комбінованим складом сировини виробляють з частковою заміною молочної сировини і застосуванням компонентів не молочного походження, що призначене для безпосереднього вживання у їжу. Основні фізико-хімічні показники морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками представлені у табл. 2.3.9.

Таблиця 2.3.9.- Фізико-хімічні показники морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками

Вид морозива	Масова частка, %		
	загального жиру	загальнихцукрів, не менше	сухих речовин, не менше
Морозиво молочне	0,5...7,5	14,5	28,0

низькожирне збагачене рослинними білками	8,0...11,5	14,0	32,0
	12,0...15,0	14,0	36,0

Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) не дозволено в 0,1 г морозива. Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду *Salmonella*, в 25 г продукту не дозволено, золотистий стафілокок в 1 г не дозволено.

Специфікація обраного продукту - морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками, наведена у табл. 2.3.10.

Таблиця 2.3.10. – Специфікація на готовий продукт - морозиво молочне низькожирне збагачене рослинними білками

Форма опису продукту	
Вид та офіційна назва продукції	Морозиво молочне низькожирне збагачене рослинними білками (з комбінованим складом сировини)
Категорія продукції	Готовий для споживання
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпеки продукції	ДСТУ 4735:2007 «Морозиво з комбінованим складом сировини. Загальні технічні умови»
Склад продукту	Молоко коров'яче незбиране, молоко сухе незбиране, цукор, солодкий вафельний ріжок (борошно пшеничне, цукор-пісок, рафінована кокосова олія, лецитин соєвий, сіль кам'яна, вода питна), вода питна, рослинний протеїн, сухе знежирене молоко, стабілізатор (моно- і дигліцериди жирних кислот E-471, гуарова камідь E-412, желатин, камідь рожкового дерева E-410, крохмаль), лимонна кислота.

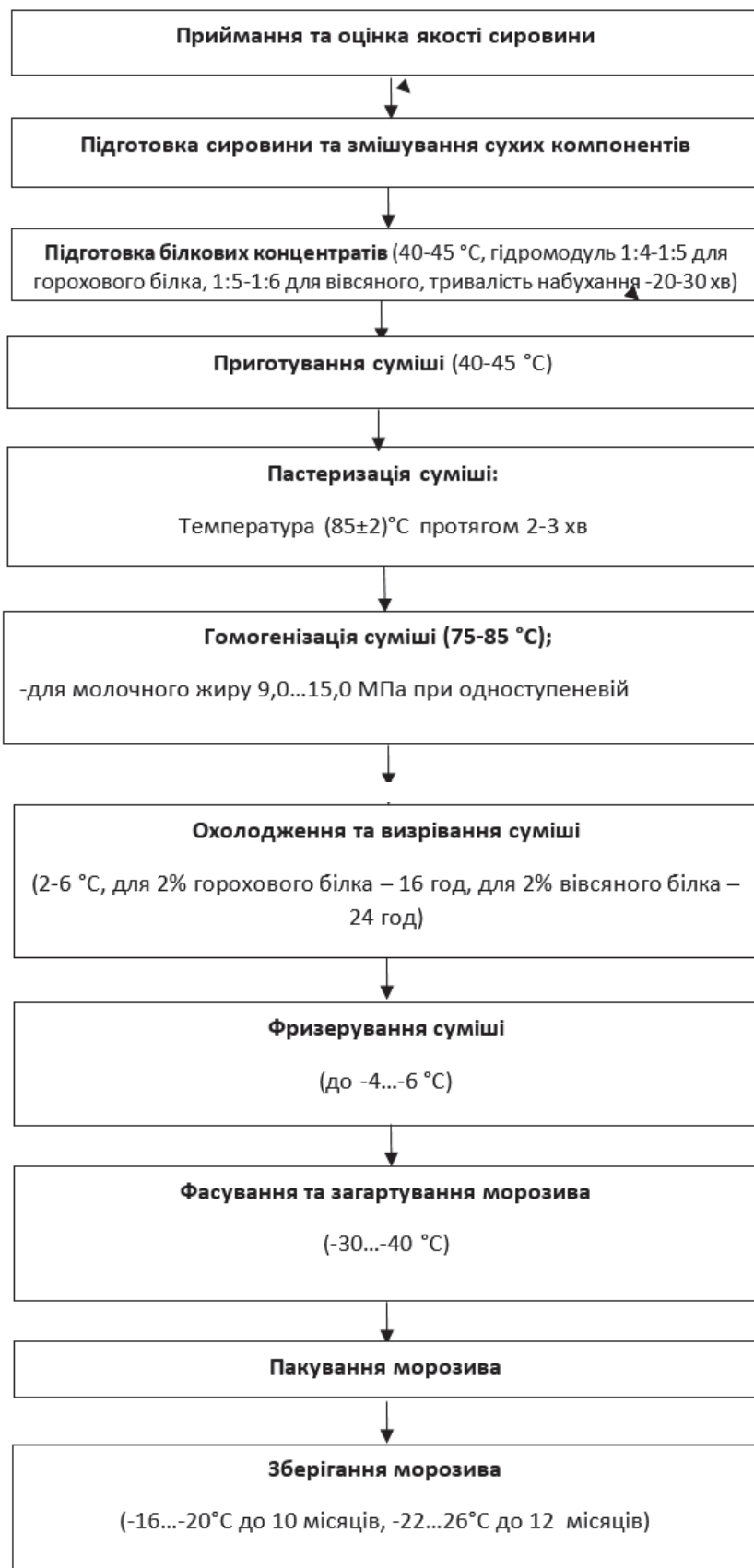
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше, КУО/г $1,0 \times 10^5$
	<p>Бактерії групи кишкових паличок (коліформи):</p> <ul style="list-style-type: none"> - в 0,1г морозива - Не дозволяється <p>Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i>, в 25г продукту - Не дозволено</p> <p>Пліснявих грибів КУО в 1 г морозива не більше – 100</p> <p>Дріжджів, КУО в 1 г морозива не більше - 100</p> <p>Вміст токсичних речовин, мікотоксинів в морозиві, мг/кг, не більше</p> <p>Токсичні елементи:</p> <ul style="list-style-type: none"> Свинець - 0,4 Кадмій - 0,03 Миш'як - 0,2 Ртуть - 0,02 <p>Мікотоксини:</p> <ul style="list-style-type: none"> Афлатоксин В1 - не дозволяється (<0,001) Патулін - 0,05
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	<p>Масова частка сухих речовин – не менше 36%</p> <p>Масова частка загальних цукрів – не менше 14%</p> <p>Температура морозива в центрі порції під час відпуску з підприємства - виробника повинна бути не вище мінус 12°C</p>
Умови зберігання	не більше 10 місяців при температурі мінус $18 \pm 2^\circ\text{C}$, та не більше 12 місяців за температури – мінус $24 \pm 2^\circ\text{C}$
Пакування	У вафельному ріжку, додатково запаковане у

	плівку
Маркування стосовно безпеки продукту	Згідно ДСТУ 4735:2007 «Морозиво з комбінованим складом сировини. Загальні технічні умови»
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	Торгові точки, з якими укладений договір про постачання
Використання за призначенням	Продукт готовий до вживання
Можливе використання не за призначенням	Не за призначенням не використовується
Передбачувані споживачі	Усі верстви населення
Уразливі групи споживачів	Версти населення з непереносимістю лактози, глютену

Назва продукту : морозиво молочне низькожирне збагачене рослинними білками						
Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ	Інгредієнти	Нормативний документ	
1	2	3	4	5	6	
Молоко незбиране	ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»	1. Біаксіально орієнтована поліпропіленова плівка	Згідно з чинною нормативною документацією	1. Цукор	ДСТУ 4623:2006	
Молоко сухе незбиране	ДСТУ 4273:2003 «Молоко та вершки сухі»	2. Полімерні ящики	Згідно з чинною нормативною документацією	2. Вода питна	ДСТУ 7525:2014	
				3. Солодкий вафельний ріжок	Згідно технічних умов України	
				4. Рослинний протеїн(гороховий та вівсяний)	Згідно висновків про санітарно-гігієнічну експертизу, виданих центральним органом виконавчої влади з питань охорони	

					здоров'я України
				5. Сухе знежирене молоко	ДСТУ 4273:2015
				6. Стабілізатор	Згідно висновків про санітарно- гігієнічну експертизу, виданих центральним органом виконавчої влади з питань охорони здоров'я України
				7. Лимонна кислота	ДСТУ ГОСТ 908:2006

Технологічна схема виробництва морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками та її опис



Для того, щоб виявити можливі небезпеки для споживача, котрі можуть виникнути внаслідок споживання морозива, було проведено оцінку ризиків (хімічні, біологічні, фізичні) для кожного технологічного етапу. Охоплено можливі небезпеки та ризики, їхнє значення було обговорено та оцінено групою з безпечності на чолі з НАССР-лідером.

НАССР-дослідження починається із закупівлі сировини і закінчується відвантаженням продукції до торгових точок клієнтів. Нижче наведено методологію оцінки ризиків для кожного з технологічних етапів виробництва морозива ягідного з комбінованим складом сировини.

Для кожного ідентифікованого небезпечного чинника, членами групи безпечності (НАССР-група) визначаються значення (бали) та здійснюється визначення ступеню ризику небезпечного чинника за наступною формулою:

$$CP = B * Y, (1)$$

де:

CP - ступінь ризику, бал;

B – важкість наслідків, бал;

Y – ймовірність виникнення, бал.

Матриця для оцінювання впливу небезпечного чинника (хімічного, біологічного, фізичного) на здоров'я людини (споживача) наведена у табл. 2.3.11.

Таблиця 2.3.11 – Матриця оцінювання впливу небезпечних чинників на здоров'я людини

Серйозність наслідків (С)						
Може спричинити нещасний випадок	5					
Може привести до серйозного захворювання	4					

Може привести до захворювання	3					
Може викликати незручності	2					
Незначні відхилення	1					
		1	2	3	4	5
		Малоймовірно	Рідко	Може трапитись	Ймовірно	Часто
		(<1/2 роки)	(1 / рік)	(1/6 місяців)	(1 / 3 місяці)	(1 / місяць)
		Імовірність виникнення (В)				

Відповідно до наведеної матриці істотність наслідків:

- 1 – нехтуємо – достатньо базової програми-передумови (НС);
- 2 – припустимий - достатньо базової програми-передумови (ПРС);
- 3-6 – помірний – достатньо програми-передумови (ПС);
- 5-16 – значний – необхідна операційна програма-передумова (ЗС);
- 20-25 – неприпустимий – необхідний план НАССР (встановлення КТК), НС.

Після встановлення оцінки небезпечного чинника, за допомогою методу оцінки ризиків «Дерево рішень» (рис. 2), група безпеки визначає захід його керування: Операційна програма-передумова або ж критична точка контролю. Також встановлюється критичні межі для КТК або показники моніторингу для ОППУ, визначаються відповідальні особи, що контролюють процеси, розробляються коригувальні дії на випадок недосягнення або перевищення критичних меж або невиконання заходів з моніторингу.

