

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
Донецький національний університет економіки і торгівлі  
імені Михайла Туган-Барановського

Навчально-науковий інститут ресторанно-готельного бізнесу та туризму  
Кафедра технологій в ресторанному господарстві,  
готельно-ресторанної справи та підприємництва

ДОПУСКАЮ ДО ЗАХИСТУ  
Гарант ОП «Ресторанні технології»  
\_\_\_\_\_ Никифоров Р.П.  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 року

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА (ПРОЄКТ)**  
на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр»  
за освітньою програмою «Ресторанні технології»  
за спеціальністю 181 «Харчові технології»

на тему:

**«Проект кафе-кондитерського в м. Маріуполі із впровадженням новітніх технологій кондитерських виробів»**

Виконав:

здобувач вищої освіти Рутковський Денис Геннадійович \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

Керівник: доцент кафедри ТРГГРСП, к.т.н., доц. Слащева А.В. \_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що у кваліфікаційній роботі (проекті)  
немає запозичень з праць інших авторів без  
відповідних посилань.

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_  
(підпис)

<i>Консультанти по розділах:</i>	<i>Прізвище та ініціали</i>	<i>Підпис</i>
Інженерний розділ	<u>Коренець Ю.М.</u>	_____

Кривий Ріг  
2021 року

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ  
ІМЕНІ МИХАЙЛА ТУГАН-БАРАНОВСЬКОГО

Навчально-науковий інститут ресторанно-готельного бізнесу та туризму  
Кафедра технологій в ресторанному господарстві,  
готельно-ресторанної справи та підприємництва  
Заочна форма здобуття вищої освіти  
Ступінь вищої освіти «Магістр»  
Галузь знань «Виробництво та технології»  
Освітня програма «Ресторанні технології»  
Спеціальність 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Гарант ОП «Ресторанні технології»  
\_\_\_\_\_  
Никифоров Р.П.  
15 вересня 2021 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ (ПРОЄКТ)  
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

**Рутковському Денису Геннадійовичу**  
(прізвище, ім'я, по батькові)

# **1. Тема роботи «Проект кафе-кондитерського в м. Маріуполі із впровадженням новітніх технологій кондитерських виробів»**

Керівник роботи кандидат технічних наук, доцент Слащева А.В.  
науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали

Затверджені наказом ДонНУЕТ імені Михайла Туган-Барановського від «30» червня 2021 року № 262-с.

**2. Строк подання здобувачем ВО роботи 29 листопада 2021 року**

## **3. Вихідні дані до роботи**

1. Підприємство розташоване в окремій будівлі
2. Водопостачання, електропостачання, каналізація – від міської мережі
3. Технологічне паливо – електрика
4. Підприємство працює на напівфабрикатах
5. Холодопостачання – від власного устаткування

## **4. Зміст роботи**

Завдання на дипломний проект

Інформаційна картка, паспорт підприємства

Реферат

Вступ: актуальність теми, завдання роботи, практичне впровадження

1. Науково-дослідницький розділ

- 1.1. Науково-теоретичні основи технологій переробки пектиновмісної сировини (*аналітичний огляд літератури*)
- 1.2. Об'єкти, методи та методики досліджень
- 1.3. Розробка новітніх технологій продукції з підвищеним вмістом пектину
  - 1.3.1. Розробка технології термостабільної начинки
  - 1.3.2. Дослідження якісних показників термостабільної начинки
  - 1.3.3. Розробка технологічних схем і карт страв і виробів з використанням розроблених напівфабрикатів
  - 1.3.4. Розрахунок показників хімічного складу
  - 1.3.5. Розрахунок комплексного показника якості

2. Техніко-економічне обґрунтування проекту

3. Організаційно-технологічний розділ

4. Інженерний розділ

Висновки

Список літератури

Додатки

## 5. Перелік графічного матеріалу

- 5.1. Схеми відповідно до тематики наукового дослідження – 3 од.
- 5.2. Компонуваче рішення приміщень підприємства – 2 од.
- 5.3. Фасад, розріз, генеральний план – 1 од.

### Консультанти за розділами роботи

Розділ	П.І. по-Б. консультанта	Відмітка про видачу завдання	
		Дата	Підпис
Інженерний розділ	Коренець Ю.М.		

## 6. Дата видачі завдання 15 вересня 2021 року

## 7. Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка
1.	Науково-дослідницький розділ	15.09-13.10.2021	
2.	Техніко-економічне обґрунтування	14.10-20.10.2021	
3.	Організаційно-технологічний розділ	21.10-24.11.2021	
4.	Інженерний розділ	25.11-28.11.2021	
5.	Рецензія та допуск до захисту	29.11-05.12.2021	
6.	Захист кваліфікаційної роботи	06-11.12.2021	

**Здобувач вищої освіти**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**Керівник**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

**Рутковський Д. Г.**

(прізвище та ініціали)

**Слащева А. В.**

(прізвище та ініціали)

## ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА

Найменування підприємства «Оранжеві сни»

Вид власності приватна

Юридична адреса м. Маріуполь, вул. Ю. Богдана, 128б

Вид діяльності надання послуг ресторанного господарства

## РЕФЕРАТ

Проведено аналіз науково-технічної інформації та на його основі було визначено мету, завдання, методи та методики дослідження. Розроблено і обґрунтовано технологію термостабільної начинки «Оранжеве чудо». Досліджено структурно-механічні, органолептичні та фізико-хімічні властивості, комплексоутворюючу здатність термостабільної начинки. Розроблено нормативну документацію.

Обґрунтовано концепцію і розроблено проект кафе із кондитерським цехом і десертним баром.

Розроблено організаційну структуру та об'ємно-планувальне рішення, заходи щодо раціонального використання теплоенергоресурсів, охорони праці, техніки безпеки в експлуатації підприємства, розраховано показники економічної ефективності підприємства.

Дипломний магістерський проект складається із вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних літературних джерел, додатків. Дипломний проект викладений на сторінках, містить таблиць й малюнків, додатків. Список використаних джерел складається з 82 найменувань.

Ключові слова: гарбуз, топінамбур, термостабільна начинка, функціональний продукт, технологічна схема, нормативна документація.

## THE ABSTRACT

Based on the analysis of scientific literature defined the purpose, objectives and methods. Developed and proved technology thermostable filling "Orange miracle." The structural, mechanical, organoleptic and physico-chemical properties, complexing ability thermostable filling. Developed regulatory documentation.

Proved the concept and draft tearoom with a dessert bar.

Developed organizational structure and space-planning decisions, measures on rational use teploenergoresurs, occupational safety, safety in the operation of the enterprise, to calculate the indicators of economic efficiency of enterprises.

Master thesis consists of an introduction, six chapters, conclusion, list of used literature sources, applications. Diploma work on the pages, contains tables and figures applications. List of sources used consists of 82 items.

Keywords: pumpkin, artichokes, thermostable filling, functional product, technological schemes, regulatory documentation.

## ВСТУП

**Актуальність роботи.** Несприятлива екологічна ситуація в Україні характеризується високим рівнем антропогенного забруднення довкілля. Щорічний приріст таких показників, як вміст радіонуклідів, солей важких металів, пестицидів складає 1...1,5%. Це зумовлюють потребу вдосконалювати рецептурний склад кондитерських виробів завдяки біологічно активним добавкам з протекторними властивостями рослинного походження [1]. Рослинна клітковина і пектин відзначаються здатністю зв'язувати малорозчинні комплекси радіонуклідів, важких металів, нітратів та інших токсичних сполук і виводити їх із організму людини,  $\beta$ -каротин є потужним антиоксидантом і володіє імуностимулюючою та адаптогенною дією.

