

**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»
Директор інституту(декан факультету)
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО
(підпис) (ім'я, прізвище)

« » лютого 2024 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Галина ПОЛІЩУК
(підпис) (ім'я, прізвище)

« » 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

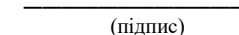
на тему: Розробка нових видів морозива з гарбузово-яблучним пюре з впровадженням наукової розробки у цеху потужністю 8 т готової продукції за зміну

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ЗМО-2-1М

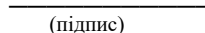
Бачинська Євгенія Володимирівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

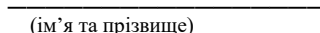

(підпис)

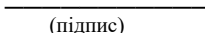
Керівник Поліщук Галина Євгеніївна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

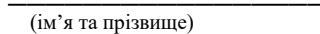

(підпис)

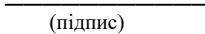
Консультанти Галина ПОЛІЩУК
(ім'я та прізвище)


(підпис)

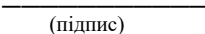

(ім'я та прізвище)


(підпис)


(ім'я та прізвище)


(підпис)

Рецензент Ірина ШЕВЧЕНКО
(ім'я та прізвище)


(підпис)

Я як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувачка 
(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 ПОЛІЩУК

« 06 » листопада 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Бачинської Євгенії Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розробка нових видів морозива з гарбузово-яблучним пюре з впровадженням наукової розробки у цеху потужністю 8 т готової продукції за зміну

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

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» листопада 2023 року № 907-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 30.01.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: асортимент: пломбір у фруктовій глазури 15% , морозиво вершкове ванільне 10%, морозиво яблучно-гарбузове, шербет вершковий яблучно-гарбузовий

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, Науковий лист 3; Апаратно-технологічна схема виробництва продуктів; Графік організації виробничих процесів; План підприємства (цеху) після впровадження;

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. Галина ПОЛЩУК		
Проектна частина. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки. Розрахунок продуктів. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів	проф. Галина ПОЛЩУК		
План НАССР, обґрунтування контрольно-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту	проф. Галина ПОЛЩУК		
Підбір технологічного обладнання. Сучасні способи миття технологічного обладнання. Розрахунок площ	проф. Галина ПОЛЩУК		
Безпека життєдіяльності та охорона праці	проф. Галина ПОЛЩУК		

7. Дата видачі завдання 06 . 11 .2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Титульний аркуш, завдання, анотація, зміст, вступ	01.11.2023	
	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	30.01.2024	

Здобувач


(підпис)

Євгенія БАЧИНСЬКА

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

Галина ПОЛЩУК

(ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

«Розробка нових видів морозива з гарбузово-яблучним пюре з впровадженням наукової розробки у цеху потужністю 8 т готової продукції за зміну» – кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Магістерська робота за спеціальністю 181 «Харчові технології» за освітньою програмою «Технології зберігання, консервування і переробки молока». – НУХТ, Київ, 2024.

Метою магістерської роботи науково-інженерного спрямування є наукове обґрунтування складу і технології нових видів морозива з функціонально-технологічним гарбузово-яблучним пюре.

Проведено аналіз літературних джерел за темою кваліфікаційної роботи, що підтверджує актуальність обраного напрямку дослідження. Обґрунтовано можливість використання гарбузово-яблучне пюре у технології нових видів морозива - плодово-ягідному та щербеті. У даній роботі докладно розглянуті та обґрунтовані технологічні параметри виготовлення різних типів запроектованих продуктів, рекомендовані оптимальні кількості і способи підготовки гарбузово-яблучного пюре. Розроблено параметричну схему виробництва морозива з гарбузово-яблучним пюре.

Магістерська робота також має практичну значущість, тому що були розроблені рецептури на нові види морозива з гарбузово-яблучним пюре та визначено його вплив на показники якості готових продуктів під час зберігання.

В проєктному розділі наведено техніко-економічне обґрунтування вибору асортименту виробництва із врахуванням наукової розробки. Проведено розрахунки продуктів, наведено вимоги до якості сировини та готової продукції відповідно до нормативної документації. Встановлені контрольно-критичні точки (ККТ) технологічної схеми гарбузово-яблучного морозива та щербету відповідно до стандартів НАССР.

Ключові слова: *молоко, морозиво плombsір, морозиво вершкове, морозиво щербет, гарбузово-яблучне пюре, технологія, терміни зберігання.*

ANNOTATION

«Development of new types of ice cream from pumpkin and apple puree with the implementation of scientific development in a workshop with a capacity of 8 tons of finished products per shift» - qualifying scientific work with manuscript rights.

Master's thesis in specialty 181 "Food technologies" under the educational program «Technologies of storage, canning and processing of milk». - NUHT, Kyiv, 2024.

The goal of the master's thesis of the scientific and engineering direction is the scientific justification of the composition and technology of new types of ice cream with functional and technological pumpkin-apple puree.

An analysis of literary sources was carried out on the topic of the qualification work, which confirms the relevance of the chosen research direction. The possibility of using pumpkin and apple puree in the technology of new types of ice cream - fruit and berry and sherbet - is substantiated. In this work, the technological parameters of the production of various types of designed products were considered in detail and substantiated, the optimal quantities and methods of preparation of pumpkin and apple puree were recommended. A parametric scheme for the production of ice cream with pumpkin and apple puree has been developed.

The master's work also has practical significance, because recipes for new types of ice cream with pumpkin-apple puree were developed and its influence on quality indicators of finished products during storage was determined.

The project section provides the technical and economic rationale for the selection of the production range, taking into account scientific development. Calculations of products have been carried out, requirements for the quality of raw materials and finished products have been given in accordance with regulatory documentation. Control and critical points (CCP) of the technological scheme of pumpkin-apple ice cream and sherbet in accordance with HACCP standards have been established.

Key words: *milk, ice cream filling, creamy ice cream, sherbet ice cream, pumpkin and apple puree, technology, storage terms.*

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1. НАУКОВА ЧАСТИНА.....	11
1.1. Літературний огляд	11
1.1.1. Застосування натуральних низькокалорійних інгредієнтів головне завдання харчової промисловості.....	11
1.1.2. Інновації у технології морозива з інгредієнтами рослинного походження	17
1.1.3. Роль плодової та овочевої сировини у харчуванні людини.....	21
1.2. Організація проведення дослідження	25
1.2.1. Схема дослідження	25
1.2.2. Сировина та матеріали.....	25
1.2.3. Методи дослідження	25
1.2.4. Математично-статистичні методи оброблення даних.....	29
1.3. Результати досліджень та їх обговорення	30
1.3.1. Вивчення органолептичних та фізико-хімічних показників якості плодово-ягідного морозива	30
1.3.2. Опис технології виробництва гарбузово-яблучного морозива та щербету	41
Висновки за розділом 1.....	48
2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА	49
2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки	49
2.2. Розрахунок продуктів	52
2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів	52
2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту.....	52
2.2.3. Розрахунок продуктів запроектованого асортименту.....	53
2.3. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва молочних продуктів	60

	6
2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва.....	60
2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів	65
2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту.....	73
2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів	76
2.3.5 План НАССР, обґрунтування контрольних-критичних точок (ККТ) технологічної схеми обраного молочного або молоковмісного продукту	81
2.4. Підбір технологічного обладнання	102
2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання	108
2.6. Розрахунок площ	115
3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ.....	118
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	124
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	125

ВСТУП

На сьогодні, виробники морозива пропонують споживачам різноманітні смаки заморожених десертів, з якими кожен з яких, безумовно, знаходить своїх шанувальників. Морозиво - це солодка спокуса, перед якою дуже мало хто у світі може встояти. Не тільки смачне, але й корисне морозиво містить велику кількість вітамінів, амінокислот і мінеральних речовин завдяки своїм натуральним компонентам. Тому перспективним науковим напрямом є розширення асортименту морозива на основі натуральної технологічно-функціональної сировини рослинного походження, зокрема овочевої. [1].

Фруктово-ягідне морозиво – відмінний варіант для дітей та людей на дієті. У ньому зовсім немає жиру, а кількість вуглеводів і вітамінів – найвища [2].

Вітчизняний ринок морозива зазнав безліч якісних змін на протязі декількох останніх років. В Україні щорічні обсяги виробництва морозива за останні роки досягають 110-130 тис. т/рік, що забезпечує споживання цього продукту на рівні 2,5-3,0 кг/рік на душу населення. У той же час, у країнах ЄС, США, Австралії, Канаді та Новій Зеландії цей показник більший у 5-7 разів. Наявність достатнього обсягу сировини є важливим чинником, який впливає на ринок морозива в Україні. В основному, морозиво виготовляється з молока, вершків і цукру. Підприємства-виробники можуть змінювати кількість і пропорції цих базових інгредієнтів, емульгаторів, стабілізаторів і сумішей, від чого і залежить ціна продукту. Так як морозиво не відноситься до товарів першої необхідності, на ринок продукту більше впливають саме його ціна і купівельна спроможність населення [3].

Асортиментний ряд вітчизняного морозива в основному складає продукція з підвищеним вмістом жиру, але у світі щороку зростає попит на низькокалорійне морозиво з новими органолептичними та фізикохімічними

характеристиками. Тому подальший розвиток технології морозива в Україні має орієнтуватися на вирішення вказаних проблем [4].

Фруктові пюре містять природні барвники, органічні кислоти, антиоксиданти, антимікробні речовини, структуруючі компоненти, ароматичні речовини та біологічно активні сполуки. Вони можуть сформувати унікальні органолептичні та фізико-хімічні показники, збагатити морозиво корисними сполуками та покращити його мікробіологічні характеристики. Тому пошук нових джерел та додаткових резервів цінних сировинних компонентів, вдосконалення способів отримання гарбузово-яблучного пюре та його застосування у технології морозива є актуальним і своєчасним напрямом наукових досліджень.

Актуальність теми. В останні роки на вітчизняному ринку поряд з традиційними молочними продуктами все більшого розповсюдження набувають продукти комбінованого складу. Розроблення наукових основ комбінування сировини викликає інтерес науковців як з точки зору надання складним харчовим системам здатності зберігати фізико-хімічні й мікробіологічні характеристики більш тривалий час, ніж їх існуючі аналоги, так і для підвищення їх біологічної цінності за рахунок збагачення водорозчинними вітамінами, харчовими волокнами й іншими біологічно активними компонентами. Проведення комбінування можливе, в першу чергу, у багатокомпонентних дисперсних системах, до яких може бути віднесено морозиво. Дисперсною фазою цього продукту є тверді часточки наповнювачів, жирові кульки, кристали льоду та бульбашки повітря, а дисперсійним середовищем — водний розчин вуглеводів та солей [5].

Розробленням нових видів морозива з овочевою та плодовою сировиною займалися вчені кафедри технології молока і молочних продуктів НУХТ: Г.Є. Поліщук, А.В. Згурський, Л. М. Мацько В.Я. Сапіга [6]

У той же час, їхні розробки стосувалися застосування окремо лише або овочевої, або плодової сировини. Натомість, комбінування пектиновмісної сировини різного походження - каротиновмісного гарбузового пюре та

смако-ароматичного яблучного пюре, що містить органічні кислоти, є доцільним для надання морозиву оригінальних органолептичних характеристик.

Враховуючи вищезазначене актуальним є розроблення нових видів морозива з гарбузово-яблучним пюре.

Мета і завдання досліджень. Метою наукового розділу магістерської роботи є наукове обґрунтування складу і способу виробництва нових видів морозива плодово-овочевого і щеберу на основі пюре з гарбуза та яблук з додаванням кориці та грецького горіха.

Для досягнення мети було поставлено наступні задачі:

- обґрунтувати вибір овочевої та фруктової сировини для застосування у складі фруктово-овочевого морозива і щербету;
- за органолептичними характеристиками визначити раціональне співвідношення між компонентами фруктово-овочевої основи для морозива;
- розробити оригінальні рецептури морозива фруктово-овочевого і щербету вершкового з фруктово-овочевим пюре;
- уточнити технологічні режими виробництва нових видів морозива;
- розробити технологічну схему виробництва нових видів морозива з фруктово-овочевим пюре;
- дослідити показники якості нових видів морозива;
- довести соціальну значимість наукової розробки.

Об'єкт дослідження - технологія морозива плодово-ягідного і щербету.

Предмет дослідження – пюре із гарбуза та яблук з різним співвідношенням між складовими, зразки морозива плодово-овочевого та щербету з плодово-овочевим пюре, органолептичні та фізико-хімічні показники якості нових видів морозива.

Наукова новизна одержаних результатів.

Науково обґрунтовано доцільність використання у складі морозива плодово-ягідного і щербету функціонально-технологічного гарбузово-яблучного пюре за співвідношення між овочевою і плодовою складовими 1:1, що забезпечує формування належних органолептичних і фізико-хімічних (збитість - , опір таненню -) показників якості готового продукту.

Практичне значення одержаних результатів.

На основі теоретичних та експериментальних досліджень науково обґрунтовано рецептурний склад нових видів морозива з гарбузово-яблучним пюре, уточнено технологічні параметри їх виробництва, розроблено відповідні технологічні схеми та впроваджено наукову розробку у цеху потужністю 8 т готової продукції за зміну.

1. НАУКОВА ЧАСТИНА

1.1. Літературний огляд

1.1.1. Застосування натуральних низькокалорійних інгредієнтів – головне завдання харчової промисловості

Морозиво є одним з найулюбленіших продуктів і має стійкий попит у споживачів, особливо влітку. Забезпечення населення повноцінними продуктами харчування є однією з найважливіших проблем, яку наука та практика повинні вирішувати сьогодні. Це має стосуватися не тільки основних харчових продуктів, але й десертів, солодошів, таких як морозиво [4].

Виробництво морозива – це одна з найбільш рентабельних галузей, що застосовує сучасні принципи комбінування сировини. Виробництво морозива, як складної дисперсної системи, потребує особливих умов формування і стабілізації структури, порушення яких призводить до виникнення вад консистенції та зниження показників якості при транспортуванні й зберіганні продукту [5].

Конкуренція у галузі виробництва морозива ще з 1997 року показала, що існуючий асортимент морозива не може задовольнити повністю потреби споживачів. Аспект підвищення якості традиційних та створення нових видів морозива, особливо такі, які містять натуральні біологічноактивні речовини, вийшов на перше місце [4].

Існує тенденція до більш широкого застосування нових видів сировини та розширення асортименту морозива. При цьому не завжди належної уваги приділено вітчизняній сировині, зокрема овочевій, яка є носієм біологічно-активних речовин. Тому це питання є сьогодні актуальним [2].

Морозиво є дієтичною і корисною стравою для організму людини, оскільки його склад містить багато поживних речовин. Зокрема, морозиво на молочній основі забезпечується молочним жиром, білками молока, вуглеводами - сахарозою, лактозою, мінеральними речовинами та вітамінами (А, D, E, С, Р, групи В). Крім того, морозиво з фруктово-ягідними добавками

містить велику кількість аскорбінової кислоти, яка є важливою для підтримки імунітету. Фруктово-ягідні наповнювачі також збагачують морозиво речовинами, такими як пектинові речовини, флавоноїди (включаючи антоціани), органічні кислоти, мінеральні сполуки і мікроелементи, дубильні речовини, клітковина та моноцукри, які швидко засвоюються організмом. Порівняльні дані про харчову та енергетичну цінність наведено в табл. 1.1 [7].

Таблиця 1.1 - Харчова та біологічна цінність деяких видів морозива

Морозиво	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Вітаміни, мг		Енергетична цінність	
				А	В	ккал	кДж
Молочне	3,7	3,5	20,9	0,02	0,16	129,9	543,9
Молочне з плодами та ягодами	3,2	2,8	21,8	0,02	0,16	125,2	524,2
Вершкове	3,7	10	19,4	0,04	0,2	182,4	763,7
Вершкове з плодами та ягодами	3,2	8	20,8	0,04	0,2	168	703,4
Пломбір	3,7	15	20,4	0,09	0,21	231,4	968,8
Пломбір з плодами та ягодами	3,2	12	21,8	0,09	0,21	208	870,9
Плодово- ягідне	0,5	-	27,2	-	-	110,8	463,9

Морозиво, також, містить важливі мікро- та макроелементи, такі як Na, K, Ca, Mg, Cu, Fe, S, P та ін., які дуже важливі для нормального розвитку організму. Таким чином, Визначення харчової, біологічної і енергетичної цінності морозива залежить від типу використаної сировини та вмісту

основних харчових речовин у ній, а також від умов, за яких відбувається технологічний процес його виробництва. Розуміючи ці параметри, ми можемо забезпечити максимальне збереження цих речовин у морозиві.

За останні часи спостерігається зростання показників захворюваності на хвороби, що часто вважаються негативними наслідками сучасного способу життя, таких як ішемічна хвороба, атеросклероз, серцеві проблеми, інсульт, інфаркт міокарда, цукровий діабет, ожиріння, карієс зубів, гіпертонічна хвороба та інші. Це явище пов'язане з неправильним, несбалансованим та нераціональним харчуванням жителів.

Кожен четвертий житель працездатного населення України має надмірну масу тіла, а ожиріння виявляється у 30% випадків. У сучасному суспільстві характерні малорухомий спосіб життя, харчування незбалансоване та нераціональне, переїдають, а також постійно зазнають психологічних стресів, тому зростає кількість ожиріння серед осіб будь-якого віку, особливо молодих. Згідно зі статистикою, ожиріння стало однією з найбільш актуальних соціальних проблем у більшості розвинених країн світу..

В світі зареєстровано понад 250 млн. людей, які страждають на ожиріння, що є хворобою, характеризується надлишковим накопиченням жирової тканини в організмі, відповідно до X Міжнародного конгресу з проблеми ожиріння [9]. Основним чинником, що характеризує розвиток та поширення цієї хвороби, є неправильне харчування, яке може призвести до виникнення і прогресування захворювань серцево-судинної системи, онкологічних захворювань, цукрового діабету та інших. [7, 9].

Вуглеводи є основним джерелом енергії для організму людини, оскільки вони є основою живих клітин. Одна з найвідоміших дієтичних рекомендацій для людей, які страждають від ожиріння, полягає в зменшенні споживання продуктів, багатих на вуглеводи. [10, 11]. Це пов'язано, з тим, що серед всіх макронутрієнтів саме вуглеводи приносять найбільшу кількість калорій.

Прихильники дієт, що передбачають вживання харчових продуктів із меншою кількістю вуглеводів, наводять аргументи відносно зменшення глікемічного індексу (ГІ) та глікемічного навантаження (ГН) при застосуванні таких дієт. Поняття глікемічного індексу вперше було введено в 1981 році Дженкінсом, який порівняв глікемічну відповідь на продукти харчування з однаковою кількістю (50 г) вуглеводів [12]. Глікемічний індекс показує ступінь підвищення рівня цукру (глікемії) після вживання певного продукту в порівнянні з глюкозою. Вуглеводовмісні харчові продукти відповідно до глікемічної відповіді, яку вони викликають, поділяються на низькоглікемічні ($ГІ \leq 55$), продукти з середнім ГІ (ГІ від 55 до 75) і високоглікемічні ($ГІ \geq 75$). Дані про глікемічні індекси деяких продуктів харчування наведені нижче. Показник ГІ в деяких харчових продуктах наведено в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 - Показник ГІ в деяких харчових продуктах

Найменування продукту	Показник ГІ
Буряк	75
Броколі	10
Огірок	20
Морква	35
Гарбуз	75
Яблука	30
Смородина	15
Сир кисломолочний нежирний	30
Кефір нежирний	25
Морозиво	70
Цукор	70
Мед	90
Фруктоза	20

Вважається, що величина глікемічного навантаження більш коректна для визначення глікемічної дії продуктів харчування за реальних умов. Глікемічне навантаження - добуток глікемічного індексу харчового продукту

і відсотка енергії, що надають вуглеводи, з огляду на однократну дозу вживання харчового продукту.

Люди, що хворіють на цукровий діабет звикнули слідкувати за глікемічним індексом та контролювати рівень цукру в крові, проте ми досі не уявляємо значення ГІ для людей, що не страждають на цукровий діабет. Деякі з рекомендованих складних вуглеводів: картопля, пшеничний (білий) хліб і рис з рівнем крохмалю менше 20%, засвоюються дуже швидко і надають небажану метаболічну реакцію. Організм старається знизити рівень глюкози в крові за допомогою вироблення інсуліну. Їжа з високим ГІ пробуджує потребу в інсуліні. Навіть короточасний (3-5 днів) розвиток інсулінемії (постійна секреція інсуліну) дуже різко призводить до розвитку інсуліно-резистентності в молодому здоровому організмі з нормальним показником глюкози. Низький рівень інсуліну сприяє тому, що організм відкладає менше жиру і може отримувати доступ до існуючих жирових відкладень легше, ніж у тому випадку, якщо рівень інсуліну високий. Отже, дієта з низьким глікемічним індексом допомагає контролювати вагу [13, 14, 15].

У 2002 році Гейлброн та співавтори [16] при порівнянні дієт із низьким і високим ГІ виявили, що використання харчових продуктів із низьким ГІ приводить до суттєвого зменшення кількості ліпопротеїнів низької щільності. Відповідно з останніми дослідженнями, використання дієт із низьким ГІ призводить до зменшення маси тіла в дорослих і дітей, які хворі на ожиріння [17]. Можна вважати, що механізм, при якому вживання харчових продуктів призводить до зменшення маси тіла, полягає в їх здатності створювати ефект насичення, внаслідок чого зменшується кількість спожитої їжі [18, 19].

ГІ визначають шляхом взяття аналізу крові після вживання продукту через певні проміжки часу. Значення ГІ продуктів залежить від фізіологічних особливостей людини, що їх споживає [20]. Зважаючи на це можна говорити про те, що ГІ є показником дуже суб'єктивним і для кожної людини він

різний. Тому для розробки нових продуктів необхідно розглядати методику з отримання харчових продуктів з насамперед визначеною глікемічністю.

Вченими запропоновані технології кондитерських виробів на основі пасти з гарбуза та яблук, хлібобулочних виробів з додаванням борошна гарбузового насіння. Перспективним напрямком є введення гарбуза та яблук в технологію м'ясних та м'ясомістких продуктів, желейних виробів, пастили та мармеладу, оскільки це дає змогу надати продуктам необхідної текстури і кольору завдяки каротиноїдам і пектиновим речовинам [24].

Доцільність використання гарбузове та яблучне пюре у технології молочних десертів, обумовлене тим, що гарбузове пюре має велику кількість природних харчових компонентів. Ці компоненти перебувають у легкодоступному стані для організму. Гарбуз є, мабуть, найпопулярнішим і очікуваним продуктом сезону завдяки не тільки своїми смаковими якостями, але і неймовірній кількості корисних для здоров'я властивостей [21].

В Україні, морозиво нежирне та низькожирне поки що не користується широким попитом внаслідок існуючих традиційних національних смакових вподобань. Для низькожирного і нежирного морозива, на відміну від морозива вершкового та пломбіру, характерна льодяниста та сніжиста структура продукту. Це підтверджує необхідність удосконалення хімічного складу морозива і технологічних режимів виробництва.

В країнах Європи та Америки виробляють різноманітні типи низькокалорійних морозив та заморожених десертів на основі кисломолочних культур (таких як йогурт та ацидофільне молоко), пробіотиків, пребіотиків і рослинних інгредієнтів. Це досягається шляхом зменшення вмісту жиру і цукру, використання підсолоджувачів і замінників молочного жиру, а також використання сучасних методів низькотемпературного заморожування.

Популярність здорового способу життя визначає кілька напрямків сучасних ринкових трендів: український споживач став більше уваги приділяти питанню натуральності морозива й ретельно аналізувати список

інгредієнтів. Найпопулярнішим стало зручне для споживання морозиво простої рецептури, в якому відсутні синтетичні добавки, барвники, штучні ароматизатори. Тенденцією сучасного ринку морозива стала поява різних його видів, які позиціонуються як складова здорового раціону харчування. Виробники розширюють асортимент морозива з різними функціональними добавками (вітамінізоване морозиво, йодоване, з підвищеним вмістом кальцію, з пробіотичними добавками, біоморозиво тощо), а також зі зниженим вмістом жиру та цукру.

Попри те, що частка морозива зі збагаченим складом збільшується, вона все ще не є значною, а в асортименті переважають види невисокої біологічної цінності. Саме тому проблемою сьогодення є пошук перспективних джерел нетрадиційної сировини, розробка способів її переробки та використання у виробництві морозива, а також вивчення біологічної цінності нових продуктів і специфіки їх впливу на організм людини.

1.1.2. Інновації у технології морозива з інгредієнтами рослинного походження

Сьогодні в світі налічується понад 700 видів морозива з різними смаковими добавками, які здатні знайти свого споживача серед будь-яких гурманів. Існують навіть найнеймовірніші різновиди морозива зі смаком сиру, краба, цибулі, кульбаби, селери тощо. Кожна країна світу має свою культуру споживання харчових продуктів та свої смакові вподобання.

Справжніми екзотичними сортами морозива для істинних гурманів являється морозиво, виготовлене у *Франції* – зі смаком базиліку, цибулі, чорної ікри, чорного перцю, гірчиці та сиру рокфор, а також фуа-гра і трюфелів. На перший погляд, здається, що такі солодощі на любителя, проте тим часом десерт зі смаком фуа-гра отримав нагороду як кращий інноваційний продукт [22].

В *Тбілісі* продають по-справжньому грузинське морозиво зі смаком напівсолодкого вина та відомого місцевого десерту – чурчели. За спеціальною тайською технологією всі інгредієнти подрібнюють на спеціальному пристрої, який в той же момент охолоджує їх до -30°C . Технологічний процес відбувається так: до молочної суміші додається вино, потім ця суміш охолоджується в спеціальній установці, після чого роли з морозива подаються з нарізаною чурчелою. Крім цього, грузинська компанія виробляє морозиво з лікеру Бейліс, зі смаком мохіто та інших популярних алкогольних коктейлів [23].

Серед улюблених екзотичних смаків морозива у *Німеччині* є ревеневий шербет з Сапрагі, кокос з лемонграсом чи авокадо з динею. До трендсеттерів також можна додати апельсинове морозиво з розмарином і чорниціями, яблучно-огірковий шербет чи морозиво з оливковою олією та маракуйєю [24].

В той час, ринок морозива в *Індії* розвивається найшвидшими темпами в світі.

Буза (турецька назва — Дондурма). Це морозиво виробляють із подрібненого кореня орхідеї та смоли мастикового дерева. Таке морозиво має густішу текстуру і тане повільніше, а також більш придатний для жування.

Морозиво з дуріаном. Лише найбільших авантюристів приваблює колючий азійський фрукт, який пахне так гидко, що його заборонено перевозити в сингапурській підземці. До цього смаку потрібно звикнути [25].

Актуальним сьогодні є також використання рослинної, зокрема овочевої, сировини в технології морозива, а саме пюре гарбуза, томатів, моркви та огірків. Морозиво з овочевим смаком користується величезним попитом в Німеччині серед людей, які прагнуть до здорового способу життя, в тому числі харчування. В Грайфсвальдському Kontor Eismanufactur продається десерт з огірком і м'ятою а в Берлінському кафе Oak&Amp продається бурякове морозиво [26].

В кафе Bliss Street Creamery, яке розміщується в Нью-Йорку, є також досить багато нових смаків у меню. Тільки тут можна знайти морозиво з естрагоном і ревенем, а також десерти зі смаком рожевого перцю або шавлієвої олії, фіолетової солодкої картоплі і зефіру [27].

В Манхеттені придумали новий спосіб вживання корисних овочевих соків - у вигляді морозива. Компанія «Innocent Ice Pops» розробила рецептуру 4 сортів овочевого льоду. Зелене морозиво містить сік капусти калі, яблука, шпинату, лимона і ананаса з ноткою імбиру і кайенського перцю. Помаранчеве поєднує морквяний сік з м'якоттю ананаса і манго. Червоне морозиво готується з соку буряка, яблука і моркви. Жовте - з капусти калі, ананаса і банана. Кожна порція овочевого льоду містить всього 40 калорій, а за вмістом вітамінів і мікроелементів може змагатися з салатом [28].

Запатентовано спосіб виробництва плодово-ягідного морозива [29]. В процесі підготовки пектиновмісну плодово-ягідну сировину подрібнюють, бланшують до розм'якшення, підкислюють кислотою лимонною харчовою до рН 2,7-3,3. Далі охолоджують та отримують пюре з розмірами часточок не більше 3 мм. Це забезпечує швидке та більш ефективне руйнування клітинних стінок, за умови максимально можливого вивільнення цінних складових компонентів в процесі пастеризації, що необхідно для повноцінного проведення гомогенізації, так як внесені рослинні складові. Застосовуються у вигляді функціонально-технологічних компонентів, у зв'язку з чим розмір їх часточок має становити не більше 150-200 мкм.

Відомо що в міжнародній практиці великою популярністю користуються плодово-ягідне морозивомікси із пюре різних ягід, плодів та овочів. Найбільш доступною сировиною в Україні є такі плоди як яблука, що відрізняються високим вмістом низькомолекулярних фенольних сполук, таких як урсолова кислота, квертецин, рутин, кофейна, ферулова, хінна кислоти та ін., які мають цілющі властивості на організм людини. Вони є природними антиоксидантами та імуномодуляторами, укріплюють капіляри серця і мозку, виводить іони важких металів із шлунковокишкового тракту та

ін. Крім того в яблуках міститься значна кількість таких БАР, як вітамін С, пектинові речовини, дубильні речовини та ін. Крім того на ринку України за рахунок експорту є недорогі вітамінні тропічні плоди, такі як апельсини, лимони, банани та ін. Їх споживають в основному в свіжому вигляді. Добавки із них в формі паст чи заморожених пюре з них відсутні. В зв'язку з цим актуальним є розробка із них добавок у формі замороженого пюре з максимальним збереженням БАР та їх використання в оздоровчих продуктах харчування в тому числі і морозива. Наразі даних щодо отримання заморожених добавок у формі пюре із них нами не виявлено. Не вивчено також і вплив «шокового» заморожування та низькотемпературного подрібнення на зміни основних БАР під час переробки рослинної сировини [30].

У харчовій промисловості вже давно гарбуз та яблука використовують для створення збагачених харчових продуктів функціонального спрямування. Так, зокрема у статті вчених О.В. Бараболя, О.В. Калашник, С.Е. Мороз та інших зазначено, що привабливим напрямом при створенні збагачених харчових продуктів є використання сировини, яка містить природні біологічно-активні речовини та є адаптованою до травного раціону українця [31].

На сьогодні серед технологів-виробників морозива та науковців слід відзначити відсутність універсальних розробок, щодо комбінування молочної, плодової та овочевої сировини. Більшість вчених обмежують коло наукових інтересів лише комбінуванням молочної сировини з сировиною на основі томатів, буряку, моркви, капусти, топінамбуру [1]. При цьому в науковій літературі відсутні ґрунтовні і систематизовані дослідження щодо комбінування молочної, плодової та овочевої сировини та впливу технологічних чинників на функціонально-технологічні властивості останньої.