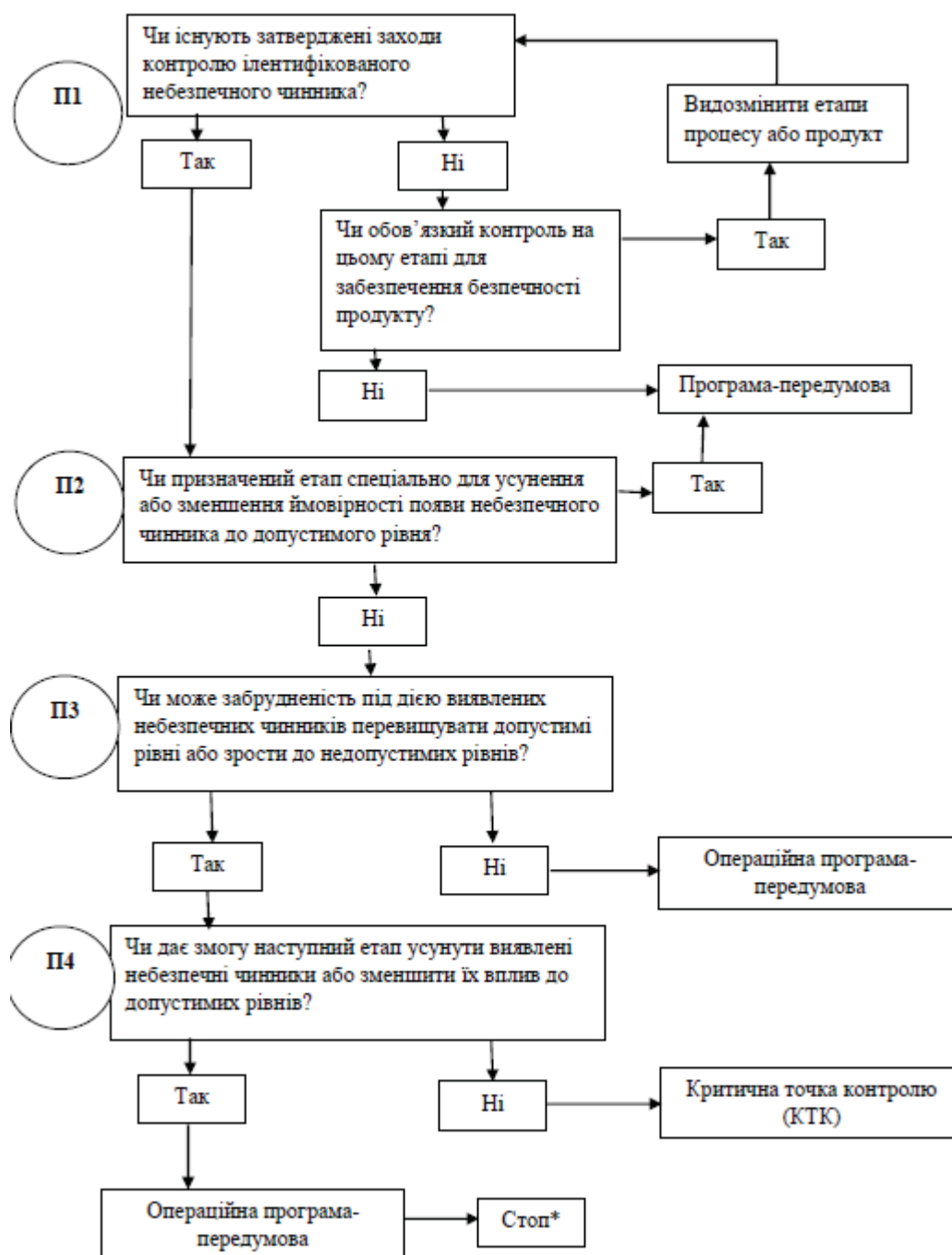


Рисунок 2 – Дерево рішень

Таблиця 2.3.12 – Ідентифікація небезпечних чинників при виробництві морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками

Етап процесу	Небезпечні чинники	Причини або можливість появи небезпечних чинників	Ймовірність	Важкість	Й*В	Ступінь ризику	Контроль запобіжних чинників / Запобіжні заходи щодо появи небезпечних чинників	П1	П2	П3	П4	ПП	ОПП	КТК
Примання та оцінка якості сировини та інгредієнтів	<p>Біологічні: Ріст мікрофлор, утворення токсичних речовин в результаті росту мікрофлори, через при-мання молока, виробленого з порушенням часових і температурних режимів; Контаміновані інгредієнти та харчові добавки</p>	Недотримання санітарних норм та правил доїння та особистої гігієни персоналом; невідповідність умов транспортування інгредієнтів	2	2	4	СС	Дотримання гігієни при доїнні в господарстві, дотримання особистої гігієни персоналом. Вхідний лабораторний контроль; Контроль умов транспортування інгредієнтів та допоміжних матеріалів	Так	Так	-	-	✓	-	-
	<p>Хімічні: Вміст антибіотиків</p>	Забір молока від пролікованих корів та недотримання періодів після лікування	2	2	4	СС	Контроль ветеринар-ними службами за здоров'ям корів і ведення журналів, проведення навчання серед здавальників, покладення відповідальності на виробника	Так	Так	-	-	✓	-	-

Вміст пестицидів	1	2	2	ПРС	Дотримання періодичності по контролю пестицидів і ведення необхідних протоколів	Так	Так	-	✓	-	-
Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	1	2	2	ПРС	Недотримання інструкцій по миттю	Так	Так	-	✓	-	-
Фізичні: Наявність механічних домішок	2	1	2	ПРС	Недотримання санітарних норм та правил здавальника-ми молока, пору-шення вимог робочої інструкції водіями молоковозів	Так	Так	-	✓	-	-

Очищення молока-сировини			1	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю обладнання, відмітка в журналах	Так	Так	-	-	-	-
Тимчасове резервування молока	Біологічні: Ріст мікрофлори	Порушення інструкції по миттю обладнання	1	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю обладнання, відмітка в журналах	Так	Так	-	✓	-	-
	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Порушення інструкції по миттю обладнання	1	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю обладнання, відмітка в журналах	Так	Так	-	✓	-	-
	Фізичні: Наявність механічних включень	Пошкодження фі-льтруючого матеріалу, недотримання інструкції по миттю	1	2	2	ПРС	Дотримання: інструкції по миттю фільтрів, правил по обслуговуванню фільтрів	Так	Так	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
	Біологічні: Ріст мікрофлори	Недотримання температурних режимів і часу зберігання, бактеріальна забрудненість резервуару	2	4	8	ЗС	Дотримання інструкції по миттю резервуарів (відмітка в журналах), дотримання часу і температури (фіксація в журналах)	Так	Ні	Ні	-	-	ОПШ -1Б
Тимчасове резервування молока	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю резервуарів	1	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю резервуарів (відмітка в журналах)	Так	Так	-	✓	-	-

	Фізичні: Наявність механічних домшок	Наявність частинок матеріалу від миючого інвентарю	2	2	4	ПС	Дотримання інструкції по миттю резервуарів (відмітка в журналах), утримання миючого інвентарю в належному стані, періодичний огляд	Так	Так	-	-	✓	-
	Біологічні: розвиток патогенної мікрофлори	Порушення інструкції по миттю обладнання (жиротопка, ємності для змішування, ваги); Недотримання вимог з особистої гігієни персоналом	1	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю обладнання (жиротопка, ємності для змішування, ваги та інвентар), відмітка в журналах	Так	Так	-	-	✓	-
Підготовка сировини та інгредієнтів	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю жиротопки для рослинної олії, дезінфекції поверхні ваг, інвентарю	1	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю обладнання - жиротопки для рослинної олії, дезінфекції поверхні ваг, інвентарю (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу, періодичний огляд	Так	Так	-	-	✓	-
	Фізичні: Наявність механічних домшок	Недотримання вимог з особистої гігієни та управління сторонніми предметами	1	2	2	ПС	Дотримання інструкції по особистій гігієні та управлінню сторонніми предметами, додаткове навчання персоналу	Так	Так	-	-	✓	-

Приготування нормалізованої суміші	Біологічні: розвиток патогенної мікрофлори	Порушення інструкції по миттю обладнання	1	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю обладнання, відмітка в журналах	Так	Так	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по резервуарів для приготування сумішей	1	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю обладнання (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу, періодичний огляд	Так	Так	-	-	✓	-	-
	Фізичні: Наявність механічних домішок	Недотримання інструкції по миттю та обслуговуванню сепаратора	1	2	2	ПС	Дотримання інструкції по миттю сепаратора (відмітка в журналах), додаткове навчання персоналу	Так	Так	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
Очищення (фільтрація) суміші	Біологічні: розвиток патогенної мікрофлори	Порушення інструкції по миттю обладнання	1	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю обладнання, відмітка в журналах	Так	Так	-	-	✓ <input type="checkbox"/>	-	-
	Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Порушення інструкції по миттю обладнання	1	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю обладнання, відмітка в журналах	Так	Так	-	-	✓ <input type="checkbox"/> ✓	-	-
	Фізичні: Наявність механічних включень	Пошкодження фільтруючого матеріалу, недотримання інструкції по миттю	1	2	2	ПРС	Дотримання: інструкції по миттю фільтрів, правил по обслуговуванню фільтрів	Так	Так	-	-	✓ <input type="checkbox"/> ✓	-	-

Охолодження та висування нормалізованої суміші		Фризування суміші												
Біологічні: розвиток патогенної мікрофлори	Порушення інструкції по миттю обладнання	1	2	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю обладнання, відмітка в журналах	Так	Так	-	-	✓	-	-
Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю охолоджувачів	1	2	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю охолоджувачів (відмітка в журналах)	Так	Так	-	-	✓	-	-
Фізичні: Наявність механічних включень	Можливе попадання шматочків ущільнюючих резинок	2	2	4	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю охолоджувачів, дотримання правил по обслуговуванню охолоджувачів	Так	Так	-	-	✓	-	-
Біологічні: розвиток патогенної мікрофлори	Порушення інструкції по миттю обладнання (фризера)	1	2	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю обладнання, відмітка в журналах	Так	Так	-	-	✓	-	-
Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю фризера	1	2	2	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю фризера (відмітка в журналах)	Так	Так	-	-	✓	-	-
Фізичні: Наявність механічних включень	Можливе попадання шматочків ущільнюючих резинок, деталей обладнання	2	2	4	2	ПРС	Дотримання інструкції по миттю фризера, дотримання правил по обслуговуванню фризера	Так	Так	-	-	✓	-	-

Фагування морозива у вафельний ріжок та внесення наповнювача		1	2	2	2	ПРС	Так	Так	-	-	-	-
Біологічні: розвиток патогенної мікрофлори	Порушення інструкції по миттю обладнання	1	2	2	2	ПРС	Так	Так	-	-	✓	-
Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю охолоджувачів	1	2	2	2	ПРС	Так	Так	-	-	✓	-
Фізичні: Наявність механічних включень	Можливе попадання шматочків уцілюючих резинок	2	2	4	4	ПРС	Так	Так	-	-	✓	-
Біологічні: розвиток патогенної мікрофлори	Порушення інструкції по миттю обладнання	1	2	2	2	ПРС	Так	Так	-	-	✓	-
Хімічні: Наявність залишків миючих та дезінфікуючих засобів	Недотримання інструкції по миттю охолоджувачів	1	2	2	2	ПРС	Так	Так	-	-	✓	-
Фізичні: Наявність механічних включень	Можливе попадання шматочків уцілюючих резинок	2	2	4	4	ПРС	Так	Так	-	-	✓	-