Розробкою продуктів лікувально-профілактичного та захисного призначення з рослинної сировини активно займаються ряд вчених і дослідників, про що свідчить велика кількість патентів, статей та інших наукових робіт [7-10]. Значний внесок у вивченні цих питань належить ряду науковців: Л.М. Тележенко, Л.П. Малюк, Р.Ю. Павлюк, Г.П. Хомич, Н.М. Осокіна, Н.І. Ткач, І.В. Пилипенко та ін. Більшість розробок передбачають введення до рецептур фруктово-ягідної та овочевої сировини (соків, пюре, підварок, вичавок, порошків), рослинних олій, екстрактів лікарських трав, висівок зернових культур тощо [2].

Відомо, що високою комплексоутворюючою здатністю по відношенню до важких металів відрізняються низькоетерифіковані пектини. Перспективною сировиною в цьому відношенні є гарбуз і топінамбур, використання яких обмежене в кондитерській промисловості завдяки низькій драглеутворюючій здатності їх пектинів, особливо в світі використання їх як основи для начинок кондитерських виробів. Рішення цієї проблеми є актуальною задачею технологів харчової промисловості. Розроблені продукти можна буде рекомендувати для лікувально-профілактичного харчування в умовах шкідливих виробництв та захисного харчування мешканців екологічно небезпечних регіонів із розвинутою промисловістю.

### **Мета і завдання досліджень.**

Мета роботи – розробка технології термостабільних начинок на основі гарбуза і топінамбура з високим вмістом нзькоетерифікованих пектинів.

Завдання роботи:

- визначити технологічну доцільність використання пюре гарбуза і топінамбура в технологіях термостійких начинок;
- обґрунтувати технологічні параметри отримання овочевих пюре з метою максимального вилучення пектинових речовин;
- визначити раціональні рецептури термостійкої начинки з метою отримання продукції із заданими структурно-механічними показниками;
- розробити раціональні параметри виробництва термостабільної начинки та визначити напрямки її використання в технологіях продукції ресторанного господарства;
- комплексно дослідити якість і безпечність термостабільної начинки на основі пюре гарбуза і топінамбура;

– провести виробничу апробацію розроблених технологій.

*Об'єкт дослідження* – технологія термостабільної начинки на основі гарбуза і топінамбура.

*Предмет дослідження* – пюре із гарбуза продовольчого і бульб топінамбура, високоестерифікований пектин, пектолітичні ферменти.

*Методи дослідження* – стандартні фізико-хімічні, органолептичні, кваліметричні, методи планування експерименту.

#### **Практичне значення одержаних результатів.**

Теоретично обґрунтовано та розроблено технологічну схему термостабільної начинки «Оранжеве чудо» з підвищеним вмістом пектинових речовин.

Результати досліджень покладено в основу розробки проектів технічної документації: заявки на отримання деклараційного патенту на винахід на спосіб виробництва розробленого напівфабрикату, технічні умови.

Розроблено і затверджено технологічні карти на кондитерські вироби з використанням термостабільної начинки, відпрацьовано рецептури і технології виробництва кондитерських виробів на основі термостабільної начинки «Оранжеве чудо».



# 1. НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ РОЗДІЛ

## 1.2. Науково-теоретичні основи технологій переробки пектиновмісної сировини (*аналітичний огляд літератури*)

Пектин відноситься до біологічно активних харчових добавок, який має унікальні властивості, серед яких комплексоутворююча (створення комплексів з важкими металами та виведення їх з організму), драглеутворююча, емульгуюча та стабілізуюча здатність [1]. Тому з впровадженням нових прогресивних продуктів харчування, направлених на здоровий спосіб життя населення, попит на пектин, як харчової добавки, збільшується.

В останні роки загальний випуск пектину в країнах СНД різко знизився. Це пояснюється зупинкою багатьох заводів з виробництва пектину зокрема в Україні та Росії. Цьому сприяли недосконалість існуючих технологій та техніки (використання застарілого обладнання, яке не відповідає вимогам виробництва), що не дозволяє інтенсифікувати процес вилучення пектину з пектинвмісної рослинної сировини. Поряд із цим, більшість пектинових виробництв функціонують не на повну потужність, що пов'язано з використанням неякісної сировини та порушенням режимів обробки пектинвмісної сировини.

Дослідженню способів одержання пектину з різноманітної пектинвмісної рослинної сировини присвячені роботи багатьох вітчизняних та іноземних вчених, серед яких Шелухіна Н.П., Голубєв В.Н., Карпович Н.С., Донченко Л.В., Аймухаметова М.Б., Гулий І.С., Крапивницька І.О., тощо. Основною метою робіт вчених було дослідження в області вилучення пектину з різної рослинної сировини із застосуванням реагентів різного походження.

Пектин – один з найпоширеніших полісахаридів, що міститься у достатній кількості в рослинній сировині – плодах, овочах, корене- та бульбоплодах, фруктах, ягодах та інших видах рослинної сировини. Відомо також, що пектинові речовини містяться в усіх частинах рослин: в корінні, в стеблах, в листях, в плодах [2].

Спочатку пектинова промисловість застосовувала лише один вид широко доступної сировини – яблучні вичавки. В інших країнах світу пектинове

виробництво розвивалася за рахунок використання (в якості вихідної сировини) яблучної макухи, різноманітних цитрусових, бавовняних коробочок, кормової сировини, виноградних вичавок, кори хвойних порід дерев, вичавок айви, овочів, інших фруктів і ягід, картопляної мезги, тощо.

Для створення універсальної технології та процесно-апаратурної схеми з метою одержання пектинопродуктів різної поживної та біологічної цінності виникає потреба в класифікації різноманітної пектинвмісної рослинної сировини зокрема, за вмістом пектину та основними технологічними властивостями.

До основних технологічних характеристик пектинових речовин відносяться: ступінь етерифікації (кількість вільних карбоксильних груп), молекулярна маса, співвідношенням протопектину та розчинного пектину, вміст галактуронової кислоти та ацетильних груп [3].

Було удосконалено класифікацію пектинвмісної рослинної сировини за вмістом пектинових речовин на суху масу, що можна побачити в таблиці 2. Рослинну сировину розподілено на три різні види: овочі, плоди – ягоди, та інші види. У таблиці поряд з показниками вмісту пектину представлено показники однієї з характеристик пектинових речовин – ступінь етерифікації. На нашу думку ступінь етерифікації є головною для визначення драгле- та комплексоутворюючої властивостей пектину.

Вибір раціонального виду сировини залежить від багатьох факторів [4]. Основними, на нашу думку, є кількісний показник виробництва сировини, що досліджується, особливості її переробки та використання в харчовій та інших промисловостях України.

З таблиці 1.1.1 видно, що подальші дослідження, в умовах України, будуть давати найкращі результати при виборі за об'єкт дослідження наступної сировини – бурякового жому, яблучних вичавок, соняшникових кошиків. Це пов'язано в першу чергу з високими показниками вмісту пектину в цих видах рослинної сировини, ступенем етерифікації (показника застосування пектину у харчовій промисловості), а також порівняно великою кількістю цукрових, сокових заводів та підприємств з переробки соняшнику.