1.1.3. Роль плодової та овочевої сировини у харчуванні людини

Овочі в харчуванні людини відіграють важливу роль як джерело вітамінів і мінеральних речовин. Значення овочів у харчуванні зумовлене генетичними особливостями організму, який потребує клітковини, рослинного білка і інших важливих елементів.

Роль овочів у харчуванні полягає в тому, що без них організм не зможе забезпечувати себе необхідними поживними речовинами. Овочі потрібні організму завжди, незалежно від пори року [30,31].

Поживні властивості плодово-овочевої продукції зумовлені їхньою біологічною, фізіологічною, енергетичною, лікувально-профілактичною та органолептичною цінністю, структурно-механічними характеристиками, нешкідливістю і якістю [32].

Енергетична цінність. Енергетична цінність овочів і плодів, порівняно з іншими продуктами, невелика. Найменшу калорійність мають зелені овочі: салат, щавель, шпинат – 14-28 ккал (59-117 кДж) на 100 г продукту; баклажани, капуста кольрабі, морква, редька, цибуля ріпчаста – 33-43 ккал (138-180 кДж). Найбільшу калорійність мають горошок зелений – 72 ккал (301 кДж), часник – 106 ккал (444 кДж), картопля – 83 ккал (347 кДж) [33].

Фізіологічна цінність овочів, плодів та продуктів їхньої переробки визначається вмістом різноманітних речовин, які впливають на засвоєння їжі, органи смаку, нервову систему. Навіть зовнішній вигляд овочів та плодів, їхній аромат впливають на рефлексорну систему людини, за сигналом якої через центральну нервову систему приводяться у готовність залози харчового каналу. Органічні кислоти, цукри, глікозиди більш ефективно діють на органи смаку. Фізіологічна цінність овочів та плодів визначається також засвоюваністю організмом окремих речовин [34].

Свіжі плоди та овочі містять багато ферментів, інших речовин, які сприяють засвоєнню харчових речовин. Наприклад, цибуля має ферменти, які полегшують засвоєння білків та мінеральних солей салату та капусти [35].

Лікувально-профілактична цінність плодів та овочів пов'язана із вмістом у них багатьох харчових сполук. Такі харчові речовини, як пектин, геміцелюлоза, целюлоза, вітаміни, деякі органічні кислоти захищають організм від дії на нього шкідливих хімічних сполук: нітритів, нітратів, пестицидів, важких металів (свинець, ртуть, хром тощо), радіонуклідів.

Пектин плодів, овочів, ягід та пектинові препарати, які з них виробляють, сприяють виведенню з організму людини кобальту, радіоактивного стронцію та інших металів. Клітковина, пектин (харчові волокна), каротиноїди, флавоноїди, вітаміни С, А, Е, фенольні кислоти рослинних продуктів підвищують стійкість організму до впливу канцерогенних речовин, які викликають утворення злоякісних пухлин [36].

Яблуко — це плід яблуні, рослини з родини трояндових. Воно має круглий або яйцеподібний вигляд і зазвичай має діаметр від 5 до 10 сантиметрів. Його шкірка може бути різного кольору — від зеленого до жовтого, червоного і навіть темно-фіолетового. М'якоть яблука зазвичай біла або жовта, соковита і має солодку або кисло-солодку смакову властивість. У центрі плоду зазвичай знаходяться насіння, які можуть бути білого або коричневого кольору [37].

Яблука містять велику кількість корисних поживних речовин, таких як вітаміни, мінерали та антиоксиданти. Ось деякі складові яблука [38]:

- Вода: близько 85-90 %
- Вуглеводи: близько 14 %
- Дієтичні волокна: близько 2-3 %
- Вітамін С: близько 7 % RDA (рекомендована денна норма)
- Вітамін К: близько 2 % RDA
- Вітамін В6: близько 2 % RDA
- Різні мінерали, такі як кальцій, калій, магній, фосфор та мідь
- Антиоксиданти, такі як кверцетин та катехіни

Також в яблуках є природні фітонутрієнти, такі як пектин та каротиноїди, які можуть допомогти захистити організм від шкідливих

зовнішніх факторів. Загалом, споживання яблук пов'язано з численними перевагами для здоров'я, включаючи зниження ризику захворювань на серце, поліпшення функції легенів та зниження ризику розвитку деяких видів раку.

Яблука містять:

- **Фенольні сполуки:** яблука містять значну кількість фенольних сполук, таких як кверцетин, епікатекін та хлорогенова кислота. Ці сполуки допомагають захистити організм від окислювального стресу та запобігають пошкодженню клітин.
- **Пектин:** це розчинна дієтична волокна, які можуть підтримувати здоров'я шлунково-кишкового тракту та знижувати рівень холестерину в крові.
- **Каротиноїди:** яблука містять каротиноїди, такі як лютеїн та зеаксантин, які можуть покращувати зір та запобігати деяким окаринням.
- **Флавоноїди:** це група фенольних сполук, які знаходяться в яблуках, такі як катехіни та епікатехіни, що можуть допомогти захистити організм від захворювань серця та інших захворювань.
- **Вітаміни групи В:** яблука містять різні вітаміни групи В, такі як тіамін (В1), рибофлавін (В2) та ніацин (В3), які допомагають забезпечувати енергією тіло та підтримувати здоров'я нервової системи.
- **Кальцій:** яблука містять певну кількість кальцію, який сприяє здоров'ю кісток та зубів.
- **Калій:** цей мінерал важливий для роботи серця та нервової системи. Яблука містять значну кількість калію, що може допомогти знизити рівень кров'яного тиску та знизити ризик захворювань на серце.

Яблука не є переможцями серед інших овочів та фруктів за вмістом вітамінів і корисних мікроелементів, проте вважаються одними з найбільш універсальних і доступних дієтичних фруктів, багатих на сік, клітковину, вітаміни й мікроелементи.

Вуглеводи, які містяться в овочах та фруктах, сприяють засвоєнню білків і сприяють нормалізації роботи печінки, нервової системи, серця та

м'язів. Органічні кислоти допомагають знизити рівень ліпідів та холестерину в крові, нормалізують склад кишкової мікрофлори і поліпшують роботу шлунково-кишкового тракту. Вони також стимулюють виділення травних соків. [39].

За результатами аналізу джерел науково-технічної літератури за обраним напрямом наукової роботи можна зробити висновок про те, що застосування поліфункціональної пектиновмісної овочевої та плодової сировини, пюре з гарбуза і яблук, у технологіях молочних продуктів комбінованого складу, зокрема нового виду плодоовочевого морозива і щербету є перспективним напрямом наукового дослідження.

1.2. Організація проведення дослідження

Експериментальні дослідження виконувались в лабораторії кафедри технології молока і молочних продуктів Національного університету харчових технологій.

Під час виконання магістерської роботи використовувались стандартні та загальновідомі методи досліджень.

1.2.1. Схема дослідження

Дана схема складається із пошукового етапу та експериментальних досліджень, представлені: задачі, об'єкти та методи досліджень.

Схема досліджень представлена в рисунку на рис. 1.1.

1.2.2. Сировина та матеріали

Пюре із гарбуза (сорт Мрамуровий) та яблук (сорт Чемпіон), цукор, стабілізатор, вершки, зразки морозива плодово-ягідного та щербету органолептичні та фізико-хімічні показники якості нового продукту.

1.2.3. Методи дослідження

Відбір проб і підготовку їх до аналізу здійснювали відповідно до ДСТУ ISO 707:2002.

Визначення титрованої кислотності. Титровану кислотність для забарвленого морозива визначають з деякими відмінностями від класичної методики, бо наявність природних пігментів і барвників заважають точно визначити момент зміни забарвлення середовища. Для цього у конічну колбу місткістю 250 см³ відважують 5 г продукту, додають 80 см³ дистильованої води й три краплини 1 %-го розчину фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують та титрують 0,1 моль/дм³ розчином NaOH або KOH до появи слаборожевого забарвлення.



Рисунок 1.1 - Схема проведення дослідження

Для визначення моменту закінчення титрування колбу з сумішшю ставлять на білий лист паперу і порівнюють її забарвлення з контрольним еталоном — колбою, що містить 5 г даного зразка та 80 см³ води. Кислотність у градусах Тернера розраховують аналогічно вищезазначеному методу. Різниця між паралельними випробуваннями повинна становити не більше 1 °Т.

Визначення активної кислотності (рН). Для визначення рН 20 г суміші морозива або попередньо розплавленого морозива змішують з 20 см³ дистильованої води у фарфоровій ступці. Суміш переносять у хімічний стакан та у підготовлену пробу вводять електроди потенціометричного аналізатора [41].

Опір таненню визначали за модифікованою методикою Л. Д. Бдуленко [40].

Зразок м'якого або загартованого морозива температурою відповідно мінус 6 або мінус 18 °С відбирають спеціальним пробником у вигляді пустотілого циліндра діаметром 35 мм та висотою 50 мм та кладуть у паперовий з полімерним покриттям стаканчик з отворами по краю дна для вільного витікання рідкої суміші.

Опір таненню виражають через тривалість накопичення 10 см³ суміші (у хвиликах), що утворюється внаслідок розплавлення морозива у термостаті при температурі 25 °С. Цей показник залежить від збитості морозива, дисперсності повітря в продукті та вмісту у ньому вологи.

Збитість м'якого морозива (S, %), визначали ваговим методом. Для визначення збитості морозива на виході з фризера використовують склянку ємністю від 50 до 200 см³. Одну і ту ж склянку по черзі зважують пустою, 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 морозива (S), % вираховують за формулою:

$$S = \frac{m_m - m}{m} \cdot 100\% \quad (1.1)$$

де m_m – маса суміші морозива певного об'єму, г; m – маса морозива того ж об'єму, г [39].

Органолептичні показники. При виявленні недоліків або вади якості морозива, здійснюють зменшення максимально передбаченої оцінки якості морозива на певну кількість балів, яка передбачена 20-бальною системою оцінки якості морозива (табл.1.3).

Таблиця 1.3 - Бальна оцінка морозива

Показники	Знижка	Бальна оцінка
Смак і запах		
Чистий, характерний для даного виду морозива без сторонніх присмаків та запахів	0	5
Чистий смак але слабкий або занадто виражений аромат	1-2	4-3
Спостерігаються вади смаку (слабкий кормовий або сальний присмак)	2-3	3-2
Структура		
Однорідна, характерна для даного виду морозива	0	5
Слабка кристалічна структура	1-2	4-3
Слабка сніжиста структура	2-3	3-2
Консистенція		
Однорідна, характерна для даного виду морозива	0	5
Неоднорідна консистенція	1-2	4-3
Занадто щільна консистенція	2-3	3-2
Колір		
Однорідний колір, характерний для даного виду морозива	0	5
Неоднорідний або недостатньо виражений колір	1-2	4-3

Морозиво з оцінкою нижче 16 балів – відбраковується.

Енергетичну цінність морозива яблучно-гарбузового визначали розрахунковим методом враховуючи встановлені коефіцієнти енергетичної цінності за формулою:

$$EЦ = B_{мор} \times 4 \times Kз_б + Ж_{мор} \times 9 \times Kз_ж + V_{мор} \times 4 \times Kз \quad (1.2)$$

де $B_{мор}$ – масова частка білка в морозиві, %;

$V_{мор}$ – масова частка вуглеводів в морозиві, %;

$Ж_{мор}$ – масова частка жиру в морозиві, %;

$Kз_б, Kз_ж, Kз_в$ - коефіцієнт засвоюваності білків, жирів та вуглеводів.

З врахуванням того, що харчові речовини засвоюються організмом не повністю (білки засвоюються на 94,5%, жири на 94,0%, вуглеводи на 95,6%), кожен компонент множили на коефіцієнт засвоюваності.

Енергетичну цінність продукту виражали в кілокалоріях (ккал) або в кілоджоулях (кДж) в розрахунку на 100 г продукту: 1 ккал = 4,184 кДж.

1.2.4. Математично-статистичні методи оброблення даних

Для обробки отриманих результатів використовували програму статистичного оброблення, таку як Microsoft Excel. Графічне подання експериментальних даних здійснювалося за допомогою програми Microsoft Excel. Для забезпечення точності отриманих результатів, досліди повторювались трьох-п'ятикратно. Для проектування апаратурно-технологічних схем виробництва нових видів морозива з гарбузово-яблучним пюре використовувалася комп'ютерна програму "Компас - 3D V16".

1.3. Результати досліджень та їх обговорення

1.3.1. Вивчення органолептичних та фізико-хімічних показників якості плодово-ягідного морозива

Гарбузове і яблучне пюре було вирішено поєднувати разом у складі морозива, оскільки кожен вид рослинної пектиновмісної сировини має свої переваги і недоліки. Так, бланшоване гарбузове пюре, за високого вмісту бета-каротину гарно структурує, має яскравий помаранчовий колір, за смаком гарно поєднується з молочною основою, але має невиражені смак і запах. Яблучне пюре гарно структурує, містить органічні кислоти, має приємний смак та аромат, але його зовнішній вигляд через набуття коричневого кольору непривабливий, що потребує додаткового підбарвлення.

Гарбузове і яблучне пюре для наукового обґрунтування складу плодово-овочевої основи для виробництва морозива готували наступним чином.

Яблука та гарбуз очищували від шкірки та видаляли серединку. Отриману м'якоть яблук і гарбуза розрізали на невеликі шматочки та розподіляли у дві окремі ємності. Шматочки були піддані бланшуванню за температури 100 °C на пару протягом (8±2) хв, досягаючи м'якого стану. Потім їх подрібнювали блендером до розміру часточок не більше 1-2 мм і отримували два види однорідного пюре.

Етапи приготування гарбузового та яблучного пюре наведено на рис. 1.2.

Пюре гарбуза і яблук змішували за співвідношення 1:1 (зразок №1), 2:1 (зразок №2), 1:2 (зразок №3).

Зовнішній вигляд зразків наведено на рис. 1.3.

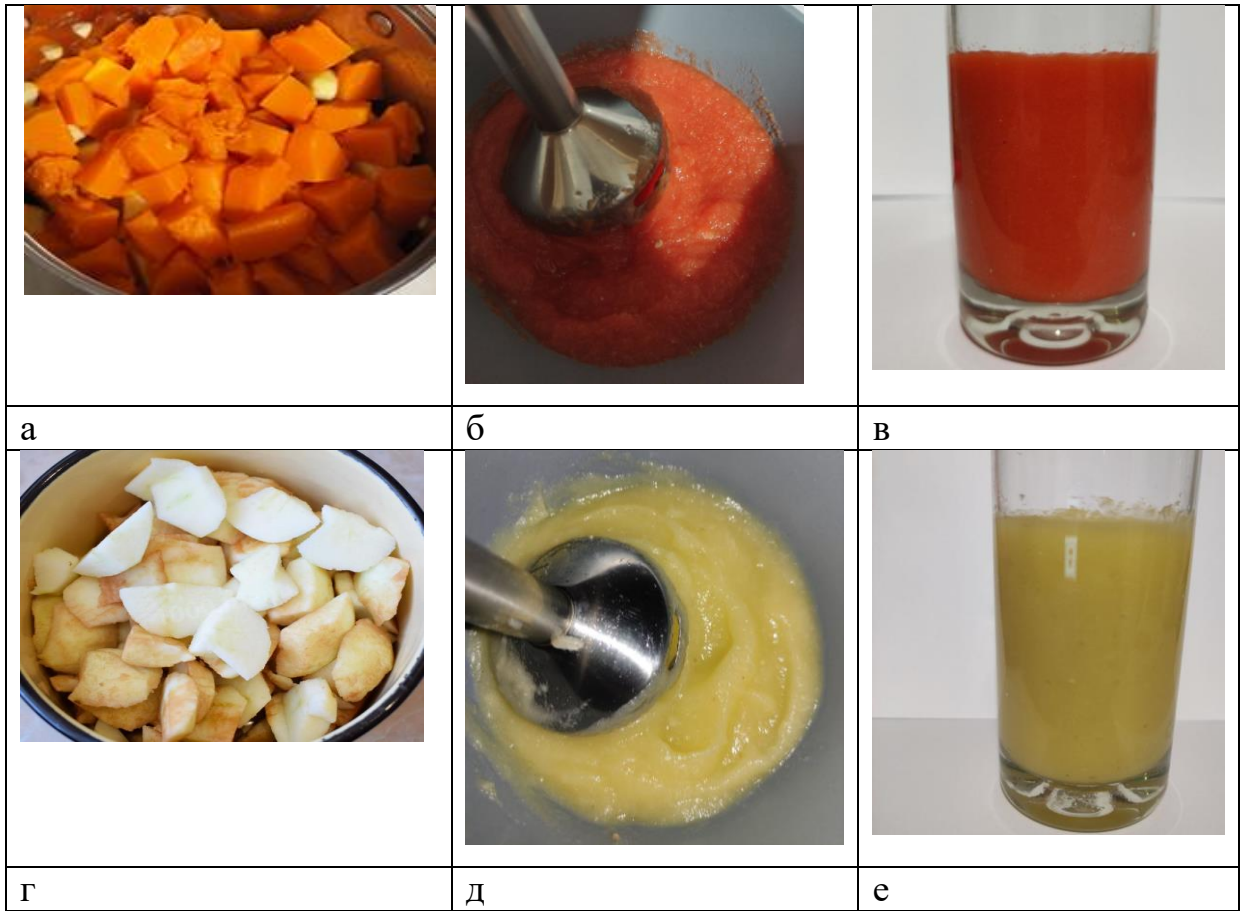


Рисунок 1.2 – Етапи приготування пюре: а – шматочки гарбуза; б – подрібнення бланшованого гарбуза; в – гарбузове пюре; г – шматочки яблук; д – подрібнення бланшованих шматочків яблук; е – яблучне пюре



Рисунок 1.3 – Зовнішній вигляд міксованого пюре за різного співвідношення між овочевим і яблучним пюре.

Органолептична оцінка дослідних зразків гарбузово-яблучного пюре представлена в табл. 1.4.

Таблиця 1.4 - Органолептична оцінка дослідних зразків гарбузово-яблучного пюре

Показник	Зразки гарбузово-яблучного пюре					
	співвідношенні 1:1		співвідношенні 2:1		співвідношенні 1:2	
	Характеристика	Бали	Характеристика	Бали	Характеристик а	Бали
Зовнішній вигляд	Пюреподібна протерта маса	5	Пюреподібна протерта маса	5	Пюреподібна протерта маса	5
Колір	Однорідний за всією масою, помірно помаранчевий	5	Однорідний за всією масою, занадто яскравий, помаранчевий	4	Однорідний за всією масою, помаранчово-коричневий	4
Запах і смак	Приємний, достатньо виражений, солодко-кислий, добре відчувається запах яблучно-гарбузовий запах, без сторонніх присмаків та запахів	5	Приємний, але недостатньо виражений, дещо прісний смак, добре відчувається запах гарбуза, без сторонніх присмаків та запахів	3	Приємний, виражений кисло-солодкий, добре відчувається запах яблука, без сторонніх присмаків та запахів	4
Консистенція	Однорідна, достатньо структурована	5	Однорідна, достатньо структурована	5	Однорідна, недостатньо структурована	3
Загальна кількість балів		20		17		16

Профілограма органолептичних показників яблучно-гарбузового пюре наведено на рисунку 1.4.

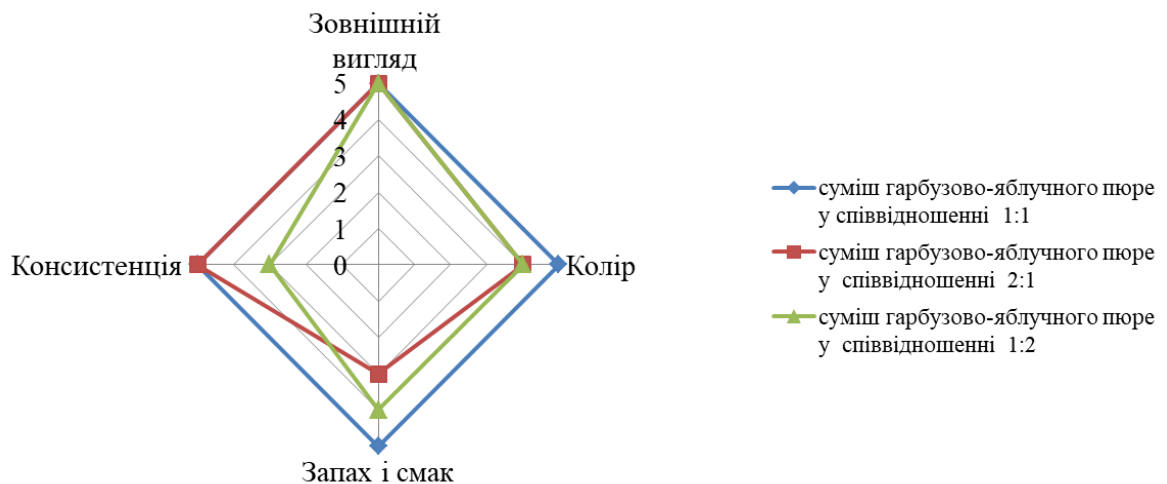


Рисунок 1.4 – Профілограма органолептичних показників сумішей гарбузово-яблучного пюре

Фізико-хімічні показники гарбузово-яблучного пюре наведено в табл. 1.5.

Таблиця 1.5 - Фізико-хімічні показники гарбузово-яблучного пюре

Назва показника	Зразки гарбузово-яблучного пюре у співвідношенні		
	1:1	2:1	1:2
Активна кислотність, од.рН	4,9±0,1	5,1±0,1	4,7±0,1
Вміст сухих речовин, %	8,3±0,1	8,8±0,1	7,8±0,1
Вміст пектину, % (розрахований)	0,6	0,5	0,7
Вміст клітковини, % (розрахований)	0,34	0,35	0,33

Пюре зі співвідношенням гарбузового та яблучного пюре 1:1 має найкращі результати за органолептичними та фізико-хімічними показниками, тому саме його ми використаємо для розроблення рецептури нових видів морозива з гарбузово-яблучним пюре.

Обґрунтування рецептури морозива плодово-овочевого

Рецептуру морозива плодово-ягідного розробляли відповідно до складу типових рецептур морозива плодово-ягідного або овочевого, у яких:

- плодів та овочів міститься біля 25-35%, що забезпечує вміст сухих речовин цих плодів та овочів, не менше 3%;
- цукру – не менше 26%.

Загальні вимоги до типового хімічного складу морозива плодово-овочевого, які враховують під час складання рецептур, наведено у табл. 1.6.

Таблиця 1.6 - Типовий хімічний склад морозива плодово-овочевого [ДСТУ 4734:2007 «Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід»]

Показник	Значення
Масова частка сухих речовин, %, не менше	29,0
в тому числі:	
сухих речовин фруктів, %, не менше	3,0
Цукрів, %, не менше	26,0
в тому числі:	
цукрози, %, не менше	20,0
сухих речовин інвертного сиропу, %, не менше	6,0
сухих речовин стабілізатору, %, не менше	0,4

Для встановлення раціонального вмісту плодово-овочевого пюре у морозиві яблучно-гарбузовому виготовили три варіанти морозива, у якому міститься різний вміст пюре: 20%, 30% і 40%.

Для надання морозиву оригінальних смакових властивостей було вирішено увести до його складу суміш кориці та горіхів, подібну до рецептури відомого яблучного пирога з яблуками, корицею і горіхами. Співвідношення між корицею і подрібненими горіхами (праліне) горіхами було обрано, відповідно до існуючих рекомендацій у вказаній рецептурі пирога, як 1:3. [37]

Рецептури морозива плодово-ягідного з яблучно-гарбузовим пюре з додаванням кориці та меленого грецького горіха на 1000 кг без врахування втрат представлені в табл. 1.7.

Таблиця 1.7. - Рецептура морозива плодово-ягідного з корицею та горіховим праліне, кг/1000 кг без врахування втрат

Рецептурні компоненти	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Пюре з гарбуза і яблук (1:1)	200,0	300,0	400,0
Цукор білий кристалічний	250,0	250,0	250,5
Желатин	5,0	5,0	5,0
Кислота лимонна харчова	1,6	1,6	1,6
Смако-ароматична суміш (кориця, праліне 1:3)	10,0	10,0	10,0
Вода	533,4	433,4	332,9
Всього:	1000,0	1000,0	1000,0

Всі зразки виготовляли на морозениці «SPRINGLANE Elli» об'ємом 1,2 літри з само охолоджуючим компресором потужністю 135 Вт. (рис. 1.5). Морозениця дозволяє за один раз отримати близько кілограма морозива за 45-60 хв, залежно від виду морозива.



Рисунок 1.5 - Зовнішній вигляд морозениці

Була проведена органолептична оцінка дослідних зразків морозива, представлена в табл. 1.8.

Таблиця 1.8 - Органолептична оцінка дослідних зразків морозива

Показники	Рецептура					
	№1		№2		№3	
	Характеристика	Бали	Характеристика	Бали	Характеристика	Бали
Колір	Блідий, слабо-виражений, рівномірний за всією масою	4	Оранжевий, рівномірний за всією масою	5	Насичено темно-оранжевий, рівномірний за всією масою	4
Консистенція	Однорідна, пластична, кремоподібна	5	Однорідна, пластична, кремоподібна	5	Однорідна, пластична, кремоподібна	5
Смак і запах	Чистий, з ледь відчутним приставком внесеного пюре	4	Чистий, з приємним приставком внесеного пюре	5	Чистий, з занадто вираженим присмаком внесеного пюре	3
Структура	Слабка кристалічна структура	4	Однорідна, характерна для морозива даного виду	5	Однорідна, характерна для морозива даного виду	5
Зовнішній вигляд						
Загальна к-сть балів		17		20		17

Профілограму органолептичних показників дослідних зразків морозива наведено рис. 1.6.

Смак та запах дослідного зразка морозива виготовленого за рецептурою № 1 набрав в середньому 4 бали, структура та консистенція – 9 балів, а загальна кількість балів склала 17. Зразок морозива виготовленого за рецептурою № 2 за смак отримав 5 балів, а для морозива виготовленого за рецептурою № 3 – 3 бали. Зниження бальної оцінки смаку пов'язано з надто вираженим присмаком яблучно-гарбузового пюре.

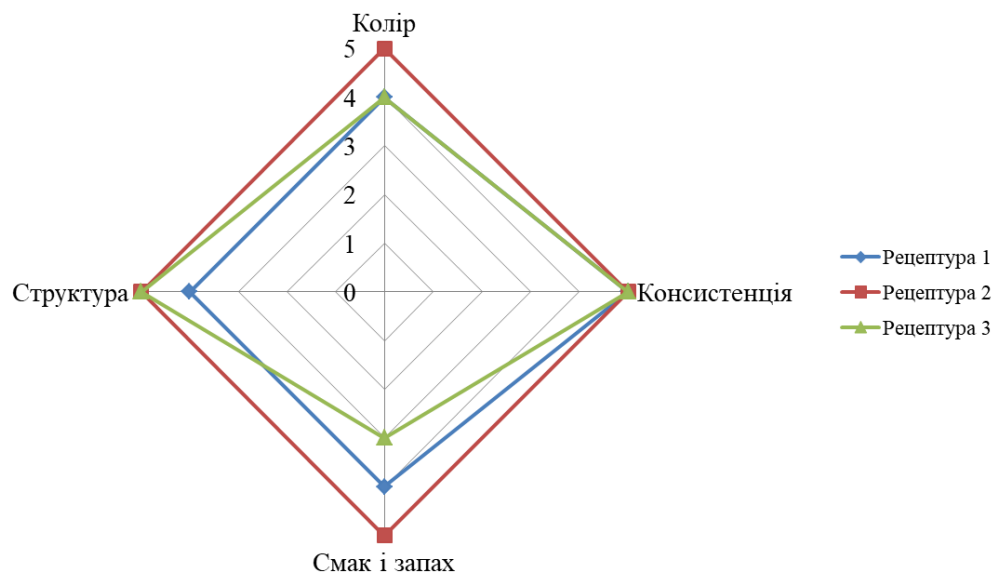


Рисунок 1.6 – Профілограма органолептичних показників дослідних зразків морозива

Структура у зразку морозива № 1 набрала менше балів у порівнянні з морозивом, яке виготовлена за рецептурами № 2 та № 3 внаслідок більшої сніжистої консистенції та присутніх кристалів льоду.

Опираючись на органолептичні показники зразків морозива, що досліджується, було обрано як найкращий варіант морозиво, виготовлене за рецептурою № 2 - вміст яблучно-гарбузового пюре становить 30% .

Фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники якості фруктовово-овочевого морозива з різним вмістом яблучно-гарбузового пюре наведені в табл. 1.9 і рис. 1.7.

Таблиця 1.9 - Фізико-хімічні показники яблучно-гарбузового морозива

Показники	Масова частка яблучно-гарбузового, %		
	20	30	40
Активна кислотність, рН	3,95±0,11	3,80±0,12	3,60±0,11
Масова частка сухих речовин, % (розрахункова)	29,0±1,9	29,5±1,5	30,0±1,7

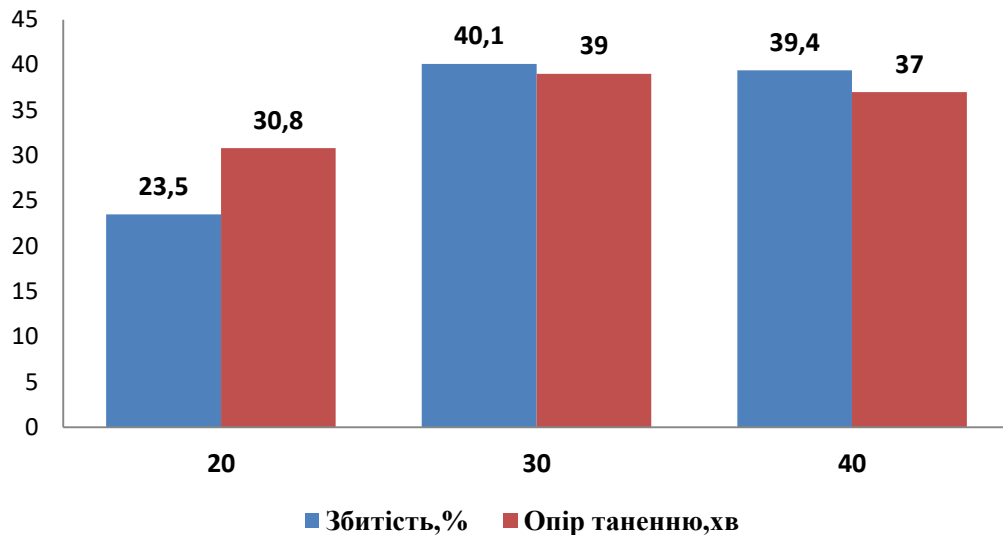


Рисунок 1.7 – Збитість та опір таненню зразків морозива з різним вмістом яблучно-гарбузового пюре

За комплексом органолептичних і фізико-хімічних показників якості зразок морозива, виготовлений за рецептурою № 2 із вмістом гарбузово-яблучного пюре на рівні 30%, є найкращим, тому саме його обрано для промислового впровадження в проектній частині кваліфікаційної роботи.