Загартування морозива

Приймання пакувальних матеріалів	Біологічний: мікробіологічн е забруднення	Недотримання умов перевезення матеріалів	2	2	4	ПРС	Моніторинг стану транспорту, відмітка в журнал контрольно санітарного стану	Так	Так	-	-	✓	-	-
	Хімічний: наявність хімічних сполук (міграція)	Відсутність документів щодо походження, неперевірений постачальник	1	2	2	ПРС	Приймання заквасок тільки від затверджених постачальників за наявності супровідних документів	Так	Так	-	-	✓	-	-
Зберігання пакувальних матеріалів	Фізичний: потрапляння сторонніх речовин, предметів	При пошкодженні цілісності упаковки	1	2	2	ПРС	Перевірка цілісності та відповідності, фіксація у журнал	Так	Так	-	-	✓	-	-
	Біологічний: мікробіологічн е псування	Порушення режимів зберігання	2	2	4	ПРС	Контроль режимів зберігання двічі на добу, фіксація у чек- лист	Так	Так	-	-	✓	-	-
	Хімічний:	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пакування морозива	Фізичний: потрапляння сторонніх речовин, предметів	При пошкодженні цілісності упаковки	1	2	2	ПРС	Перевірка цілісності та відповідності, фіксація у журнал	Так	Так	-	-	✓	-	-
	Біологічний: ріст патогенної мікрофлори	Використання невідповідного пакування, недотримання правил особистої гігієни	2	3	6	ПРС	Контроль за дотриманням особистої гігієни, використання тільки придатного пакування	Так	Так	-	-	✓	-	-

Таблиця 2.3.13 – Операційні програми-передумови

Етап виробничого процесу	Небезпечний чинник	ОПП №	Критерії дії	Моніторинг				Корекція / Коригувальні дії	Документація інформація	
				Що?	Де?	Як?	Коли?			Хто?
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Тимчасове резервування молока незбираного	Біологічний	ОПП-1Б	Температура резервування – 2-4 °С, не більше 12 год	Температура зберігання	Датчик температури	Візуально, документування показника	Кожні 4 год	Лаборант виробничої лабораторії	При підвищенні температури охолодження молока приймальник попереджує про це майстра дільниці та лабораторію Перевірка: Щоденний лабораторний контроль	Журнал приймання молока-сировини, Журнал умов резервування молока сировини
Зберігання готової продукції	Біологічний	ОПП-2Б	Температура зберігання – мінус 18-24 °С, вологість – не більше 75 %	Режими зберігання	Датчик температури та вологості	Візуально, документування показників	2 рази на зміну	Лаборант виробничої лабораторії	При підвищенні перевищенні комірник попереджує про це завідувача складського господарства та лабораторію Перевірка: Щоденний лабораторний контроль	Журнал умов зберігання готової продукції

*Оформлення НАССР-плану виробництва морозива молочного
низькожирного збагаченого рослинними білками*

Етап	Небезпе чний чинник	Запропо новані регулюв альні дії	№К КТ	Крит ична грани чна велич ина для ККТ	Процед ура моніто рингу ККТ	Коригу вальні дії	Документ ування (протокол НАССР)	Відповід альна особа
Пастер изація	Веgetат ивні патоген и	ПП щодо безпеки води. Контрол ь технолог ічного обладнан ня	КК Т- 1Б	92-95 °С без витри мки	Моніто ринг темпера тури. Перевір ка та підписа ння графікі в темпера тури й витрати . Моніто ринг здійсню ється операто ром кожні дві години та після кожної партії продукт у.	Вручну від вести потік продукт у. Виділит и уражени й продукт. Вимагат и оцінки від відділу контрол ю якості. Подаль ше викорис тання продукт у. Задокум енту вати дії.	Графіки тем ператури. Графіки витрати продукту. Документ и про коригу вальні дії. Документ и перевірки ККТ. Документ и калібруван ня облад нання.	Операто р пастериз ації

При виконанні даного розділу було розроблено основні елементи системи НАССР для виробництва морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками.

Так, було обрано програми-передумови, що є обов'язковими до функціонування на підприємстві відповідно до вимог українського законодавства. Також було здійснено опис готового продукту, розроблено

блок-схему технологічного процесу виробництва морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками та здійснено оцінку потенційних ризиків (хімічні, біологічні, фізичні) для кожного технологічного етапу.

На основі розробленої матриці оцінки істотності харчової загрози було визначено етапи та вид ризиків, що можуть нести небезпеку при виробництві морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками. З метою мінімізації можливих небезпек було використано Дерево Рішень та обрано наступні заходи керування:

1. ОППУ-1Б на етапі тимчасового резервування молока-сировини;
2. ОППУ-1Б на етапі зберігання готової продукції;
3. КТК-1Б на етапі пастеризації суміші морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками.

На основі обраних заходів було розроблено План управління ОППУ та КТК, що включають показники виконання процесу, критичні межі для КТК, відповідальних за процес осіб, частоту моніторингу, коригувальні дії та ін.

Таким чином, мінімізовано можливі загрози, що можуть виникати при процесі виробництва морозива молочного низькожирного збагаченого рослинними білками.

2.4. Підбір технологічного обладнання

Правильно підібрані машини і апарати забезпечують необхідні умови для планомірної і чіткої роботи всього підприємства. При виборі технологічного обладнання, необхідно прагнути до того, щоб забезпечити безперервну роботу заводу і здійснювати технологічні процеси по прийнятій схемі, передбачити максимальне використання обладнання, кращі умови праці, добру якість і низьку собівартість виробленої продукції.

Отже, зробимо розрахунок потужностей обладнання (кожної ділянки), згідно добової норми незбираного молока, що підлягає переробці.

Обладнання приймального відділення

Будь-яке обладнання підбирають враховуючи масу сировини, що переробляється і час ефективної роботи обладнання безперервної дії. Таким чином, знаходимо годинну продуктивність обладнання. При підборі потужності обладнання враховують, щоб час за який повинна перероблятися сировина чи готовий продукт не перевищував час ефективної роботи обладнання або можливу тривалість операції. До приймального відділення підприємства надходить 7 тонн молока за зміну. З врахуванням часу приймання (3-4 год) вибираємо продуктивність насосу:

Приймально-апаратне відділення

На підприємство для переробки надходить 1882,5 кг молока незбираного за зміну. За добу становить $1882,5 * 2 = 3765$ кг.

Ведучим обладнанням у приймальному відділенні є насос. Продуктивність насосу розраховую за формулою:

$$P_{\text{нас}} = \frac{m_{\text{сир}}}{T_{\text{пр}}} = \frac{3765}{2} = 1,882 \text{ м}^3/\text{год}$$

$T_{\text{пр}}$ – тривалість приймання сировини.

Найближча продуктивність насоса – 2500 м³/год. За каталогом обладнання підбираю насос марки Я9-ОНЦ-2,5.

Обладнання, що входить до лінії приймання молока підбираю у відповідності до продуктивності насоса, а саме:

- лічильник для молока марки СВШ-2,5;
- сепаратор-молокоочисник марки А1-ОЦМ-2,5;
- пластинчастий охолоджувач марки ООЛ-2,5.

Для резервування молока відповідно до норм технологічного проектування треба передбачити ємність для резервування молока. Встановлюємо 1 резервуар марки Я1-ОСВ -5, що забезпечить потрібний обсяг резервування молока на 100 %.

Цех виробництва морозива

Для приготування сумішей для морозива за рецептурою встановлюємо 2 станції підготовки суміші Хойер промікс на 1000 л.

Суміш далі піддається фільтрації на фільтрі марки А1-ОШФ, час роботи якого:

$$T_{\phi} = 4543,36/1000=4,6 \text{ год}$$

-для морозива пломбір:

$$T_{\Pi} = 1197,8 / 1000 = 1,2 \text{ год}$$

-для морозива вершкове:

$$T_{\Pi} = 904,9/ 1000 = 0,9 \text{ год}$$

-для морозива вершкове з горіхами:

$$T_{\Pi} = 904,9/ 1000 = 0,9 \text{ год}$$

-для морозива молочне шоколадне:

$$T_{\Pi} = 904,9/ 1000 = 0,9 \text{ год}$$

-для морозива молочне низькожирне збагачене з концентратом горохового білка (наукова розробка):

$$T_{\Pi} = 316,51/ 1000 = 0,32 \text{ год}$$

-для морозива молочне низькожирне збагачене з концентратом вівсяне білка (наукова розробка):

$$T_{\Pi} = 316,51/ 1000 = 0,32 \text{ год}$$

Профільтрована суміш подається на трубчастий пастеризатор П8-ОУП-1,0, де вона пастеризується і подається на гомогенізатор марки А1-ОГ2М-1,0. Суміш після гомогенізації охолоджується на трубчастому охолоджувачі П8-ОУО-1,0. Гомогенізатор і пастеризаційна та охолоджувальна установки працюють синхронно, час роботи яких становить:

$$T_{\phi} = 4543,36/1000=4,6 \text{ год}$$

-для морозива пломбір:

$$T_{\Pi} = 1197,8 / 1000 = 1,2 \text{ год}$$

-для морозива вершкове:

$$T_{\text{В}} = 904,9/ 1000 = 0,9 \text{ год}$$

-для морозива вершкове з горіхами:

$$T_{\Gamma} = 904,9 / 1000 = 0,9 \text{ год}$$

-для морозива молочне шоколадне:

$$T_{\text{ш}} = 904,9 / 1000 = 0,9 \text{ год}$$

-для морозива молочне низькожирне збагачене з концентратом горохового білка (наукова розробка):

$$T_{\text{гор}} = 316,51 / 1000 = 0,32 \text{ год}$$

-для морозива молочне низькожирне збагачене з концентратом вівсяне білка (наукова розробка):

$$T_{\text{вів}} = 316,51 / 1000 = 0,32 \text{ год}$$

Для визрівання сумішей обираю ємності з міжстінним простором марки Я1-ОСВ-1,5 у кількості 4 шт. та Я1-ОСВ-1 у кількості 2 шт. Вибір зроблено за розрахунками:

-для морозива пломбір:

$$N = 1197,8 / 1500 = 1 \text{ шт}$$

-для морозива вершкове:

$$N = 904,9 / 1500 = 1 \text{ шт}$$

-для морозива вершкове з горіхами:

$$N = 904,9 / 1500 = 1 \text{ шт}$$

-для морозива молочне шоколадне:

$$N = 904,9 / 1500 = 1 \text{ шт}$$

-для морозива молочне низькожирне збагачене з концентратом горохового білка (наукова розробка):

$$N = 316,51 / 1000 = 1 \text{ шт}$$

-для морозива молочне низькожирне збагачене з концентратом вівсяне білка (наукова розробка):

$$N = 316,51 / 1000 = 1 \text{ шт}$$

Побудувавши графік організації визначили, що для визрівання суміші для морозива запроєктованого асортименту необхідно встановити резервуар Я1-ОСВ-1,5 у кількості 4 шт. та Я1-ОСВ-1 у кількості 2 шт.