Таблиця 1.1. Класифікація сировини за технологічними особливостями

Вид пектиновмісної сировини			Вміст пектину,%	Ступінь етерифікації,%	
1 група овочі	бульбоплоди	картопля	5,4-2,0	71,9-28,0	
	коренепорди	буряк, морква	30,0-6,4		
	листові стеблові	капуста, цибуля селера	7,5-4,8 10,1-9,2	65,0	
	плодові	баклажани, перець, томати	11,0-9,2	63,2	
	гарбузові	гарбузи, дині, кавуни	23,6-1,7	60,0-40,0	
2 група плоди	ягоди	зерняткові	яблука, груші, айва, рябина	9,0-1,9	80,0-65,0
		кісточкові	вишня, черешня, слива, абрикос, слива		
	справжні ложні складні	виноград, смородина суниця, полуниця, малина, брусника, чорника, журавлина	12,0-4,2 7,9-3,3 6,7-3,2	75,0-70,0	
		субстропічні цитрусові	інжир, фейхова, хурма, ківі, грейпфрути		14,0-4,9
		тропічні цитрусові	гранат, банани, лимони, апельсини, мандарини		15,8-5,5
3 група ін.види	листя	чай, тютюн	14,0-4,9	65,1-40,0	
	стебла соняшника		35,7-20,0		
	кошики соняшника		24,0-12,0		
	стулки коробочок бавовника		15,4-10,0		
	кора дерев	сосна, ялина, листовиця	9,0-8,0	61,1-37,5	

На сьогодні існує маса способів з виробництва пектину, що мають як переваги так і недоліки у порівнянні між собою. Критерієм ефективності технології, яка розробляється, є її універсальність, екологічність та безвідходність.

Відповідно до обраної пектинвмісної рослинної сировини та комбінації різних способів вилучення пектинових речовин нами розроблялася універсальна схема технологічного процесу [23].

Основні процеси технології одержання пектину, можуть бути представлені у вигляді двох схем:

1. Підготовка вихідної сировини → первинне добування (вилучення)

речовини → очищення → концентрування → осадження → подрібнювання → промивання отриманої речовини → поділ на фракції → друге промивання → повторне подрібнення → сушка → порошок пектину → подальше використання;

2. Підготовка вихідної сировини → хімічне добування (вилучення) речовини → поділ на фракції → концентрування (ультрафільтрація) → очищення (діафільтрація) → сушка або консервація рідкого пектину → подальше використання.

Друга схема одержання пектину є більш переважною, тому що вона менш енергоємна й більш продуктивна на відміну від попередньої. Крім того, ця схема скорочує тривалість одержання пектину (від підготовки вихідної сировини до готового продукту), а також має мінімальну кількість залученого до окремих стадій виробництва обладнання з високою продуктивністю [4].

Процес одержання пектинових речовин базується на процесах промивки-набрякання та екстракції, що проходять в окремих апаратах. При цьому, з метою пришвидшення цих процесів застосовують турбулізатори або спеціальні пристрої, які забезпечують інтенсифікацію вилучення пектинових речовин.

Основними параметрами, що визначають якісні та кількісні характеристики кінцевого продукту (пектину) в процесі набрякання та екстракції пектинових речовин є дисперсність сировини, рН середовища, температура, гідромодуль, тривалість обробки, швидкість руху частинок рослинної сировини.

Особливістю пектинвмісної рослинної сировини є її сезонність, тому важливе значення має попередня обробка сировини з додержанням визначених вимог. Найбільш прогресивним та економічним способом консервування пектинвмісної сировини є сушка.

Сьогодні час відомо багато способів отримання пектину з будь-якої рослинної сировини. Усі вони мають як переваги, так і недоліки. Але критерієм ефективності будь-якої технології є її універсальність, екологічність та безвідходність. Найкращим виходом є використання комбінованих способів різних стадій загальної технології виробництва пектину [6]. Одним з основних процесів загальної технології виробництва пектину є екстрагування пектинових речовин з рослинної сировини. Багато років здійснювалися розробки з

удосконалення цього процесу шляхом застосування як хімічних, так і фізико-механічних способів впливу на рослинну сировину. Це можна спостерігати, проаналізувавши деякі інформаційні джерела. Метою статті є характеристика переваг і недоліків використання тих чи інших способів екстрагування рослинної сировини в процесі виробництва пектину з метою вибору оптимального варіанту. При цьому переважна значення надається ресурсозберігаючим характеристикам технологій. Одним із перших способів екстрагування пектинової сировини є вилучення пектинових речовин за допомогою неорганічних та органічних кислот (соляної, азотної, оцтової, молочної тощо). Для цього використовується стійке до корозії обладнання (особливо якщо процес передбачає високу температуру). Такий спосіб на сьогодні є одним з передових під час вилучення пектинових речовин. За екстрагування кислотою дослідниками використовуються різні параметри процесу. Кислотність середовища для всіх видів кислотної екстракції перебуває в межах  $\text{pH}=0,6\dots 2,8$ , гідромодуль становить співвідношення від 1:1 до 1:15, час процесу – від 30 до 80 хвилин (інколи до 2-3 годин), температура в межах 40-80 °С, в деяких випадках наближається до 100 °С. У 1955 році на Начальницькій фабриці було організовано найпотужніший в СРСР пектиновий цех з виробництва драглеутворюючого пектину. Екстрагування здійснювалося за допомогою двадцятикратної кількості 1,3 %-ною соляної кислоти за температури 70 °С,  $\text{pH}$  середовища 0,6 - 0,8, з тривалістю процесу 2,5 години. Процес отримання пектину проходив шляхом заливання жому кислотою та періодичним його перемішуванням [7].

Недоліки такої технології: подальша складність обробки пектинового екстракту, великі витрати реагента, а також невеликий вихід кінцевого продукту.

Тим часом, організація такого виробництва на той час було великим досягненням для харчової промисловості. Тому для інтенсифікації протікання процесу екстрагування стали використовувати деякі типи турбулізації. До таких типів належить перемішування розчину за допомогою різноманітних мішалок. Або, наприклад, в деяких технологіях використовується явище кавітації протягом 30 - 35 хвилин, за температури 70 °С, індексу кавітації 1,1,  $\text{pH}=1,5$ , гідромодуля 1 : 7. Цей спосіб турбулізації має перевагу в тому, що для процесу екстрагування

використовується будь-яка пектиновмісна сировина, причому, як свідчать джерела, параметри процесу для всі видів є у вузькому діапазоні. У результаті процес екстрагування пришвидшується в 3 - 4 рази з хорошим результатом, але сам апарат для екстрагування має складну конструкцію, його виготовлення повинно проводитися з максимальною точністю, та й невідомий рівень такої технології (якісні показники). Таким чином, для будь-якого спеціалізованого або консервного підприємства, така технологія зазвичай не матиме істотного сенсу. Не менш цікавим є використання вібраційного впливу як турбулізатора. Процес протікає з частотою 15 - 50 Гц, кислотністю  $pH = 0,7...1,0$ , температурою до  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$  протягом 25-30 хвилин. Гідромодуль операції екстрагування становить 1 : 20...30, причому, як свідчать джерела, ступінь екстрагування досягає 90-93 %. Таке обладнання має переваги стосовно простоти експлуатації конструкції та збільшення кількості вилученого пектину. Проте невідомо, наскільки складним є цей апарат з конструкції. У кислотному екстрагування, в як вихідний агент використовується також суміш декількох екстрагентів. Так, в деяких випадках, було запропоновано екстрагування в поєднанні водного розчину соляної кислоти та диметилформальдегіду у співвідношенні 1:2, причому другий компонент вводиться в процесі отримання пектину два рази, що є недоцільним у виробничих умовах. Варто зазначити, що екстрагування з використанням декількох кислот в деяких випадках передбачає нейтралізацію першої. Цей захід необхідний для подальшого безпечного проходження інших стадій загального процесу. Застосування цього заходу є особливо актуальним для створення безперервної технології виробництва пектину. В деяких розробках зустрічається процес екстрагування рослинної сировини неорганічними агентами, такими як сірчана кислота з  $pH = 1,6...5,0$  та температурою процесу  $t = 50 - 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , суміш сірчаної та соляної кислот, сірчаний ангідрид, а також ортофосфорна, винна, щавлева кислоти з  $pH = 2,8 - 3,6$ , температурою процесу  $80 - 90\text{ }^{\circ}\text{C}$ , тривалістю 0,5 – 2,0 годин. Показники кислотності, температура та термін протікання процесу мають різні величини, так як кислоти мають різні фізичні та хімічні властивості. При цьому, застосування таких типів агентів надає агресивного характеру процесу, а в деяких випадках для безпечного проведення процесу вимагає багато часу. Особливо це стосується

багатостадійних процесів екстрагування (наприклад, отримання яблучного пектинового екстракту, де екстрагування проходить тривалістю до 3 - 4 годин).