Обґрунтування рецептури морозива щербет

Для приготування сумішей морозива щербет була використана рецептура, яка наведена в табл. 1.10. Було взято різні співвідношення між сумішами гарбузового-яблучного пюре і вершкового морозива: 50:50, 70:30; 90:10.

Таблиця 1.10 - Рецепттура морозива щербет без врахування втрат

Рецептурні компоненти	Співвідношення між сумішю гарбузового-яблучного пюре і вершкового морозива:		
	50:50	70:30	90:10
	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
<i>Вершкова основа</i>			
Молоко незбиране (м.ч.ж.=3,2%, СЗМЗ=8,1%)	150	210,0	270
Сухе знежирене молоко (СЗМЗ=95%)	29,1	40,6	52,3
Масло вершкове (м.ч.ж. =82%)	55,2	77,2	99,3
Цукор	70,0	98,0	126
Стабілізатор (СР=95%)	15,0	21,0	27
Ванілін	0,01	0,01	0,02
Вода	180,8	253,1	325,4
Всього	500	700	900
<i>Гарбузово-яблучна основа</i>			
Овочеve пюре з гарбуза і яблук (1:1)	150	90	30
Цукор білий кристалічний	125	75	25
Желатин	2,5	1,5	0,5
Кислота лимонна харчова	0,8	0,5	0,2
Смако-ароматична суміш (кориця, праліне 1:3)	5	3	1
Вода	216,7	130,0	43,3
Всього:	500	300	100
Разом	1000,0	1000,0	1000,0

Була проведена органолептична оцінка дослідних зразків морозива щербет, яка представлена в табл. 1.11.

Профілограму органолептичних показників дослідних зразків морозива щербет наведено рис. 1.8.

Таблиця 1.11 - Органолептична оцінка дослідних зразків морозива щербет

Показник	Рецептура					
	№1 (50:50)		№2 (70:30)		№3 (90:10)	
	Характерист.	Бали	Характерист.	Бали	Характерист.	Бали
Колір	Кремовий, рівномірний за всією масою	5	Оранжевий, рівномірний за всією масою	4	Темно оранжевий, сильно насичений, рівномірний за всією масою	3,5
Консистенція	Однорідна, пластична, кремоподібна	5	Однорідна, пластична, кремоподібна	5	Однорідна, пластична, кремоподібна	5
Смак і запах	Молочний з приємним при-смаком та аро-матом внесе-ного пюре	5	Чистий з відчутним пристакком внесеного пюре	4	Сильно відчутний пристакк внесеного пюре	3
Структура	Однорідна, характерна для морозива даного виду	5	Однорідна, характерна для морозива даного виду	5	Однорідна, характерна для морозива даного виду	5
Загальна кількість балів		20		18		16,5

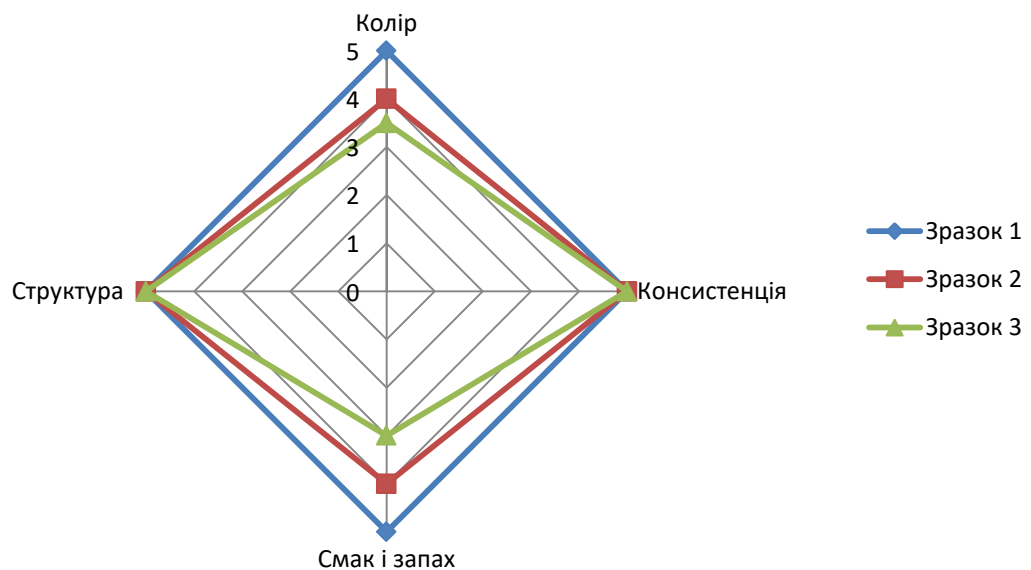


Рисунок 1.8 – Профілограма органолептичних показників дослідних зразків морозива

Морозиво щербет виготовлене за рецептурою № 1 із співвідношенням між сумішами гарбузового-яблучного пюре і вершкового морозива на рівні 50:50, мало найкращі результати за органолептичними показниками.

Зовнішній вигляд щербету у різних співвідношеннях наведено на рис. 1.9.



Рисунок 1.9 – Зовнішній вигляд щербету з яблучно-гарбузовим пюре

Фізико-хімічних та функціонально-технологічні показників якості морозива щербет наведені в табл.1.12.

Таблиця 1.12 – Активна кислотність щербету за різного співвідношення між вершковою та яблучно-гарбузовою сумішами

Показники	Співвідношення між вершковою та яблучно-гарбузовою сумішами		
	50:50	30:70	10:90
Активна кислотність, рН	4,9±0,17	4,5±0,16	4,1±0,15
Масова частка сухих речовин, % (розрахована)	30,0±1,5	28,5±1,2	27,2±1,7

Збитість та опір таненню зразків щербету з варійованим співвідношенням між плодово-овочевою та вершковою сумішами наведено на рис. 1.10.

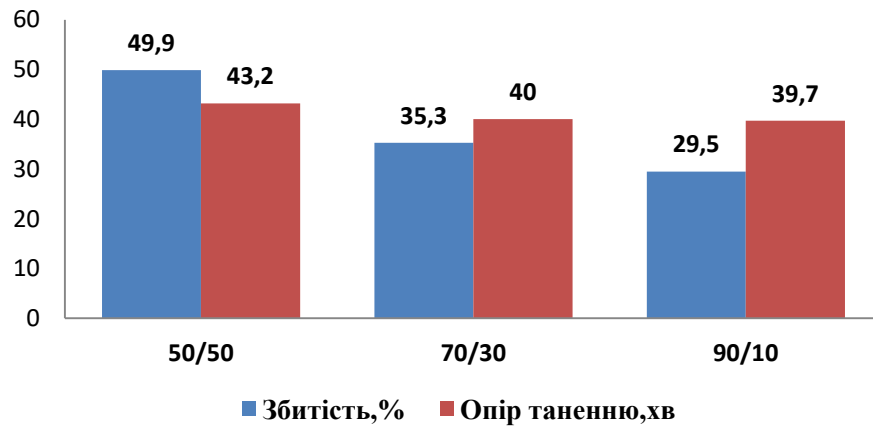


Рисунок 1.10 – Збитість та опір таненню морозива з різним співвідношенням між плодово-овочевою та вершковою сумішами

За результатами проведеного комплексного дослідження встановлено, що щербет, виготовлений із вершкової і яблучно-гарбузової сумішей у співвідношенні 50:50 за фізико-хімічними та органолептичними показниками є найкращим варіантом, тому може бути рекомендований до впровадження у виробничих умовах.

1.3.2. Опис технології виробництва гарбузово-яблучного морозива та щербету

Спосіб виробництва гарбузово-яблучного морозива, включає в себе - підготовку гарбузово-яблучної сировини: приймання, сортування, миття, очищення, подрібнення та бланшування, подрібнену та бланшовану гарбузово-яблучну сировину підкислюють харчовою лимонною кислотою до рН 2,7-3,3, одержане підкислене пюре пастеризують, гомогенізують, охолоджують та зберігають. Окремо готують цукровий сироп, до якого додають желатин. Наприкінці пастеризації у сироп додають спеції та охолоджують суміш. У холодному вигляді змішують плодово-ягідне пюре з сумішшю цукрового сиропу, стабілізатору і спецій. Суміш морозива піддають визріванню впродовж 2-х годин. Потім суміш фризують, морозиво фасують, загартовують, пакують та зберігають.

Параметрична схема виробництва гарбузово-яблучного морозива зображена на рис. 1.11

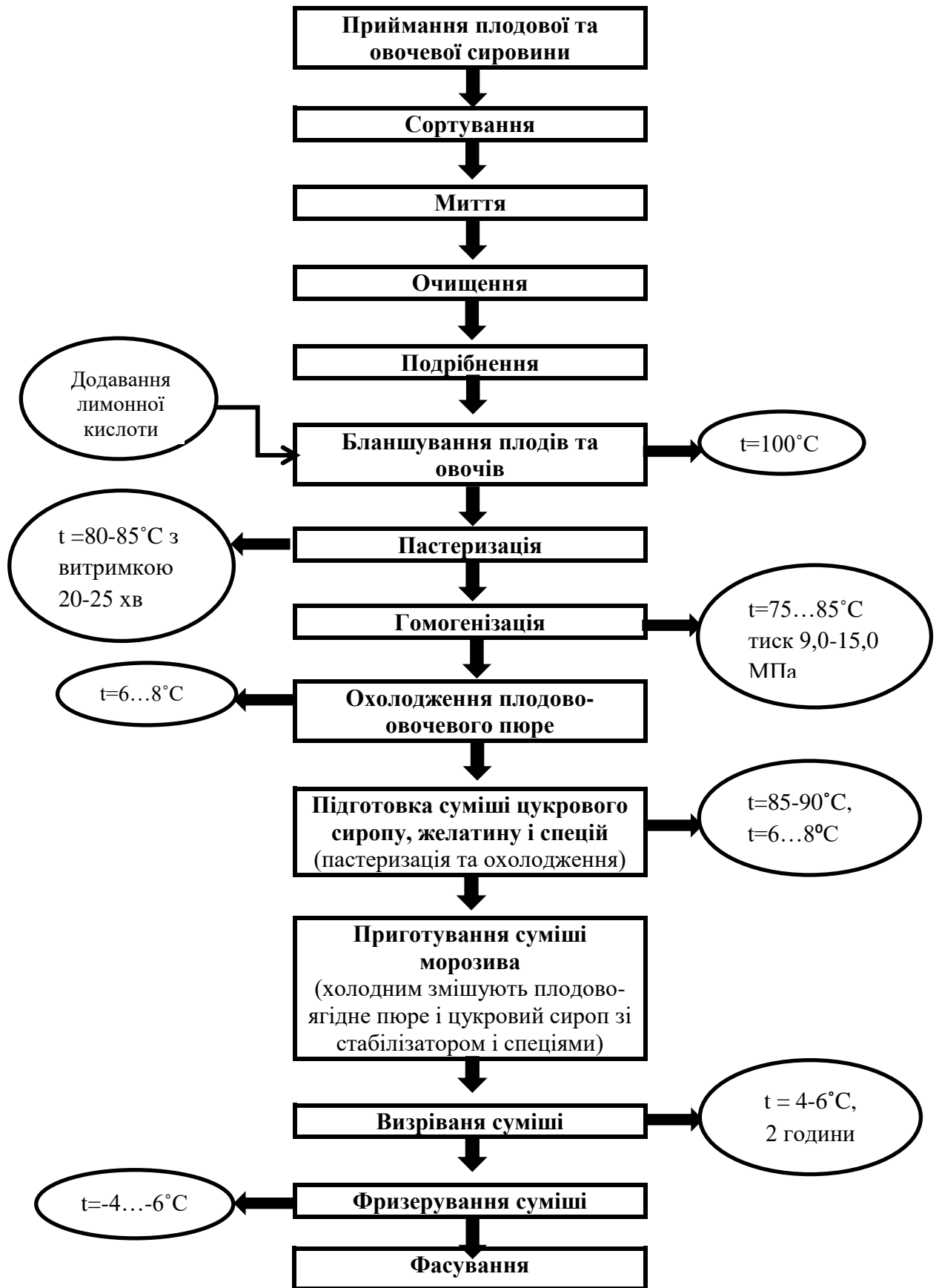


Рисунок 1.11 – Параметрична схема виробництва гарбузово-яблучного морозива

Спосіб виробництва щербету включає в себе окреме приготування молочної та плодово-овочевої основи.

Підготування молочної основи виконують шляхом: приймають сировину та оцінюють її якість, підготовують всі потрібні складові суміші, складають суміш , очищують суміш , пастеризують, гомогенізують та охолоджують.

Приготування плодово-овочевої основи описано вище в париметричній схемі виробництва гарбузово-яблучного морозива, холодним змішують підготовлене плодово-ягідне пюре і цукровий сироп зі стабілізатором і спеціями.

В охолодженому вигляді готують суміш змішують вершкову суміш із плодово-овочевою сумішшю. Суміш морозива піддають визріванню впродовж 4-х годин. Потім суміш фризують, морозиво фасують, загартовують, пакують та зберігають.

Параметрична схема виробництва щербету зображена на рис. 1.12.

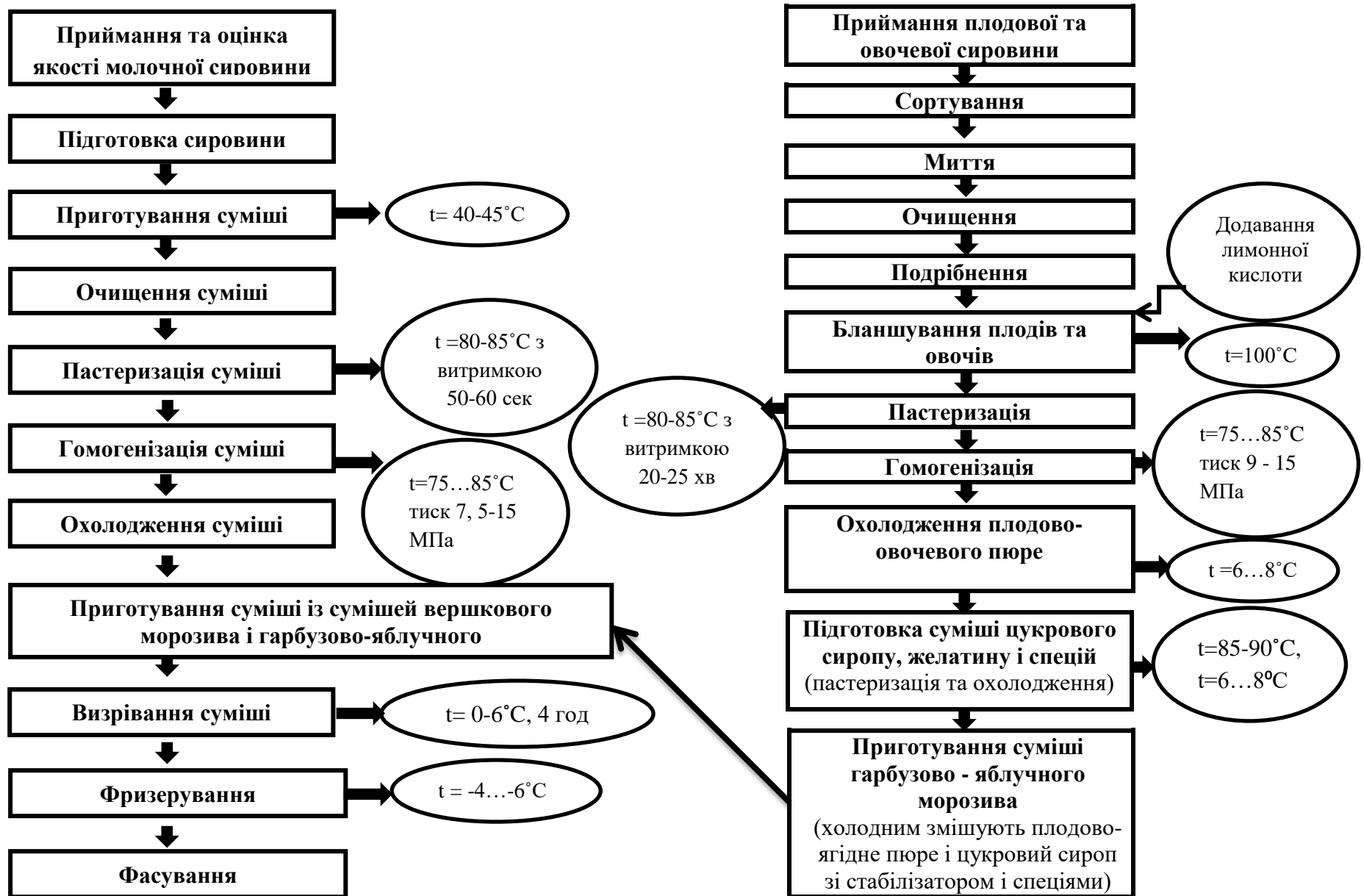


Рисунок 1.12 – Параметрична схема виробництва щербету.

Для оцінки поживних властивостей продукту необхідно звернути увагу на вміст білків, жирів, вуглеводів тощо, а також оцінити енергетичну цінність. Згідно літературних даних [62] харчова цінність натурального пюре яблуко-гарбуз (50% пюре яблучне, 50% пюре гарбузове) на 100 г становить: білків — 0,4 г, жирів — 0,2 г, вуглеводів — 8,15 г. Калорійність — 36 ккал.

Показники харчової цінності морозива яблучно-гарбузового представлено в табл. 1.13.

Таблиця 1.13- Показники харчової цінності морозива гарбузово-яблучного

Поживні речовини		Вміст поживних речовин у 100 г морозива гарбузово-яблучного	Середньо добова потреба, г/добу [61]	Ступінь забезпечення, %
Білки, г		1,64	75	2,2
Жири, г		0,95	83	1,1
Вуглеводи, г		33,72	365	9,2
Енергетична цінність	Ккал	143,2	2500	5,7
	кДж	599,0	10460	5,7

Отримані результати, які наведені у таблиці 1.13, свідчать про те, що 100 г морозива гарбузово-яблучного має енергетичну цінність на рівні 143,2 ккал та забезпечує 5,7 % енергетичної потреби людини. При вживанні 100 г морозива гарбузово-яблучного ступінь забезпечення потреби в білках становить 2,2 %, у жирах — 1,1%, у вуглеводах — 9,2%.

Показники харчової цінності морозива щербет представлено в табл. 1.14.

Таблиця 1.14 - Показники харчової цінності морозива щербет

Поживні речовини		Вміст поживних речовин у 100 г морозива щербет	Середньо добова потреба, г/добу [61]	Ступінь забезпечення, %
Білки, г		24,6	75	32,9
Жири, г		5,9	83	7,1
Вуглеводи, г		50,1	365	13,7
Енергетична цінність	Ккал	335,0	2500	13,4
	кДж	1401,8	10460	13,4

Як видно з табл. 1.14, 100 г морозива щербет має енергетичну цінність на рівні 335,0 ккал та забезпечує 13,4 % енергетичної потреби людини.

Обчислення витрат на сировину і матеріали. Розділ «Сировина і матеріали». Цей розділ включає вартість сировини і матеріалів, які використовуються для виробництва або є необхідною складовою частиною виготовленої продукції, а також матеріали, які використовуються у процесі виробництва продукції. Однією зі складових цього розділу є витрати, пов'язані з використанням природної сировини, такої як вода, яка береться з водних систем і використовується для технологічних потреб. Розрахунок проводиться виходячи із норм витрат сировини та основних матеріалів на 1 т продукту та їх вартості (табл. 1.15).

Таблиця 1.15- Розрахунок витрат на сировину і матеріали

Види сировини та основних матеріалів	Одиниця виміру	Норма витрат на 1 т, т	Вартість за одиницю, грн.	Всього витрати на 1 т продукції, грн.
1	2	3	4	5
Морозиво гарбузово-яблучне				
Пюре з гарбуза і яблук (1:1)	т	0,300	23500	7050,0
Цукор	т	0,250	28710,0	7177,5
Вода	т	0,4334	16,16	7,0
Кислота лимонна харчова	т	0,0016	124000,0	198,4
Желатин	т	0,005	800000	4000,0
Суміш спецій (кориця, мелений грецький горіх 1:3)	т	0,01	330000	3300,0
Вафельні стаканчики	т	0,0944	139000	13121,6
Транспортно-заготівельні витрати*				2439,82
Разом витрат, грн				37294,3
Морозиво щербет із співвідношенням між сумішами вершкового морозива і гарбузового-яблучно на рівні 50:50				
Молоко незбиране	т	0,150	12180	1827
Сухе знежирене молоко	т	0,0291	145000	4219,5
Масло вершкове	т	0,0552	290000	16008
Цукор	т	0,195	28710,0	5598,5
Стабілізатор	т	0,015	400000	6000,0
Ванілін	т	0,00001	349000	3,5
Пюре з гарбуза і яблук (1:1)	т	0,150	23500	3525
Желатин	т	0,0025	800000	2000
Кислота лимонна харчова	т	0,0008	124000,0	99,2
Смако-ароматична суміш (кориця, праліне 1:3)	т	0,005	330000	1650
Вода	т	0,3975	16,16	6,4
Вафельні стаканчики	т	0,0944	139000	13121,6
Транспортно-заготівельні витрати*				3784,1
Разом витрат, грн				57842,8

*Транспортно-заготівельні витрати складають 5%...10% від вартості сировини.

Отже, собівартість морозива яблучно-гарбузового становить 37294,3 грн/т готового продукту (37,3 грн/кг) та 57842,8 кг (57,9 грн/кг) для морозива щербет виготовленого із вершкового морозива і гарбузового-яблучно у співвідношенні 50:50.

Висновки за розділом 1

➤ На основі узагальнення теоретичних і експериментальних матеріалів досліджень розроблено рецептуру нового виду плодово-ягідного морозива, що містить 30% яблучно-гарбузового пюре за співвідношення між яблуками і гарбузом 1:1 і забезпечує отримання готового продуктів з високою хачовою цінністю.

➤ Впровадження нових видів плодово-ягідного морозива та морозива щербет не потребує суттєвого технічного переоснащення існуючого виробництва, сприятиме розширенню асортименту вітчизняного морозива та покращуватиме структуру харчування населення України.

2. ПРОЕКТНА ЧАСТИНА

2.1. Техніко-економічне обґрунтування асортименту з урахуванням наукової розробки

2.1.1. Характеристика місця розташування підприємства

В даному дипломному проекті спроектовано цех, по виробництву 8 т морозива за зміну.

В асортименті передбачено 4 види морозива, а саме:

- Пломбір у фруктовій глазурі 15% - 3,5 т,
- Морозиво вершкове ванільне 10% - 2 т,
- Морозиво яблучно-гарбузове - 1 т,
- Щербет вершковий яблучно-гарбузовий - 1,5.

Визначаємо у якому місті має бути проведене будівництво спроектованого цеху, для цього проводимо такі розрахунки:

Визначаємо за формулою річну потребу у молоці:

$$П = Пзм * Кзм$$

де, Пзм – потужність по кількості готової продукції за зміну, т;

Кзм – річна кільність змін.

$$П = 8000 * 170 = 1\,360\,000 \text{ кг}$$

Розраховуємо чисельність населення потрібного містарозташування проекту:

$$Ч = П / Н$$

де, Ч – чисельність населення, тис. чоловік;

Н – норма споживання морозива однією особою за рік.

$$Ч = 1\,360\,000 / 8 = 170\,000 \text{ чол.}$$

За отриманою чисельність обираємо місто Рівне, де буде побудоване підприємство.

Підприємство буде розташоване у місті Рівне, яке знаходиться в Рівненській області. Рівне є обласним центром, а також центром Рівненського району і Рівненської громади.. Машинобудування, хімічна (ПАТ «Рівне-

Азот»), легка, харчова промисловість, торфова промисловість. Три виші, два театри. Історико-краєзнавчий музей. Успенська дерев'яна церква (XVIII ст.).

Автотраси, які проходять через місто, включають Київ-Житомир-Рівне-Дубно-Львів-Чоп (М06, частина Е40), Рівне-Луцьк-Устилуг (Н22) і Старокостянтинів-Острог-Здолбунів-Рівне-Сарни-Житковичі (Білорусь) (Н25)..

Аналізуючи можливості в галузях технології, виробництва, фінансів та маркетингу (збуту), а також оцінюючи сильні та слабкі сторони діяльності, конкурентоспроможність продукції та інших показників, можна провести SWOT-аналіз, у якому зробити висновки і систематизувати їх у таблицю 1.1.

Таблиця 1.1. SWOT-аналіз для молокопереробного підприємства, що планує реалізувати продукцію на ринку

<u>Сильні сторони</u>	<u>Можливості (зовнішні фактори)</u>
✓ Підприємство, що має сучасне обладнання;	✓ Залучення фінансування від інвесторів;
✓ Асортимент, що користується популярністю;	✓ Поступове досягнення лідерської позиції на ринку;
✓ Зручна транспортна інфраструктура;	✓ Привернення інвестиційних коштів;
✓ Молодий та перспективний персонал;	✓ Відкриття мережі магазинів для продажу власної продукції;
✓ Встановлення зв'язків з великими торговими мережами для збуту продукції.	✓ Укладання угод з кафе та ресторанами на постачання морозива;
	✓ Обслуговування нових груп споживачів;
	✓ Експорт продуктів за кордон.

<u>Слабкі сторони</u>	<u>Загрози (зовнішні фактори)</u>
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ринок збуту не був достатньо досліджений. ✓ Підприємство є новачком на ринку і ще не має встановленої репутації. ✓ Перші роки існування супроводжуються значними витратами. ✓ Навички, необхідні для ефективної конкуренції, не є достатніми. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Конкуренція з боку інших компаній; ✓ Незначне збільшення ринку; ✓ Зниження обсягів ринку; ✓ Підвищення рівня інфляції; ✓ Виникнення нових учасників ринку; ✓ Втрата доступу до сировинних ресурсів; ✓ Зміна у попиті та уподобаннях споживачів.

Спочатку планується реалізувати готову продукцію в Рівненській області, а також по всій Україні через роздрібну торгівлю, зокрема у супермаркетах «Фуршет», «Сільпо», «BILLA», «АТБ», «Ашан», «Фоззі» та магазинах роздрібної торгівлі. Крім того, продукція також буде реалізовуватися у літніх таборах відпочинку та оптових фірмах.

Виручка від продажу продукції буде використовуватись підприємством для відшкодування витрат на засоби виробництва, матеріальне забезпечення працівників, здійснення розрахунків з бюджетом та плати за рахунки постачальникам. Правильна, своєчасна й чітка організація обліку виготовлених, відвантажених та реалізованих видів морозовива сприяє підвищенню контролю за збереженням матеріальних цінностей, забезпеченням товариство грошовими засобами та прискоренню оборотності оборотних засобів.

2.2. Розрахунок продуктів

2.2.1. Таблиця вихідних даних для розрахунку продуктів

Назва продукту	Маса продукту, т	Спосіб виробництва	Вид фасування	Норма витрати на 1000 кг продукту	Нормативна документація на продукт
Вершкове ванільне 10%	2	Хойер Стрейт лайн N	У вафельному стаканчику	1022,5	4733:2007
Пломбір у фруктовій глазури 15%	3,5	Хойер Ролло 23	На паличці	1019,0	4733:2007
Морозиво яблучно-гарбузове	1	Хойер Стрейт - лайн N	У вафельному стаканчику	1022,5	ДСТУ 4734:2007 (наукова розробка)
Щербет вершковий яблучно-гарбузовий	1,5	Хойер Стрейт - лайн N	У вафельному стаканчику	1022,5	ДСТУ 4734:2007 (наукова розробка)

2.2.2. Схема напрямків переробки сировини з урахуванням впровадження розробленого продукту

Сировина	Вершкове ванільне 10%	Пломбір у фруктовій глазури 15%	Морозиво яблучно-гарбузове	Щербет вершковий яблучно-гарбузовий
Молоко незбиране	+	+		+
Сухе знеж. молоко	+	+		+
Цукор	+	+	+	+
Стабілізатор	+	+		+
Масло вершкове 82%	+	+		+
Вода	+	+	+	+
Ванілін	+			+

Продовження таблиці 2.2.

Пюре з гарбуза і яблук (1:1)			+	+
Лимонна кислота			+	+
Желатин			+	+
Смако-ароматична суміш (кориця, праліне 1:3)			+	+
Фруктова глазур		+		
Вафельні стаканчики	+		+	+

2.2.3. Розрахунок продуктів запроєктованого асортименту

Пломбір 15%у фруктовій глазури алгебраїчний метод.