Для фризера суміші необхідно встановити 1 фризер марки Technogel. Перший продуктивністю 1000 кг/год Час ефективної роботи:

$$T_{\phi} = 4543,36/1000=4,6 \text{ год}$$

Розраховуємо час роботи лінії по виробництву морозива IGLO-LINE:

$$T_{\phi} = 4543,36/1000=4,6 \text{ год}$$

Зведена таблиця розрахунку обладнання

Найменування обладнання	Тип, марка	Потужність, т/год	Габаритні розміри, мм			Площа, м ²	Кількість од.	Загал пл. м ²
			Довжина	Ширина	Висота			
Насос	Я9-ОНЦ-2,5	2,5	550	265	350	0,15	5	0,75
Лічильник	СВШ-2,5	2,5	620	480	1200	0,298	2	0,6
Сепаратор-молокоочисник	А1-ОЦМ-2,5	2,5	1025	705	1210	0,72	2	1,44
Пластинч. охолоджувач	ООЛ-2,5	2,5	1600	600	1050	0,96	1	0,96
Резервуар	Я1-ОСВ - 5	5	2500	2135	3230	5,4	1	5,4
Станція підготовки суміші	Хойер промікс 1000	1	6250	2130	2300	13,3	1	13,3
Фільтр	А1-ОШФ	1,5	1360	300	700	0,408	1	0,408
ПОУ	П8-ОУП-1	1,5	1500	1400	1500	2,1	1	2,1
Гомогенізатор	А1-ОГ2М-1	1,5	1480	1110	1640	1,64	1	1,64
Резервуар	Я1-ОСВ-1,5	1,5	2100	1735	3180	3,64	4	14,57
	Я1-ОСВ-1	1	1535	1335	2110	2,1	2	4,2
Фризер	Technogel 1	1	2100	980	2100	2,06	1	2,06
Лінія	IGLO-LINE	1	14360	4000	3670	57,44	1	57,44

2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання

Миття в молочній промисловості є одним з основних та щоденних процесів, який здійснюється після кожного технологічного процесу.

Правильна організація процесу миття – це гарантія якості та безпеки готової продукції для споживачів.

Мета миття:

-фізична чистота поверхонь обладнання за допомогою механічного видалення видимих забруднень;

-хімічна чистота, має на увазі під собою очищення від усіх видимих та мікроскопічних забруднень, які можуть стати центрами зростання мікроорганізмів;

-бактеріальна чистота, очищення від залишків мікроорганізмів за допомогою хімічної чи термічної дезінфекції.

Основними параметрами, контрольованими ProCIP у процесі миття, є:

- потік, витрата та тиск. Вони повинні бути такими, щоб забезпечити турбулентність потоку миючого розчину з максимальним ефектом, що очищає. Для оптимальної механічної ефективності рекомендується швидкість діапазону від 1 м/с до 3 м/с. Швидкість менше 1 м/с небезпечна якості процесу, а понад 3 м/с економічно не вигідно;

- концентрація та температура миючих розчинів. Оптимальний баланс між цими двома параметрами забезпечує якість процесу та його економічну ефективність. Рекомендовані значення для лужних розчинів: концентрація 1:2% при температурі 65:90° С; для кислотних розчинів: концентрація 0,5:1,5%, температура 65:75°С.

- час перебігу процесу. Час залежить від співвідношення попередніх показників. Зазвичай, з метою досягнення максимальної чистоти обладнання, реалізують індивідуальний підхід до кожного об'єкта, залежно від ступеня забруднення. Необгрунтоване скорочення часу призводить до зайвої витрати миючих розчинів, а збільшення призводить до збільшення витрат на енергію. ProCIP є універсальним модулем миття, використовується для

централізованого та децентралізованого миття обладнання, може складатися з одного-шести модулів.

ProCIP може швидко та легко встановлюватись у нових виробничих цехах та використовуватись при модернізації існуючих систем. Системи ProCIP розроблені у трьох варіантах:

- ✓ ProCIP A з високим рівнем автоматизації/HLA і циркуляцією через буферний бачок;
- ✓ PreCIP M із середнім рівнем автоматизації /MLA/і циркуляцією через резервуари зберігання миючих розчинів
- ✓ ProCIP 1 представлений у вигляді окремого модуля із резервуарами типу контейнера для локального миття.

Модуль для автоматизованого безрозбірного миття

Зовнішній вигляд модуля для автоматизованого безрозбірного миття наведено на рис. 2.5.1.

Модуль призначений для безрозбірного миття з циркуляцією через буферний танк. Управління включає три основні програми, а також одну спеціальну, для випадку появи бактеріофага.



Рис. 2.5.1 - Зовнішній вигляд модуля для автоматизованого безрозбірного миття

Режим миття повністю автоматизований і потребує високого рівня автоматизації виробничої ділянки /HLA/. ProCIP A система миття, яка може включати до шести модулів. Кожен модуль забезпечує 16 циклів мій на день. Для кожного контуру задаються індивідуальні параметри, залежно від типу забруднення. За наявності достатнього потоку та тиску може здійснюватися миття двох або більше об'єктів одночасно. Циркуляція через буферний резервуар заощаджує енергію та миючі засоби. Так як нагрівання і підтримання заданої концентрації, відповідно до ступеня забрудненості об'єкта, проводиться тільки для обсягу об'єкта, що миється. Невеликі об'єми сильно забруднених миючих розчинів відводяться в танк нейтралізації і в дренаж, що дозволяє зберігати чистоту в резервуарах зберігання миючих розчинів. Параметри часу, концентрації, температури та потоку задаються окремо для кожного об'єкта та реєструються в процесі миття. ProCIP A компактний, встановлений на платформі, що пройшов гідравлічне випробування в заводських умовах пневматичні включає:

- ✓ відцентровий насос;
- ✓ буферний резервуар; пластинчастий або трубчастий теплообмінник;
- ✓ датчики провідності, температури, витрати та тиску;
- ✓ автоматичні регулюючі та відсічні клапани для пари, насоси, що дозують миючі розчини та дезіфенктант, санітарні клапани управління потоком;
- ✓ панель керування.

Технічні характеристики модулів

Технічні дані:	ProCIP A 25	ProCIP A 35	ProCIP A 45
Продуктивність/тиск 4 атм/л/год	3000...27000	7000...38 000	10000...50000
Електрична потужність кВт	6	8	12
Витрата повітря/тиск 6 атм/л/хв	110	110	110
Витрата пари/тиск 3 атм/тах./номінальний	700/230	1200/350	1500/420

кг/год			
Розміри, мм:			
довжина	1900	2000	2 100
ширина	1430	1430	1430
висота	2230	2500	2500

2.6. Розрахунок площ

Площа приймально-миючого відділення

Розрахунок площ виробничих приміщень проводять виходячи з габаритів обладнання та враховуючи коефіцієнт запасу площ на обслуговування технологічного обладнання та проходи.

Розрахунок площ приймального відділення

Площу виробничих цехів розраховую за формулою, м²:

$$F_{ц} = K * \sum F_{об}$$

K – коефіцієнт запасу площі;

$\sum F_{об}$ – сумарна площа, зайнята технологічним обладнанням, м².

$$F_{ц} = 4 * 9,15 = 36,6 \text{ м}^2 = 1,1 \text{ буд.кв}$$

Цех виробництва морозива

$$\sum F_{обл} = 38,3 + 57,44 \text{ м}^2$$

$$F_{ц} = (3 * 38,3) + 57,44 = 172,3 \text{ м}^2 \approx 4,8 \text{ буд.кв}$$

Камера зберігання продукції

$$F_{гр} = \frac{m}{g}$$

$$m = m_c * z = 9400 * 30 = 282\,000 \text{ кг}$$

$F_{гр}$ – грузова площа, м²;

m – маса продукції, т;

z – тривалість зберігання продукції, діб;

$F_{ст}$ – площа будівельна, м²;

g – норма навантаження продукту, т/м².

$$F = 282\,000 / 3250 = 86,6 \text{ м}^2$$

$$F_{ст} = \frac{F_{гр}}{K} = \frac{86,6}{0,5} = 161 \text{ м}^2 = 4,5 \text{ буд. кв.}$$

Зведена таблиця розрахунку площ

Назва приміщення	Розрахункова, м ²	Компоновочна площа	
		м ²	буд. кв.
Приймальне відділення	36,6	54	1,5
Цех виробництва морозива	172,3	180	5
Камера зберігання продукції	161	162	4,5

3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

На території нашої держави регулювання взаємовідносин роботодавця та працівників з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища покладено на Закон України «Про охорону праці». У ньому представлено єдиний порядок організації охорони праці на території України. Для забезпеченні здорових та безпечних умов праці на підприємстві, виробництва оснащуються сучасними засобами техніки безпеки, що попереджають виникнення травматизму на робочому місці та створюють необхідні санітарно-гігієнічні умови, що запобігають розвитку професійних захворювань. Для розробки заходів необхідно проаналізувати весь технологічний процес з точки зору ймовірності виникнення потенційних небезпек. Вони розробляються на підставі вимог нормативно-правових актів з урахуванням специфіки виробництва та участі відповідних фахівців підприємства. Проаналізувавши виробничі процеси виробництва, можна виділити наступні причини виникнення нещасних випадків:

- травми під час виконанні вантажно-розвантажувальних робіт
- ураження електрострумом;
- невірна експлуатація холодильних установок і теплового обладнання;
- падіння на слизьких сходах та підлозі;
- порушення правил протипожежної безпеки.

До виробничих шкідливих факторів належать:

- випромінювання (інфрачервоне, теплове) від поверхні теплового обладнання;
- різкі перепади швидкості руху повітря у виробничих приміщеннях;
- підвищені показники шуму та вібрації (від холодильних та вентиляційних установок);
- підвищена вологість.

До основних можливих професійних захворювань виробництва морозива належить варикозне розширення вен та плоскостопія, оскільки значну частину робочого часу працівники проводять стоячи. Для створення комфортних та здорових умов працездатності варто звернути увагу на швидкість руху повітря. Адже, завдяки віддачі організмом тепла у довкілля, пришвидшується випаровування вологи з поверхні шкіри, полегшуючи самопочуття людини при високій температурі та відносній вологості повітря. У виробничих цехах підприємства рекомендують дотримуватись наступних показників швидкості руху повітря за температури у робочій зоні цеху 23 °С - 0,3 м/с., при температурі 24 °С - 0,4... 0,5 м/с. На виробництві повинна передбачатись приточно-витяжна система кондиціонування, що призначена для видалення надлишків тепла, пари і пилу з приміщень, подачі чистого повітря та створення сприятливих метеорологічних умов на виробництві. Планування приміщень повинно проводитись з урахуванням технологічного процесу та умов забезпечення сприятливого мікроклімату у приміщеннях. Робочі місця повинні організовуватись так, аби не виникали зустрічні та перехресні рухи сировини, що проходить обробку. Повинна нараховуватись достатня кількість площі з природнім освітленням для установки допоміжного обладнання та інвентарю.

Організація освітлення приміщень та робочих місць має важливе значення. На виробничих цехах, приміщеннях персоналу, конторі та кухні передбачається природнє освітлення, у інших – штучне. У випадку відключення робочого освітлення, передбачене аварійне освітлення для евакуації людей. Для штучного освітлення переважно використовуються

лампи розжарювання. Для персоналу розробляються спеціальні комплекти одягу та взуття, яку призначене для профілактики плоскостопії. Підлога повинна розташовуватись на одному рівні без вибоїв та порогів. Для відведення води після миття обладнання та інвентарю передбачені каналізаційні трапи з ґратчастими фільтрами. Стіни виробничих і складських приміщень облицьовані на висоту 1,8 м вологостійкими матеріалами, які дозволить проводити систематичне очищення та миття водою. Якщо площа приміщення становить більше 10 м^2 , то двері встановлюються шириною не менше 1,2 м. Температуру у приміщеннях підприємства в опалювальний сезон підтримують у межах норми, що становить, приблизно, $18\text{...}20^\circ\text{C}$, за допомогою водяного центрального опалення. На підприємстві повинна функціонувати система центрального водопостачання, підведена гаряча та холодна вода. Для відводу стічних вод застосовують дві роздільні системи внутрішньої каналізації: господарсько-фекальна, призначена для відводу стічних вод від санітарних приладів, та виробнича – для відводу виробничих стічних вод.