Як реагенти можуть використовуватися різні модифікації води (дистильована, лужна, електродіалізна, демінералізована тощо). Параметри такого типу процесу виражаються в наступних величинах. Гідромодуль перебуває в межах  $1 : 7 \dots 1 : (10 \dots 20)$ , рН 4,5...7,0, стадія протікання процесу триває протягом 1 - 3 годин. За температури від 20 °С до 95 °С. Під час застосуванні такого способу не треба додаткових реагентів (кислот та нейтралізатора), в деяких випадках водний процес екстрагування набагато легше регулювати, ніж кислотний хоча процес такого типу протікає довше. Триває досить давно, що для потужного виробництва буде мати певні втрати. Інший спосіб екстрагування пектину полягає у використанні електричного поля із щільністю струму 0,01 - 0,02 А/см<sup>2</sup> у воді, температурою 90 °С та електроактивованої води. Не менш цікавим способом вилучення пектинових речовин є екстрагування рослинної сировини за допомогою демінералізованої води з попереднім гідролізом рослинної сировини розчином перекису водню 3,5 - 4,0 % протягом 40 - 45 хвилин. Ці способи дозволяють здійснювати процес екстрагування без додатковою очищення пектинового екстракту, застосовувати стандартне обладнання та мати при цьому показові якісні показники кінцевого продукту. Тим часом такий спосіб отримання пектинових речовин проходить у дві стадії. Час процесу повного вилучення пектину становить майже 2,0 години, що знову ж затримує процес виробництва пектину. Різновидом екстрагування водою є екстрагування під дією явища кавітації в роторно-кавітаційному апараті. Під час проходження процесу використовується декілька апаратів з гідромодулем від  $1 : 7 \dots 1 : 11$ . Такий спосіб характеризується підвищеною металоемністю та додатковими витратами на експлуатацію цих апаратів. Також як екстрагент можна використовувати 0,2 - 0,5 відсотковий оксалатний буфер за температурою 60 - 70 °С, кислотності рН = 2,7 - 2,8, протягом 5 - 6 годин. Проте доцільність технології не доведена за відсутності інформації щодо отримання вихідного агента. Існує також спосіб екстрагування пектинових речовин 96 відсотковий етиловим спиртом, з попереднім гідролізом рослинної сировини культивованими дріжджами *Zygodonospora marxiana* ВКМ У-848. Процес

протікає за температури 80 - 90 °С протягом 3 годин. Також існує спосіб екстрагування пектину водою в гідромодулі 1 : 20 з попередньою обробкою жому культивованим грибом *Trichoderma koningi*. Інший спосіб отримання пектинового екстракту здійснюється розчином ферментного препарату *Geotrichum candidum* з рН середовища 3,8...4,0 протягом 72,0 годин за температури 40-45 °С. Гідромодуль за такого процесу становить  $M = 1 : 10$  [8].

Усі згадані способи становлять велику зацікавленість стосовно новизни вихідної сировини як реагента. Для застосування спеціальних культивованих речовин в пектиновому виробництві потрібна перебудова, як в самій технології так і в питаннях реорганізації виробництва. Такі способи потребують додаткового обладнання для попереднього приготування агента, призначеного для процесу екстракції. Неабияким питанням для промисловості є створення спеціальних лабораторій, де також застосовується велика кількість обладнання. Новим способом вилучення пектину з рослинної сировини є гідроліз-екстракція киплячим анолітом у вакуум-апараті. Цей спосіб є оригінальним, але недоліком його є значні енерговитрати, як на проведення аналізу, так і на процес екстрагування. Найновішою запропонованою розробкою в технології вилучення пектину є надкритична флюїдна технологія. В основі цієї технології лежить явище аномально високої розчинювальної можливості розчинника (двоокису вуглецю) за

надкритичних параметрів. Перевага запропонованого методу над традиційними способами обумовлюється високою якістю цільового продукту, екологічністю та економічністю технології. Проте такий спосіб має один, але вагомий недолік. У процесі екстрагування виникає висока пружність насиченої пари, що вимагає застосування спеціальної конструкції апарату та відповідно значних витрат коштів на облаштування цього обладнання [9]. Розроблено спосіб екстрагування пектину з використанням біологічноактивного комплексу «Пелобішофїт» як агента. Такий спосіб є екологічно чистим, підвищує ефективність вилучення пектину з рослинної сировини, термін вилучення становить від 30 - 50 хвилин для всіх видів пектинової сировини, кількість отриманого пектину становить від 2,8 до 102,4 г. Такі екстракти можуть зберігатися без додаткових консервантів, мають велику харчову



цінність, однак на жаль, комплексоутворююча здатність таких екстрактів є низькою [10]. Усі зазначені теоретичні дослідження стосуються тільки розповсюджені пектиновмісної рослинної сировини: бурякового жому, яблучних та цитрусові їх вичавок, а також соняшникових кошиків. Усі з розглянутих методів процесу екстрагування є загальними. Тому підбір кожного способу та параметрів процесу залежить також від виду сировини, її фізико-хімічних властивостей, можливостей технічного оснащення цеху чи спеціалізованого заводу і відповідно від планованої потужності, а також від того, який кінцевий результат цікавить виробника. Не зважаючи на те, що види екстрагування мають конкретні переваги та недоліки, кожен з методів є найкращим, якщо задана технологія цього процесу є ресурсозберігаючою з якомога меншою тривалістю проходження процесу та хорошими кінцевими показниками, відповідно якісними та кількісними одночасно. Та найбільш ефективними та перспективними, на наш погляд, є кислотне екстрагування та деякі види водною екстрагування. Бо саме на базі таких методів можна створювати універсальні технології та їх апаратурне оформлення.

Як відомо, під час виробництва пектинових речовин можна отримувати як високоетирифікований, так і низькоетирифікований пектин. Технологія процесу екстрагування для отримання пектинових екстрактів для таких типів кінцевого

продукту відповідно значно впливає та різний характер проведення самого процесу. То ж якщо нам потрібен високоетирифікований пектин, ми обираємо деяку конкретну технологію екстрагування пектинових речовин, і відповідно застосування пектину буде мати більш промисловий характер. Тобто в основному він буде реалізовуватися в харчовій промисловості. Для низькоетирифікованого пектину існують інші технології, а також окремі види сировини. У результаті можна одержувати продукт, який буде застосовуватись в основному для лікувально-профілактичних цілей. На наш погляд, для подальшого оцінювання різновидів процесу екстрагування та визначення більш оптимальних його параметрів потрібно вести дослідження у сфері застосування кожного з методів у виробничих масштабах з отриманням реальних результатів (технологічних параметрів). Саме такі дослідження можуть визначити та допомогти підібрати

універсальну ресурсозберігаючу технологію не тільки для одного виду рослинної сировини, але й декількох видів сировини одразу без використання додаткового обладнання та втрачання зайвих коштів. Потрібно зауважити, що такі дослідження мають неабияку складність, перш за все через застосування обладнання з великими габаритами, а також використання в одному і тому ж способі різних видів сировини. Проте до цього можна йти поступово, шляхом безперервного збільшення габаритів апарату та поступового збільшення кількості пектиновмісної сировини. Наприклад, можна спочатку удосконалити процес та апарат для вилучення пектину з бурякового та яблучного жому і деякий час вести дослідження в цьому напрямку. Далі поступово додавати по одному з видів вихідної рослинної сировини. Головне, в такій сфері дослідження потрібно не забувати, що якщо буде використовуватися обладнання з великими габаритами та за виявлення недосконалості процесу, потрібно вчасно відмовитися від нього не витрачаючи зайвих ресурсів або ввести незначне, але вагоме удосконалення [11].