Молоко незбиране (м.ч.ж. 3,2% , СЗМЗ 8,1%) 300 кг

Масло (м.ч.ж. 82%) x

Сухе знежирене молоко y

Цукор 140 кг

Стабілізатор 30 кг

Вода z

1. Кількість масла:

$$300 \cdot 0,032 + x \cdot 0,82 = 150 \text{ кг}$$

$$X = \frac{150 - 300 \cdot 0,032}{0,82} = 171,2 \text{ кг}$$

2. Кількість сухого знежиреного молока:

$$300 \cdot 0,081 + y \cdot 0,96 = 80 \text{ кг}$$

$$Y = \frac{80 - 300 \cdot 0,081}{0,96} = 58,02 \text{ кг}$$

3. Кількість води:

$$300 + 171,2 + 58,02 + 140 + 30 + z = 1000 \text{ кг}$$

$$1000 - 699,22 = z$$

$$Z = 300,78 \text{ кг}$$

4. Маса продукту з втратою:

$$M_{\text{пр.з. втр.}} = \frac{3500 \cdot 1019}{1000} = 3566,5 \text{ кг}$$

5. Маса глазури:

$$M_{\text{фр.глаз}} = \frac{3566,5 \cdot 16}{100} = 570,6 \text{ кг}$$

$$M_{\text{сум}} = 3566,5 - 570,6 = 2995,9 \text{ кг}$$

Рецептура на морозиво вершкове пломбір з м.ч.ж. 15 % у фруктовій глазури

Сировина	Маса без врахування втрат	Маса складових,кг				Перерахунок на 2995,9 кг суміші з врах. втрат
		Жиру	СЗМЗ	Цукру	СР	
Молоко незбиране (м.ч.ж.=3,2%, СЗМЗ=8,1%)	300	9,6	24,3	-	33,9	898,8
Сухе знежирене молоко (СЗМЗ=95%)	58,02	-	58,02	-	58,02	173,8
Цукор	140	-	-	140	140	419,4
Масло вершкове (м.ч.ж 82%)	171,2	140,4	17,7	-	158,1	512,9
Стабілізатор (СР=95%)	30	-	-	-	28,5	89,9
Вода питна	300,78	-	-	-	-	901,1
Всього:						2995,9
кг	1000,0	150,0	100,0	140,0	418,5	
%	100,0	15,0	10,0	14,0	41,9	

Вершкове ванільне 10%

Молоко незбиране (м.ч.ж. 3,2%, СЗМЗ 8,1)	300 кг	
Масло вершкове (м.ч.ж. 82%, СЗМЗ 1,4%)		x
Сухе знежирене молоко (СЗМЗ = 95%)	y	
Цукор	140 кг	
Ванілін	0,01 кг	
Стабілізатор	30 кг	
Вода	z	

1. Знаходимо масу масла вершкового:

$$300 * 0,032 + x * 0,82 = 100 \text{ кг}$$

$$X = \frac{100 - (300 * 0,032)}{0,82} = 110,3 \text{ кг}$$

2. Сухе знежирене молоко:

$$300 * 0,081 + y * 0,95 = 80 \text{ кг}$$

$$Y = \frac{80 - (300 * 0,081)}{0,95} = 58,1 \text{ кг}$$

3. Кількість води:

$$58,1 + 300 + 110,3 + 140 + 30 + 0,01 + z = 1000 \text{ кг}$$

$$Z = 1000 - 638,41$$

$$Z = 361,59$$

4. Маса продукту з втратою:

$$M_{\text{пр. з вт.}} = \frac{2000 * 1022,5}{1000} = 2045 \text{ кг}$$

5. Маса вафельних стаканчиків:

$$M_{\text{ваф. пр.}} = \frac{2045 * 0,006}{0,065} = 188,8 \text{ кг}$$

6. Маса суміші без вафельних стаканчиків:

$$M_{\text{сум}} = M_{\text{пр. з вт.}} - M_{\text{ваф. пр.}} = 2045 - 188,8 = 1856,2 \text{ кг}$$

Рецептура на морозиво вершкове ванільне з м.ч.ж. 10 %

Сировина	Маса без врахування втрат, кг	Маса складових,кг				Перерахунок на 1856,2 кг суміші з врах. втрат
		Жиру	СЗМЗ	Цукру	СР	
Молоко незбиране (м.ч.ж.=3,2%, СЗМЗ=8,1%)	300	9,6	24,3	-	33,9	556,9
Сухе знежирене молоко (СЗМЗ=95%)	58,1	-	55,7	-	55,8	107,8
Масло вершкове (м.ч.ж. =82%)	110,3	90,4	-	-	90,45	204,7
Цукор	140,0	-	-	140	140	259,9
Стабілізатор (СР=95%)	30	-	-	-	28,5	55,7
Ванілін	0,01	-	-	-	0,01	0,02
Вода питна	361,59	-	-	-	-	671,2
Всього:						1856,2
кг	1000,00	100,0	80,0	140,0	348,7	
%	100,0	10,0	8,0	14,0	34,5	

Морозиво яблучно-гарбузове (наукова розробка)

Маса продукту з втратою:

$$M_{\text{пр. з вт.}} = \frac{1000 * 1022,5}{1000} = 1022,5 \text{ кг}$$

Маса вафельних стаканчиків:

$$M_{\text{ваф. пр.}} = \frac{1022,5 * 0,006}{0,065} = 94,4 \text{ кг}$$

Маса суміші без вафельних стаканчиків:

$$M_{\text{сум}} = M_{\text{пр. з вт.}} - M_{\text{ваф. пр.}} = 1022,5 - 94,4 = 928,1 \text{ кг}$$

Рецептура морозива плодово-ягідного з гарбузово-яблучного пюре з додаванням кориці та меленого грецького горіха

Назва компонента	Маса без врахування втрат, кг	Перерахунок на 928,1 кг суміші з врах. втрат
Пюре з гарбуза і яблук (1:1)	300,0	278,4
Цукор білий кристалічний	250,0	232,0
Желатин	5,0	4,6
Кислота лимонна харчова	1,6	1,5
Смако-ароматична суміш (кориця, праліне 1:3)	10,0	9,3
Вода	433,4	402,2
Всього	1000	928,1

Щербет вершковий яблучно-гарбузовий

Морозиво щербет виготовляємо поєднанням 1:1 сумішей морозива яблучно-гарбузового із сумішшю вершковою.

Маса продукту з втратою:

$$M_{\text{пр. з вт.}} = \frac{1500 * 1022,5}{1000} = 1533,8 \text{ кг}$$

Маса вафельних стаканчиків:

$$M_{\text{ваф. пр.}} = \frac{1533,8 * 0,006}{0,065} = 141,6 \text{ кг}$$

Маса суміші без вафельних стаканчиків:

$$M_{\text{сум}} = M_{\text{пр. з вт}} - M_{\text{ваф. пр.}} = 1533,8 - 141,6 = 1392,2 \text{ кг}$$

Рецептура морозива щербет

Назва компонента	Маса без врахування втрат, кг	Перерахунок на 1392,2 кг суміші з врах. втрат
<i>Суміш вершкова (696,1 кг)</i>		
Молоко незбиране (м.ч.ж.=3,2%, СЗМЗ=8,1%)	150	208,8
Сухе знежирене молоко (СЗМЗ=95%)	29,1	40,5
Масло вершкове (м.ч.ж. =82%)	55,2	76,8
Цукор	70,0	97,5
Стабілізатор (СР=95%)	15,0	20,9
Ванілін	0,01	0,01
Вода	180,8	251,5
Всього	500	696,1
<i>Суміш яблучно-гарбузового (696,1 кг)</i>		
Овочеve пюре з гарбуза і яблук (1:1)	150	208,8
Цукор білий кристалічний	125	174,0
Желатин	2,5	3,5
Кислота лимонна харчова	0,8	1,1
Смако-ароматична суміш (кориця, праліне 1:3)	5	7,0
Вода	216,7	301,7
Всього:	500	696,1
Разом	1000,0	1392,2

2.2.4. Зведена таблиця розрахунку продуктів

Сировина	Вершкове ванільне 10%	Пломбір у фруктовій глазури 15%	Морозиво яблучно-гарбузове	Щербет вершковий яблучно-гарбузовий	Всього, кг
Молоко незбиране	556,9	898,8		208,8	1664,5
Сухе знеж. молоко	107,8	173,8		40,5	322,1
Цукор	259,9	419,4	232,0	271,5	1182,8
Стабілізатор	55,7	89,9		20,9	166,5
Масло вершкове 82%	204,7	512,9		76,8	794,4
Вода	671,2	901,1	402,2	553,2	2527,7
Ванілін	0,02			0,01	0,03
Пюре з гарбуза і яблук (1:1)			278,4	208,8	487,2
Лимонна кислота			1,5	1,1	2,6
Желатин			4,6	3,5	8,1
Смако-ароматична суміш (кориця, праліне 1:3)			9,3	7	16,3
Фруктова глазур		570,6			570,6
Вафельні стаканчики	188,8		94,4	141,6	424,8

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

2.3.1. Вимоги до сировини, що використовується для виробництва

Для виробництва морозива використовується молоко і продукти з нього, а також інша сировина, що відповідає вимогам діючої технічної документації.

Молоко - сировина коров'яче заготівельне повинно бути не нижче першого гатунку згідно з ДСТУ 3662:18, має бути отримане від здорових корів у господарствах, надійних щодо інфекційних захворювань, у відповідності з правилами ветеринарного законодавства [43].

Органолептичні показники молока описані в таблиці 2.3.1.

Таблиця 2.3.1. - Органолептичні показники молока

Назва показника	Характеристика
Консистенція	Однорідна рідина без пластівців білка та осаду
Смак та запах	Чистий, притаманний свіжому молоку, без сторонніх присмаків та запахів.
Колір	Від білого до світло - кремового

Фізико – хімічні показники молока описані в таблиці 2.3.2.

Таблиця 2.3.2. - Фізико – хімічні показники молока

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Густина (за темп. 20 °С) кг/м ³ не менше ніж	1028,0	1027,0		Згідно ДСТУ 6082, ДСТУ 7057 Згідно ДСТУ ISO 6731 ДСТУ 8552, ДСТУ 7057
Масова частка сухих речовин, %	≥12,0	≥11,8	≥11,5	
Кислотність: °Т рН	Від 16 до 18,0		Від 6,72 до 6,55	Згідно з ГОСТ 3624 Згідно з ДСТУ 8550
	Від 6,72 до 6,61			
Група чистоти, не менше ніж	I			Згідно з ДСТУ 6083

Продовження таблиці 2.3.2

Точка замерзання, °С, не вище ніж	Мінус 0,520	Згідно з ДСТУ ГОСТ 30562
Температура молока під час приймання, °С,	10	Згідно з ДСТУ 6066 та п.10.3

Мікробіологічні показники молока описані в таблиця 2.3.3.

Таблиця 2.3.3. - Мікробіологічні показники молока

Назва показника, Одиниця вимірювання	Норма для гатунків			Методи контролювання
	екстра	вищий	перший	
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАМ), тис. куо/см ³	≤ 100	≤ 300	≤ 500	Згідно з ДСТУ 7357, ДСТУ 7089, ДСТУ ISO 4833, ДСТУ IDF 100B [15]
Кількість соматичних клітин, тис/см ³	≤ 400	≤ 400	≤ 500	Згідно з ДСТУ ISO 13366-2, ДСТУ 7672 та [16]

Масло вершкове з м.ч.ж. 82%, яке використовується при виробництві морозива повинно відповідати вимогам ДСТУ 4399:2005 [58].

Органолептичні показники масла вершкового, описано в таблиці 2.3.4.

Таблиця 2.3.4. - Органолептичні показники масла вершкового

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, добре виражений вершковий та кисломолочний
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна, пластична, щільна, поверхня на розрізі блискуча або спабкобпискуча, суха Дозволено: недостатньо щільна і пластична, поверхня на розрізі злегка матова з наявністю поодиноких дрібних крапель вологи розміром до 1 мм
Колір	Від світло-жовтого до жовтого, однорідний за всією масою

Фізико – хімічні показники масла вершкового описані в таблиця 2.3.5.

Таблиця 2.3.5. - Фізико – хімічні показники масла вершкового

Назва показника, Одиниця вимірювання	Норма для масла вершкового з м.ч.ж. 82%
Кислотність: °Т рН	не більше 23 не менше 6,25
Вміст вітаміну А(у перерах. на суху речовину)	не більше 10 мг/кг
Вміст бетта-каротину(у перерах. на суху речовину)	не більше 3 мг/кг
Вміст екстракту аннато(у перерах. на суху речовину)	не більше 10 мг/кг

Мікробіологічні показники вершкового масла описані в таблиця 2.3.6.

Таблиця 2.3.6. - Мікробіологічні показники вершкового масла

Назва показника, одиниця вимірювання	Норма для масла вершкового з м.ч.ж 82%
МАФАМ, не більше ніж КУО/г	$1,0 \cdot 10^5$
Коліформи, не дозволено в г продукту	0,01
Патогенні, в т.ч. сальмонели	25
Стафілококи золотисті, не дозволено в г продукту	1,0
Дріжджі в 1 г не більше ніж	100
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
Лістерія моноцитогенес, не дозволено в г продукту	25

Сухе молоко коров'яче знежирене повинно відповідати вимогам ДСТУ 4273:2015 [57].

Органолептичні показники молока сухого знежиреного, яке використовується у виробництві морозива, описано в таблиці 2.3.7.

Таблиця 2.3.7. - Органолептичні показники молока сухого знежиреного

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Властивий свіжому пастеризованому знежиреному молоку, без сторонніх присмаків та запахів. Допускається присмак перепастеризації.
Консистенція	Дрібно розпилений сухий порошок. Дозволяється незначна кількість крупинок, які легко розпадаються при механічній дії.
Колір	Білий з світлим кремовим відтінком.

Фізико – хімічні показники молока сухого знежиреного описано в таблиці 2.3.8.

Таблиця 2.3.8. - Фізико – хімічні показники молока сухого знежиреного

Продукти	Масова частка, %, не менше		Кислотність, °Т	Індекс розчинності
	вологи	жиру		
Молоко коров'яче знежирене сухе	4,0 - 7,0	-	21 - 22	0,2-1,5

Мікробіологічні показники молока сухого знежиреного описано в таблиці 2.3.9.

Таблиця 2.3.9. - Мікробіологічні показники молока сухого знежиреного

Назва показника	Молоко сухе знежирене
Кількість мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше	$1,0 \times 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г продукту	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25 г продукту	Не допускається
S. aureus, в 1 г продукту	Не допускається

Цукор-білий повинен відповідати вимогам ДСТУ 4623:2023. Згідно з ними цукор – це сипка маса, у якій допускається наявність грудочок, що розпадаються при легкому надавлюванні. Колір – білий з жовтуватим

відтінком. Смак – солодкий, без сторонніх присмаків. Масова частка вологи не більше 0,15%, масова частка цукрози на сухі речовини не менше 99,75%, масова частка металомагнітних домішок не більше 0,0003% [45].

Стабілізатори, повинні бути дозволені до використання згідно чинних нормативних документів вітчизняного та закордонного виробництва, що призначені для виробництва морозива та дозволені до застосування центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я на використовування в даній галузі та Міністерством охорони здоров'я України.

Ванілін повинен відповідати вимогам ТУ У 10.8-01553439-008:2016 [56].

Кориця повинна відповідати вимогам ТУ У 10.8-32940344-004:2012 [48].

Фруктова глазур повинна відповідати вимогам ДСТУ 4660:2017 [49].

Волоський горіх повинен відповідати вимогам ДСТУ 8900:2019 [50].

Яєчний білок повинен відповідати вимогам ДСТУ 8719:2017 [51].

Лимонна кислота повинна відповідати вимогам ДСТУ ГОСТ 908:2006 [52].

Вафельні стаканчики повинні відповідати вимогам ТУ У 13914049.001-97 [53].

Гарбуз повинен відповідати вимогам ДСТУ 3190-95 [54].

Яблука повинні відповідати вимогам ДСТУ 8133:2015 [55].

Вода питна ДСТУ 7525:2014 [44]. У воді на технологічні потреби визначається лужність, жорсткість, залишковий хлор [44].

Загальна кількість бактерій в 1 см³ нерозбавленої води – не більше 100, колі – індекс – не більше 3, колі – титр - не більше 300 [44].

Сухий залишок після випарювання – не більше 50 мг/дм³, допустимий вміст хлоридів – не більше 40 мг/дм³[44].

Загальна жорсткість – не більше 7 мг-екв на 1 дм³ [44].

Масова частка заліза – 0.30 мг/дм³ [44].

2.3.2. Опис загальних операцій виробництва молочних продуктів

Морозиво усіх видів із застосуванням фризерів безперервної дії виготовляють за загальною технологічною схемою. Відмінностями технологій є наступні технологічні операції: *приймання та оцінка якості сировини, підготовка сировини та складання суміші, фасування*, особливості яких залежать від складу сумішей та застосованого обладнання.

Приймання та підготовка сировини. Рідку молочну сировину, що надходить на молокопереробні підприємства, фільтрують та зберігають у термоізованих ємкостях за температури не вище ніж 6 °С.

Мішки з сипкою сировиною відкривають по шву та направляють її на просіювання. Злежані сухі молочні продукти подрібнюють, просіюють, горіхове зерно або подрібнюють або розтирають.

Масло вершкове у монолітах за необхідності зачищують. Перед внесенням у суміш вершкове масло або розрізують, або розплавляють у жироплавителях.

Стабілізатори готують відповідно до рекомендацій фірм-виробників. Деякі стабілізатори вносять у сухому вигляді. Попередньо їх змішують з цукром-піском, сухим знежиреним молоком та ін.

Ванілін вносять в охолоджені після пастеризації суміші або на стадії їх визрівання як у сухому стані.

Фруктову глазур у блоках звільнюють від тари та вміщують у водяну баню, де розплавляють за температури не вище 60 °С. Перед використанням глазур перемішують протягом не менше ніж 1 год. Температуру глазурування підтримують у межах 33...36 °С для досягнення від 20% до 30%-го покриття шоколадною масою порції морозива. До точки глазурування необхідно наблизитися від верхнього значення та не знижувати температуру шоколадної маси нижче температури глазурування.

Підготовка інших харчосмакових компонентів обумовлюється специфікою технології різних видів морозива.

Воду для приготування розчинів стабілізаторів та ароматизаторів витрачають із її загальної маси відповідно до кожної конкретної рецептури.

Дерев'яні палички стерилізують в автоклавах за температури 120 °С протягом 20 хв.

Приготування суміші починають зі змішування рідких компонентів (води, молока, вершків ін.) та підігрівання одержаної суміші до температури 35...45 °С. Потім додають розплавлене масло вершкове, далі – сухі продукти (сухе знежирене молоко, цукор-пісок, яєчний білок), наприкінці – стабілізатори. При складанні сумішей враховують сухі речовини та жир.

Сухе молоко, яєчний порошок та стабілізатори, якщо вони не переведені у рідку форму, можна попередньо змішувати з частиною цукру та додавати до рідких компонентів. Не можна допускати розчинення компонентів за температури вище ніж 60 °С для запобігання фізико-хімічних змін зі складовими рецептурних компонентів.

При додаванні до рідких інгредієнтів СЗМЗ, їх температура не повинна перевищувати 30 °С. При додаванні стабілізаторів слід дотримуватися рекомендацій фірм-виробників.

Особливо важко вводити стабілізатори у нежирні суміші, зокрема за умови їх подальшої пастеризації у пластинчастих теплообмінниках внаслідок сильного спінення та підвищення в'язкості.

Для виробництва морозива яблучно-гарбузового та щербет вершковий яблучно-гарбузовий спочатку готують цукрову основу: у підігріту до температури 65 °С воду при перемішуванні вносять цукор-пісок і після його розчинення додають порціями змішаний з цукром стабілізатор, та всі інші компоненти згідно рецептури та витримують при перемішуванні 20...30 хв, фільтрують й пастеризують.

Складання сумішей проводять у ємкостях, оснащених мішалками та подвійними стінками.

Очищують суміші фільтруванням для видалення нерозчинних часток рецептурних компонентів. При безперервній пастеризації фільтрування

проводять до теплового оброблення; при проведенні пастеризації у тій же ємності, де складають суміш, її фільтрують після пастеризації.

Пастеризацію сумішей для морозива застосовують з метою суттєвого зниження вегетативних та винищення патогенних мікроорганізмів, руйнування гідролітичних ферментів, повного розчинення сухих компонентів і розплавлення жиру та емульгатору, покращання смаку та аромату сумішей, підвищення однорідності й термінів 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. Суміші пастеризують за допомогою пластинчастих пастеризаційно-охолоджувальних установок, трубчастих пастеризаторів та пастеризаторів з витискувальним барабаном. Пастеризувати суміші можна періодичним способом у ваннах тривалої пастеризації, пароварочних котлах та інших ємкостях подібних конструкцій. Суміш пастеризують при температурі 80...85 °С з витримуванням 50...60 с або без витримування при температурі 92...95 °С в апаратах безперервної дії. Останній режим пастеризації є найбільш сприятливим. Підвищені температури пастеризації сумішей дають змогу одержувати кращу консистенцію морозива внаслідок суттєвої денатурації сироваткових білків; знижувати кількість стабілізатора; покращувати стійкість до окиснення складових компонентів шляхом активізації додаткових відновлюваних груп білків внаслідок конформаційних змін білкових молекул.

Гомогенізацію проводять з метою підвищення збитості та кремоподібності морозива. У гомогенізованих сумішах жирова фаза дрібно диспергована, емульгатор та молочний білок рівномірно розподіляються по поверхні жирових кульок та утворюють захисну оболонку, добре гідратований стабілізатор запобігає утворенню великих кристалів льоду.

Суміші для плодово-ягідного морозива гомогенізувати не обов'язково. Гомогенізацію проводять переважно у виробництві морозива на молочній основі. Наявність крупних жирових кульок у перетині між повітряними бульбашками значно знижує стійкість останніх. Не допускається, щоб хоча б частина суміші не була піддана гомогенізації. У добре гомогенізованій молочній суміші діаметр жирових кульок не повинен перевищувати 2 мкм за відсутності жирових агломератів.

Температура гомогенізації сумішей повинна становити 63...90 °С. Такий температурний режим забезпечує переведення усієї жирової фази у рідкий стан та протидіє злипанню жирових кульок. Максимальна ефективність гомогенізації виявляється при температурі близько 80±5 °С, бо за цих умов сила тяжіння між молекулами казеїну стає слабкою, тому білок легше розподіляється по поверхні жирових кульок та стабілізує їх. Цей ефект ще більш виражений у тому випадку, коли гомогенізацію проводять після теплового оброблення. Якщо не дотримуватися температурного режиму гомогенізації, у сумішах можуть масово утворюватися агломерати жирових кульок, які будуть відчуватися в морозиві як дрібна крупка, а це, окрім вади консистенції, ще й зменшуватиме збитість. Занадто високі тиск та температура гомогенізації можуть знизити теплову стабільність молочних білків та призвести до коагуляції суміші.

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

При врахуванні типу жиру, найбільший тиск гомогенізації застосовують при гомогенізації сумішей, нормалізованих вершками, нижчий тиск – при гомогенізації сумішей з вершковим маслом.

Тиск гомогенізації сумішей морозива знаходиться у зворотній залежності від вмісту в них жиру: для вершкового морозива – 10,0...12,5 МПа, для морозива пломбір – 9,0...11,0 МПа. При двоступеневій

гомогенізації на першому ступені приймають тиск 12,0...16,0 МПа, а на другому – 4,5...5,0 МПа для розбивання агломератів жирових кульок.

Жир, що містить певну кількість природного захисного колоїду, як, наприклад, у вершках, може протидіяти вищому тиску. Практика показала, що двоступенева гомогенізація не дає кращого ефекту, ніж одинична гомогенізація, але спостерігається позитивний ефект при використанні подвійної гомогенізації, тобто 2-х послідовно встановлених машин.

Охолодження та визрівання сумішей. Після гомогенізації суміші охолоджують до температури 0...6 °С та витримують у спеціальних теплоізольованих резервуарах або ваннах протягом не менше 4-х годин для морозива, що вміщує 10 % жиру. Моногліцериди з високою температурою плавлення можуть прискорювати кристалізацію жиру. Під час визрівання проходить кристалізація близько 50 % молочного жиру, а білки молока та стабілізатори набухають, поглинають вологу, поверхня жирових кульок адсорбує деякі компоненти сумішей. Внаслідок цього в'язкість сумішей зростає, а кількість вільної вологи зменшується, що запобігає утворенню великих кристалів льоду в процесі заморожування. Суміші після визрівання інтенсивніше поглинають та утримують повітря під час фризювання. При недотриманні режимів визрівання значна кількість рідкої фази жиру може призводити до коалесценції повітряних бульбашок під час загартування морозива.

Саме під час визрівання проходить міграція емульгаторів на поверхню жирових кульок та витискання у плазму білків. Цей ефект сприяє частковій дестабілізації жирових кульок під час фризювання та формуванню кремоподібної та стійкої структури морозива.

Тривалість визрівання може бути передбачена у кожному конкретному випадку, але зниження температури нижче 0 °С недоцільне. Максимальний термін зберігання охолодженої до температури 4...6 °С суміші становить 24 год, а при 0...4 °С її можна витримувати до 48 год.

Фризерування незрілої суміші призводить до формування слабкої структури морозива та його швидкого танення.

Резервуари для зберігання сумішей повинні бути облаштовані спеціальними охолоджувальними пристроями, крізь які здійснюється циркуляція холодоносія з температурою не вище 5 °С.

Сучасні ефективні стабілізатори та стабілізаційні системи дають змогу підвищувати в'язкість сумішей до необхідного значення вже під час їх приготування та оброблення.

Перед фризеруванням сумішей необхідно перевірити їх на відповідність показникам якості та рецептурі.

Фризерування – це процес одночасного збивання та заморожування суміші 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 [41].

Суміш для морозива надходить у фризер за температури не вище ніж 6 °С, де її охолоджують до кріоскопічної температури (залежно від складу суміші від мінус 2,3 до мінус 4,5 °С), потім при інтенсивному перемішуванні з частотою обертів мішалки 150...200 об/хв частково заморожують при температурі від мінус 4 до мінус 6 °С, внаслідок чого приблизно 35..65 % води, що знаходиться у розчині, перетворюється у дрібні кристали льоду (більшість з них має розміри 60...100 мкм). Водночас суміш насичують дрібними бульбашками повітря, внаслідок чого початковий об'єм її збільшується на 50...150 % залежно від виду морозива. Для миттєвого охолодження сумішей з метою формування дрібних кристалів льоду в якості холодоагентів застосовують аміак або фреон, які дозволяють охолоджувати системи до температури мінус 30 °С. Внаслідок механічного оброблення з жирових кульок витискається жир. Саме кристали жиру відіграють роль з'єднуючих «містків» між жировими кульками. Чим нижча температура фризерування суміші, тим швидше

проходить агломерування жирових кульок. Агломерати жиру утворюють механічно стійкий каркас навколо повітряних кульок та стабілізують їх. Цим досягається стабільність при зберіганні жиромісткого морозива, його кремоподібність та опір до танення.

Стабілізатори, у свою чергу, підвищують стійкість морозива внаслідок зв'язування води, запобігають рухомості води при отепленні морозива, попереджають утворення занадто великих кристалів льоду.

Найбільш досконалим обладнанням для фризера є фризери безперервної дії. Менші енергетичні витрати, безперервність процесу, більша кількість обертів мішалки, можливість регулювання об'ємів суміші та повітря, що надходять, тривалість фризера (близько 0,5 хв замість 5...15 хв у фризери періодичної дії) забезпечують кращу якість морозива порівняно з морозивом, що одержують у фризерах періодичної дії. Процес загартування може бути скорочений за рахунок високого ступеня заморожування продукту. Теплообмін відбувається через металеву поверхню, а швидкість заморожування залежить від температурного перепаду між сумішшю та холодоагентом.

Характерною особливістю фризера безперервної дії є примусовий рух суміші у циліндрі. Повітря, що необхідне для збивання суміші, подається у фризери під тиском після очищення за допомогою повітряних фільтрів. Замість повітря у виробництві морозива можна використовувати інші продуктивні гази, наприклад, азот.

Суміш морозива та повітря перемішується в насосі другого ступеня та у підведеному трубопроводі. Подальше дробіння повітря та його розподіл у суміші здійснюється під час фризера в морозильному циліндрі. За допомогою мішалки з гострими шкребками суміш рухається до передньої кришки фризера, після чого потік змінює напрямок та рухається у внутрішню порожнину циліндра, звідки він знову відкидається до стінки циліндра. Таким чином, рух суміші, що перетворюється на морозиво, складається з двох напрямків – поступового й обертового – та здійснюється

по гвинтовій траєкторії. При зниженні температури морозива та підвищенні його в'язкості, поступовий рух уповільнюється. По досягненні температури мінус 4,5 °С, циркуляція м'якого морозива майже припиняється і процес фризеравання стає подібним перемішуванню тіста.

У м'якому морозиві, що знаходиться у фризери під тиском 0,5...0,8 МПа повітря знаходиться у стислому та частково розчиненому стані. Тому на виході з фризера, при перепаді тиску, розчинність повітря знижується, а його надлишок виділяється з рідкої фази морозива у вигляді бульбашок, що, в свою чергу, збільшує його збитість. Фризеравання закінчують по досягненні морозивом температури від мінус 4,5 до мінус 6 °С та збитості залежно від його виду й технічних можливостей обладнання. Продуктивність фризера зростає при надходженні суміші з нижчою температурою, при більш високому коефіцієнті теплопередачі, зменшенні збитості суміші та зниженні температури холодоагенту.

Фасування та загартування морозива. М'яке кремоподібне морозиво, що виходить з фризера, відразу ж фасують та направляють на загартування. Затримка може призвести до часткового танення частини кристалізованої води та утворення великих кристалів льоду. Для фасування морозива використовують фасувальні автомати, які входять до складу потокових ліній або можуть бути встановлені як окремі одиниці обладнання.

Загартування. Для того, щоб морозиво було твердішим і повільніше розтавало за рахунок більшого вмісту замерзлої води, його піддають глибокому охолодженню. Цей процес охолодження та витримки морозива за температур від мінус 18 °С і нижче називають загартуванням. Після загартування близько 75...90 % води утворює дрібні кристали.

Загартування морозива слід проводити швидко. Саме за цих умов в морозиві утворюються дрібні кристалики льоду, що зумовлюють його ніжну консистенцію. Коливання температури у камерах неприпустиме, інакше лід почне танути та знову викристалізовуватися з утворенням великих кристалів, що призведе до формування грубої структури та консистенції

готового продукту. Якщо загартовування проводити повільно, то й дисперсність повітряної фази може знизитися. При зберіганні незамороженого збитого продукту проходить дифузія повітря з малих бульбашок до великих за рахунок різниці тиску у бульбашках різних розмірів.

2.3.3. Обґрунтування технологічних режимів виробництва молочних продуктів запроектованого асортименту

Виробництво морозива вершкового ванільного з м.ч.ж. 10% та пломбіру у фруктовій глазурі 15%

Молоко незбиране приймається за кількістю та якістю, що визначається лабораторією підприємства, перекачується відцентровим насосом (поз. 1-1), кількість визначається за допомогою лічильника (поз. 1-2) для визначення об'єму молока. Відбирання проби молока необхідне для визначення його якості, тому встановлюємо органолептичні та фізико-хімічні показники: масову частку жиру і білку, титровану і активну кислотність, температуру, густину, групи чистоти, сухі речовини. Молоко не повинно містити антибіотиків та інгібуючих речовин.

Далі сировина відцентровим насосом (поз. 1-1) перекачується на сепаратор-молокоочисник (поз. 1-3). Очищене молоко, охолоджується на пластинчастому охолоджувачі (поз. 1-4) до температури $(4\pm 2)^\circ\text{C}$ і направляється у резервуар для тимчасового зберігання молока (поз. 1-5). Тривалість зберігання молока становить не більше 12 год.

Із резервуара (поз. 1-5) молоко незбиране перекачують відцентровим насосом (поз. 2-1) у резервуар для складання суміші (поз. 2-6), у ємності для відновлення сухого молока (поз. 4-25) відновлюють сухе знежирене молоко, яке перекачують далі відцентровим насосом, візком (поз. 4-19) підвозять масло вершкове, потім розтоплюють його у маслотопці (поз. 4-26) та додають всі підготовлені компоненти до молока, яке знаходиться у резервуарі для складання суміш (поз. 2-6), за допомогою насоса для в'язких

продуктів (поз. 2-7) подається на фільтр (поз. 2-8), суміш фільтрують для того, щоб прибрати часточки сухих компонентів які не розчинилися у молоці.