Обслуговування та експлуатація електроустановок на підприємстві здійснюється відповідно до діючих вимог. З метою попередження травматизму на виробництві необхідно знати будову машин, механізмів та чітко дотримуватись правил техніки безпеки і експлуатації. Час від часу, потрібно модернізувати, підвищувати якість устаткування, аби досягти бажаної міцності, зручності в обслуговуванні, безшумної роботи механізмів, відсутності вібрації та ін. Дуже важливо приділити увагу міцності та надійності кріплень стаціонарних та знімаючих частин, та наявності захисного огороження, щоб попередити можливість небезпечної ситуації. Для цього усі частини механізму машин роблять з великим запасом міцності у порівнянні зі звичайним навантаженням. Вимоги до зручності обслуговування машин пов'язані не лише з покращенням, але і з забезпеченням безпеки праці. Корпуси технологічних машин та апаратів повинні бути заземлені, а під електричними устаткуванням на підлозі

укладаються діелектричні килимки. Несправність апаратів може призвести до враження струмом, опіків та пожежі у результаті короткого замикання. Технологічне обладнання розташовують відповідно до норм технологічного проектування. Безпечна та надійна робота холодильного обладнання певною мірою залежить від вибору місця установки, якості монтажу, виконання правил експлуатації та техніки безпеки. У місцях можливого витoku холодоагенту потрібний постійний моніторинг. Аміак визначають лакмусовим індикатором, хладон – галоїдною лампою чи розчином мильної піни. У випадку прориву аміаку компресор зупиняється, аварійна ділянка відключається від усієї системи та вмикається аварійна вентиляція. Усі операції виконуються операторами у протигазі та гумових рукавичках.

Обслуговуючий персонал холодильного обладнання повинен знати: пристрій, принцип та режими роботи, правила безпечної експлуатації та ремонту, характеристику та властивості холодоагентів, порядок оформлення звітної документації.

При роботі зі збивальною машиною необхідно:

- проводити завантаження робочої камери лише при вимкненому двигуні;

- при включеному двигуні тримати інвентар та руки при собі.

Усі поверхні устаткування, що несуть небезпеку травматизму, виділяють червоним або яскраво-помаранчевим кольорами. До експлуатації технологічного обладнання приступають лише ті працівники, що пройшли навчання та інструктаж. На підприємстві передбачаються засоби індивідуального захисту від враження електричним струмом: діелектричні рукавички та діелектричні гумові боти.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Відповідно до наукового розділу зроблено наступні висновки:

1. Було досліджено функціонально-технологічні показники обраних білкових концентратів рослинного походження. Встановлено, що гороховий білковий концентрат за всіма показниками відповідає рівню соєвого білка, а вівсяний концентрат білків лише за показниками жиротримуючої та жироемульгуючої здатності.

2. Досліджено зміну в'язкості сумішей морозива з рослинними білками протягом 4-24 год визрівання за температури (2-6)°С, а також вплив даного процесу на збитість морозива. Встановлено, що раціональною часткою білків є 2%, що забезпечує отримання збитості в рекомендованих межах для обох концентратів білка та дозволяє скоротити тривалість визрівання у випадку застосування горохового концентрату (до 8 год).

3. Додавання 2% концентрату горохового білка підвищує біологічну цінність на 1,1%, а от додавання 2% концентрату вівсяного білка знижує її на 2,2%.

4. Дослідження фізико-хімічних показників зразків морозива під час зберігання вказує на підвищення кислотності (титрованої) та опору до танення у всіх зразках протягом 4-х тижнів зберігання.

В роботі організовано цех по виробництву морозива наступного асортименту: морозиво пломбір м.ч. жиру 15,0 %, морозиво молочне низькожирне збагачене рослинними білками (наукова розробка), морозиво вершкове м.ч. жиру 8,0%, морозиво молочне шоколадне м.ч. жиру 3,5%, морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Технологія морозива: Навч. посібник / [І.І. Бартковський, ГЄ. Поліщук, Т.Є. Шарахматова, та ін.]. – К.: 2010. – 248 с.
2. Огляд ринку морозива Research & Branding Group. – Research & Branding Group. URL: <http://rb.com.ua/rus/marketing/tendency/8833.html>
3. Інноваційні технології розробки нових видів морозива для оздоровчого харчування. / Павлюк Р.Ю., Погарська В.В., Берестова А.А. [та ін.] // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2011. – 2 (7) – С. 36-44
4. Обґрунтування та розробка рецептур низьколактозного біологічно- активного молочного морозива / А. Трубнікова, О. Чабанова, Т. Шарахматова [та ін.] // Шлях науки. – 2018. – Вип. 4. – № 9 – С. 3001–3021. DOI: 10.22178/pos.38-7
5. Шарахматова Т.Є. Розробка технології безлактозного морозива, збагаченого пробіотичними культурами // Харчова наука і технологія. – 2010. – № 2 (11). – С. 83–87.
6. Морозиво молочне, вершкове та пломбір. Загальні технічні умови. ДСТУ 4733 Введ. в дію 01.01.2008. – К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 36 с
7. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи: навч. посіб. [Бергілевич О.М., Касянчук В.В., Салата В.З. та ін.; за ред. д.вет.н., проф. В.В. Касянчук]. – Суми: Університетська книга, 2010. – 320 с. 17. Мікробіологія молока і молочних продуктів з основами ветеринарно-санітарної експертизи. Практикум: [Бергілевич О.М., Касянчук В.В., Власенко І.Г. та ін.; за ред. д.вет.н., проф. В.В. Касянчук]. – Суми: Університетська книга, 2018. – 205 с.
8. Дослідження бактеріальної забрудненості молочних сумішей, молочного та плодово-ягідного морозива. / Г.Є. Поліщук, М.М. Антонюк, Л.М. Мацько [та ін.] // Біотехнологія. – 2013. – 6 (6). – С 139–145.

9. Патент 106097 UA, МПК МПК (2014.01) А2 30 9/00 Склад молочно-вівсяного морозива / Поліщук Г. Є., Рибак О. М. ; заявник Національний університет харчових технологій. — № а 2012 07586 ; заявл. 20.06.2012 ; опубл. 25.07.2014, Бюл. № 14, 2014 р.
10. Технологія морозива: Навч. посібник / [І.І. Бартковський, ГЄ. Поліщук, Т.Є. Шарахматова, та ін.]. – К.: 2010. – 248 с.
11. Guiné R. P., Florença S. G., Barroca M. J., Anjos O. (2020), The link between the consumer and the innovations in food product development, *Foods*, 9(9), 1317, pp. 1-22. DOI: 10.3390/foods9091317.
12. Królczyk J. B., Dawidziuk T., Janiszewska-Turak E., Solowiej B. (2016), Use of whey and whey preparations in the food industry-a review, *Polish journal of food and nutrition sciences*, 66(3), p. 157. DOI: 10.1515/pjfn-2015-0052.
13. Polishchuk G., Breus N., Shevchenko I., Gnitsevych V., Yudina T., Nozhechkina-Yeroshenko G., Semko T. (2020), Determining the Effect of Casein on the Quality Indicators of Ice Cream With Different Fat Content, *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 4(11), pp. 24-30. DOI: 10.15587/1729-4061.2020.208954.
14. Patel M. R., Baer R. J., Acharya M. R. (2006), Increasing the protein content of ice cream, *Journal of Dairy Science*, 89(5), pp. 1400-1406. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(06)72208-1.
15. United States Ice Cream Market, By Category, By Product Type, By Distribution Channel, By Region, Competition Forecast & Opportunities, 2026F (2021), *Frozen Food Market Trends*, pp. 74. Available at: <https://www.reportlinker.com/p06184445/United-States-Ice-Cream-Market-By-Category-By-Product-Type-By-Distribution-Channel-By-Region-Competition-Forecast-Opportunities-F.html>.
16. Young V. R., Scrimshaw N. S., Torun B., Viteri F. (1979), Soybean protein in human nutrition: an overview, *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 56(3Part1), pp. 110-120. DOI: 10.1007/BF02671432.

17. Hoffman J. R., Falvo M. J. (2004), Protein—which is best?, *Journal of sports science & medicine*, 3(3), p. 118.
18. Akesowan A. (2009), Influence of soy protein isolate on physical and sensory properties of ice cream, *Thai Journal of Agricultural Science*, 42(1), pp. 1-6.
19. Akbari M., Eskandari M. H., Davoudi Z. (2019), Application and functions of fat replacers in low-fat ice cream: A review, *Trends in food science & technology*, 86, pp. 34-40. DOI: 10.1016/j.tifs.2019.02.036.
20. Liu R., Wang L., Liu Y., Wu T., Zhang M. (2018), Fabricating soy protein hydrolysate/xanthan gum as fat replacer in ice cream by combined enzymatic and heat-shearing treatment, *Food Hydrocolloids*, 81, pp. 39-47. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2018.01.031.
21. Visser A., Thomas A. (1987), Soya protein products-their processing, functionality, and application aspects, *Food Reviews International*, 3(1-2), pp. 1-32. DOI: 10.1080/87559128709540806.
22. Friedeck K. G., Aragul-Yuceer Y. K., Drake M. A. (2003), Soy protein fortification of a low-fat dairy-based ice cream, *Journal of Food Science*, 68(9), pp. 2651-2657. DOI: 10.1111/j.1365-2621.2003.tb05784.x.
23. Bueno M. M., Antunes V. C., Castro W. F. (2018), Sensory evaluation of ice cream with hydrosoluble soy extract, *Food Research*, 2(2), pp. 183-186. DOI: 10.26656/fr.2017.2(2).260.
24. Chen W., Liang G., Li X., He Z., Zeng M., Gao D., Chen J. (2019), Effects of soy proteins and hydrolysates on fat globule coalescence and meltdown properties of ice cream, *Food Hydrocolloids*, 94, pp. 279-286. DOI: 10.1016/j.foodhyd.2019.02.045.
25. Gomaa M., Abdel-Aziz M. E., Abdel-Salam A. (2017), Effect of total and partial replacing the Milk Powder Used in the Made of Ice Cream by the Whey Protein Concentrate and Soy flour on Product Quality, *Journal of Food and Dairy Sciences*, 8(10), pp. 395-399. DOI: 10.21608/jfds.2017.38914.

26. Deng L. (2021), Current progress in the utilization of soy-based emulsifiers in food applications—A Review, *Foods*, 10(6), 1354, pp. 1-18. DOI: 10.3390/foods10061354.
27. Renkema J. M., Lakemond C. M., De Jongh H. H., Gruppen H., Van Vliet T. (2000), The effect of pH on heat denaturation and gel forming properties of soy proteins, *Journal of Biotechnology*, 79(3), pp. 223-230. DOI: 10.1016/S0168-1656(00)00239-X.
28. Grek O., Osmak T., Chubenko L., Mykhalevych A. (2018), Technological aspects of production with polyfunctional composition, *Food and Environment Safety*, 18(1), pp. 36-43.
29. Nosenko T. T., Maksimova O. S. (2017), Investigation of soy isoflavones distribution during the soy been processing, *Food and Environment Safety Journal*, 10(4), pp. 36-41.
30. Ohmes R. L., Marshall R. T., Heymann H. (1998), Sensory and physical properties of ice creams containing milk fat or fat replacers, *Journal of dairy science*, 81(5), pp. 1222-1228. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(98)75682-6.
31. Osmak T., Mleko S., Bass O., Mykhalevych A., Kuzmyk U. (2021), Enzymatic hydrolysis of lactose in concentrates of reconstituted demineralized whey, intended for ice cream production, *Ukrainian Food Journal*, 10(2), pp. 277-288. DOI: 10.24263/2304-974X-2021-10-2-6.
32. Gorissen S. H., Crombag J. J., Senden J. M., Waterval W. A., Bierau J., Verdijk L. B., Van Loon L. J. (2018), Protein content and amino acid composition of commercially available plant-based protein isolates, *Amino acids*, 50(12), pp. 1685-1695. DOI: 10.1007/s00726-018-2640-5.
33. Guler-Akin M. B., Avkan F., Akin M. S. (2021), A novel functional reduced fat ice cream produced with pea protein isolate instead of milk powder, *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(11), e15901, pp. 1-11. DOI: 10.1111/jfpp.15901.
34. Narala V. R., Orlovs I., Jugbarde M. A., Masin M. (2022), Inulin as a fat replacer in pea protein vegan ice cream and its influence on textural properties

and sensory attributes, *Applied Food Research*, 2(1), 100066, pp. 1-6. DOI: 10.1016/j.afres.2022.100066.