Здійснення екстрагування пектиновмісної сировини є складним, процесом тому що досі не вивчено детальну характеристику його проходження. Зіштовхуючись з питанням вибору того чи іншого методу екстрагування, виробник

повинен опиратися не тільки на досвід інших підприємств чи дослідів, але й на специфічні умови проходження того чи іншого методу процесу у себе. Адже, як відомо, вибір способу екстрагування може як спростити, так і ускладнити подальші стадії виробництва пектину (концентрування, очищення, сушіння тощо). Такі зауваження особливо потрібно враховувати в безперервній технології вилучення пектину. Для виробництва пектинопродуктів в Україні перспективним є застосування в якості пектиновмісної сировини бурякового жому, яблучних, морквяних вичавок, соняшникових корзиночок.

## **1.2. Об'єкти, методи та методики досліджень**

Об'єктом досліджень при проведенні теоретичних та експериментальних робіт була технологія виробництва термостабільної начинки на основі гарбуза з топінамбуром.

У рамках зазначеного об'єкта використано таку сировину (матеріали): пюре гарбуза, пюре топинамбура, цукор по ДСТУ 4623:2006, патока по ГОСТ Р 52060, лимонна кислота ДСТУ ГОСТ 908:2006, цитрат кальцію, пектин ДСТУ 6088:2009.

Об'єкти досліджень: модельні системи; технологія термостабільної начинки для кондитерських виробів.

#### Визначення масової долі пектинових речовин кальцій-пектатним методом

Хід аналізу при визначенні пектинів в обох розчинах однаковий. Відмінність в тому, що розчин протопектину попередньо нейтралізують NaOH до додавання луку, необхідної для його гідролізу.

Для гідролізу пектинових речовин до 50 мл досліджуваного розчину додають рівний об'єм 0,4 %-ного (1 Н) розчину NaOH і залишають на 8 ... 10 год при кімнатній температурі. Після закінчення цього часу розчин підкислюють тим же об'ємом 1 Н оцтової кислоти. Утворилися пектове кислоти осаджують 50 мл 10 %-ного розчину CaCO<sub>3</sub>. Отриманий осад пектати кальцію відфільтровують через заздалегідь висушений до постійної маси і зважений з бюксах паперовий фільтр. Осад на фільтрі промивають 0,5 %-ним розчином CaCl<sub>2</sub>, потім 5-6 разів холодною дистильованою водою для видалення іонів хлору (перевірка по реакції на Cl<sup>-</sup> - з азотнокислим сріблом). Для зниження зольності осад додатково промивають 3-4 рази гарячою дистильованою водою. Фільтр з осадом переносять в бюкс і сушать до постійної маси при температурі 100 ... 105 °С. Масу осаду, отриману по різниці між масою бюкса з осадом на фільтрі і масою бюкса з фільтром, множать на 0,9235 для перерахунку на пектову кислоту. Якщо маса пектати кальцію перевищує 0,03 г, досвід необхідно повторити з меншою кількістю екстракту.

Похибка методу складає 0,3 %. Джерело помилок: можливість переходу в осад пектати кальцію непектинових домішок [12].

#### Оцінка термостабільних властивостей начинок

В основі методів контролю термостабільних властивостей начинок лежить принцип моделювання температурного впливу, а також його тривалості на досліджуваний продукт за певних умов (форма начинки, температура, тривалість впливу, виріб-носій). З урахуванням класифікації начинок розроблено три методи

контролю термостабільних властивостей - метод *низького* (M1), *середнього* (M2) і *високого* (M3) температурного впливу [13].

#### Матеріали й устаткування

Для контролю термостабільних властивостей потрібні найпростіші матеріали й устаткування:

- заготовки з пісочного тіста (методи M1 і M2), які застосовуються в якості вироб-носія начинки;
- щільний фільтрувальний папір, використовується в якості носія для начинки при випічці (метод M3);
- спеціальний металевий шаблон (метод M1) або металеве кільце (методи M2 і M3) для додання форми начинці;
- жарова шафа з електричним або газовим нагріванням для здійснення випічки при 200...230 °C;
- будь-яке додаткове лабораторне устаткування для варіння й дозування начинок.

Тістова заготовка має циліндричну форму висотою 4 мм і діаметром 50 мм (метод M1), 4 мм і 80 мм відповідно для методу M2. Металеве кільце й отвору шаблону дозволяють додати начинці круглу форму висотою 5 мм і діаметром 40 мм (метод M1), 10 мм і 60 мм відповідно для методів M2 і M3.

Для контролю методом *M1* начинку наносять через шаблон на тістову заготовку потім випікають у попередньо нагрітому жаровій шафі при 200 °C протягом 15 хв. Форма начинки не повинна змінюватися після випічки.

Для контролю методом *M2* начинку наносять на тістову заготовку через металеве кільце, яке надає першої стандартну форму, потім випікають у жаровій шафі при 200 °C протягом 20 хв. Інтенсивність температурного впливу в цьому випадку підсилюється через збільшення тривалості нагрівання.

Для контролю методом *M3* начинку наносять через металеве кільце на щільний фільтрувальний папір і випікають при 200 °C протягом 20 хв. Інтенсивність температурного впливу підсилюється в результаті збільшення тривалості нагрівання й застосування фільтрувального паперу замість тестової заготовки (посилення нагрівання начинки знизу) [29].

### Дослідження термостабільності начинки

Для визначення термостабільності начинки використовували стандартну методику, по якій начинки, поміщені за допомогою металевого кільця  $d=50$  мм на тістечко, випікали при температурі  $240^{\circ}\text{C}$  на протязі 12 хвилин. У випечених зразків робили 4 заміра діаметра і обчислювали середньоарифметичне значення діаметра. Питома термостабільність RBS розраховували по формулі  $RBS = 100 - (y - 50)/70 * 100$ , де  $y$  – середній показник від 4 замірів діаметра начинки при інтервалі в  $90^{\circ}\text{C}$  [14].

### Контроль схильності начинки до синерезису

Дане дослідження проводять, витримуючи начинку не менш 30 хв на фільтрувальному папері при кімнатній температурі. Утвір на фільтрувальному папері так званої «зони поглинання», яка, як правило, має характерний колір, навколо начинки свідчить про інтенсивність виділення води. Чим більше площа даної зони, тем вище схильність начинки до *синерезису* й тим гірше її термостабільні властивості [15].

### Дослідження комплексоутворюючої здатності термостабільної начинки

Дослідження комплексоутворюючої здатності по відношенню до важких металів проводили на модельних водних розчинах  $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{Ni}(\text{NO}_3)_2$ ,  $\text{CdSO}_4$  і  $\text{ZnSO}_4$  з концентрацією металу  $0,1$  г/л, тому що на цих об'єктах відсутні адсорбційні процеси на межі розподілу "вода - тверде тіло". Додавали термостабільну начинку в кількості 20% до обсягу розчинів, витримували 1 годину, потім фільтрат аналізували по загальновідомих методиках і порівнювали з контрольними зразками.