Фільтровані суміші направляються через зрівнювальний бачок (поз. 2-9) насосом для в'язких продуктів (поз. 2-7) на ПОУ (поз. 2-10) для підігрівання до температури гомогенізації 63 - 90°C та направляють у гомогенізатор (поз. 2-11) гомогенізують при тиску: 10-12,5 МПа (для вершкового морозива); 7,5 - 9 МПа (для пломбіру). Гомогенізовані суміші пастеризують на ПОУ (поз. 2-10). Суміш пастеризують за температури 80 - 85°C з витримкою 50 - 60с або без витримки при температурі 92 - 95°C. Пастеризовані суміші охолоджують до температури 0-6 °C та направляють на визрівання у резервуарі (поз. 2-12) та витримують не менше 4-х годин. У визрівшу суміш додають ванілін. Суміші після визрівання, насосом для вязких продуктів (поз. 3-7) направляють на фризер (поз. 3-13). Суміш для морозива надходить у фризер при температурі не вище 6°C, охолоджується до кріоскопічної температури, потім при інтенсивному перемішуванні частково заморожується при температурі -4...-6°C, внаслідок чого приблизно 40 - 60% води, що знаходиться у розчині, перетворюється у дрібні кристали льоду. Водночас суміш збивається мішалками та насичується дрібними бульбашками повітря, внаслідок чого початковий об'єм її збільшується на 50 - 100% в залежності від виду морозива. Після фризерування, суміші надходять на фасування: пломбір у фруктовій глазури фасують на фасувальному автоматі лінії Хойер Ролло 23 (поз. 3-14); морозиво вершкове ванільне з м.ч.ж. 10% фасують у вафельні стаканчики на фасувальному автоматі Хойер Стрейт-лайн N (поз. 3-23).

Строк придатності морозива пломбір у фруктовій глазури з м.ч.ж. 15% та морозива вершкового ванільного з м.ч.ж. 10%, залежно від температури зберігання:

	<i>Строк придатності, місяців, за температури</i>	
	<i>мінус (18 ± 2)°C</i>	<i>мінус (24 ± 2)°C</i>
<i>Пломбір у фруктовій глазурі з м.ч.ж. 15%</i>	10	12
<i>Морозиво вершкове ванільне з м.ч.ж. 10%</i>	10	12

Виробництво морозива яблучно-гарбузового (наукова розробка)

Спосіб виробництва гарбузово-яблучного морозива, включає в себе - підготовку гарбузово-яблучної сировини: приймання, сортування, миття (поз. 3-17), очищення (поз. 3-18), подрібнення (поз. 3-21) та бланшування за $t=100^{\circ}\text{C}$ (поз. 3-22). Бланшування проводиться у резервуарі (поз. 3-22), який входить до на лінії SHJUMP. Подрібнену та бланшовану гарбузово-яблучну сировину підкислюють харчовою лимонною кислотою до рН 2,7-3,3. Далі пюре направляють у ємність для складання суміш (поз. 26) та додають всі рецептурні компоненти. Суміш на яблучно-гарбузове морозиво фільтрують через фільтр (поз. 2-8). Одержане суміш пастеризують за $t=80-85^{\circ}\text{C}$ з витримкою 20-25 хв (поз. 2-10), гомогенізують за $t=75...85^{\circ}\text{C}$ та тиску 9,0-15,0МПа (поз. 2-11), охолоджують до $t=6...4^{\circ}\text{C}$ (поз. 2-10) та залишають на визрівання не більше ніж 12 год. Потім суміш фризують до $t=-4...-6^{\circ}\text{C}$ (поз. 3-13), морозиво яблучно-гарбузове фасують на лінії Хойер Стрейт лайн N (поз. 3-23), загартовують (поз. 3-24), пакують та зберігають.

Виробництво морозива щербет вершковий яблучно-гарбузовий

Морозиво щербет виготовляють поєднанням 1:1 сумішей морозива яблучно-гарбузового із сумішшю вершковою. Технологію щербету обумовлюють фізико-хімічні властивості сумішей: підвищений вміст харчових кислот, менша піноутворювальна властивість, підвищений вміст цукрози (до 25...27 %). Все це знижує криоскопічну температуру водної фази. Низький вміст сухих речовин молока може надавати відчуття пустого присмаку та льодянисту структуру морозиву. Тому виробництво щербету вимагає підвищеного вмісту стабілізатору, ретельного регулювання вмісту повітря, незначного зниження температури фризеравання.

Суміш вершкову готують аналогічно, як і для морозива вершкового ванільне 10%. Яблучно-гарбузову суміш готують аналогічно, як і для морозива яблучно-гарбузового. Для уникнення зсідання молочних білків та погіршення структури морозива визрівшу суміш яблучно-гарбузову вводять у резервуар (поз. 2-12) у вершкову безпосередньо перед фризераванням, ретельно перемішуючи їх за температури 4...6 °С. Далі суміш направляють на фризеравання (поз. 3-13). Морозиво щербет фасують на лінії Хойер Стрейт лайн N (поз. 3-23), загартовують (поз. 3-24), пакують та зберігають.

Усі види морозива направляють у морозильну камеру, а потім у камеру готової продукції. Температура морозива в центрі порції під час відпуску з підприємства - виробника повинна бути не вище мінус 12°С.

Зберігання морозива на підприємствах-виробниках і холодокомбінатах здійснюють у камерах за температури, що не перевищує мінус 18 °С.

Строк придатності, залежно від температури зберігання:

	<i>Строк придатності, місяців, за температури</i>	
	<i>мінус (18 ± 2)°С</i>	<i>мінус (24 ± 2)°С</i>
<i>Морозиво яблучно-гарбузове</i>	10	12
<i>Морозиво щербет вершковий яблучно-гарбузовий</i>	10	12

2.3.4. Вимоги нормативно-технічної документації до якості молочних продуктів

Морозиво пломбір у фруктовій глазури з м.ч.ж. 15% повинно відповідати технічним вимогам ДСТУ 4733:2007. За органолептичними показниками морозиво пломбір у фруктовій глазури з м.ч.ж. 15% повинно відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.4.1.

Таблиця 2.3.4.1. - Органолептичні показники морозива пломбір

Показник	Характеристика і норма
Смак і запах	Чистий, характерний для даного виду морозива та застосованої сировини, без сторонніх присмаків та запахів
Консистенція	Однорідна, без відчутних грудочок жиру та стабілізатора.
Колір	Характерний для даного виду морозива, рівномірний по всій масі, покритий фруктовую глазур'ю

За фізико-хімічними показниками морозиво пломбір у фруктовій глазури з м.ч.ж. 15% повинно відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2.3.4.2.

Таблиця 2.3.4.2. - Фізико-хімічні показники морозива пломбір у фруктовій глазури з м.ч.ж. 15%

Назва показника	Масова частка,%, не менше
Масова частка жиру %	15
Масова частка цукру %	14
Масова частка СЗМЗ %	10
Масова часта сухих речовин %	39
Кислотність, °Т	22

За мікробіологічними показниками морозиво пломбір у фруктовій глазури з м.ч.ж. 15% повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.3.4.3.

Таблиця 2.3.4.3. - Мікробіологічні показники морозива пломбір у фруктовій глазури з м.ч.ж. 15%

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	1×10^5
Бактерії групи кишкових паличок БГКП (коліформи), в 0,01г продукту	не допускаються
<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1,0г продукту	не допускаються
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25г продукту	не допускаються
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	не допускаються

Морозиво вершкове ванільне з м.ч.ж. 10% повинно відповідати технічним вимогам ДСТУ 4733:2007.

За органолептичними показниками морозиво вершкове ванільне з м.ч.ж. 10% відповідно до вимог, наведених у таблиці 2.3.4.4.

Таблиця 2.3.4.4. – Органолептичні показники морозива вершкового ванільного з м.ч.ж. 10%

Назва показника	Характеристика
Смак та аромат	Чистий, характерний для даного виду морозива
Консистенція	Однорідна, достатньо щільна або кремоподібна, без органолептично відчутних грудочок жиру чи стабілізатора.
Колір	Однорідний, характерний для даного виду морозива

За фізико-хімічними показниками морозиво вершкове ванільне з м.ч.ж. 10% має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.3.4.5.

Таблиця 2.3.4.5. - Фізико-хімічні показники морозива вершкового ванільного з м.ч.ж. 10%

Назва показника	Морозиво вершкове ванільне з м.ч.ж. 10%
Масова частка жиру, %, не менше	10
Масова частка цукру, %, не менше	14
Загальна маса сухих речовин, %, не менше	34
Кислотність, °Т, не більше	22

За мікробіологічними показниками морозиво вершкове ванільне з м.ч.ж. 10% повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.3.4.6.

Таблиця 2.3.4.6. - Мікробіологічні показники морозива вершкового ванільного з м.ч.ж. 10%

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше	$1 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових палочок (коліформи) в 0,1г	не допускається
Патогенні мікроорганізми в т.ч. <i>Salmonella</i> в 25 г продукту	не допускається
<i>Staph.aureus</i> в 1 г	не допускається
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	не допускається

Морозиво яблучно-гарбузове та щербет вершковий яблучно-гарбузовий повинні відповідати технічним вимогам ДСТУ 4734:2007.

За органолептичними показниками морозиво повинно відповідати вимогам, що наведено в таблиці 2.3.4.7.

Таблиця 2.3.4.7. - Органолептичні показники морозива

Назва показника	Характеристика	
	<i>морозиво яблучно-гарбузове</i>	<i>морозиво щербет вершковий яблучно-гарбузовий</i>
Смак і аромат	Чистий, з приємним приставком внесеного пюре	Характерний для певного виду морозива та застосованої сировини без сторонніх присмаків та запахів
Структура та консистенція	Однорідна, пластична, кремоподібна. Однорідна структура, характерна для морозива даного виду	Однорідна. Дозволено сніжисту структуру льоду і слабосніжисту структуру
Колір	Блідо-оранжевий (карамельний), рівномірний за всією масою	Характерний для певного виду морозива, рівномірний за всією масою. Дозволено нерівномірне забарвлення та вкраплення фруктів, плодів та ягід
Зовнішній вигляд	Порції одношарового морозива різної форми, обумовленої формою вафельних виробів без глазури (шоколаду). Дозволено незначні механічні пошкодження і окремі (не більш п'яти на порцію) тріщини вафель, у тому числі країв вафельних виробів	

За фізико-хімічними показниками морозиво яблучно-гарбузове та морозиво щербет вершковий яблучно-гарбузовий повинно відповідати вимогам, що наведені в таблиці 2.3.4.8.

Таблиця 2.3.4.8. - Фізико-хімічні показники морозиво

Вид морозива	Масова частка			Кислотність, °Т, не більше
	загальних сухих речовин, %	загальних цукрів, %	жиру, %	
яблучно-гарбузове	22,0	30,0	-	70
щербет вершковий яблучно-гарбузовий	32,0	40,0	5	70

За мікробіологічними показниками морозиво яблучно-гарбузове та морозиво щербет вершковий яблучно-гарбузовий повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 2.3.4.9.

Таблиця 2.3.4.9. - Мікробіологічні показники морозива

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1г, не більше	$1 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових палочок (коліформи) в 0,1г	Не допускається
Патогенні мікроорганізми в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не допускається
Пліснявих грибів КУО в 1г морозива не більше	100
Дріжджів, КУО в 1г морозива не більше	100

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

В сучасних умовах важливою запорукою роботи великих підприємств є впровадження надійних систем управління якістю, які здатні функціонувати в умовах масового виробництва і терміново реагувати на відхилення в параметрах виробництва. Якість є потужним економічним інструментом, що показує як можливість і бажання виробника задовольнити суспільні потреби, так і показує його як надійного бізнес-партнера.

Сучасні системи управління якістю охоплюють всю діяльність організації – від апарату управління підприємством до процесу виробництва чи надання послуг. Інтеграція таких стандартів як ISO 9001 та ISO 22000 створює на підприємстві не тільки засоби контролю за основними процесами виробництва та управління, а створює відповідні умови, що попереджують виникнення невідповідностей у всій його роботі, допомагає підприємству працювати на постійне рід задоволення клієнтів.

Важливою ланкою сучасних систем управління якістю є зміна підходу до керівництва підприємством. Згідно такого підходу має бути оновлено керівничий склад підприємства, головною метою якого буде постійне

поліпшення якості і безпеки продукції підприємства, постійне удосконалення технології та програм управління.

Головною перевагою впровадження системи НАССР є створення системи умов комплексного аналізу виробничого процесу від закупівлі сировини до відвантаження готового продукту. Ідентифікація потенційних небезпек проходить протягом усього виробничого циклу, для зменшення вірогідності їх прояви чи для повної ліквідації застосовуються такі інструменти як програми передумови та операційні програми передумови. На найбільш критичних ділянках виробництва пропонується встановлення критичних контрольних точок, за якими ведеться постійний моніторинг і контроль.

Програма передумов 1

Контроль стану систем зливу стічних вод

Мета програми	<p>Підлога на ділянці приймання молока-сировини має бути обладнана системами зливу стічних вод, що утворюються під час миття автоцистерн чи обладнання.</p> <p>Підлога має бути виготовлена з міцного, гладкого та непроникного матеріалу, що легко чиститься і не накопичує бруд. Її поверхня має бути спроектована достатньо похилою, щоб забезпечити стікання рідини в стічні отвори для уникнення її застою.</p> <p>Стоки, кришки та сітки стічних каналів слід регулярно чистити й періодично промивати дезінфікуючим розчином.</p>
Процедура	<ul style="list-style-type: none"> • Необхідно регулярно проводити очистку та дезінфекцію стічних каналів. • Регулярна перевірка санітарної чистоти зливних каналів. • Внутрішній аудит регулярно проводить огляд стічних каналів на предмет їх цілісності та відсутності сторонніх предметів у них. • Регулярна перевірка станку кришок та сіток стічних каналів.
Документи	<p>Пункт в журналі прибирання приміщення</p> <p>Щомісячна форма аудиту включає пункт щодо стану систем зливу стічних вод</p>
Виправлення	<p>Перевірка завдань з очищення</p> <p>Звіт огляду і вжиття відповідних заходів для підтримки ефективності очистки.</p> <p>Повторне миття обладнання</p> <p>Внесення змін у конструкцію, заміна елементів конструкції.</p>

Програма передумов 2

Контроль стану систем вентиляції

Мета програми	<p>Підприємство має бути обладнане належною системою природної або штучної вентиляції. Важливо підтримувати належний стан цієї системи, оскільки вона сама може стати джерелом забруднення цехів.</p> <p>Вентиляційні отвори мають бути обладнані захисними сітками та повинні мати належне розташування і систему фільтрації для запобігання надходженню забрудненого повітря. Фільтри та інших відповідні частини вентиляційної систем необхідно регулярно чистити або замінювати.</p>
Процедура	<ul style="list-style-type: none"> • Контрольний огляд вентиляційних отворів, захисних сіток. Огляд монтажної арматури. • Усунення тріщин на поверхні, дефектів і слідів корозії на зварних швах. • Регулярна очистка сіток і фільтрів, їх заміна за необхідності. • Регулярна очистка інших частин вентиляційної системи, очищення яких було передбачено.
Документи	<p>Пункт в журналі прибирання приміщень. Журнал огляду і ремонту вентиляційної системи. Щомісячна форма аудиту включає пункт щодо стану систем вентиляції.</p>
Виправлення	<ul style="list-style-type: none"> • Перевірка завдань з очищення і ремонту. • Звіт огляду і вжиття відповідних заходів для підтримки ефективності очистки; • Повторне миття чи ремонт обладнання • внесення необхідних змін у конструкцію, заміна елементів конструкції.

Програма передумов 3

Контроль за станом конструкції будівлі.

Мета програми	<p>Має бути забезпечено контроль за станом елементів конструкції будівлі – підлогою, стінами, елементами каркасу та перекриття.</p> <p>Виробничої будівлі повинні мати міцну конструкцію, підтримуватися в належному технічному стані й не представляти мікробіологічної, хімічної або фізичної небезпеки для обладнання, продукції та персоналу.</p>
----------------------	---

Процедура	Регулярний огляд елементів конструкції виробничих будівель. Своєчасний ремонт ушкоджених елементів конструкції.
Документи	Пункт в журналі прибирання приміщення. Журнал огляду і ремонту вентиляційної системи. Щомісячний аудит стану елементів конструкції і проведеного ремонту.
Виправлення	Перевірка завдань з огляду і ремонту Ремонт, внесення необхідних змін у конструкцію, заміна елементів конструкції.

Програма передумов 4

Техогляд критичного виробничого обладнання

Мета програми	Частина виробничого обладнання, особливо обладнання маслоцеху, вже експлуатується упродовж тривалого часу і має підвищену вірогідність виходу його з ладу. Простій цього обладнання здатен принести виробництву значні фінансові збитки. Саме тому таке старе обладнання потребує особливого контролю і режиму профілактичного обслуговування.
Процедура	<ul style="list-style-type: none"> • Проводиться регулярний техогляд критичного обладнання. • Створюється окремий графік його техогляду. • Створюється запасу запчастин для найшвидшого ремонту цього обладнання.
Документи	Журнал технічного огляду обладнання. Складські записи щодо наявності запасних частин.
Виправлення	Проведення позачергового огляду чи ремонту в разі необхідності.

Програма передумов 5

Контроль стану системи водопостачання.

Мета програми	Виробництво харчових продуктів потребує наявності води особливої якості. Важливо, щоб системи отримання та підготовки води не стали причиною погіршення її якості через втрату своїх конструктивних властивостей.
Процедура	Регулярний огляд та технічне обслуговування системи водопостачання та водовідведення. Аналіз якості отриманої води: її хімічної, фізичної та мікробіологічної чистоти. Аналіз температури і кількості води, що подається на певні технологічні потреби.

Документи	Звіти тестувань, виконаних хімічною та мікробіологічною лабораторіями щодо чистоти води. Звіт щодо огляду системи розподілу води на території заводу. Результати тестування систем водопостачання і трубопроводів. Журнал технічного обслуговування та ремонту систем водопостачання та водовідведення.
Виправлення	Повторний збір зразків і тестування. Ремонт, внесення необхідних змін у конструкції систем водопостачання і трубопроводів. Внесення необхідних змін у конструкцію, заміна елементів конструкції.

Опис заданого молочного продукту. Складання його специфікації.

Встановлення та опис очікуваного використання молочного продукту

Заданий молочний продукт – морозиво в глазурі з м.ч.ж. 15 %.

Даний вибір основної сировини пояснюється тим, що основна сировина – молоко виробляється на значній кількості молокопереробних підприємств України. Таким чином, впровадження нового продукту - морозива в глазурі з м.ч.ж. 15 %, потребуватиме мінімального вкладання коштів. Технологічна схема виробництва морозива наведена на рис. 2.3.5.1.

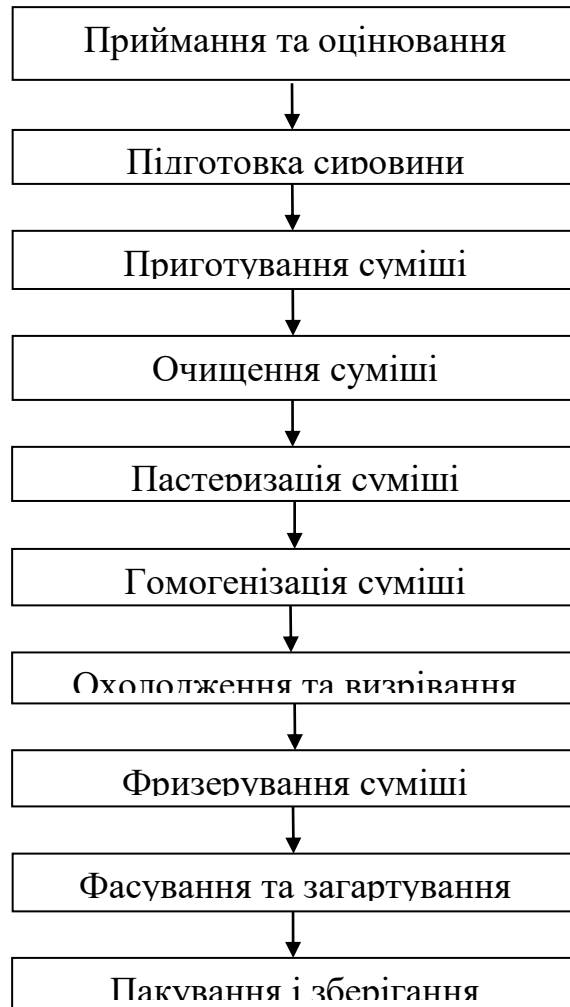


Рис. 2.3.5.1. Технологічна схема виробництва морозива

Таблиця 1. Форма опису продукту.

Форма опису продукту	
Вид та офіційна назва продукту	Морозиво
Категорія продукції	Продукт для загального споживання.
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	ДСТУ 4733:2007 Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови
Склад продукту	Молоко незбиране, сухе знежирене молоко, цукор, масло вершкове, стабілізатор, вода питна, глазур
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Продукт є середовищем для росту різноманітних патогенів. Згідно ДСТУ контролюються: <ul style="list-style-type: none"> • Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше. • Бактерії групи кишкових паличок БГКП (коліформи), в 0,01г продукту.

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Staphylococcus aureus</i>, в 1,0г продукту. • Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i>, в 25г продукту. • <i>L. monocytogenes</i> в 25 г.
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	<p>Масова частка, %, не менше: молочного жиру - 15,0; цукру та цукристих речовин - 14,0 ; сухих речовин - 39,0.</p> <p>Кислотність готового продукту – 22...23 °Т.</p> <p>Температура морозива під час відпуску з підприємства-виробника повинна бути не вище як мінус 12 °С.</p> <p>Загальна масова частка глазури - 35 % маси нетто порції морозива.</p> <p>Збитість морозива - 60...140 %</p> <p>Наявність механічних домішок - відсутні.</p>
Строк придатності до споживання	За температури зберігання від мінус $(18\pm 2)^{\circ}\text{C}$ та мінус мінус $(24 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ – від 10 до 12 місяців.
Умови зберігання	Зберігати за температури від мінус $(18\pm 2)^{\circ}\text{C}$ та мінус мінус $(24 \pm 2)^{\circ}\text{C}$.
Пакування	Багатошаровий папір із пластифікованим зовнішнім та внутрішнім покриттям, запечатаний стрічкою гарячого склеювання. Упаковується по 18 одиниць в картонну коробку, запечатану вгорі клеєм, придатним для використання з харчовими продуктами
Маркування стосовно безпечності продукції	Обов'язково мають бути вказані <ul style="list-style-type: none"> • загальна назва продукту. • склад продукту із зазначенням переліку назв складників; • інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність у 100 г продукту; • кінцевий термін реалізації або дата виготовлення та термін придатності до споживання; • умови зберігання; • найменування та адресу виробника і місце виготовлення; назву країни-виробника;
Методи реалізації продукції	До реалізації у торговельних мережах.
Використання за призначенням	Для безпосередню вживання в їжу.
Можливе використання не за призначенням	Можливе використання у складі готових страв.
Передбачувані споживачі	Споживається особами всіх вікових категорій
Уразливі групи споживачів	Люди із алергією на молоко і молочні продукти.

Таблиця 2. Опис сировини, інгредієнтів, пакувальних матеріалів.

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ	Інгредієнти	Нормативний документ
Молоко незбиране	ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови»	Багатошаровий папір із пластифікованим зовнішнім та внутрішнім покриттям, запечатаний стрічкою гарячого склеювання	Згідно з чинною нормативною документацією	Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.
Сухе знежирене молоко	ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови	Мішки паперові	Згідно з чинною нормативною документацією	Стабілізатор	Згідно з чинною нормативною документацією
Масло вершкове	ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови			Вода питна	ДСТУ 7525:2014 Вода питна
		Картонні ящики	Згідно з чинною нормативною документацією (ГОСТ 13513).		
		Стрічка полімерна з липким прошарком.	Згідно з чинною нормативною документацією (ГОСТ 20477).		

*Представлення технологічної схеми виробництва заданого молочного або
молоковмісного продукту та її опис*

Процес виробництва запропонованого продукту складається з наступних технологічних операцій:

1. Приймання молока. Сире молоко, що прибуло на підприємство приймають за кількістю та якістю.

2. Первинна обробка. Цей етап передбачає холодну очистку та доохолодження незбираного молока. Термін резервування не має перевищувати 24 години.

3. Приготування суміші. У ємності для відновлення сухого молока відновлюють сухе знежирене молоко, яке перекачують далі відцентровим насосом, візком підвозять масло вершкове, потім розтоплюють його у маслотопці та додають всі підготовлені компоненти до молока, яке знаходиться у резервуарі для складання суміш.

4. Очищення суміші (фільтрування). Суміш фільтрують для того, щоб прибрати часточки сухих компонентів які не розчинилися у молоці.

5. Пастеризація суміші. Суміш пастеризують за температури 80 - 85°C з витримкою 50 - 60с або без витримки при температурі 92 - 95°C.

6. Гомогенізація суміші. Гомогенізують при температурі 63 - 90°C та тиску 7,5 - 9 МПа.

7. Охолодження та визрівання суміші. Пастеризовану та гомогенізовану суміш охолоджують до температури 0-6 °C та направляють на визрівання.

8. Фризерування суміші. Суміш для морозива надходить у фризер при температурі не вище 6°C, охолоджується до криоскопічної температури, потім при інтенсивному перемішуванні частково заморожується при температурі - 4...-6°C, внаслідок чого приблизно 40 - 60% води, що знаходиться у розчині, перетворюється у дрібні кристали льоду. Водночас суміш збивається мішалками та насичується дрібними бульбашками повітря, внаслідок чого початковий об'єм її збільшується на 50 - 100% в залежності від виду морозива.

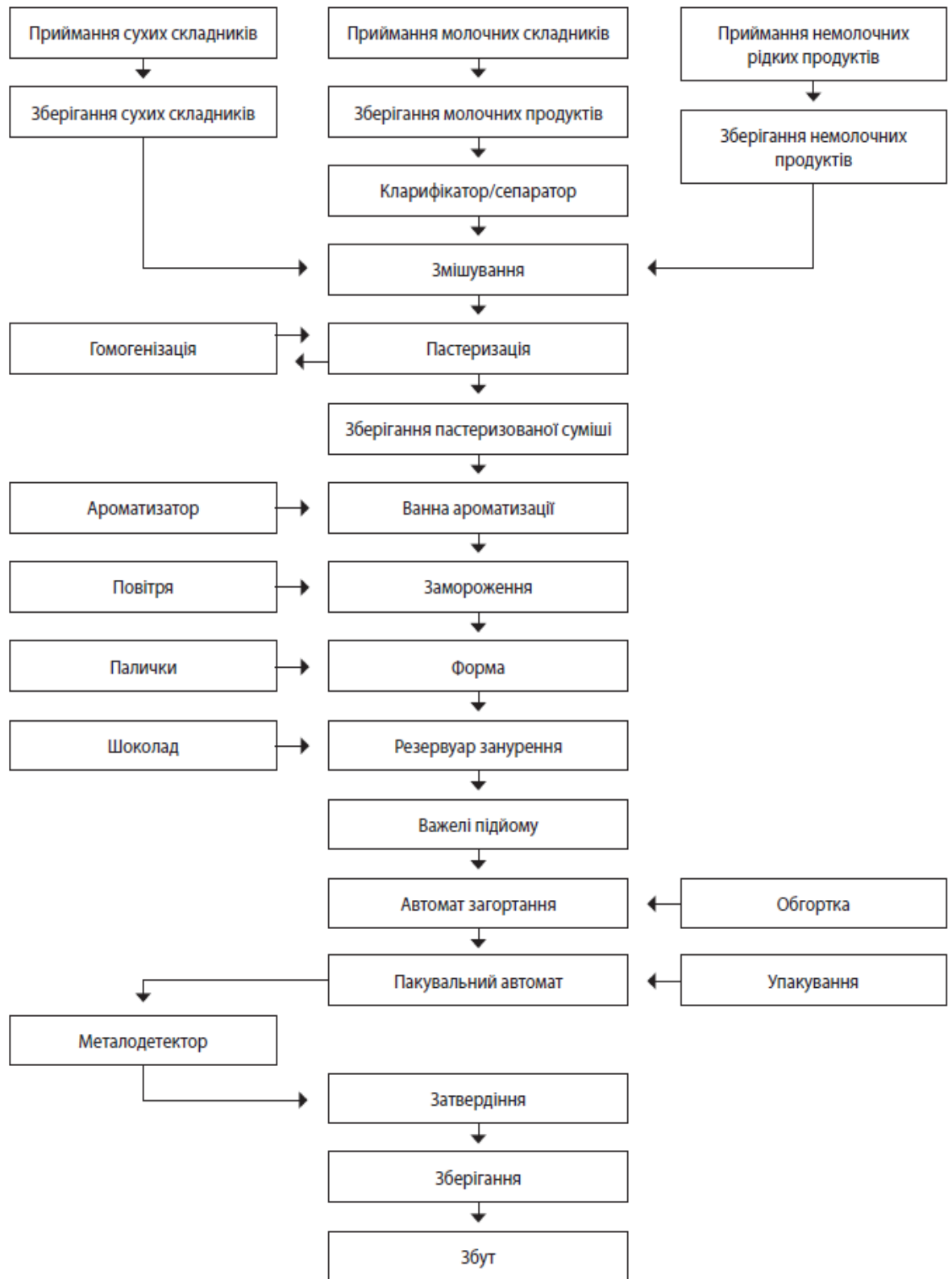
9. Фасування та загартування морозива. Після фризрування, суміші надходять на фасування: пломбір у фруктовій глазури фасують на фасувальному автоматі.

10. Зберігання морозива. За температури від мінус $(18 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ та мінус мінус $(24 \pm 2)^{\circ}\text{C}$ – від 10 до 12 місяців.

Таблиця 3. Норми витрат сировини.

Сировина	На 1000 кг
Молоко незбиране (м.ч.ж.=3,2%, СЗМЗ=8,1%)	300
Сухе знежирене молоко (СЗМЗ=95%)	58,02
Цукор	140
Масло вершкове (м.ч.ж 82%)	171,2
Стабілізатор (СР=95%)	30
Вода питна	300,78
Всього	1000,0

Схема виробничого процесу.



Аналіз ризиків під час виробництва заданого молочного або молоковмісного продукту

Запровадження ефективної програми НАССР базується на виконанні семи його принципів:

- 1) аналіз ризиків;
- 2) визначення критичних контрольних точок (ККТ);
- 3) встановлення критичних границь;
- 4) встановлення процедури моніторингу;
- 5) встановлення коригувальних дій;
- 6) встановлення процедур перевірки;
- 7) встановлення процедур звітності та документування.

Аналіз ризиків є початковим етапом складання плану НАССР. Метою даної процедури є розробка та оцінка переліку ризиків, що здатні проявитися на будь-якому етапі виробничого процесу. Ризиком в даному випадку називають біологічні, хімічні та фізичні фактори, які за відсутності контролю можуть з достатньою ймовірністю стати причиною погіршення якості продукції та потенційно завдати шкоди здоров'ю споживача. Невірна ідентифікація ризиків призведе до розробки неефективного плану НАССР.

Завданням робочої групи є визначення потенційних ризиків на кожному етапі виробничого процесу, оцінка ймовірності їх виникнення та значущості наслідків. Визначення небезпек проводиться шляхом аналізу описів сировини, інгредієнтів та пакувальних матеріалів, що застосовуються на виробництві, блок схем виробничого процесу, вимогу існуючих стандартів та нормативних актів, практичного досвіду виробництва.