35. Tanger C., Utz F., Spaccasassi A., Kreissl J., Dombrowski J., Dawid C., Kulozik U. (2021), Influence of Pea and Potato Protein Microparticles on Texture and Sensory Properties in a Fat-Reduced Model Milk Dessert, *ACS Food Science & Technology*, 2(1), pp. 169-179. DOI: 10.1021/acsfoodscitech.1c00394.

36. Asen N. D., Aluko R. E. (2022), Physicochemical and Functional Properties of Membrane-Fractionated Heat-Induced Pea Protein Aggregates, *Frontiers in Nutrition*, 9, pp. 1-14. DOI: 10.3389/fnut.2022.852225.

37. Adebawale Y. A., Schwarzenbolz U., Henle T. (2011), Protein isolates from Bambara groundnut (*Voandzeia Subterranean L.*): Chemical characterization and functional properties, *International Journal of Food Properties*, 14(4), pp. 758-775. DOI: 10.1080/10942910903420743.

38. Tate & Lyle Oat Ingredients uses patented technology without chemical addition(АНГЛ.) GRAS Notice (GRN) No. 575. GRAS Determination of Oat Protein for Use in Food GRAS Notice (GRN) No. 575. GRAS Determination of Oat Protein for Use in Food

39. Lehtinen P, Kiiliaeinen K, Lehtomaeki I, Laakso S Effect of heat treatment on lipid stability in processed oats// J Cereal Sci 37:215-221 Dimberg LH, Theander O, Lingnert H. Avenanthramides da group of phenolic antioxidants in oats. Cereal Chem 70:637-641(АНГЛ.)

40. Meydani M. Potential health benefits of avenanthramides of oats. *Nutr Rev* 67:731-735.

41. Liu L, Zubik L, Collins FW, Marko M, Meydani M. The antiatherogenic potential of oat phenolic compounds. *Atherosclerosis* 175:39-49.

42. Nie L, Wise ML, Peterson DM, Meydani M (2006) Avenanthramide, a polyphenol from oats, inhibits vascular smooth muscle cell proliferation and enhances nitric oxide production. *Atherosclerosis* 186:260-266.

43. Tapola N, Karvonen H, Niskanen L, Mikola M, Sarkkinen E (2005) Glycemic responses of oat bran products in type 2 diabetic patients. *Nutr Metab Cardiovas* 15:255-261(англ.)

44. El Khoury D1, Cuda C, Luhovyy BL, Anderson GH. Beta glucan: health benefits in obesity and metabolic syndrome. *J Nutr Metab.* 2012;2012:851362(англ.)

45. Scientific Opinion on the substantiation of health claims related to beta-glucans from oats and barley and maintenance of normal blood LDL-cholesterol concentrations (ID 1236, 1299), increase in satiety leading to a reduction in energy intake (ID 851, 852), reduction of post-prandial glycaemic responses (ID 821, 824), and «digestive function» (ID 850) pursuant to Article 13(1) of Regulation (EC) No 1924/2006 // *EFSA Journal* 2011;9(6):2207(англ.)

46. Scientific Opinion on the substantiation of a health claim related to oat beta-glucan and lowering blood cholesterol and reduced risk of (coronary) heart disease pursuant to Article 14 of Regulation (EC) No 1924/2006. *EFSA Journal* 2010;8(12):1885.

47. Manders RJ, Little JP, Forbes SC, Candow DG. Insulinotropic and muscle protein synthetic effects of branched-chain amino acids: potential therapy for type 2 diabetes and sarcopenia. *Nutrients* 2012.4:1664-1678.

48. Consultation FE. Dietary protein quality evaluation in human nutrition. *FAO Food and Nutrition Paper* 2013:1-66(англ.).

49. Поліщук Г.Є. Формування складних дисперсних систем морозива молочного з натуральними компонентами: дис.. ... доктора техн. наук: 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів та продуктів з гідробіонтів / Галина Поліщук. – К., 2013. – 248 с.

50. Черников Н.П. О химических методах определения качества пищевых белков / Н.П. Черников // *Вопросы питания.*- 1986. -№1. - С. 42-45.

51. Slyvka, N., Bilyk, O., Dronyk, G., & Nagovska, V. (2021). Research of quality indicators of parfe ice cream with vegetable fillers. *Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies,*

23(96), 76-81. <https://doi.org/10.32718/nvlvet-f9613>

52. Регламент Європейського парламенту та Ради ЄС № 1333/2008 від 16 грудня 2008 року про харчові добавки.

53. ДСТУ ISO 22000:2007 Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2005, IDT).

54. ISO/TS22002-1 Базові програми забезпечення безпечності харчових продуктів. – Частина 1: Виробництво продуктів харчування.

55. ДСТУ ISO 9000:2007 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів. – чинний з 01.01.2008. – К.: Держстандарт України, 2008. – 35 с. – Національні стандарти України.

56. ДСТУ ISO 19011:2012 Настанови щодо здійснення аудитів систем управління якістю. – чинний з 01.07.2013. - К.: Держстандарт України, 2013. – 31 с. – Національні стандарти України.

57. Гуткевич, С. О. Сучасна парадигма якості: монографія / С. О. Гуткевич, Л. А. Пунчак, О. М. Язвінська. — К. : НТУУ "КПІ", 2015. — 252 с.

58. Грек О.В., Поліщук Г.Є., Скорченко Т.А., та ін. Технологія молочних продуктів. Підручник. К.: НУХТ, 2013. – 502 с.

59. Поліщук Г.Є., Грек О.В., Скорченко Т.А. та ін. Технологічні розрахунки в молочній промисловості: Навчальний посібник, К.: НУХТ, 2013. – 343 с.

60. Грек О.В., Красуля О.О. Молокопереробка. Інновації. Підручник. К.: НУХТ, 2017. – 390 с.

61. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2018. – К.: Держспоживстандарт України, 2018.

62. ДСТУ 4735:2007 Морозиво з комбінованим складом сировини. Загальні технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2007.

63. Поліщук Г.Є., Гудз І.С. Технологія морозива. Навч. посібник. – К.: Фірма «ІНКОС», 2008. – 220 с.

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
			М	Масса		
			К	Кислотність		
			Г	Густина		
			Т	Температура		
			Ж	Масова частка жиру		
			Р	Тиск		
			Б	Масова частка білку		
			Тр	Тривалість		
			В	Вміст вологи		
			рН	Активна кислотність		
			Ч	Група чистоти		
			Ет	Ефективність термічної обробки		
			Н	Натуральність		
			ЕГ	Ефективність гомогенізації		
			Ф	Фосфатаза		
			Мф	Доза внесеного ферментного препарату		
			МХ	Доза хлориду кальцію		
			Я	Якість		
			Еп	Ефективність пастеризації		

Формат	Зона	Поз.	Позначення	Назва	Кільк.	Примітка
				Редуктазна проба		
				КУО МАФМ		
				Коліфорні бактерії		
				Наявність дріжджів		
				Наявність термофільних паличок		

Специфікація технологічного обладнання

<i>Позна- чення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>
1-1	Насос відцентровий		
1-2	Лічильник		
1-3	Сепаратор-молокоочищувач		
1-4	Пластинчастий охолоджувач		
1-5	Резервуар		
2-6	Станція підготовки суміші Хойер промікс 1000		
2-7	Насос для в'язких продуктів		
2-8	Фільтр		
2-9	Урівнювальний бачок		
2-10	ПОУ		
2-11	Гомогенізатор		
2-12	Резервуари для визрівання суміші		
3-13	Урівнювальний бак для суміші морозива		
3-14	Фризер Technogel		
3-15	Фасувально-формувальний автомат лінії IGLO-LINE		
3-16	Загартувальна камера лінії IGLO-LINE		
4-17	Візок		
4-18	Ваги		
4-19	Просіювач		
4-20	Жиротопка		
4-21	Ванна ДП		

Специфікація технологічного обладнання

<i>Позначення</i>	<i>Найменування</i>	<i>Кількість</i>	<i>Примітка</i>
T91-1	сире незбиране молоко		
T91-2	очищене молоко		
T91-3	охолоджене молоко		
T92-1	суміш на морозиво пломбір м.ч. жиру 15,0 %		
T92-2	суміш на морозиво вершкове м.ч. жиру 8,0%		
T92-3	суміш на морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%		
T92-4	суміш на морозиво молочне шоколадне м.ч. жиру 3,5%		
T92-5	суміш на морозиво молочне низькожирне збагачене гороховим білком (наукова розробка)		
T92-6	суміш на морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним білком (наукова розробка)		
T92-7	очищена сумін на мор. пломбір м.ч. жиру 15,0 %		
T92-8	очищена суміш на морозиво вершкове м.ч. жиру 8,0%		
T92-9	очищена суміш на морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%		
T92-10	очищена суміш на морозиво молочне шоколадне м.ч. жиру 3,5%		
T92-11	очищена суміш на морозиво молочне низькожирне збагачене гороховим білком (наукова розробка)		
T92-12	очищена суміш на морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним білком (наукова розробка)		
T92-13	суміш підігріта до темпер гомогенізації пломбір м.ч. жиру 15,0 %		
T92-14	суміш підігріта до темпер гомогенізації на морозиво вершкове м.ч. жиру 8,0%		
T92-15	суміш підігріта до темпер гомогенізації на морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%		
T92-16	суміш підігріта до темпер гомогенізації на морозиво молочне шоколадне м.ч.		