Фізико-хімічні показники якості термостабільної начинки вивчалися такими методами:

- масова частка сухих речовин рефрактометричним методом по ГОСТ 28562-90;
- масова частка титрованих кислот ГОСТ 25555.0-82;
- активна кислотність (рН) за допомогою рН -метра : у пюре - по ГОСТ 26188 , в начинці по ГОСТ 5898 ;

- масова частка жиру – ГОСТ 8756.21-89;

- масова частка загального цукру і редукуючих цукрів по ГОСТ 8756.13-87

### Планування теоретичних і експериментальних робіт

Для забезпечення чіткості і послідовності здійснення робіт був розроблений план виконання досліджень (рис. 1.1).



### **1.3. Розробка новітніх технологій продукції з підвищеним вмістом пектину**

#### **1.3.1. Розробка технології термостабільної начинки**

За способом приготування фруктової та овочеві начинки, які використовують при виробництві борошняних кондитерських виробів, можна розділити на дві групи. До першої належать начинки, які не потребують процесу випікання разом з виробом, їх вводять чи наносять на його поверхню після випікання. До другої - начинки, які проходять увесь процес випікання, їх піддають однакової з борошняним виробом температурній дії [16].

Термостабільні начинки - це напівфабрикати для виробництва борошняних кондитерських виробів (печива, пряників та ін.), які формуються відсадкою або методом коекструзії, знаходяться всередині або на поверхні виробів і призначені для випікання разом із тістом [30]. До термостабільних начинок пред'являється ряд вимог, основними з яких є наступні. Вони повинні легко утворювати драгледоподібну структуру, зберігати форму під час випікання - не розтікатися, не деформувати борошняний напівфабрикат, не закипати. А також повинні міцно тримати вологу під час охолодження і зберігання виробів. Це досягається за рахунок введення до їх рецептури вологоутримуючих складових [24].

Для підвищення харчової і біологічної цінності запропоновано використовувати як основний компонент термостабільної начинки пектиновмісне гарбузове пюре та пюре топінамбура. Наявність в пюре  $\beta$ -каротину сповіщає яскравий колір пюре, що передається і готовій термостабільній начинці та виключає використання в даній технології штучних барвників. Для забезпечення термостабільності запропоновано використання низькоетерифікованого пектину зі ступенем етерифікації 31-36 %, який має ряд переваг порівняно з іншими структуроутворювачами [17].

В табл. 2 наведено дані про обґрунтування раціональної рецептури термостабільної начинки, яка, завдяки яскраво-оранжевому кольору, набула назву «Оранжеве чудо».

Таблиця 1.2. Обґрунтування рецептури термостабільної начинки

Технологічні параметри								Кількість сухих речовин, %, в термостабільній начинці	Висновки
Рецептурне співвідношення компонентів, %									
Гарбузове пюре	Пюре топінамбура	Низькоестерифікований пектин	Цитрат кальцію	Цукор	Патока крохмальна	Кислота лимонна			
35,0	15,0	0,5	0,1	37,5	10,0	0,4	66,9	Термостабільна начинка має розріджену структуру, не тримає свою форму при випіканні, має збалансовані органолептичні показники та яскравий помаранчевий колір	
35,0	15,0	1,0	0,1	37,5	10,0	0,4	66,9	Термостабільна начинка має розріджену структуру, не тримає свою форму при випіканні, має збалансовані органолептичні показники та яскравий помаранчевий колір	
<b>35,0</b>	<b>15,0</b>	<b>1,1</b>	<b>0,1</b>	<b>37,5</b>	<b>10,0</b>	<b>0,4</b>	<b>66,9</b>	Термостабільна начинка має пружну структуру, зберігає свою форму при випіканні як всередині виробу, так і на його поверхні, має яскравий помаранчевий колір, збалансовані органолептичні показники	
35,0	15,0	1,2	0,1	37,5	10,0	0,4	66,9	Термостабільна начинка має занадто пружну структуру, зберігає свою форму при випіканні як всередині виробу, так і на його поверхні, має яскравий помаранчевий колір, збалансовані органолептичні показники	
35,0	15,0	1,5	0,1	37,5	10,0	0,4	66,9	Термостабільна начинка має занадто пружну структуру, має яскравий помаранчевий колір, збалансовані органолептичні показники, збільшену собівартість	

Пектини - речовини рослинного походження, які складають основу клітинної стінки рослинної сировини. Пектини здатні до процесу комплексоутворення, тобто



здатні вступати у нерозчинні з'єднання з іонами двовалентних металів. Це обумовлює радіопротекторні властивості пектинів і позитивно впливає на організм людини. Відомо, що комплексоутворювальна здатність пектинів збільшується із зниженням ступеня етерифікації, оскільки низькоетерифіковані пектини мають більшу кількість реакційно-здатних зв'язків, не заміщених метаксильними групами[31]. Тому, в умовах кислого середовища шлункового соку ( $\text{pH}=1,8-2,0$ ), низькоетерифікований пектин деградує в значно меншому ступені, ніж високоетерифікований, активність його починає проявлятися вже у шлунку, що означає більш ранній і тривалий контакт з іонами металів [18].

Пектини характеризуються високою водопоглинальною і водоутримуючою здатностями. Маючи чисельну кількість гідрофільних груп, вони утворюють водневі зв'язки з водою, міцно утримуючи її в своєму каркасі. В спеціальних умовах пектини здатні перетворювати такий каркас у міцні драгли, що широко використовується в технологіях кондитерської промисловості. Для утворення драглеподібної структури низькоетерифікованого пектину необхідно додавання кальцієвих солей, тому в рецептуру термостабільної начинки нами запропоновано введення цитрату кальцію, який серед усіх кальцієвих солей має найвищу активність і, відповідно, ефективність для комплексоутворення з пектином [19].

В основу досліджень покладена ідея одержання термостабільної начинки з гарбуза. Але сезонність гарбуза обмежує її використання. Тому гарбуз обробляють. Так як пектин гарбуза не має желюючих властивостей, то в рецептуру начинки включаємо топінамбур, ступінь етерифікації якого становить 51%, а комплексоутворююча здатність топінамбура до металів науково доведена [32]. Проведені дослідження виявили високу стабільність властивостей пектину з топінамбура й дозволили обґрунтувати можливість його використання у виробництві продуктів харчування, консервованих холодом з їхньої наступної термічною обробкою [20].

Промислові пектини, які використовуються для кондитерського виробництва, поділяються на високоетерифіковані, низькоетерифіковані та амідовані.

Для створення драглеподібної структури зазвичай використовуються високоетерифіковані пектини [33]. Відомо, що низькоетерифікований пектин у порівнянні з високоетерифікованим, має кращу комплексоутворювальну здатність. Це обумовлено тим, що при ступені етерифікації  $E < 40\%$  відбувається зміна конформації молекул, що призводить до утворення міцного внутрішньомолекулярного зв'язку. Використання низькоетерифікованого пектину дає змогу створювати драглеподібні структури з низьким вмістом цукру та відповідно, знизити калорійність виробів. Тому як структуроутворювач при виготовленні термостабільної начинки запропоновано застосування низькоетерифікованого пектину [21].

Для утворення драглеподібної структури із застосуванням низькоетерифікованого пектину необхідно додавання буферних солей, тому в рецептуру термостабільної начинки запропоновано введення цитрату кальцію, який має хорошу активність і, відповідно, ефективність для комплексоутворення з пектином. При додаванні невеликої кількості цитрату кальцію пектинові ланцюги починають групуватися, утворюючи міцні кальцієві мостики [22].