Проведений аналіз ризиків є основою для розробки операційних програм передумов та критичних контрольних точок.

Після визначення небезпечних чинників робочою групою проводиться оцінювання кожного з чинників на підставі вірогідності його виникнення та тяжкості наслідків його прояву.

Таблиця 4. Матриця оцінювання небезпечного чинника

Ймовірність виникнення	Важкість наслідків		
	Незначні 1 бал	Середньої важкості 2 бали	Критичні 3 бали
Дуже малоймовірно – 1 бал	1	2	3
Малоймовірно – 2 бали	2	4	6
Ймовірно – 3 бали	3	6	9

Визначення ступеню ризику небезпечного чинника проводиться за наступною формулою:

$$CP = B * Y, \text{ де:}$$

CP - ступінь ризику, бал;

B – важкість наслідків, бал;

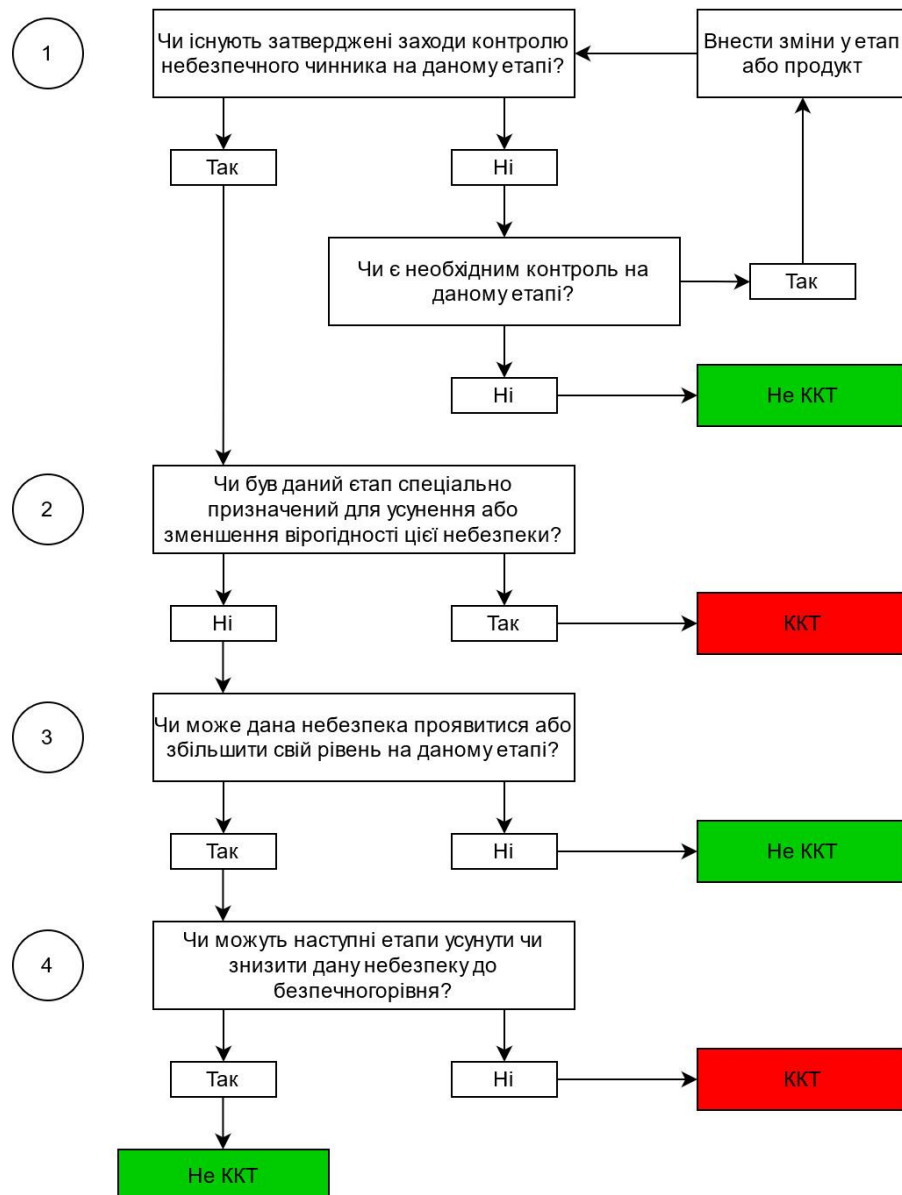
Y – ймовірність виникнення, бал

- При отриманні результату від 1 до 4 балів ризик приймається як незначний, у такому разі достатньо лише прийнятої програми-передумови (ПП).
- При триманні 6 балів за шкалою ризик приймається як значущий, для якого необхідно встановлення операційної програми-передумови (ОПП).
- Ризиків, оцінені в 9 балів приймаються за неприпустимі, для їх контролю необхідно розробити план НАССР та встановити критичну контрольну точку (ККТ).

Паралельно, оцінка ризиків проводиться за допомогою методу «Дерева рішень». За результатами оцінки група НАССР встановлює критерії дій або критичні межі стосовно кожного небезпечного чинника.

Результати ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників заносяться до робочого листа НАССР «Протокол ідентифікації та оцінювання небезпечних чинників». Туди ж заносяться існуючі на підприємстві регулювальні та запобіжні дії, які дозволяють зменшити або усунути небезпечні чинники до прийнятного ступеню ризику на кожному етапі виробничого процесу.

«Дерево прийняття рішень» для встановлення ОПП і КТК



Підсумкова таблиця аналізу ризиків для морозива в фруктовій глазурі

Етап процесу/ складник або надходження	Виявіть потенційні ризиків: • Біологічні (Б), • Хімічні (Х), • Фізичні (Ф)	П1. Чи достатня ймовірність виникнення визначеного на даному етапі ризиків для того, щоб необхідними були заходи з його контролю? • «Так»: перейдіть до П3, • «Ні»: припиніть аналіз та задокументуйте результат згідно з П2	П2. Визначте Програму передумов або етап процедури, які знижують ймовірність виникнення ризику, щоб переконатися, що заходи з контролю на даному етапі не є необхідними	П3-П6. Чи запобігає цей крок виникненню даного ризиків, чи усуває або зменшує його до прийняттого рівня? • «Так»: задокументуйте як ККТ , • «Ні»: вкажіть, на якому етапі це станеться
Приймання молочних складників	Б – Вегетативні патогени Х – Утворення токсинів Х – Залишки беталактамних препаратів	Так Ні Ні	Немає 1. ПП щодо вхідних складників 2. ПП щодо управління температурою 3. ПП щодо вхідних складників з програмою дослідження на наявність лікарських препаратів згідно з Постановою про пастеризоване молоко, Додаток	Ні – контроль здійснюється на стадії високотемпературної короткочасної пастеризації
Зберігання молочних складників	Б – Ріст вегетативних патогенів Х – Утворення токсинів Х – очищувальні та гігієнічні хімікати	Ні Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою 2. ПП щодо управління температурою 3. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	
Кларифікатор/ сепаратор	Б – Вегетативні патогени	Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	
Приймання сухих молочних складників	Х – Забруднюючі речовини	Ні	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 2. ПП щодо вхідних складників	
Зберігання сухих молочних складників	Х – Забруднюючі речовини	Ні	1. ПП щодо зберігання складників	
Приймання немолочних рідких продуктів	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Так Ні Ні	Немає 1. Свідоцтво про аналіз/ПП щодо гарантій постачальника 2. Свідоцтво про аналіз/ПП щодо гарантій постачальника	Ні – контроль здійснюється на стадії високотемпературної короткочасної пастеризації

Продовження таблиці

Зберігання немолочних продуктів	Б – Вегетативні патогени	Ні	1. Контроль температури 2. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	
Змішування	Б – Вегетативні патогени Х – Алергени Ф – Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Так Ні Ні	Відсутні, окрім ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 2. ПП щодо контролю алергенів 3. Належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами	Ні – контроль здійснюється на стадії високотемпературної короткочасної пастеризації
Гомогенізація	Б – Вегетативні патогени	Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	
Пастеризація	Б – Вегетативні патогени Х – Домішки у котлі	Так Ні	Немає 1. ПП щодо безпеки води, яка передбачає контроль домішок відповідно до т. 21 Зведення відповідних правил, ст. 173.310	Так – ККТ для контролю рослинних патогенів із попередніх етапів
Зберігання пастеризованої суміші	Б – Вегетативні патогени Х – Очищувальні та гігієнічні хімікати	Ні Ні	1. ПП щодо управління температурою 2. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	
Приймання та зберігання ароматизаторів	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 2. ПП щодо приймання та зберігання вхідних складників	
Ванна ароматизації	Б – Вегетативні патогени Ф – Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Ні Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 2. Належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами	
Повітря	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. ПП щодо безпеки повітря	
Приймання та зберігання паличок	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/ПП щодо перевірки постачальника 2. ПП щодо зберігання вхідних матеріалів	
Замороження	Б – Вегетативні патогени	Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	

			2. Програма належних виробничих практик	
Форма	Б – Вегетативні патогени Ф – Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Ні Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 2. Належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами	
Приймання та зберігання глазури фруктової	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/програма гарантій постачальника 2. ПП щодо приймання та зберігання вхідних складників	
Резервуар занурення	Б – Вегетативні патогени Ф – Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Ні Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 2. Належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами	
Важілі підйому	Б – Вегетативні патогени Ф – Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Ні Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 2. Належні виробничі практики щодо поводження з матеріалами	
Приймання та зберігання обгортки	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/ПП щодо перевірки постачальника 2. ПП щодо вхідних матеріалів	
Автомат загортання	Б – Вегетативні патогени	Ні 1.	ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання 2. Належні виробничі практики щодо упакування	
Приймання та зберігання упаковки	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. Свідоцтво про аналіз/ПП щодо перевірки постачальника 2. ПП щодо вхідних матеріалів	
Упакування	Б – Вегетативні патогени Х – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	Упакований продукт захищений від усіх типових загроз	

Пакувальник	X – Забруднюючі речовини	Ні	1. ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання	
Металодетектор	Ф – Забруднення металами	Ні	1. ПП щодо конструкції та обслуговування обладнання	
Загартування	Немає			
Зберігання в холодильнику	Б – Вегетативні патогени X – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	1. ПП щодо контролю температури 2. ПП щодо обслуговування підприємства	
Збут	Б – Вегетативні патогени X – Забруднюючі речовини Ф – Сторонні речовини	Ні Ні Ні	Упакований продукт захищений від усіх типових загроз	

Підсумкова таблиця плану HACCP

Критична Контрольна точка (ККТ)	Ризики	Критичні границі для кожного заходу з контролю	Моніторинг				Коригувальні дії / відповідальні особи	Перевірка	Документування
			Що?	Як?	Як часто?	Хто?			
Пастеризація молока та молочних продуктів (HTST і NHST)	Біологічні: вегетативні патогенні організми (що не утворюють спори)	Час та температур а. 71,7°C протягом щонайменше 25 с <i>Примітка</i> Забезпечення додержання мінімального часу витримки в системах з використанням вакуумного насосу з синхронізм	Температура на виході з трубкового витримувача Час витримки у трубковому Витримувачі в пастеризатор ах безперервної дії з системою контролю часу на базі магнітного витратоміра	Графік безперервного реєстратора температури Графік Реєстратора витрати	Не менше одного разу за зміну, виконується оператором Постійно під час експлуатації	Оператор Пастеризації Оператор Пастеризації	Вручну відвести потік продукту Виділити уражений продукт Провести оцінку та визначити призначення продукту (переробка чи утилізація) Відобразити дії в документах <i>Примітка</i> Використовуйте п'ять етапів коригувальних дій, визнаних програмою HACCP NCIMS	Перегляд записів Перевірка карт пастеризації, включаючи здійснене під'єднання та від'єднання, порівняння температури, що відображається, з зареєстрованою, перевірка пломба, наглядова перевірка та підписання карт реєстрації Перевірка функціонуван	Документи про коригувальні дії ККТ – записи про перевірку, в тому числі записи про перевірку обладнання

		-цією булоб перевірко ю ККТ (калібрува- ння обладна- ння)						ня облад- нання: Документи ККТ – графі- ки пастериза- тора	
Тривала пастериза- ція в ванні (з постійним перемішу- ванням)	Б – Веgetативн і патогени	Температу- ра Згідно з термометр- ром повинна бути не нижче 68,3°C. Час витримки повинен складати не менше 30 хв Термометр для повітря повинен відображу. Температу- ру не менш ніж 71,1°C	Температура Час (хв) Час (хв)	Перевірка підписів на картах реєстрації Реєстрація температур и як за термометро м для по- вітря, так і за індикатор- ним термометр- ром	Перевірка Термомет- ра на початку та в кінці часу витримки. Коротко занотуйте інформа- цію для кожної партії на карті реєстрації	Оператор Пастериза- ції	Продовжувати пастеризацію до досягнення критеріїв за часом та температурою Якщо пройшло більше двох годин, відділіть продукт та зв'яжіться з відділом контролю якості Подальше використання продукту Задokumentува ти дії	1. Порівняння показників індикаторного термометра та термометра для повітря. 2. Наглядові перевірки та підписи на картах реєстрації. 3. Калібрува- ння обладнання. Калібрування термометрів. 4. Калібрува- ння реєстра- тора карт за часом. 5. Перевірка пломб	Графіки температури Документи перевірки ККТ Документи калібрування облад- нання

Було описано мету та очікування від впровадження системи НАССР на молокопереробних підприємствах.

На основі інформації про хімічний склад, призначення та технологію виробництва морозива у фруктовій глазури було підготовлено повний опис продукту, опис його сировини і пакувальних матеріалів та блок-схема виробництва. Отримана інформація, разом із загальними знаннями із впровадження систем управління якістю, була використана для визначення небезпечних чинників виробництва.

Розроблений в результаті робочий лист НАССР містить найбільш повний перелік небезпечних чинників біологічної, хімічної та фізичної природи, що можуть проявитися чи набути небезпечних на кожному з етапів виробничого процесу. Отриманий робочий лист також містить оцінку небезпечних чинників в залежності вірогідності їх прояву та критичності наслідків.

В результаті аналізу були запропоновані необхідні програми передумови для небезпек помірної важкості, операційні програми передумови для небезпек середньої важкості та критичні контрольні точки для неприпустимих небезпек.

Результатом роботи є розроблений план НАССР та запропоновані ПП і ОПП. Разом, вони враховують усі технологічні аспекти виробництва морозива у фруктовій глазури, забезпечують ідентифікацію небезпечних чинників та створюють умови для їх моніторингу та дії щодо уникнення або контролю.

Впровадження на підприємстві даного плану НАССР забезпечує безпеку не лише запропонованого виду продукту, але і створює підґрунтя для безпечного виконання багатьох функцій підприємства і випуску продукції в цілому.

2.4. Підбір технологічного обладнання

Обладнання для приймального цеху

Приймальне відділення.

Згідно розрахунків для виробництва морозива необхідно 1664,5 кг незбираного молока з м.ч.ж. 3,2 %. Визначаємо масу молока незбираного за добу:

$$1664,5 * 2 = 3329 \text{ кг}$$

Продуктивність приймального відділення визначаємо за формулою:

$$\Pi = \frac{M}{T_{\text{пр}}}$$

M – маса молока, що надходить на підприємство;

T_{пр} – тривалість приймання молока (при прийманні незбираного молока менше 10 т за добу, час приймання має становити не більше 2 год)

$$\Pi = \frac{3329}{2} = 1664,5 \text{ кг/год}$$

Обираю лінію для приймання та охолодження молока з акумуляцією ходу УПМА-1,5 з продуктивністю 1500 кг/год. В лінію входять: відцентровий насос, лічильник для визначення маси молока, сепаратор – молокоочисник, пластинчастий охолоджувач та резервуар для тимчасового зберігання молока.

Фактичний час приймання молока визначаємо за формулою:

$$T_{\text{ф}} = \frac{M}{\text{Побл}}$$

M – маса молока, що надходить на підприємство;

Побл – продуктивність обраного обладнання.

$$T_{\text{ф}} = \frac{3329}{1500} = 2,3 \text{ год} = 2 \text{ год } 18 \text{ хв}$$

2 год 18 хв працює лічильник, сепаратор - молокоочисник, пластинчастий охолоджувач та резервуар.

Апаратне відділення.

Визначаємо лінію обладнання на якому будемо працювати в апаратному відділенні.

Продуктивність апаратного відділення визначаємо за формулою:

$$\Pi = \frac{M}{T}$$

M – маса молока для складання суміші морозива;

T – тривалість роботи лінії. (3-4 год)

Суміш морозива:

- ✓ Вершкове ванільне 10% - 1856,2 кг;
- ✓ Пломбір у фруктовій глазури 15% - 2995,9 кг;
- ✓ Морозиво яблучно-гарбузове - 928,1 кг;
- ✓ Щербет вершковий яблучно-гарбузовий - 1392,2 (696,1 вершкова суміш+696,1 яблучно-гарбузова суміш) кг.

$$\Pi = \frac{1856,2+2995,9 +928,1 +1392,2}{4} = \frac{7172,4}{4} = 1793,1 \text{ кг/год}$$

Обираю лінію для апаратного відділення СМ – 2000 з продуктивністю 2000 кг/год. В лінію входять: два резервуари для складання суміші, фільтр, пастеризаційно-охолоджувальна установка та гомогенізатор.

Фактичний час роботи визначаємо за формулою:

$$T_{\text{ф}} = \frac{M}{\text{Побл}}$$

M – маса суміші морозива;

Побл – продуктивність обраного обладнання.

$$T_{\text{ф}} = \frac{7172,4}{2000} = 3,6 \text{ год}$$

У зв'язку з тим, що суміш на морозиво яблучно-гарбузове та 50 % суміші морозива щербет не гомогенізуються, тому визначаємо фактичний час роботи гомогенізатора:

$$T_{\phi} = \frac{5548,2}{2000} = 2,8 \text{ год}$$

Відділення для визрівання суміші морозива.

Обираємо резервуари для визрівання суміші марки РМВЦ - 2 з об'ємом 2000 кг. Визначаємо необхідну кількість:

- ✓ Вершкове ванільне 10% - 1856,2 кг

$$N = \frac{1856,2}{2000} = 1 \text{ шт}$$

- ✓ Пломбір у фруктовій глазурі 15% - 2995,9 кг

$$N = \frac{2995,9}{2000} = 2 \text{ шт}$$

- ✓ Морозиво яблучно-гарбузове - 928,1 кг

$$N = \frac{928,1}{2000} = 1 \text{ шт}$$

- ✓ Щербет вершковий яблучно-гарбузовий - 1392,2 (696,1 вершкова суміш+696,1 яблучно-гарбузова суміш) кг

$$N = \frac{696,1+696,1}{2000} = 1 \text{ шт}$$

Отже, встановлюємо резервуари марки РМВЦ - 2 з об'ємом 2000 кг в кількості 5 штук.

Відділ підготовки яблучно-гарбузового пюре

Для приготування яблучно-гарбузового пюре використовуємо лінію SHJUMP. До лінії входить наступне обладнання: ванна для миття гарбуза та яблук об'ємом 1000 кг; машина для очищення гарбуза та яблук потужністю 1000 кг/год; візок об'ємом 500 кг (2 шт); підйомник об'ємом 500 кг; протирична машина потужністю 1000 кг/год; ємність для бланшування та пастеризації пюре об'ємом 1500 кг. Згідно розрахунків необхідно приготувати 487,2 кг за зміну, або 974,4 кг яблучно-гарбузового пюре за добу. Тому буде достатньо встановлення однієї лінії, яка працюватиме біля 1 години. Для ефективнішого використання обладнання доцільним є приготування плодово-овочевого пастеризованого пюре 1 раз у 2 доби з часом роботи лінії 2 години.

Фризера – фасувальне відділення.

Підбір фризера та фасувального апарату для морозива пломбір у фруктовій глазурі 15%.

Потужність яка потрібна даного виду морозива визначаємо за формулою:

$$\Pi = \frac{M}{T}$$

M – маса морозива яка фрезерується та фасується;

T – тривалість роботи фризера та фасувального автомата. (4 год)

$$\Pi = \frac{2995,9}{4} = 745 \text{ кг/год}$$

Так як у нас потужність 745 кг/год, обираю фризера «Хойер KF1000XC» з потужністю 100 – 1000 кг/год.

Фактичний час роботи визначаємо за формулою:

$$T_{\text{ф}} = \frac{M}{\text{Побл}}$$

M – маса морозива;

Побл – продуктивність обраного обладнання.

Фактичний час роботи фризера для морозива пломбір у фруктовій глазурі 15%:

$$T_{\text{ф}} = \frac{2995,9}{1000} = 3,0 \text{ год}$$

Фасувальна лінія «Хойер Ролло 23» з потужністю фасувального автомата 1000 кг/год.

Підбір фризера та фасувального апарату для морозива яблучно-гарбузового та щербет вершкового яблучно-гарбузового.

Потужність яка потрібна для 3-х видів морозива визначаємо за формулою:

$$\Pi = \frac{M}{T}$$

M – маса морозива яка фрезерується та фасується;

T – тривалість роботи фризера та фасувального автомата. (4 год)

$$\Pi = \frac{928,1+1392,2+1856,2}{4} = 1044,2 \text{ кг/год}$$

Так як у нас потужність 1044,2 кг/год, обираю фризер «GIF - 2000» з потужністю 200 – 2000 кг/год.

Фактичний час роботи визначаємо за формулою:

$$T_{\text{ф}} = \frac{M}{\text{Побл}}$$

M – маса морозива;

Побл – продуктивність обраного обладнання.

Фактичний час роботи фризера для морозива яблучно-гарбузового та щербет вершкового яблучно-гарбузового:

$$T_{\text{ф}} = \frac{928,1+1392,2+1856,2}{1000} = 4,2 \text{ год}$$

Фактичний час роботи фризера для морозива вершкового ванільного:

$$T_{\text{ф}} = \frac{1856,2}{1000} = 1,9 \text{ год}$$

Фактичний час роботи фризера для морозива яблучно-гарбузового:

$$T_{\text{ф}} = \frac{928,1}{1000} = 0,93 \text{ год}$$

Фактичний час роботи фризера для морозива щербет вершкового яблучно-гарбузового:

$$T_{\text{ф}} = \frac{1392,2}{1000} = 1,4 \text{ год}$$

Фасувальна лінія «ХойерСтрейт-лайн N» з потужністю фасувального автомата 900 - 3300 кг/год.

Відділ підготовки яблучно-гарбузового пюре							
Ванна для миття овочів	Лінія SHJUMP	1000	1				108
Машина для очищення овочів		1000	1				
Візок		500	2				
Підйомник		500	1				
Протирочна машина		1000	1				
Ємність для бланшування та пастеризації пюре		1500	1				
Разом							108

2.5. Сучасні способи миття технологічного обладнання

Догляд за обладнанням, його миття та дезінфекція є важливими для підвищення якості молочних продуктів і запобігання розвитку мікрофлори на обладнанні. Для миття обладнання використовуються різні хімічні засоби, які дозволені органами МОЗ, такі як карбоніт натрію кристалевий (кальцинована сода), силікат натрію (рідке скло), фосфат натрію (тринатрій фосфат), гідроокис натрію (каустична сода), азотна кислота та синтетичні мийні засоби. Також для миття технологічного обладнання та посуду можна використовувати різні мийні суміші, які можуть бути виготовлені на хімічному заводі або змішуватися на підприємстві з окремих компонентів.

Суміш № 1 призначена для очищення обладнання, яке не має контакту з гарячим молоком та виготовлене з корозієстійкої сталі або іншого металу з олов'яним покриттям.

Суміш № 2 підходить для очищення обладнання, виготовленого з алюмінію.

Суміш № 3 призначена для видалення молочного накипу з обладнання, яке має контакт з гарячим молоком (за винятком виробів з алюмінію).

Суміш № 4 підходить для очищення тари, виготовленої зі скла та фарфору. Концентрацію мийних розчинів вибирають залежно від предметів миття, використовуючи Інструкцію з миття та дезінфекції обладнання.

Для приготування робочих розчинів кислот, лугів і мийних сумішей, слід використовувати сухі речовини або концентровані розчини та дотримуватись заходів безпеки. Це можна зробити в емальованому або посуді, яка не піддається корозії

Для приготування мийних і дезінфікуючих розчинів, для обполіскування обладнання застосовується водопровідна вода, згідно з вимогами ДСТУ 7525:2014 «Вода питна». Для того, щоб впевнитися у відповідності матеріалів, що використовуються для приготування мийних та дезінфікуючих розчинів, вимогам НТД, необхідно їх перевірити..

Для дезінфекції обладнання використовують розчини хлорного вапна з активним хлором у концентрації 100...400 мг/л, залежно від призначення обладнання. Ці розчини готують з концентрованого 10%-ного розчину.

На відкритому повітрі хлорне вапно розкладається, втрачаючи хлор, тому в поверхневих шарах активний хлор присутній у меншій кількості, ніж у глибоких шарах. Щоб визначити якість партії хлорного вапна або іншого засобу з вмістом хлору, з поверхні та з глибинних шарів беруть дві проби. Пробу хлорного вапна для випробування якості відбирають з 10% бочок або барабанів, а в разі малих партій - не менше, ніж з п'яти бочок або барабанів. Відібрані проби об'єднують разом, перемішують і відбирають середню, що складає не менше 1 кг. Пробу зберігають у чистій, сухій скляній банці, щільно закритій пробкою.

Коли хлорне вапно розчиняється у воді, хлорид кальцію розпадається на гідрат оксиду кальцію, хлористий кальцій і хлорнуватисту кислоту НОСІ. Ця кислота подальше розпадається на соляну кислоту і кисень. Кисень, що вилючається, має антисептичний ефект, оскільки окислює органічні зв'язки.

Після миття та дезінфекції обладнання слід ретельно промити водопровідною водою, щоб повністю видалити мийні речовини (перевіряючи за допомогою фенолфталеїну або лакмусового паперу) та дезінфікуючі засоби (перевіряючи відсутність запаху хлору). Режим та якість миття

перевіряють згідно з інструкцією щодо санітарної обробки обладнання, що використовується на підприємствах молочної промисловості..

Для того, щоб усунути будь-які сліди кислоти та залишки лугу, необхідно провести миття пластинчастих та трубчастих пастеризаторів до повного видалення цих речовин.

Для визначення ефективності обполіскування водою використовують лакмусовий папір.

Під час миття пляшок на пляшкомиїних машинах концентрацію та температуру мийних та дезінфікуючих розчинів перевіряють у лабораторії за наявності автоматичного контролю—на початку кожної зміни, за відсутності приладів автоматичного контролю — на початку зміни та не менше двох разів протягом зміни.

Періодично протягом зміни контролери на світлофільтрі перевіряють пляшки на залишковий луг за фенолфталеїном, у всіх інших місцях (мийка, дезінфекція посуду, апаратури та інвентарю)—періодично, але не менше одного разу на тиждень. Мийні розчини повинні готуватися централізовано у спільних місткостях. Протягом їх приготування цех повинен подавати їх лабораторії для визначення концентрації.

Усі вимоги щодо миття обладнання та молокопроводів здійснюються відповідно до «Інструкції про санітарне оброблення на підприємствах молочної промисловості».

Для миття обладнання та молокопроводів циркуляційним методом передбачена автоматизована установка, призначена для автоматизованого миття технологічного обладнання заводу та розрахована на п'ять маршрутів, які можуть працювати одночасно.

Короткий опис установки: установка складається з обладнання для приймання та збереження концентрованих розчинів, місткостей для робочих розчинів мийних рідин, насосів, напорної та повертаючої гребінок, станції нейтралізування, місткості для збирання залишків молока.

Перед початком роботи установки треба виконати такі підготовчі роботи.

1. Всі місткості з робочими мийними рідинами повинні бути заповнені до верхнього рівня.

2. Концентрація розчинів має бути перевірена титруванням. Відбір проб проводиться після перемішування через пробовідбірні крани у місткостях з робочими розчинами.

3. Встановити початкові температурні режими у місткостях з гарячою водою, каустичною содою, кальцинованою содою та азотною кислотою.

4. Подати затворну чи промивну вод) до насосів, які її потребують. Після виконання перелічених вимог установка готова до роботи,

Для миття обладнання збирають руками трубопроводи та повідомляють на пульт управління про готовність до миття набраного маршруту.

Оператор включає у цикл миття набрані маршрути, а подальше переключення операцій миття відбувається автоматично за встановленою програмою.

Рекомендується включати маршрути за сумісним графіком на 5... 10 хв.

Для підтримання заданої температури мийного розчину в місткостях (під час роботи маршрутів) клапани подання пару у зміювик вмикаються та вимикаються автоматично віддавача температури.⁷

Меткості для холодної води (конденсату), гарячої та теплої води заповнюються автоматично відкриванням клапанів подання води від давача середнього рівня.

Робота станції нейтралізування. Станція нейтралізування складається з місткості для збирання лужних та кислих середовищ, циркуляційного насоса, мірника для сірчаної кислоти та нейтралізатора. Сірчана кислота закачується у мірник з бутилів насосом-дозатором. Від давача середнього рівня збірника

відкривається пневматичний клапан та вмикається насос, який подає рідину із збірника у нейтралізатор.

Нейтралізатор заповнюється рідиною до давача верхнього рівня, який дає сигнал на закриття клапана, що пропускає рідину в нейтралізатор. Потім на 2.. 3 хв. відкривається клапан подавання сірчаної кислоти в нейтралізатор та клапан на циркуляцію.

У разі досягнення за рН-метром концентрації рН-7 вмикається клапан на викидання у каналізацію; при цьому клапан на циркуляцію закривається і насос вимикається.

Для збирання молока з труб після закінчення приймання молока або у разі зупинки пастеризаційних установок на миття передбачені баки, до яких підводиться вода.

Для збирання молока та інших молочних продуктів із забракованих за герметичністю пакетів передбачені бачки. Зібране молоко з бачків насосами подається у ванни для виготовлення кисломолочного сиру.

Для збирання залишків молока під час циркуляційного миття молокопроводів та обладнання у відділенні централізованого миття передбачена місткість, з якої вони видають ся на відгодівлю худобі.

Автоматизована установка для перемішування молока та миття автомолцистерн

Установка призначена для механічного перемішування молока в автомолцистернах та програмного миття автомолцистерн.

Технічна характеристика

1. Кількість постів — 2.
2. Час оброблення автомолцистерн, хв.:
 - А) миття лужним розчином — 14;
 - Б) миття без лужного розчину — 11.
3. Температура лужного розчину, °С—65...70.
4. Температура холодної вода, °С — 15...20.
5. Потрібна потужність, кВт / год— 25.

6. Встановлена потужність, кВт — 32.

Установка для перемішування молока та миття автомолцистерн складається з насоса для подавання мийного розчину в насосну станцію на два насоси, насосів для повернення мийного розчину та насосу для приймання каустика з цистерни.