	жиру 3,5%		
T92-17	суміш підігріта до темпер гомогенізації на морозиво молочне низькожирне збагачене гороховим білком (наукова розробка)		
T92-18	суміш підігріта до темпер гомогенізації на морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним білком (наукова розробка)		
T92-19	гомогенізована суміш на пломбір м.ч. жиру 15,0 %		
T92-20	гомогенізована суміш на морозиво вершкове м.ч. жиру 8,0%		
T92-21	гомогенізована суміш на морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%		
T92-22	гомогенізована суміш на морозиво молочне шоколадне м.ч. жиру 3,5%		
T92-23	гомогенізована суміш на морозиво молочне низькожирне збагачене гороховим білком (наукова розробка)		
T92-24	гомогенізована суміш на морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним білком (наукова розробка)		
T92-25	пастеризована та охолоджена суміш на морозиво пломбір м.ч. жиру 15,0 %		
T92-26	пастеризована та охолоджена суміш на морозиво вершкове м.ч. жиру 8,0%		
T92-27	пастеризована та охолоджена суміш на морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%		
T92-28	пастеризована та охолоджена суміш на морозиво молочне шоколадне м.ч. жиру 3,5%		
T92-29	пастеризована та охолоджена суміш на морозиво молочне низькожирне збагачене гороховим білком (наукова розробка)		
T92-30	пастеризована та охолоджена суміш на морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним білком (наукова розробка)		
T92-31	визріва суміш на пломбір м.ч. жиру 15,0 %		
T92-32	визріва суміш на морозиво вершкове		

	м.ч. жиру 8,0%		
T92-33	визрівша суміш на морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%		
T92-34	визрівша суміш на морозиво молочне шоколадне м.ч. жиру 3,5%		
T92-35	визрівша суміш на морозиво молочне низькожирне збагачене гороховим білком (наукова розробка)		
T92-36	визрівша суміш на морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним білком (наукова розробка)		
T93-1	м'яке морозиво пломбір м.ч. жиру 15,0%		
T93-2	м'яке морозиво вершкове м.ч. жиру 8,0%		
T93-3	м'яке морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%		
T93-4	м'яке морозиво молочне шоколадне м.ч. жиру 3,5%		
T93-5	м'яке морозиво молочне низькожирне збагачене гороховим білком (наукова розробка)		
T93-6	м'яке морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним білком (наукова розробка)		
T93-7	готове морозиво пломбір м.ч. жиру 15,0%		
T93-8	готове морозиво вершкове м.ч. жиру 8,0%		
T93-9	готове морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%		
T93-10	готове морозиво молочне шоколадне м.ч. жиру 3,5%		
T93-11	готове морозиво молочне низькожирне збагачене гороховим білком (наукова розробка)		
T93-12	готове морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним білком (наукова розробка)		
T93-13	загартоване та фасоване морозиво пломбір м.ч. жиру 15,0%		
T93-14	загартоване та фасоване морозиво вершкове м.ч. жиру 8,0%		
T93-15	загартоване та фасоване морозиво вершкове з горіхами м. ч. жиру 10,0%		
T93-16	загартоване та фасоване морозиво		

	молочне шоколадне м.ч. жиру 3,5%		
T93-17	загартоване та фасоване морозиво молочне низькожирне збагачене гороховим білком (наукова розробка)		
T93-18	загартоване та фасоване морозиво молочне низькожирне збагачене вівсяним білком (наукова розробка)		
T99-1	вода		
T99-2	протеїн гороховий		
T99-3	протеїн вівсяний		
T99-4	стабілізатор		
T99-5	цукор		
T99-6	ванілін		
T99-7	ванільний цукор		
T99-8	какао-порошок		
T99-9	масло вершкове		
T99-10	розтоплене масло вершкове		
T99-11	гідратований протеїн гороховий		
T99-12	гідратований протеїн вівсяний		
T99-13	кокосовий жир		
T99-14	розтоплений кокосовий жир		

УД 100.14В72.Е262.02

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є наукове обґрунтування складу нового виду морозива молочного інгредієнтного за рахунок використання рослинних білків та впровадження наукової розробки у ліній потужністю 3,4 т готового продукту за добу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні взаємопов'язані завдання:

- дослідити можливість збагачення молочного морозива білками рослинного походження;
- розробити науково обґрунтовану рецептуру морозива молочного інгредієнтного, збагаченого рослинними білками;
- обрати спосіб виробництва та здійснити уточнення технологічних режимів виробництва нового виду морозива для розширення асортименту продукції;
- розракувати харчову цінність та здійснити техніко-економічне обґрунтування виробництва нового виду морозива.

Об'єкт дослідження. Технологія морозива молочного інгредієнтного, збагаченого білками рослинного походження.

Предмет дослідження. Завдання морозива (контроль та з протейном гороховим (ТУ У 10.8-10.8.3.15901.5717-001:2017) та віскашми протейном, органіолітими, фізико-хімічні показники морозива.

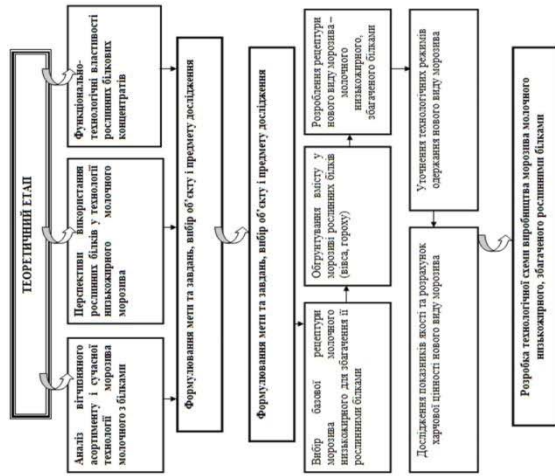


Рисунок 1. - Схема проведення експерименту

Таблиця 1 – Порівняльний амінокислотний склад горохового та соєвого протейну

Амінокислота	Протейн з соєвого горохового	Протейн з соєвого горохового
Аланин	3,3	4,1
Аргінін	6,6	2,1
Аспартинова кислота	8,9	8,7
Гістидин	13,2	13,9
Гліцин	3,1	1,5
Глутамін	1,9	1,5
Глутамік	3,7	4,9
Ізолейцин	6,4	8,6
Лейцин	5,7	7,2
Валін	4,0	4,6
Цистин	0,8	1,9
Фенілаланін	4,2	2,6
Метіонін	0,8	1,6
Пролін	3,4	4,7
Серин	3,9	4,2
Тreonin	2,8	5,7
Триптофан	0,7	1,5
Тирозин	3,1	2,8



Рисунок 2. - Зовнішній вигляд горохового протейну



Рисунок 3. - Зовнішній вигляд віскашного протейну

Таблиця 2. - Хімічний склад та поживна цінність віскашного протейну

Діючий склад та поживна цінність на 100 г віскашного протейну	Вміст
Вуглеводи (цукор)	1770,36(423,4ккал)
Білок, г	53
Жири, г. і в них насичені	13
Жири, г. і в них ненасичені	2,6
Волокно, г	4,2
У вуглеводів	21,7
Жири, г. і в них ненасичені	4,6
Жири, г. і в них насичені	4,6
Сіль	0,11

Таблиця 3 – Рецептура морозива молочного інгредієнтного з рослинними білковими концентратами та без

Інгредієнти	1 (контроль)	2	3	4	5
Молоко знежирене, жиром 3,2%, стандартизоване (жир – 3,2%, стандартизоване, білок – 3,2%)			625,0		
Цукор білий			(жир – 2,0, СМЗ – 5,6, ср – 7,6, білок – 2,0)		
Сухе знежирене молоко (СЗМ)			180,0		
Рецептура – 95,0%, СМЗ – 53,1%, білок – 34,0%			46,3		
Концентрат горохового білка (білок – 1,6)			(СМЗ – 2,46, білок – 1,57, ср – 4,4)		
Концентрат соєвого білка (білок – 1,6)			20,0		
Концентрат соєвого білка (білок – 1,6)			20,0		
Соль			5,0		
Водяний пар			0,1		
Всього	173,6	153,6	143,6	153,6	143,6
Всього	Фізико-хімічні показники				
Масова частка жиру, %			2,0		
СМЗ, %	3,57	5,17	5,97	4,63	5,16
Масова частка сухих речовин, %	27,5	29,5	30,3	29,5	30,3

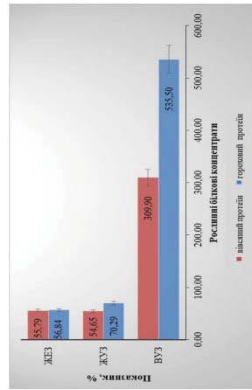


Рисунок 4 – Функціонально-технологічні показники горохового та віскашного протейнів

№ п/п	№ документації	№ документації	№ документації	№ документації	№ документації	№ документації	№ документації
201263 24ВМ 001 СК							
Науковий лист 1							
МД-2-2М							

201263 24-ВМ 002 СК

Таблиця 4 - Технологічні параметри підготовки концентратів рослинного білка (горю)

№ фракції	Технологічні параметри приготування		Високостабильні білки, мг/кг	Високостабильні білки, мг/кг
	№ стандартної проби концентрату: вода	Температура, °С		
1	1,3	40-45	1,3	Желатини в суміші, що утворюється після пастеризації концентрату рослинного білка
2	1,4	40-45	1,4	Олієві фракції рослинного білка
3	1,5	40-45	1,5	Олієві фракції рослинного білка
4	1,6	40-45	1,6	Олієві фракції рослинного білка

Таблиця 5 - Технологічні параметри підготовки концентратів рослинного білка (білка)

№ фракції	Технологічні параметри приготування		Високостабильні білки, мг/кг
	№ стандартної проби концентрату: вода	Температура, °С	
1	1,3	40-45	1,3
2	1,4	40-45	1,4
3	1,5	40-45	1,5
4	1,6	40-45	1,6

Таблиця 6 - Показники коефіцієнту динамічної в'язкості сумішей морозива (P = 95%, n = 3).

Суміш морозива	4	8	12	16	20	24
2% концентрату горючого білка	133,342,5	135,221,0	138,521,1	148,421,8	155,123,2	160,824,5
3% концентрату горючого білка	138,449,8	154,722,5	168,423,6	173,621,2	180,520,9	185,220,7
2% концентрату високостабильного білка	116,122,4	120,522,3	127,822,8	131,623,1	138,020,9	141,421,0
3% концентрату високостабильного білка	129,824,7	134,922,0	144,423,5	151,721,6	160,224,2	167,220,5

Таблиця 7 - Збитість морозива з рослинними білками після різної тривалості вищівання (P = 95%, n = 3)

Номер фракції	Збитість, %
1	68,1±0,8
2	55,4±1,1
3	61,8±0,2
4	49,3±0,9

Таблиця 11 - Фізико-хімічні показники морозива протягом зберігання (P=95%, n = 3)

Найменування я компонента	Мікробіологічні показники морозива з 2% високостабильного білка											
	1т	2т	3т	4т	1т	2т	3т	4т	1т	2т	3т	4т
Середній титр бактерій, КОЕ/г	32,4±0,5	32,4±0,5	32,4±0,5	32,4±0,5	32,4±0,5	32,4±0,5	32,4±0,5	32,4±0,5	32,4±0,5	32,4±0,5	32,4±0,5	32,4±0,5
Титр молочнокислих бактерій, КОЕ/г	31,4±0,5	31,4±0,5	31,4±0,5	31,4±0,5	31,4±0,5	31,4±0,5	31,4±0,5	31,4±0,5	31,4±0,5	31,4±0,5	31,4±0,5	31,4±0,5
Високостабильні бактерії, КОЕ/г	20,6±0,5	20,6±0,5	21,0±0,9	21,0±0,9	21,0±0,9	21,0±0,9	21,0±0,9	21,0±0,9	21,0±0,9	21,0±0,9	21,0±0,9	21,0±0,9

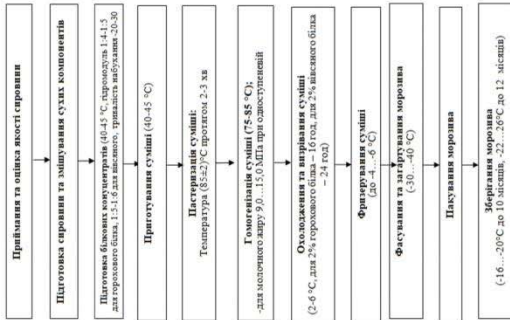


Рисунок 5 - Уточнена технологія виробництва морозива з рослинними білками

Таблиця 8 - Енергетична та харчова цінність морозива з білками та без

Найменування показника	Морозиво молочне (контроль)	Морозиво молочне з 2% горючого білка	Морозиво молочне з 2% високостабильного білка
Білок, г/100 г	4,17	5,77	5,23
Жири, г/100 г	2,54	2,54	2,54
Вуглеводи, г/100 г	20,24	20,24	20,24
Енергетична цінність, ккал	120,5	127,7	124,7
Енергетична цінність, кДж	505,3	534,6	522,1