Приготування данної термостабільної начинки включає такі процеси:

- змішати пектин, цитрат кальцію з 100 г цукру ( із загальної кількості цукру);
- отриману суміш перемішати із пюре, при помішуванні довести до кипіння для повного розчинення пектину;
- додати цукор, патоку, що залишився, варити до кінцевого змісту сухих речовин;
- установити необхідне значення рН додаванням розчину лимонної кислоти;
- при помішуванні остудити до температури розливу 50 - 60 °С.
- провести розлив начинки.

На основі данної рецептури розробляємо технологічну схему (рис. 1.3.1).

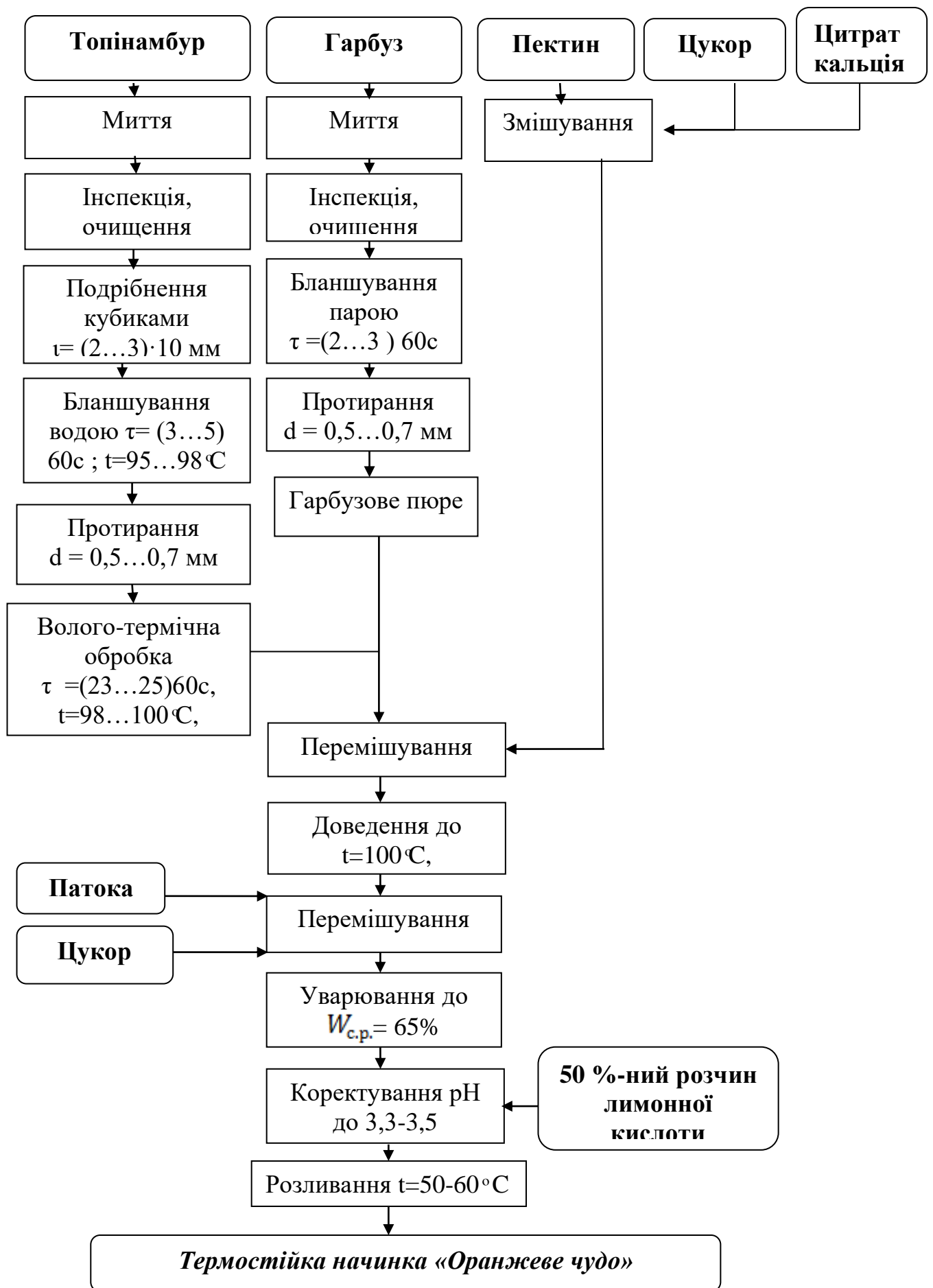


Рис. 1.2. Технологічна схема термостабільної начинки «Оранжеве чудо»

### 1.3.2. Дослідження якісних показників термостабільної начинки

#### 1.3.2.1. Оцінка термостабільних властивостей начинок

В основі методів контролю термостабільних властивостей начинок лежить принцип моделювання температурного впливу, а також його тривалості на досліджуваний продукт за певних умов (форма начинки, температура, тривалість впливу, виріб-носії). З урахуванням класифікації начинок розроблено три методи контролю термостабільних властивостей - метод *низького* (М1), *середнього* (М2) і *високого* (М3) температурного впливу. Результати приведені в таблиці.

Таблиця 1.3. Оцінка термостабільних властивостей начинок

Метод	Основа для начинки	Темпера-тура, °С	Тривалість випікання, хв.	Характеристика		
				Начинка без додавання пектину і цитрату кальція	Начинка з додавання пектину	Начинка з додаванням пектину і цитрату кальція
М1	Гістова загото-вка	200	15	Нетермостабільна начинка. Повна втрата форми внаслідок закипання й розтікання продукту на носії.	Начинка з обмеженими термостабільними властивостями. Глянсова поверхня. Форма начинки незначно змінилася.	Термостабільна начинка. Матова поверхня. Форма начинки не змінилася після випічки.
М2	Гістова загото-вка	200	20	Нетермостабільна начинка. Повна втрата форми внаслідок закипання й розтікання продукту на носії.	Начинка з обмеженими термостабільними властивостями. Глянсова поверхня. Форма начинки незначно змінилася.	Термостабільна начинка. Матова поверхня. Форма начинки не змінилася після випічки.
М3	Щільний фільтр у-вальний папір	200	20	Нетермостабільна начинка. Повна втрата форми внаслідок закипання й розтікання продукту на носії.	Начинка з обмеженими термостабільними властивостями. Глянсова поверхня. Форма начинки незначно змінилася.	Термостабільна начинка. Матова поверхня. Форма начинки не змінилася після випічки.

### 1.3.2.2. Дослідження термостабільності і синерезису начинки

При передозуванні іонів кальція утворюється пектинат кальція, який випадає в осад, відбувається так зване передчасне желювання. Ще одним з несприятливих наслідків передозування цитрата кальція може бути поява синерезису. Концентрація цитрата кальція в начинці змінювали від 0,02 до 0,16%. В якості контролю служив зразок без додавання названої солі [25].

Готові начинки досліджували на термостабільність і синерезис. Синерезис визначали по кількості рідини, що виділилась з начинки через фільтровальний папір на протязі 5 діб при температурі 25 °С.

Для визначення термостабільності начинки використовували стандартну методику, по якій начинки, поміщені за допомогою металевого кільця  $d=50$  мм на тістечко, випікали при температурі 240°C на протязі 12 хвилин. У випечених зразків робили 4 заміра діаметра і обчислювали середньоарифметичне значення діаметра. Питома термостабільність RBS розраховували по формулі  $RBS = 100 - (y - 50)/70 * 100$ , де  $y$  – середній показник від 4 замірів діаметра начинки при інтервалі в 90°C [26]. Результати приведені в таблиці.

Таблиця 1.4. Термостабільність і синерезис начинок при різних концентраціях цитрата кальція.