Як перемішувальний засіб прийнято мішалку пропелерного типу з механічним приводом.

Для перемішування мішалки та її встановлення у горловину люків автомолцистерн передбачена поворотна стійка, яка встановлюється на майданчику обслуговування.

Перед початком миття відсіки баків насосних станцій заповнюють мийним розчином та холодною водою. Заповнення бака холодною водою здійснюється відкриванням вручну вентиля подання холодної води.

Для первинного заповнення бака насосної станції розчином кальцинованої соди вмикається насос та клапан подання мийного розчину. У процесі роботи рівень мийного розчину у баці насосної станції підтримується автоматично за допомогою регулятора ЕРСУ—3.

Для підтримання заданої температури встановлюють давач температури ТУДП—3А.

Після перемішування молока та його зливання автомолцистерна переїжджає до місця миття.

Проводять підготовчі роботи: опускають псевдокришки з форсунками у люки цистерни, зливні штуцери цистерни з'єднують шлангами до зливного колектора.

З пульту управління вмикають цикл миття *шляхом* повернення важеля перемикача до позначки «Миття цистерни».

Миття автомолцистерни здійснюється автоматично за двома програмами.

Пульт управління установки має такі цикли:

- 1) миття з лужним розчином автомолцистерни з причепом (пост № I, № 2);

- 2) миття з лужним розчином автомолцистерни без причепа (пост № 1, № 2);
- 3) миття лужним розчином трисекційної цистерни (пост № I);
- 4) миття без лужного розчину автомолцистерни з причепом (пост № 1, № 2);
- 5) миття без лужного розчину автомолцистерни без причепа (пост №1, №2);
- 6) миття без лужного розчину трисекційної цистерни (пост № 1).

До циклу миття входять такі операції:

- 1) миття з лужним розчином, хв.:
 - А) обполіскування холодною водою — 2;
 - Б) миття з викидом до каналізації — 1;
 - В) миття розчином з циркуляцією та збиранням у баці насосної станції - 2;
 - Г) миття гарячою водою — 2;
 - Д) пропарювання — 5;
 - Е) охолодження холодною водою з викидом до баку насосної станції — 2.

Всього —14хв;
- 2) миття без лужного розчину, хв.:
 - А) обполіскування холодною водою—2;
 - Б) миття гарячою водою — 2;
 - В) пропарювання — 5;
 - Г) ополіскування холодною водою з викидом до баку насосної станції — 2.

Всього —2хв.

Витрати мийного розчину за один цикл миття:

- 1) холодної води, дм³:
 - А) цистерни з причепом —440;
 - Б) цистерни—220;
 - В) трисекційної цистерни —330;
- 2) гарячої води, дм³:
 - А) цистерни з причепом —440;
 - Б) цистерни—220;
 - В) трисекційної цистерни ь — 330;

3) лужного розчину, дмЗ:

А) цистерни з причепом —220;

Б) цистерни —110;

В) трисекційної цистерни —170.

2.6. Розрахунок площ

Розрахунок виробничих цехів та відділень

Визначаємо кількість машин, що надходять за годину:

$$n_M = M_{\text{год}}/M_{\text{ц}}$$

де, n_M – кількість машин; $M_{\text{год}}$ – інтенсивність приймання молока, кг/год;

$M_{\text{ц}}$ – місткість однієї автомолцистерни, кг.

$$n_M = 3329/3600 = 1 \text{ шт}$$

Визначаємо загальний час приймання молока:

$$T_{\text{заг}} = n_M (T_{\text{пр}} + T_{\text{д}} + T_{\text{м}})$$

де, $T_{\text{заг}}$ – загальний час приймання молока; $T_{\text{пр}}$ – час приймання однієї машини (20 – 60 хв); $T_{\text{д}}$ – допоміжний час на одну машину (2 - 5 хв); $T_{\text{м}}$ – час миття машини, 14 хв (миття з лугом).

$$T_{\text{заг}} = 1*(20 + 3 + 14) = 1*37 = 37 \text{ хв}$$

Визначаємо кількість постів, шт.:

$$\Pi = T_{\text{заг}}/60$$

$$\Pi = 37/60 = 1$$

Загальна площа приймально – мийного відділення:

$$F_{\text{пр}} = F_1 \Pi$$

F_1 – площа одного поста, 72 м².

$$F_{\text{пр}} = 72*1 = 72 \text{ м}^2$$

$$72/72 = 1 \text{ буд. кв.}$$

Визначаємо розрахункову площу виробничого цеху::

$$F_{\text{ц}} = K \sum F_{\text{об}}$$

K – коефіцієнт запасу площі; $\sum F_{\text{об}}$ – сумарна площа, що займається технологічним обладнанням, м².

Площа приймального відділення:

$$F_{ц.пр} = 18 \text{ м}^2$$

$$18/72 = 0,5 \text{ буд. кв.}$$

Площа апаратного відділення:

$$F_{ц.ап.} = 34,4 \text{ м}^2$$

$$34,4/72 = 0,5 \text{ буд. кв}$$

Площа відділу визрівання сумішей (для визрівального відділення К = 5) :

$$F_{ц.визр.} = 5 * 13,16 = 68 \text{ м}^2$$

$$68/72 = 0,95 \text{ буд. кв.}$$

Площа фризера - фасувального відділення:

$$F_{ц.ф.-фас.} = 380,4 \text{ м}^2$$

$$380,4/72 = 5,5 \text{ буд. кв.}$$

Площа відділу підготовки яблучно-гарбузового пюре

$$F_{п.} = 144 \text{ м}^2$$

$$144/72 = 2 \text{ буд. кв.}$$

Розрахунок площ складських, площ холодильних камер та складів
готової продукції

Площа камери зберігання готової продукції:

$$F_{\text{кам.зб.}} = \frac{m * Z}{q}$$

де, m - маса готової продукції; Z - термін зберігання готової продукції на заводі (для морозива 7 діб); q - навантаження, кг.

$$F_{\text{кам.зб.}} = \frac{8000 * 7}{360} = 155,5 \text{ м}^2$$

$$155,5/72 = 2,5 \text{ буд. кв.}$$

Перелік виробничих та побутових приміщень якими оснащене підприємство

Назва приміщення	Розрахунк. Площа, м ²	Компанувальна площа	
		м ²	Буд.кв. (12*6)
Приймально – миюче відділення	72	72	1
Приймальне відділення	18	36	0,5
Апаратне відділення	34,4	36	0,5
Відділ визрівання сумішей	68	72	1,0
Фризерно - фасувальне відділення	380,4	396	5,5
Відділ підготовки яблучно-гарбузового пюре	108	108	1,5
Камера зберігання гот. прод.	155,5	180	2,5
Приймальна лабораторія	-	36	0,5
Хім. лабораторія	-	36	0,5
Бак. лабораторія	-	36	0,5
Роздягальні	-	18	0,25
Душові	-	18	0,25
Сан вузол	-	18	0,25
Склад тари	-	72	1
Відділення централізованого миття	-	54	0,75
Склад миючих засобів	-	18	0,25
Склад масла	-	18	0,25
Склад сухих компонентів	-	36	0,5
Підготовче відділення	-	36	0,5
Кімната для оформлення документів	-	18	0,25
Експедиція	-	18	0,25
Кабінет нач. цеху	-	18	0,25
Кабінет механіка	-	18	0,25

Кімната обігріву	-	18	0,25
Кабінет технолога	-	18	0,25
Їдальня	-	18	0,25
Дегустаційна	-	18	0,25
КВПіА	-	36	0,5
Побутові приміщення	-	18	0,25
Коридор	-	198	2,75
Всього		1512	24

Висновок: для організації цеху морозива запроєктованого асортименту потрібно 1512 м², і це становить 24 будівельних квадрата.

3. БЕЗПЕКА ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Шум — це одна з форм фізичного (хвильового) забруднення навколишнього середовища. Як правило, шум нас дратує: заважає працювати, відпочивати, думати.

Шум — це сукупність звуків різноманітної частоти та інтенсивності. Звук – механічне коливання пружного середовища, що виникає в результаті коливального руху частинок у пружних середовищах (рідких, твердих, газоподібних). Шумове забруднення навколишнього середовища увесь час зростає.

Шум значно підвищує втомленість робітника, а також знижує його працездатність та увагу до небезпеки. Шум негативно впливає на ЦНС людини, підвищує кров'яний тиск, може призвести до глухоти і захворювань серцевосудинної системи, кори головного мозку, погіршення пам'яті, сприйняття звукових і світлових сигналів небезпеки, тому є шкідливим фактором і зумовлює зростання травматизму.

Основними фізичними характеристиками звуку є: інтенсивність або сила звуку I (Вт/м²), звуковий тиск P (Па), частота f (Гц). Швидкість

поширення звукових хвиль в атмосфері дорівнює 344 м/с.

Органи слуху людини уловлюють звукові коливання в інтервалі частот від 16 до 20 000 Гц. Але деякі із звуків не сприймаються органами слуху людини: коливання з частотою нижче 16 Гц – інфразвуки, з частотою вище 20 000 Гц – ультразвуки.

Звуковий тиск (P) – відхилення сумарного тиску звукової хвилі від атмосферного, його вимірюють в Паскалях (Па).

Мінімальний звуковий тиск називають порогом чутливості:

$$P^0 = 2 \cdot 10^{-5} \text{ Па}$$

Звуковий тиск, що спричиняє біль, називають больовим порогом:

$$P_{\text{макс}} = 2 \cdot 10^2 \text{ Па}$$

Інтенсивність звуку (сила звуку) – кількість звукової енергії, що проходить за одиницю часу через одиницю площі, перпендикулярної до напрямку поширення звуку:

$$I = P \cdot V = P^2 / \rho \cdot C, \text{ Вт/м}^2,$$

де: V – миттєва швидкість коливань, м/с;

C – швидкість звуку, м/с;

ρ – щільність середовища, кг/м³.

Величина звукового тиску від порогу чутливості до порогу больового сприймання може змінюватися у 10^7 разів, а інтенсивність звуку у 10^{18} разів.

У зв'язку з цим для оцінки шуму прийнято вимірювати його інтенсивність і звуковий тиск не абсолютними фізичними величинами, а логарифмами відношень цих величин до умовного нульового рівня, що відповідає порогові чутливості стандартного тону частотою 1000 Гц. Ці логарифми відношень називають рівнями інтенсивності і звукового тиску і виражають в белах (Б). Одиниця виміру "бел" названа на честь винахідника телефону А. Белла (1847—1922 рр.). Оскільки орган слуху людини спроможний розрізняти зміни рівня інтенсивності звуку на 0,1 Б, то для практичного використання зручнішою є одиниця в 10 разів менша.

Рівень звукового тиску визначають за формулою:

$$L_p = 20 \lg \cdot P / P^0, \text{ дБ},$$

де: P та P^0 – відповідно фактичний і пороговий тиск.

інтенсивності звуку розраховується за формулою:

$$L_i = 10 \lg \cdot I / I^0, \text{ дБ},$$

де: I та I^0 – відповідно фактична і порогова інтенсивність звуку.

Треба пам'ятати, що *бел* – це логарифм відношення двох однойменних фізичних величин, і тоді не буде виникати помилок при порівнянні різноманітних звуків за їх рівнем.

Не менш важливе значення для здоров'я і самопочуття людини має вібрація.

Вібрація – це процес поширення механічних коливань у твердому тілі. Механічні коливання тіл з частотою менше 20 Гц сприймаються як вібрація, а коливання з частотою понад 20 Гц – одночасна вібрація і шум.

Вібрація впливає на ЦНС, ШКТ, вестибулярний апарат, викликає запаморочення, оніміння кінцівок, захворювання суглобів, зниження гостроти зору, головний біль, збудження, підвищення кров'яного тиску, деформація та зниження рухомості суглобів і м'язова слабкість. Тривалий вплив вібрації викликає фахове захворювання – вібраційну хворобу.

Найбільш небезпечною є частота загальної вібрації в діапазоні від 6 до 9 Гц, оскільки вона збігається з власними частотами коливань внутрішніх органів людини. Це може призвести до резонансу і спричинити переміщення й механічні ушкодження внутрішніх органів.

Частота резонансу серця, живота і грудної клітки становить 5 Гц, голови - 20 Гц і ЦНС - 250 Гц. У сидячих людей частоти вібрацій знаходяться в діапазоні 3-8 Гц.

Основними параметрами вібрації є: частота f (Гц), амплітуда зсуву A (м), коливальне прискорення a ($\text{м}/\text{с}^2$), коливальна швидкість V ($\text{м}/\text{с}$).

Допустимі рівні шуму і вібрації, у виробничих умовах, встановлені відповідними документами.

Методи зниження впливу шуму і вібрації на організм людини включають:

- ✓ зменшення рівня шуму і вібрації у місцях їх виникнення.
- ✓ використання засобів звуко- та віброізоляції, а також засобів звуко- та вібропоглинання для відокремлення джерел шуму і вібрації (перегородки тощо);
- ✓ архітектурно-планувальними рішеннями (раціональне розміщення будівель, робочих місць, зон і режимів руху транспортних засобів, устрою захисних смуг із дерев та кущів);
- ✓ акустичним оформленням приміщень;
- ✓ застосування засобів індивідуального захисту (протишумові навушники, вкладиші, шоломи, костюми, рукавиці, чоботи (віброчоботи).

Проведення інструктажів з охорони праці на підприємстві

На всіх підприємствах, установах і організаціях, незалежно від їх трудової діяльності, підлеглості і форми власності, проводять інструктажі з питань охорони праці. Метою цих інструктажів є навчити працівників правильно та безпечно виконувати свої робочі обов'язки і не шкодити навколишньому середовищу [55]. Інструктажі можуть бути вступними, первинними, повторними, позаплановими та цільовими [55]. Вступний інструктаж проводиться з усіма новоприйнятими працівниками, незалежно від їх освіти, досвіду роботи або посади. Це також стосується працівників, що знаходяться у відрядженні на підприємстві, водіїв транспортних засобів, що вперше в'їжджають на територію підприємства, а також учнів, вихованців та студентів навчальних закладів перед початком професійної практики [55]. Вступний інструктаж проводить фахівець з охорони праці або особа, призначена наказом для цієї роботи. Його проводять у кабінеті охорони праці або в іншому приміщенні, обладнаному наочними матеріалами. Запис про проведення вступного інструктажу робиться в спеціальному журналі та в документі про прийняття працівника на роботу, де зазначаються інструктуюча та проінструктована сторона [49]. Первинний інструктаж

проводять на робочому місці новоприйнятого працівника або працівника, який буде займатися новою для нього роботою, а також студента, учня або вихованця перед початком роботи в майстернях, лабораторіях або дільницях [49].

Первинний інструктаж проводиться особисто або групою працівників, які мають спільний фах, відповідно до програми, що розробляється з урахуванням вимог усіх необхідних нормативних актів, технічної документації і переліку питань первинного інструктажу. Перевірка знань та інструктаж працівників з охорони праці проводяться згідно з «Типовим положенням про навчання, інструктаж і перевірку знань працівників з питань охорони праці». Відповідна програма первинного інструктажу розробляється керівником цеху чи дільниці, обов'язково узгоджується зі службою охорони праці та затверджується керівником підприємства, навчального закладу або їх структурним підрозділом. Після первинного інструктажу на робочому місці усі працівники і випускники професійних навчальних закладів повинні здійснити стажування під керівництвом кваліфікованих робітників або спеціалістів протягом 2-15 змін. Кандидатів на стажування визначають наказом або розпорядженням на підприємстві, цеху, дільниці або виробництві. Однак, у деяких випадках стажування може бути необов'язковим, якщо працівник уже має досвід роботи відповідною професією протягом не менше трьох років і робота, яку він повинен виконувати, відома йому з попереднього місця роботи.

Нагадувальний курс проводиться на робочому місці для всіх працівників у таких випадках: для тих, хто займається роботами з підвищеною небезпекою - один раз на кожен чверть; для інших робітників - один раз на півріччя. Цей курс може бути проведений індивідуально або з групою працівників, які виконують однотипні роботи, у відповідності до вимоги першої інструкції повного обсягу [48].

Додатковий курс повторно проводиться з працівниками на робочому місці або в кабінеті охорони праці в таких випадках: при введенні в дію

нових або змінених нормативних актів про охорону праці; при зміні технологічного процесу, устаткування, матеріалів та інших факторів, що впливають на охорону праці; при порушенні працівником нормативних актів, що може призвести до травми, отруєння або аварії; якщо працівник має неправильні уявлення про безпечні прийоми роботи або нормативні акти з охорони праці; якщо працівник працював з перервою більш ніж 30 днів (для робіт з підвищеною небезпекою), а для решти робіт - понад 60 днів [49]. Повторний курс проводиться індивідуально або з групою працівників, які мають спільний фах. Обсяг і зміст такого курсу визначаються в кожному окремому випадку залежно від обставин, що призвели до необхідності проведення [48].

Цільовий інструктаж проводиться з працівниками у наступних випадках: при виконанні окремих завдань, що не пов'язані безпосередньо з основною роботою працівника; під час ліквідації наслідків аварій та стихійних лих; перед виконанням робіт, які потребують дозволів, наприклад, наряду-допуску, письмового дозволу тощо; при проведенні екскурсій або організації масових заходів з учнями та вихованцями, таких як походи, спортивні події і т. д.

Первинний, повторний, позаплановий та цільовий інструктажі проводяться безпосередньо керівником робіт, який може бути начальником виробництва, цеху, дільниці, майстром, інструктором виробничого навчання, викладачем тощо. Знання перевіряються за допомогою усного опитування або за допомогою навчальних засобів, а також перевіряються навички з безпеки виконання робіт. Первинний, повторний та позаплановий інструктажі, стажування та допуск до роботи документуються в спеціальному журналі. У разі проведення інструктажу обов'язкові підписи як інструктованого, так і інструктуючого. Журнали інструктажів повинні мати номер, бути зшиті разом та запечатані печаткою..

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Відповідно до наукового розділу зроблено наступні висновки:

➤ на основі узагальнення теоретичних і експериментальних матеріалів досліджень розроблено рецептури нових видів морозива із застосуванням яблучно-гарбузового пюре за співвідношення між яблуками і гарбузами 1:1. Раціональний вміст яблучно-гарбузового пюре у морозиві плодово-ягідному становить 30%, а у морозиві шербет 50%, що забезпечує отримання гарантованих показників якості та покращення харчової цінності готових продуктів.

➤ впровадження нових видів морозива з яблучно-гарбузовим пюре не потребує суттєвого технічного переоснащення існуючого виробництва та сприятиме розширенню асортименту вітчизняного морозива та покращуватиме структуру харчування населення України.

В роботі наведений розрахунок та технології виробництва морозива запропонованого асортименту, схема напрямків переробки сировини, обґрунтовано вибір процесів та режими виробництва, описані нормативні характеристики. Враховуючи підбір технологічного обладнання було проведено розрахунок площ виробничих приміщень підприємства: приймально-миюче, приймальне відділення, апаратне відділення, відділ визрівання сумішей, фризери – фасувальне відділення, відділ підготовки яблучно-гарбузового пюре, камера зберігання морозива, приймальна лабораторія тощо.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сапіга, В. Я Вплив овочевих пюре різних способів оброблення на органолептичні та фізико-хімічні показники морозива молочного [Електронний ресурс] / В. Сапіга, Г. Поліщук // Наукові праці НУХТ. – 2023. – Том 29, № 1. – С. 173–186.
2. Сапіга, В. Розробка нових видів морозива овочевого [Електронний ресурс] / В. Сапіга, Г. Поліщук, Т. Осьмак // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 86-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 2–3 квітня 2020 р. – Київ : НУХТ, 2020. – Ч. 1. – С. 304.
3. ДСТУ 4734:2007 Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід. Загальні технічні умови. Зі змінами та поправкою
4. Сухенко Ю.Г., Поліщук Г.Є., Сарана В.В. Наукове і технічне забезпечення виробництва морозива [Монографія] / За ред.. проф.. Г.Є. Поліщук - К.: НУБіП України, 2019 – 299 с.
5. Згурський, А. В. Технологія молочного морозива з продуктами перероблення гарбуза / А. В. Згурський, Г. Є. Поліщук // Технічні науки: стан, досягнення і перспективи розвитку м'ясної, олієжирової та молочної галузей : програма та матеріали третьої міжнародної науково-технічної конференції, 25-26 березня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – С. 86-88.
6. Мацько Л. М. Дослідження можливості отримання яблучного технологічно-функціонального компонента для морозива / Л. М. Мацько // Продовольчі ресурси. - 2016. - № 6. - С. 222-229.
7. Згурський, А. В. Виробництво морозива з використанням натуральних харчосмакових наповнювачів / А. В. Згурський, Т. І. Згурська // Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості : міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13-17 жовтня 2014 р. – К. : НУХТ, 2014. – С. 608.
8. Sapiga, V., Polischuk, G., Breus, N., Osmak, T. (2021). Enzymatic

destruction of protopectin in vegetable raw materials to increase its structuring ability in ice cream. *Ukrainian Food Journal*, 10, 2, 321–332. .

9. Поліщук, Г., Сапіга, В., Осьмак, Т., Шевченко, І. (2021). Порівняльний аналіз структуруючої здатності овочевих пюре у складі сумішей морозива. *Наукові праці НУХТ*, 27, 4, 154-164.

10. Katz D.L. *Nutrition in Clinical Practice: A Comprehensive, Evidence Based Manual for the Practitioner* / D.L. Katz, R.S.C. Friedman. – Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, 2008. – 2nd ed. – 550 p.

11. Тронько М.Д. Ендокринні аспекти метаболічного синдрому / Тронько М.Д., Лучицький Є.В., Паньків В.І. – Київ; Чернівці, 2005. – 185 с.

12. Дедова И.И. Ожирение: этиология, патогенез, клинические аспекты / И.И. Дедова, Г.А. Мельниченко. – М.: Медицинское информационное агентство, 2004. – 456 с.

13. Comparison of a very low-carbohydrate and low-fat diet on fasting lipids, LDL subclasses, insulin resistance, and postprandial lipemic responses in overweight women / J.S. Volek [and oth.] // *J. Am. Coll. Nutr.* – 2004. – Vol. 23. – P. 177-184.

14. Полумбрик М.О. Харчові продукти з низьким глікемічним індексом у дієтотерапії хворих на ожиріння / М.О. Полумбрик // *Практикующому ендокринологу.* – 2008. – 5(17) – С. 15-19

15. Glycemic index of foods: a physiological basis for carbohydrate exchange / D. Jenkins [and oth.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 1981. – Vol. 34. – P. 362-366.

16. Effect of 6-month adherence to a very low carbohydrate diet program / E.C. Westman [and oth.] // *Am. J. Med.* – 2002. – Vol. 113. – P. 30-36.

17. Efficacy and safety of low-carbohydrate diets: a systematic review / D.M. Bravata [and oth.] // *J. Am. Med. Assoc.* – 2003. – Vol. 289. – P. 1837-1850.

18. Astrup A. Atkins and other low-carbohydrate diets: hoax or an effective tool for weight loss? / A. Astrup, L.T. Meinert, A. Harper // *Lancet*. – 2004. – Vol. 364. – P. 897-899.
19. Heilbronn L.K. The effect of high- and low-glycemic index energy restricted diets on plasma lipid and glucose profiles in type 2 diabetic subjects with varying glycemic control / L.K. Heilbronn, M. Noakes, P.M. Clifton // *J. Am. Coll. Nutr.* – 2002. – Vol. 21. – P. 120-127.
20. Livesey G. Low-glycaemic diets and health: implications for obesity / G. Livesey // *Proc. Nutr. Soc.* – 2005. – Vol. 64. – P. 105-113.
21. High glycemic index foods, overeating, and obesity / D.S. Ludwig [and oth.] // *Pediatrics*. – 1999. – 103. – P. 26.
22. Comparison of 4 diets of varying glycemic load on weight loss and cardiovascular risk reduction in overweight and obese young adults: a randomized controlled trial / J. McMillan-Price [and oth.] // *Arch. Intern. Med.* – 2006. – Vol. 166. – P. 1466-1475.
23. International table of glycemic index and glycemic load values / K. Foster-Powell [and oth.] // *Am. J. Clin. Nutr.* – 2002. – Vol. 76. – P. 5-56.
24. Войтик П.М., Мазурок Д.М., Турчин І.М. Розроблення технології гарбузового морозива / *Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського*. – 2019. – Том 30 (69) Ч. 2. – № 6. – С.86-90.
25. Інтернет ресурс:[Режим доступу]:
https://24tv.ua/u_tbilisi_prodayut_nezvichne_morozivo_zi_smakom_gruzinskogo_vina_n844683
26. Інтернет ресурс:[Режим доступу]:
<https://www.dw.com/uk/смак-німецького-літа-хвойне-морозиво-та-шербет-з-омарів/a-16127350>
27. Інтернет ресурс:[Режим доступу]:<https://www.bbc.com/ukrainian/features-40825140>
28. Інтернет ресурс:[Режим доступу]:

<https://ukr.segodnya.ua/lifestyle/afisha/v-germanii-nabiraet-populyarnost-morozhenoe-iz-kabachkov-i-svekly-1067339.html>

29. Інтернет ресурс:[Режим доступу]: <https://ukr.segodnya.ua/lifestyle/food/top-5-vidov-morozhenogo-s-samymi-neveroyatnymi-vkusami-1158556.html>

30. Інтернет ресурс:[Режим доступу]: <http://prokudem.ru/kulinarni-novini/562-ovocheve-morozivo-hit-cogo-lita.html>

31. Пат.70060 Україна ,А23С 9/04 . Спосіб виробництва морозива плодово-ягідного/Іванов Сергій Віталійович, Поліщук Галина Євгеніївна, Мацько Людмила Михайлівна, Кропивницька Ірина Олексіївна ,Заяв.16.11.2011;Опубл.25.05.2012,Бюл.№ 10.

32. Павлюк, Р. Ю., Погарська, В. В., & Берестова, А. А. (2013). Інноваційні технології вітамінного плодово-ягідного морозива з використанням заморожених дрібнодисперсних добавок з рослинної сировини. Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 4 (10 (64)), 57-62.

33. Інтернет ресурс:[Режим доступу]:<http://jak.magey.com.ua/articles/r-ol-i-znachennja-ovochiv-u-harchuvanni-ljudini.html>

34. Олексієнко Я. І., Шахматов В. А., Верещагіна О. П. Харчування та його вплив на здоров'я людини: навчально-методичний посібник / Я. І. Олексієнко, В. А. Шахматова, О. П. Верещагіна. – Черкаси:, 2014. – 42 с.

35. Інтернет ресурс:[Режим доступу]:<https://studfiles.net/preview/5437116/page:28/>

36. Інтернет ресурс:[Режим доступу]: <http://divovo.in.ua/zagalena-harakteristika-ovochiv-ta-plodiv.html>

37. Орлова Н.Я., Пономарьов П.Х. Продовольчі товари. Фрукти, ягоди, овочі, гриби та продукти їхньої переробки: Підручник. - 2-е вид., переробл. та допов. - К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2007. - 416 с. (Сер. «Товарознавство»).

38. Інтернет ресурс:[Режим доступу]: <https://helpiks.org/3-52203.html>

39. Товарознавство. Продовольчі товари: Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закладів освіти 1 та 2 рівнів акредитації / О.Г. Бровко, О.В. Булгакова, Г.С. Гордієнко, В.В. Дятлов, А.А. Квасников, А.П. Козлов, О.В. Кудінова, Н.Т. Лазарева, Г.О. Ліхоніна, Л.П. Ляховченко, В.Д. Малигіна, І.І. Медведкова, Л.В. Молоканова, Л.В. Породіна, В.П. Ракова, О.А. Ракша-Слюсарєва, Е.О. Темнохуд. – Донецьк: ДонНУЕТ, 2008. - 619 с
40. Грек О.В., Ющенко Н.М., Осмак Т.Г., Онопрійчук О.О., Рибак О.М., Тимчук А.В., Красуля О.О. Практикум з технології молока та молочних продуктів: навч. посіб. - К. : НУХТ, 2015. - 431 с.
41. Технологія морозива: Навч. посібник / І.І.Бартковський, ГЄ.Поліщук, Т.Є.Шарахматова, А.Л.Туровська, І.С.Гудз. - К.: 2010. - 248 с., (20) с.
42. Інтернет ресурс: <https://health.fakty.com.ua/ua/tilo/z-yablukamy-gorihamy-i-koryczeyu-prostyj-recipe-smachnogo-pyroga/>
43. ДСТУ 3662:2018 Молоко-сировина коров`яче. Технічні умови.
44. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
45. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови.
46. ДСТУ 4733:2007 Морозиво молочне, вершкове, пломбір. Загальні технічні умови.
47. ДСТУ 4734:2007 Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід. Загальні технічні умови. Зі змінами та поправкою.
48. ТУ У 10.8-32940344-004:2012 Прянощі та суміші пряноароматичні. Технічні умови.
49. ДСТУ 4660:2017 Напівфабрикати. Глазурі та маси для формування. Загальні технічні умови.
50. ДСТУ 8900:2019 Горіхи волоські. Технічні умови.
51. ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови.
52. ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови.
53. ТУ У 13914049.001-97 Стаканчики вафельні. Технічні умови.
54. ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови.

55. ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів достигання. Технічні умови.
56. ТУ У 10.8-01553439-008:2016 Ванілін. Технічні умови.
57. ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови.
58. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови. Зі змінами та поправками.
59. Основи охорони праці [Текст] / [М. П. Купчик, М. П. Гандзюк, І. Ф. Степанець та ін.]. – К. : Основа, 2000. – 416 с.
60. Безпека життєдіяльності та основи охорони праці: Навчально-методичний комплекс для підготовки спеціалістів ступеня «бакалавр» III-IV рівнів акредитації для всіх напрямків підготовки /М.М.Сақун, І.В.Москалюк,В.Ф.Нагорнюк; за редакцією Сақуна М.М. – Одеса: Видавництво , 2017. – 400 с.
61. Наказ № 1073 від 03.09.2017 «Про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії»
62. Інтернет ресурс:[Режим доступу]:<http://surl.li/pkxqb>.
63. Система аналізу ризиків і критичних контрольних точок ХАССП. Рекомендації для молокозаводів зі зразками програм ХАССП для молочних продуктів –Міжнародна асоціація виробників молочної продукції. – 2009. – 306 с.
64. ДСП 4.4.4011-98 Державні санітарні правила для молокопереробних підприємств.
65. ISO 22000:2018 Food safety management systems — Requirements for any organization in the food chain (Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюгу).
66. ISO 9000:2015 Система управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT).