Таблиця 10 - Амінокислотний скор морозива молочного та збагаченого білком

Найменування амінокислот	Мікробіологічний скор, %	Морозиво молочне (контроль)	Морозиво молочне з 2% горючого білка	Морозиво молочне з 2% високостабильного білка
Лейцин	5,5	3,4	1,60	1,52
Треонін	4	2,0	99	101
Метионін	3,5	79	123	114
Ізопропан	4	106	127	117
Валеріан	4	108	104	98
Фенілаланін	7	143	163	144
Тирозин	6	111	145	105

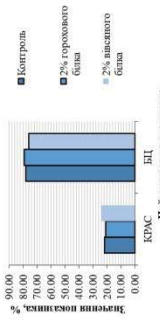


Рисунок 6 - Білкові цінності морозива з білками та без

ВІСНОВКИ

1. Було досліджено функціонально-технологічні показники обраних білкових концентратів рослинного походження.
2. Досліджено зміну в'язкості сумішей морозива з рослинними білками протягом 4-24 год вищівання за температури (2-6)°С, а також вплив даного процесу на збитість морозива. Встановлено, що раціональним часом вищівання є 2%, що забезпечує отримання жорсткості в рекомендаційних межах для обсяг концентрату білка та дозволяє зберегти тривалість витримки у випадку застосування горючого концентрату (до 8 год).
3. Додавання 2% концентрату горючого білка підвищує біологічну цінність на 11%, а от додавання 2% концентрату високостабильного білка впливає на 2,2% в порівнянні з контролем.
4. Дослідження фізико-хімічних показників зразків морозива під час зберігання впливає на підвищення кислотності (титрованого) та впливає до танення у всіх зразках протягом 4-х тижнів зберігання.

201263 24-ВМ 002 СК

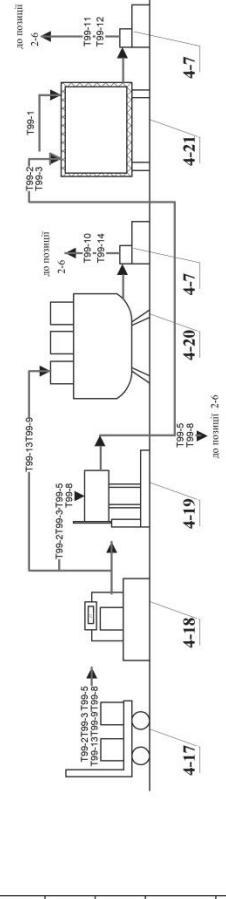
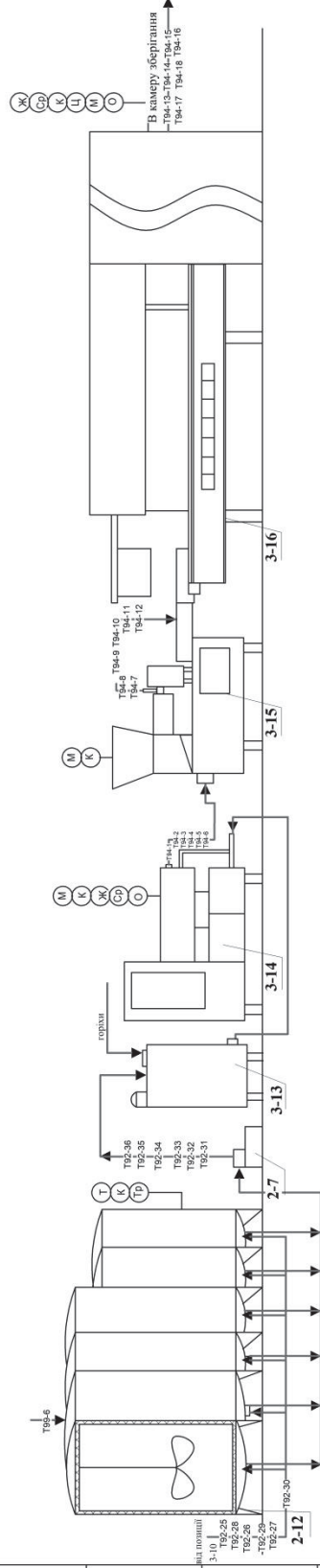
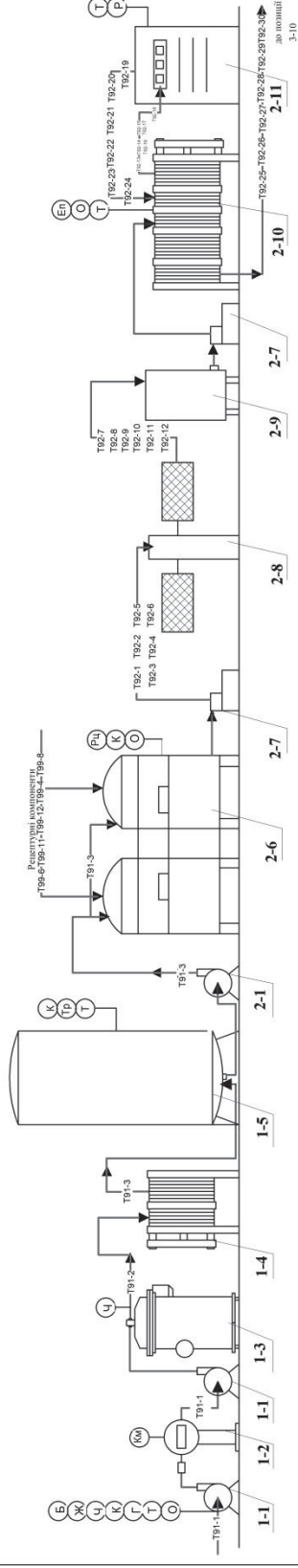
Міжсезонні показники контролю якості продукції

№	Датум	№ Зразку	Відб.	Висок.	Середній

Науковий лист 2

МО-2-2М

201263 24BM 003 СК



201263 24BM 003 СК

№ документа	ИЗМЕН	№ документа	ИЗМЕН
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
21		21	
22		22	
23		23	
24		24	
25		25	
26		26	
27		27	
28		28	
29		29	
30		30	

201263 24BM 003 СК

№ документа	ИЗМЕН	№ документа	ИЗМЕН
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
21		21	
22		22	
23		23	
24		24	
25		25	
26		26	
27		27	
28		28	
29		29	
30		30	

201263 24BM 003 СК

№ документа	ИЗМЕН	№ документа	ИЗМЕН
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
21		21	
22		22	
23		23	
24		24	
25		25	
26		26	
27		27	
28		28	
29		29	
30		30	

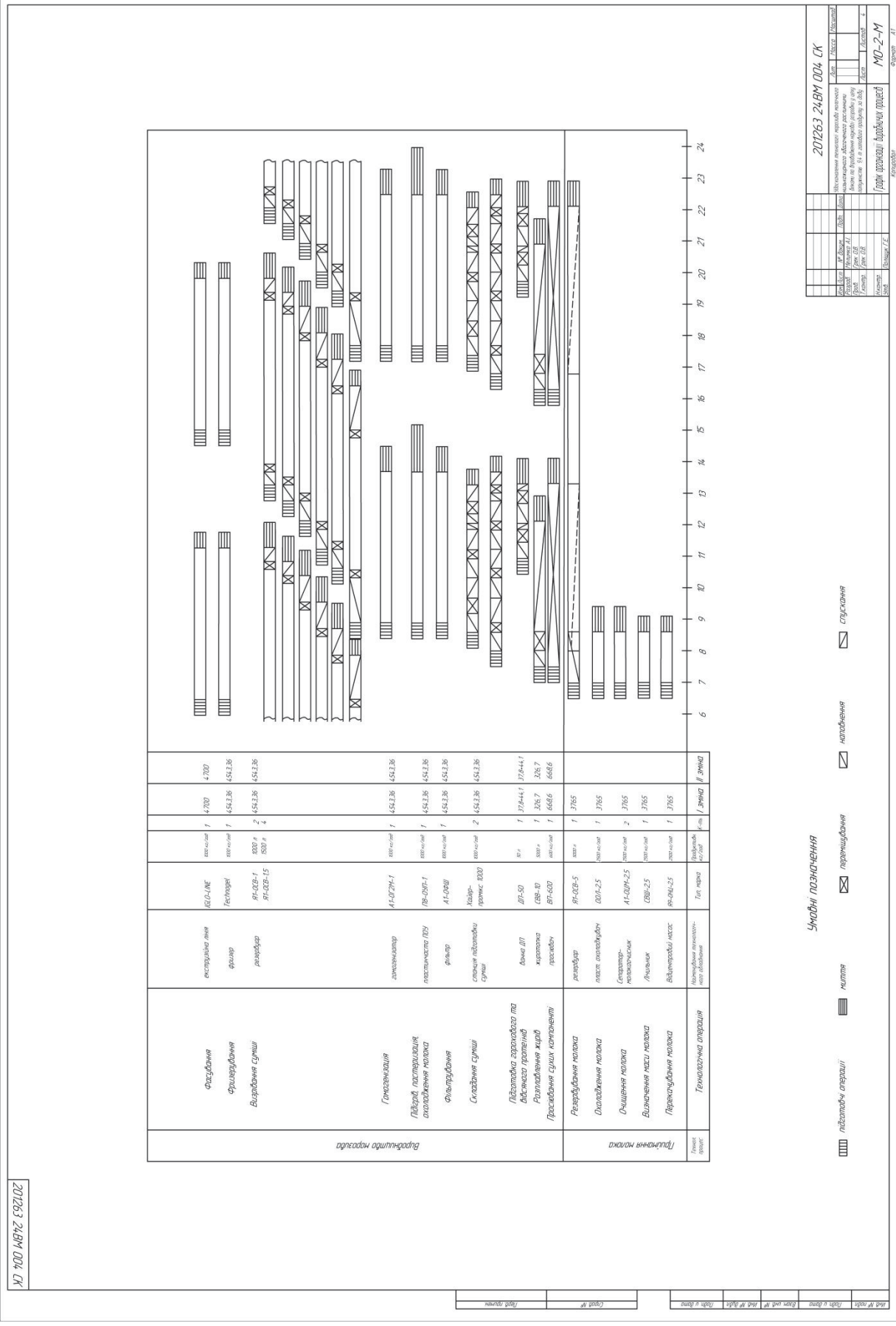
201263 24BM 003 СК

№ документа	ИЗМЕН	№ документа	ИЗМЕН
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
21		21	
22		22	
23		23	
24		24	
25		25	
26		26	
27		27	
28		28	
29		29	
30		30	

201263 24BM 003 СК

№ документа	ИЗМЕН	№ документа	ИЗМЕН
1		1	
2		2	
3		3	
4		4	
5		5	
6		6	
7		7	
8		8	
9		9	
10		10	
11		11	
12		12	
13		13	
14		14	
15		15	
16		16	
17		17	
18		18	
19		19	
20		20	
21		21	
22		22	
23		23	
24		24	
25		25	
26		26	
27		27	
28		28	
29		29	
30		30	

201263 ЗЧВМ 004 СК



Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»		Дата: 2023.05.05	Лист: 1
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»		Дата: 2023.05.05	Лист: 1

Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05

Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05

Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05

Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05

Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05
Исполнитель: ООО «Агро-Инвест»	Проект: 2023.05.05	Выполнен: 2023.05.05	Проверен: 2023.05.05