Специфікацію технологічного обладнання

Позначення	Найменування	К-ть
1-1	Відцентровий насос	4
1-2	Лічильник	1
1-3	Сепаратор молокоочисник	2
1-4	Пластинчастий охолоджувач	1
1-5	Резервуар для тимчасового зберігання молока	1
2-6	Резервуар для складання суміші	2
2-7	Насос для в'язких продуктів	4
2-8	Фільтр	1
2-9	Зрівнювальний бачок	1
2-10	ППОУ	1
2-11	Гомогенізатор	1
2-12	Резервуар для визрівання сумішей	6
3-13	Фризер	2
3-14	Фасувальний автомат лінії Хойер Ролло 23	1
3-15	Ємність для глазури	1
3-16	Стіл	1
3-17	Ванна для миття гарбуза та яблук (лінія SHJUMP)	1
3-18	Машина для очищення гарбуза та яблук (лінія SHJUMP)	1
3-19	Візок (лінія SHJUMP)	2
3-20	Підйомник (лінія SHJUMP)	1
3-21	Протирочна машина(лінія SHJUMP)	1
3-22	Ємність для бланшування та пастеризації пюре(лінія SHJUMP)	1
3-23	Фасувальний автомат лінії Хойер Стрейт лайн N	1
3-24	Морозильна камера лінії Хойер Стрейт лайн N	1
4-25	Вузел відновлення сухих молочних продуктів	1
4-26	Маслотопка	1

Специфікацію потоків технологічної лінії

Позначення	Найменування
T91-1	Молоко незбиране
T91-2	Молоко очищене
T91-3	Молоко охолоджене
T92-1	Суміш на морозиво пломбір
T92-2	Суміш на морозиво вершкове
T92-3	Суміш на морозиво плодово-ягідне
T92-4	Профільтрована суміш на морозиво пломбір
T92-5	Профільтрована суміш на морозиво вершкове
T92-6	Профільтрована суміш на морозиво плодово-ягідне
T92-7	Підігріта до t гомогенізації суміш на морозиво пломбір
T92-8	Підігріта до t гомогенізації суміш на морозиво вершкове
T92-9	Гомогенізована суміш на морозиво пломбір
T92-10	Гомогенізована суміш на морозиво вершкове
T92-11	Пастеризована та охолоджена суміш для морозива пломбір
T92-12	Пастеризована та охолоджена суміш для морозива вершкового
T92-13	Пастеризована та охолоджена суміш для морозива плодово-ягідного
T92-14	Визрівша суміш для морозива пломбір
T93-1	Морозиво пломбіра м'яке
T93-2	Морозиво пломбіра у фруктовій глазури (готовий продукт)
T93-3	Визрівша суміш для морозива плодово-ягідного
T93-4	Визрівша суміш для морозива вершкового
T93-5	Суміш для морозива щербет
T93-6	Морозиво вершкове ванільне м'яке
T93-7	Морозиво щербет м'яке
T93-8	Морозиво плодово-ягідного м'яке
T93-9	Морозиво вершкове ванільне (готовий продукт)
T93-10	Морозиво щербет м'яке (готовий продукт)
T93-11	Морозиво плодово-ягідного (готовий продукт)
T99-1	Вершкове масло з м.ч.ж. 82%
T99-2	Розтоплене вершкове масло
T99-3	Сухі компоненти згідно рецептури
T99-4	Відновлені сухі компоненти
T99-5	Фруктова глазур
T99-6	Очищений гарбуз та яблука
T99-7	Подрібнені гарбуз та яблука
T99-8	Гарбузово-яблучне пюре

170297 24ВМ 001 СК

Метою наукового розділу магістерської роботи є наукове обґрунтування складу і способу виробництва нових видів морозива плодово-овочевого і щеберу на основі пюре з гарбуза та яблук з додаванням кориці та грецького горіха.

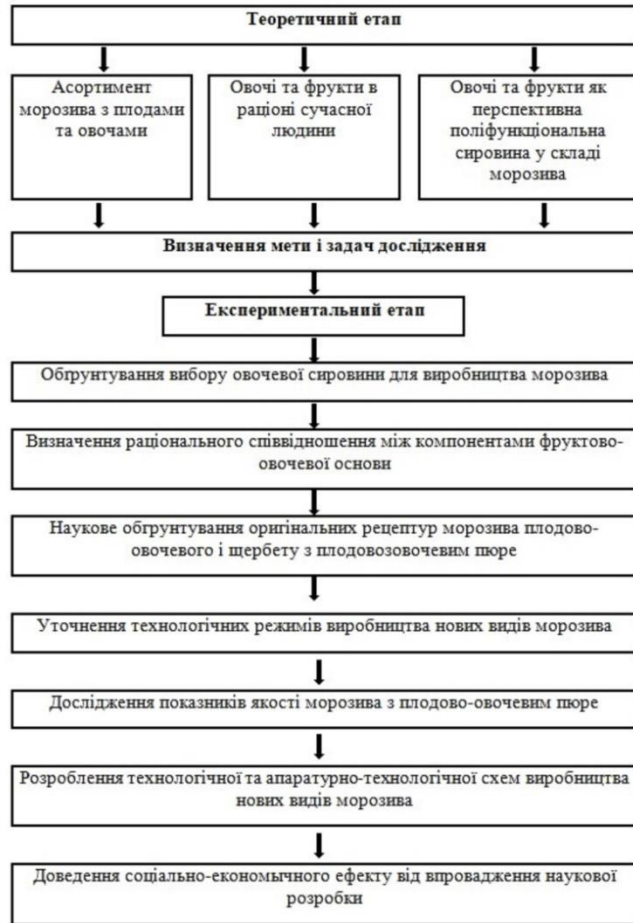


Рисунок 1. - Схема проведення дослідження

Для досягнення мети було поставлено **наступні задачі:**

- обґрунтувати вибір овочевої та фруктової сировини для застосування у складі фруктово-овочевого морозива і щебету;
- за органолептичними характеристиками визначити раціональне співвідношення між компонентами фруктово-овочевої основи для морозива;
- розробити оригінальні рецептури морозива фруктово-овочевого і щебету вершкового з фруктово-овочевим пюре;
- уточнити технологічні режими виробництва нових видів морозива;
- розробити технологічну схему виробництва нових видів морозива з фруктово-овочевим пюре;
- дослідити показники якості нових видів морозива;
- довести соціальну значимість наукової розробки.

Об'єкт дослідження - технологія морозива плодово-ягідного і щебету.

Предмет дослідження - пюре із гарбуза та яблук з різним співвідношенням між складовими, зразки морозива плодово-овочевого та щебету з плодово-овочевим пюре, органолептичні та фізико-хімічні показники якості нових видів морозива.

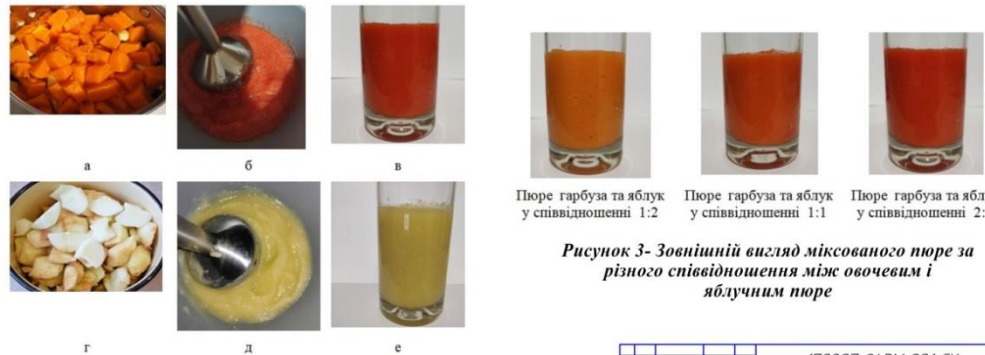


Рисунок 2 - Етапи приготування пюре: а - шматочки гарбуза; б- подрібнення блишованого гарбуза; в - гарбузове пюре; г - шматочки яблук; д - подрібнення блишованих шматочків яблук; е- яблучне пюре

Рисунок 3- Зовнішній вигляд міксованого пюре за різного співвідношення між овочевим і яблучним пюре

				170297 24ВМ 001 СК		
Лист	№ документа	Дата	Місяць	Лист	Рисунки	Рисунки
1	170297 24ВМ 001 СК					
Назва роботи				ЗМД-2-1М		
Назва кафедри				Формат А1		

170297 24ВМ 002 СК

Таблиця 4 - Органолептична оцінка дослідних зразків гарбузово-яблучного пюре

Показники	Зразки гарбузово-яблучного пюре					
	співвідношенні 1:1		співвідношенні 2:1		співвідношенні 1:2	
	Характеристика	Бали	Характеристика	Бали	Характеристика	Бали
Зовнішній вигляд	Пореподібна протерта маса	5	Пореподібна протерта маса	5	Пореподібна протерта маса	5
Колір	Однорідний за всією масою, помірно помаранчевий	5	Однорідний за всією масою, значно яскравий, помаранчевий	4	Однорідний за всією масою, помаранчево-коричневий	4
Запах і смак	Присмакий, достатньо виражений, солодко-кислий, добре відчувається запах яблучно-гарбузовий за-пах, без сторонніх присмаків та запахів	5	Присмакий, але недостатньо виражений, депо присний смак, добре відчувається запах гарбуза, без сторонніх присмаків та запахів	3	Присмакий, виражений кисло-солодкий, добре відчувається запах яблука, без сторонніх присмаків та запахів	4
Консистенція	Однорідна, достатньо структурована	5	Однорідна, достатньо структурована	5	Однорідна, недостатньо структурована	3
Загальна кількість балів		20		17		16

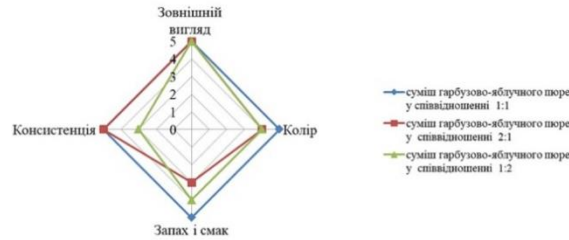


Рисунок 4-Профілограма органолептичних показників сумішей гарбузово-яблучного пюре

Таблиця 5 - Фізико-хімічні показники гарбузово-яблучного пюре

Назва показника	Зразки гарбузово-яблучного пюре у співвідношенні		
	1:1	2:1	1:2
Активна кислотність, од.рН	4,9±0,1	5,1±0,1	4,7±0,1
Вміст сухих речовин,%	8,3±0,1	8,8±0,1	7,8±0,1
Вміст пектину, % (розрахований)	0,6	0,5	0,7
Вміст клітковини, % (розрахований)	0,34	0,35	0,33

Таблиця 6 - Типовий хімічний склад морозива плодово-овочевого [ДСТУ 4734:2007 «Морозиво плодово-ягідне, ароматичне, щербет, лід»]

Показник	Значення
Масова частка сухих речовин, %, не менше	29,0
в тому числі:	
сухих речовин фруктів, %, не менше	3,0
Цукрів, %, не менше	26,0
в тому числі:	
пукрози, %, не менше	20,0
сухих речовин інвертного сиропу, %, не менше	6,0
сухих речовин стабілізатору, %, не менше	0,4

Таблиця 7. - Рецептура морозива плодово-ягідного з корицею та горіховим праліне, кг/1000 кг без врахування втрат

Рецептурні компоненти	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Пюре з гарбуза і яблука (1:1)	200,0	300,0	400,0
Цукор білий кристалічний	250,0	250,0	250,5
Желатин	5,0	5,0	5,0
Кислота лимонна харчова	1,6	1,6	1,6
Смако-ароматична суміш (кориця, праліне 1:3)	10,0	10,0	10,0
Вода	533,4	433,4	332,9
Всього:	1000,0	1000,0	1000,0

Таблиця 9 - Фізико-хімічні показники яблучно-гарбузового морозива

Показники	Масова частка яблучно-гарбузового, %		
	20	30	40
Активна кислотність, рН	3,95±0,11	3,80±0,12	3,60±0,11
Масова частка сухих речовин, % (розрахункова)	29,0±1,9	29,5±1,5	30,0±1,7

Таблиця 8 - Органолептична оцінка дослідних зразків морозива

Показники	Рецептура					
	№1		№2		№3	
	Характеристика	Бали	Характеристика	Бали	Характеристика	Бали
Колір	Білий, слабо-виражений, рівномірний за всією масою	4	Оранжевий, рівномірний за всією масою	5	Насичено темнороманевий, рівномірний за всією масою	4
Консистенція	Однорідна, пластична, кремезодібна	5	Однорідна, пластична, кремезодібна	5	Однорідна, пластична, кремезодібна	5
Смак і запах	Чистий, з незначним приставом ароматичного пюре	4	Чистий, з присмаком приставом ароматичного пюре	5	Чистий, з значно вираженим присмаком ароматичного пюре	3
Структура	Слабка кристалічна структура	4	Однорідна, характерна для морозива даного виду	5	Однорідна, характерна для морозива даного виду	5
Зовнішній вигляд						
Загальна кількість балів		17		20		17

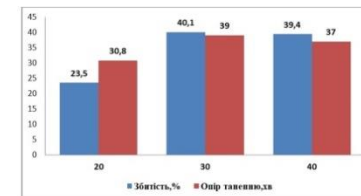


Рисунок 6 - Збитість та опір тисненню зразків морозива з різним вмістом яблучно-гарбузового пюре

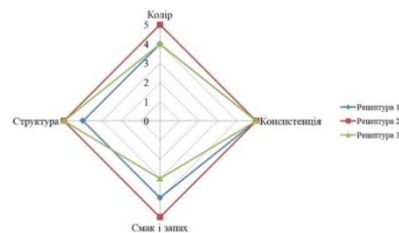


Рисунок 5 - Профілограма органолептичних показників дослідних зразків морозива

170297 24ВМ 002 СК

Дат.	Лист	№ Визн.	Лист	Вимог	Лист	Листів	Всього
Розроб.	Розроб.	Розроб.	Розроб.	Розроб.	Розроб.	Розроб.	Розроб.
Лист	2	Листів	6	Назва лист 2			
Назва лист 2							ЗМД-2-1М

170297 24ВМ 003 СК

Таблиця 10 - Рецептура морозива щербет без врахування втрат

Рецептурні компоненти	Співвідношення між сумішю гарбузово-яблучного пюре і вершкового морозива		
	50:50	70:30	90:10
	Рецептура 1	Рецептура 2	Рецептура 3
Вершкова основа			
Молоко нежирне (м.ч.ж.=3,2%, СЗМЗ=8,1%)	150	210,0	270
Сухе знежирене молоко (СЗМЗ=95%)	29,1	40,6	52,3
Масло вершкове (м.ч.ж.=82%)	55,2	77,2	99,3
Цукор	70,0	98,0	126
Стабілізатор (СР=95%)	15,0	21,0	27
Ванілін	0,01	0,01	0,02
Вода	180,8	253,1	325,4
Всього	500	700	900
Гарбузово-яблучна основа			
Овочеve пюре з гарбуза і яблука (1:1)	150	90	30
Цукор білий кристалічний	125	75	25
Желатин	2,5	1,5	0,5
Кислота лимонна харчова	0,8	0,5	0,2
Смако-ароматична суміш (кориця, пралине 1:3)	5	3	1
Вода	216,7	130,0	43,3
Всього:	500	300	100
Разом	1000,0	1000,0	1000,0

Таблиця 12 - Активна кислотність щербету за різного співвідношення між вершковою та яблучно-гарбузовою сумішами

Показники	Співвідношення між вершковою та яблучно-гарбузовою сумішами		
	50:50	30:70	10:90
Активна кислотність, рН	4,9±0,17	4,5±0,16	4,1±0,15
Масова частка сухих речовин, % (розрахована)	30,0±1,5	28,5±1,2	27,2±1,7

Таблиця 13 - Показники харчової цінності морозива гарбузово-яблучного

Показник	Вміст показників речовин у 100 г морозива гарбузово-яблучного	Середня добова потреба, г/добу [57]	Ступінь забезпечення, %
Вілки, г	1,64	75	2,2
Жири, г	0,95	83	1,1
Вуглеводи, г	33,72	365	9,2
Енергетична цінність	ккал	143,2	2500
	кДж	599,0	10460

Таблиця 14 - Показники харчової цінності морозива щербет

Показник	Вміст показників речовин у 100 г морозива щербет	Середня добова потреба, г/добу [57]	Ступінь забезпечення, %
Вілки, г	24,6	75	32,9
Жири, г	5,9	83	7,1
Вуглеводи, г	50,1	365	13,7
Енергетична цінність	ккал	335,0	2500
	кДж	1401,8	10460

Таблиця 11 - Органолептична оцінка дослідних зразків морозива щербет

Показники	Рецептура №3 (70:30)			№3 (90:10)	Бали	
	Характеристика	Бали	Характеристика			Бали
Колір	Кремний, рівномірний за всією масою	5	Оранжевий, рівномірний за всією масою	4	Темно-оранжевий, сильно висвітлений, рівномірний за всією масою	3,5
Консистенція	Однорідна, пластична, кремоподібна	5	Однорідна, пластична, кремоподібна	5	Однорідна, пластична, кремоподібна	5
Смак і запах	Молочний з цукровим присмаком та яро-м'яким овочевим пюре	5	Чистий з яблучним присмаком та яро-м'яким овочевим пюре	4	Сильно яскравий присмак овочевим пюре	3
Структура	Однорідна, характерна для морозива даного виду	5	Однорідна, характерна для морозива даного виду	5	Однорідна, характерна для морозива даного виду	5
Загальна оцінка балів		20		18		16,5

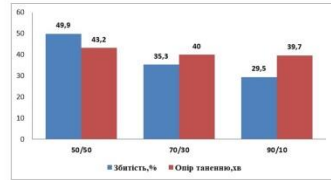


Рисунок 9 - Збитість та опір таненню морозива з різним співвідношенням між плодово-овочевою та вершковою сумішами

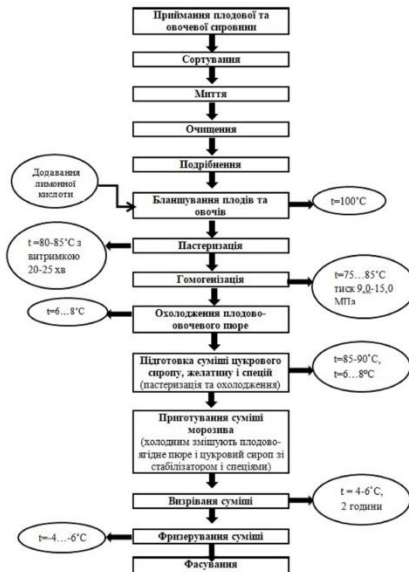


Рисунок 10 - Параметрична схема виробництва гарбузово-яблучного морозива

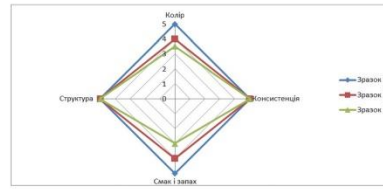


Рисунок 7 - Профілограма органолептичних показників дослідних зразків морозива

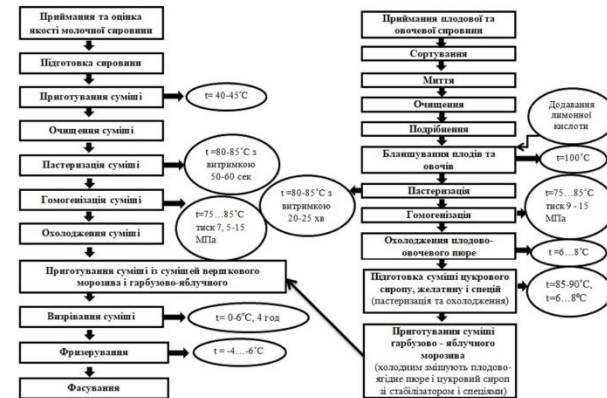


Рисунок 11 - Параметрична схема виробництва щербету

Таблиця 15 - Розрахунок витрат на сировину і матеріали

Види сировини та основних матеріалів	Одиниці виміру	Норми витрат на 1 т, т	Вартість за	
			одиницю, грн	виробу на 1 т виробу, грн
Морозиво сирого-яблучне				
Пюре з гарбуза і яблука (1:1)	т	0,376	39710,0	7050,0
Цукор	т	0,4334	16,18	7,0
Кислота лимонна харчова	т	0,0016	124000,0	198,4
Желатин	т	0,005	800000	4000,0
Смако-ароматична суміш (кориця, пралине)	т	0,04	330000	3300,0
Вода	т	0,0944	139000	13112,4
Стабілізатор	т			2439,82
Разом витрат, грн				37294,5
Морозиво вершкове сирого-яблучне				
Молоко нежирне	т	0,336	112180	1827
Сухе знежирене молоко	т	0,0291	145000	4219,5
Масло вершкове	т	0,0532	250000	16008
Цукор	т	0,195	28710,0	5386,5
Стабілізатор	т	0,015	400000	6000,0
Ванілін	т	0,00001	1400000	3,5
Пюре з гарбуза і яблука (1:1)	т	0,146	235000	3523
Желатин	т	0,0023	800000	2000
Кислота лимонна харчова	т	0,0008	124000,0	99,2
Смако-ароматична суміш (кориця, пралине 1:3)	т	0,005	330000	1650
Вода	т	0,3975	16,18	6,4
Ванілін	т	0,0044	139000	13112,4
Стабілізатор	т			2439,82
Разом витрат, грн				95842,8



Рисунок 8 - Зовнішній вигляд щербету з яблучно-гарбузовим пюре

Висновки за розділом 1

На основі узагальнення теоретичних і експериментальних матеріалів досліджень розроблено рецептуру нового виду плодово-ягідного морозива, що містить 30% яблучно-гарбузового пюре за співвідношення між яблуками і гарбузом 1:1 і забезпечує отримання готового продукту з високою калорійністю.

Впровадження нових видів плодово-ягідного морозива та морозива щербет не потребує суттєвого технічного переоснащення існуючого виробництва, сприятиме розширенню асортименту вітчизняного морозива та покращуватиме структуру харчування населення України.

170297 24ВМ 003 СК

Лист	Листа	Листів
Лист 3	Листів 6	

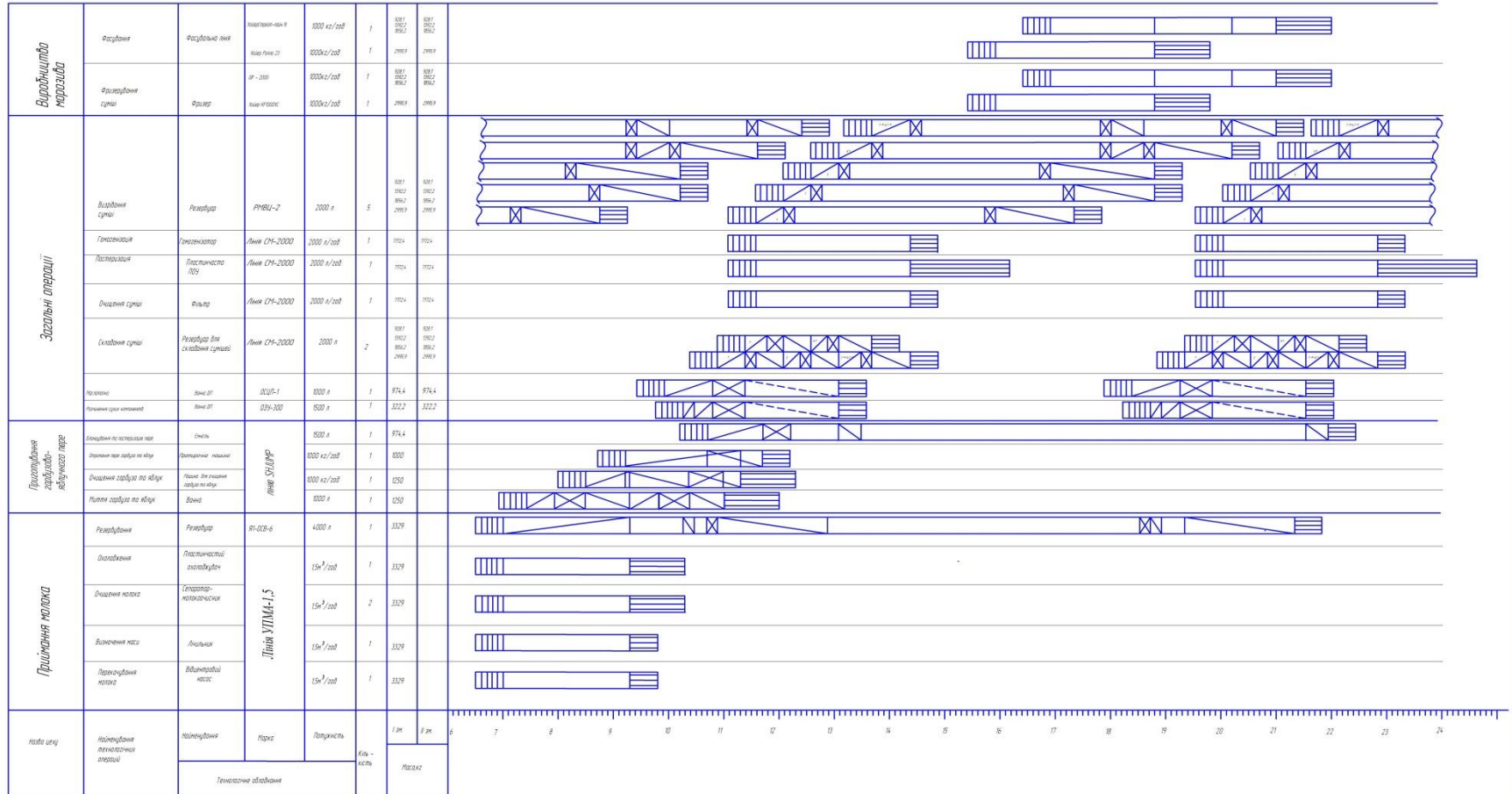
Накладний лист 3

ЗМО-2-1М

Копіювати Формат А1

170297 24ВМ 004 СК

Лист № 001
Лист № 002
Лист № 003
Лист № 004
Лист № 005
Лист № 006
Лист № 007
Лист № 008
Лист № 009
Лист № 010
Лист № 011
Лист № 012
Лист № 013
Лист № 014
Лист № 015
Лист № 016
Лист № 017
Лист № 018
Лист № 019
Лист № 020
Лист № 021
Лист № 022
Лист № 023
Лист № 024



Умовні позначення

- Логотип операції
- Довжина операції
- Час впершої роботи обладнання
- Розарбор
- Наповнені
- Спарення

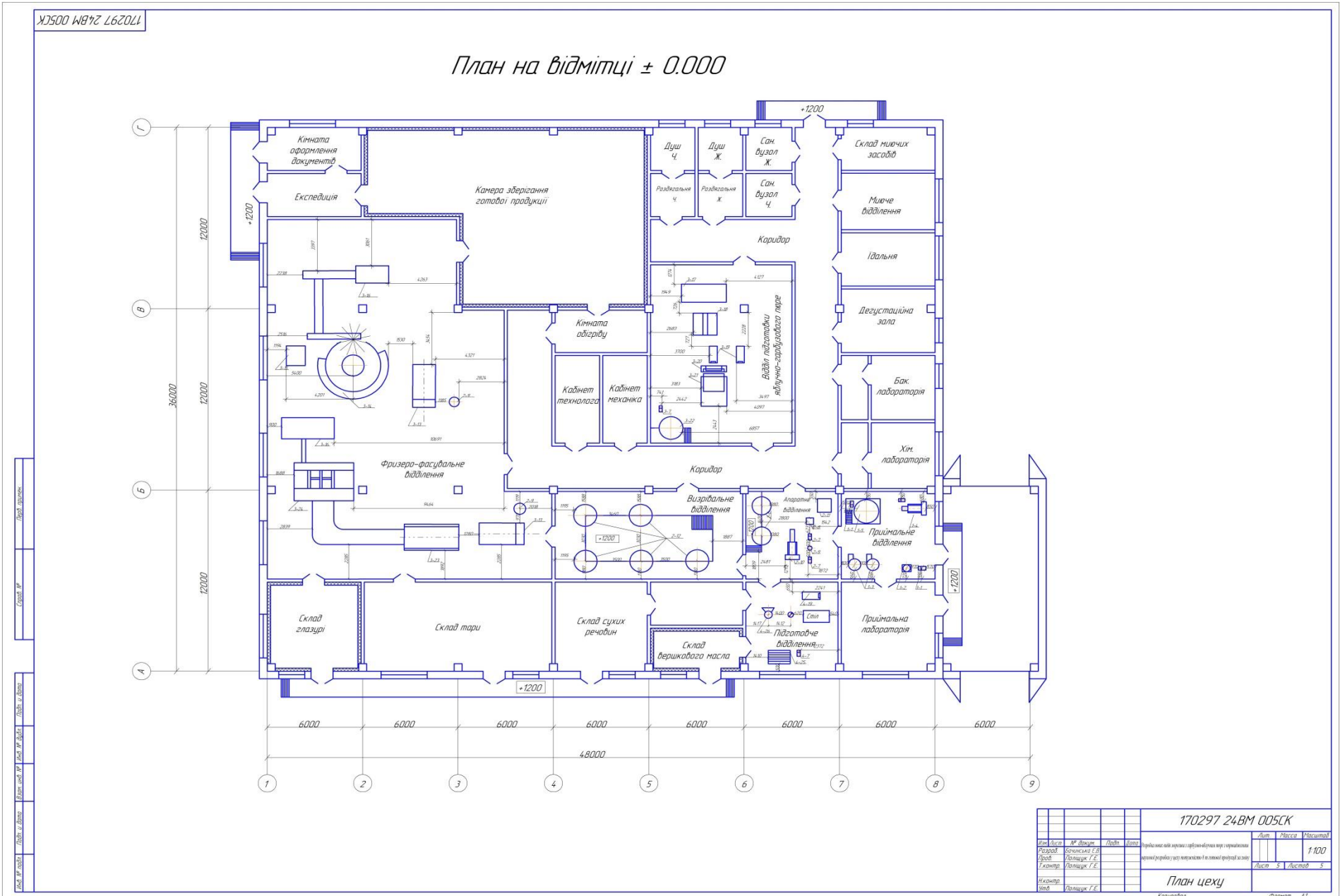
170297 24ВМ 004 СК

Місце	№ документа	Лист	Дата	Виробництво	Лист	Рівень	Виробництво
Львів	Львівський ЦЗ	---	---	Львівський ЦЗ	---	---	---
Львів	Львівський ЦЗ	---	---	Львівський ЦЗ	---	---	---
Львів	Львівський ЦЗ	---	---	Львівський ЦЗ	---	---	---
Львів	Львівський ЦЗ	---	---	Львівський ЦЗ	---	---	---

Графік організації виробничих процесів

ЗМО-2-1М

Формат А1



				170297 24BM 005CK		
Лист	Листів	№ докум.	Листів	Видат	Кількість	Масштаб
1	1	170297 24BM 005CK	1	1	1	1:100
Розроб.	Поліщук Т.Є.	Проєкт.	Поліщук Т.Є.	Перевір.	Поліщук Т.Є.	
Утверд.		Датум		Листів	5	Листів
Прим'яльна						
Вибір						
План цеху						
Копія						Формат А1