Дозування цитрата кальція, %	Питома термостабільність, ум.од.	Синерезис, мм
0	88,0	1,5
0,02	89,0	1,9
0,04	91,0	2,3
0,06	93,0	1,3
0,08	94,7	0,7
0,10	99,1	0,4
0,12	90,5	2,2
0,14	89,2	1,2
0,16	92,0	0,9

Як видно з приведених результатів, характер зміни досліджуваних показників при збільшенні дозування цитрата кальція неоднозначний. При збільшенні дозування спочатку іде збільшення термостабільності і зменшення синерезису, а потім зворотна залежність найкращі результати отримані при

дозуванні цитрата кальція 0,1%, при якому начинка має мінімальний синерезис і найбільшу термостабільність.

### *1.3.2.3. Дослідження кількості пектинових речовин в термостабільній начинці*

Дослідження проводилось кальцій-пектатним методом.

Таблиця 1.5. Вміст пектинових речовин у гарбузовому пюре, пюре топінамбура і термостабільній начинці (на 100 г продукту)

Найменування продукту	Вміст пектинових речовин, г	Вміст пектинових речовин у перерахунку на пектові кислоти, г
<b>Пектин гідратований</b>		
Пюре топінамбура	1,04	0,96
Пюре гарбуза	5,7	5,26
Термостабільна начинка	14,3	13,20
<b>Протопектин</b>		
Пюре топінамбура	0,49	0,45
Пюре гарбуза	2,7	2,49
Термостабільна начинка	7,5	6,92

Аналіз літературних джерел показав, що пектин отриманий з топінамбура, на відміну від пектину з гарбуза, здатен утворювати слабкі гелі, але відрізняється підвищеною комплексоутворюючою здатністю. Тому ми вважаємо за доцільне комбінувати ці види пектинів для отримання продукту з високим функціональними та технологічними властивостями [27].

Пектин відноситься одночасно до дієтичних та харчових добавок, який має унікальні властивості, серед яких комплексоутворююча, драглеутворююча, емульгуюча та стабілізуюча здатність [28].

### 1.3.2.4. Дослідження комплексоутворюючої здатності термостабільної начинки

Останнім часом багато уваги приділяється антиканцерогенній дії полісахаридів, що здатні адсорбувати різні екзо- і ендотоксини, важкі метали. Ця властивість полісахаридів широко використовується в лікувальному і профілактичному харчуванні, наприклад, для профілактики свинцевих інтоксикацій. Нас зацікавило, чи володіє розроблена термостабільна начинка «Оранжеве чудо» комплексоутворюючою здатністю стосовно токсичних металів, а саме: катіонів нікелю, цинку, кадмію і свинцю[43]. Дослідження проводили на модельних водних розчинах  $Pb(NO_3)_2$ ,  $Ni(NO_3)_2$ ,  $CdSO_4$  і  $ZnSO_4$  з концентрацією металу 0,1 г/л, тому що на цих об'єктах відсутні адсорбційні процеси на межі розподілу "вода - тверде тіло". Додавали термостабільну начинку в кількості 20% до обсягу розчинів, витримували 1 годину, потім фільтрат аналізували по загальновідомим методиках і порівнювали з контрольними зразками (рис. 1.3).

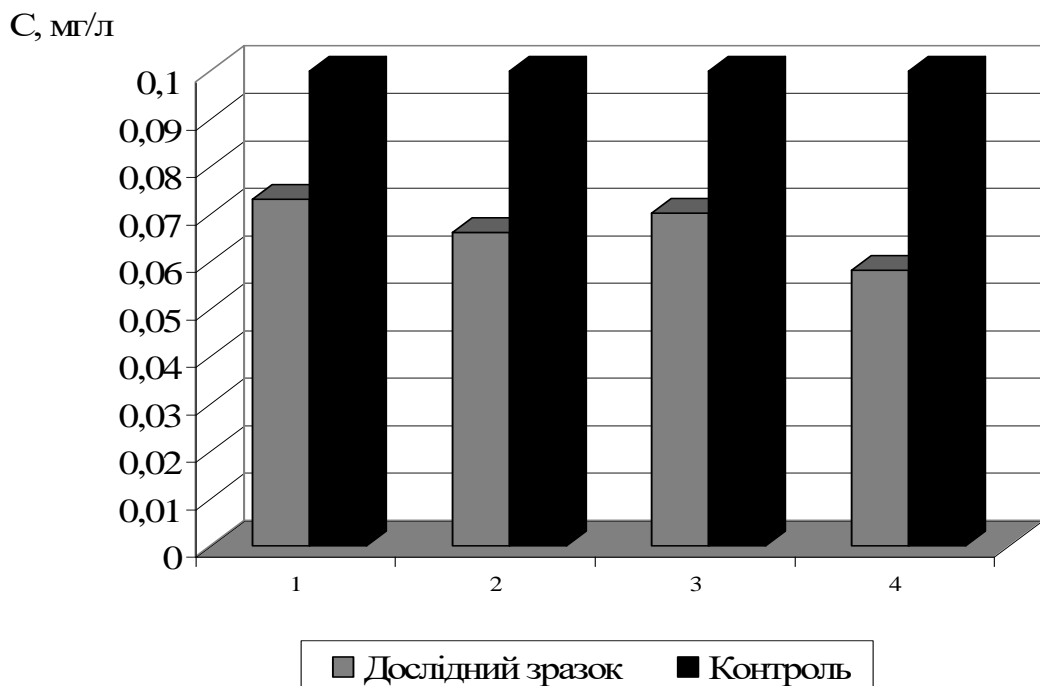


Рис. 1.3. Залежність концентрації металів в розчинах від присутності термостабільної начинки (1 –  $Zn^{2+}$ , 2 -  $Ni^{2+}$ , 3 –  $Pb^{2+}$ , 4 –  $Cd^{2+}$ ).

Як контроль було обрано широко застосовувану в підприємствах України термостабільну начинку «Оранж» фірми «Puratos».

Виявлено, що катіони всіх чотирьох металів утворюють з полісахаридами начинки нерозчинні комплекси, про що свідчило значне зниження їхньої концентрації у вихідному розчині

Результати цього дослідження дають нам можливість зробити висновок, що додавання топінамбура до основної сировини дає можливість одержання функціональних продуктів зниженої калорійності з вмістом цінного комплексу біологічно активних речовин, що сприяють зв'язуванню і виведенню токсикантів з організму людини. Нову продукцію можна рекомендувати до вживання всім людям, але особливо тим, хто проживає в промислових зонах.

#### **1.3.2.5. Органолептичні та фізико-хімічні показники**

За органолептичними і фізико-хімічними показниками напівфабрикати повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.6 і 1.7.

Таблиця 1.6. Органолептичні показники напівфабрикату «Оранжеве чудо»

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна маса
Консистенція	Однорідна, щільна, пластична
Колір	Відповідний використовуваній сировині, глянцевої
Смак та запах	Солодкий, відповідний використовуваній сировині, без стороннього запаху і присмаку.

Таблиця 1.7 Фізико-хімічні показники напівфабрикату «Оранжеве чудо»

Показник	Характеристика показника
Масова частка сухих речовин, %	60,9
Масова частка сахарози, %	28,85
Масова частка клітковини, %	6,5
Масова частка пектинових речовин, %	22,31
Масова частка жирів, %	0,06
Масова частка титрованих кислот, %	0,13
pH	3,5
Зольність, %	1,84

### **1.3.3. Розробка технологічних схем і карт страв і виробів з використанням розроблених напівфабрикатів**



Великим попитом в кондитерській промисловості користуються тістечка з пісочного тіста. Тому в данній дипломній роботі розроблена технологічна карта пісочного тарта «Оранжевий сон» з додаванням термостабільної начинки на основі гарбуза.

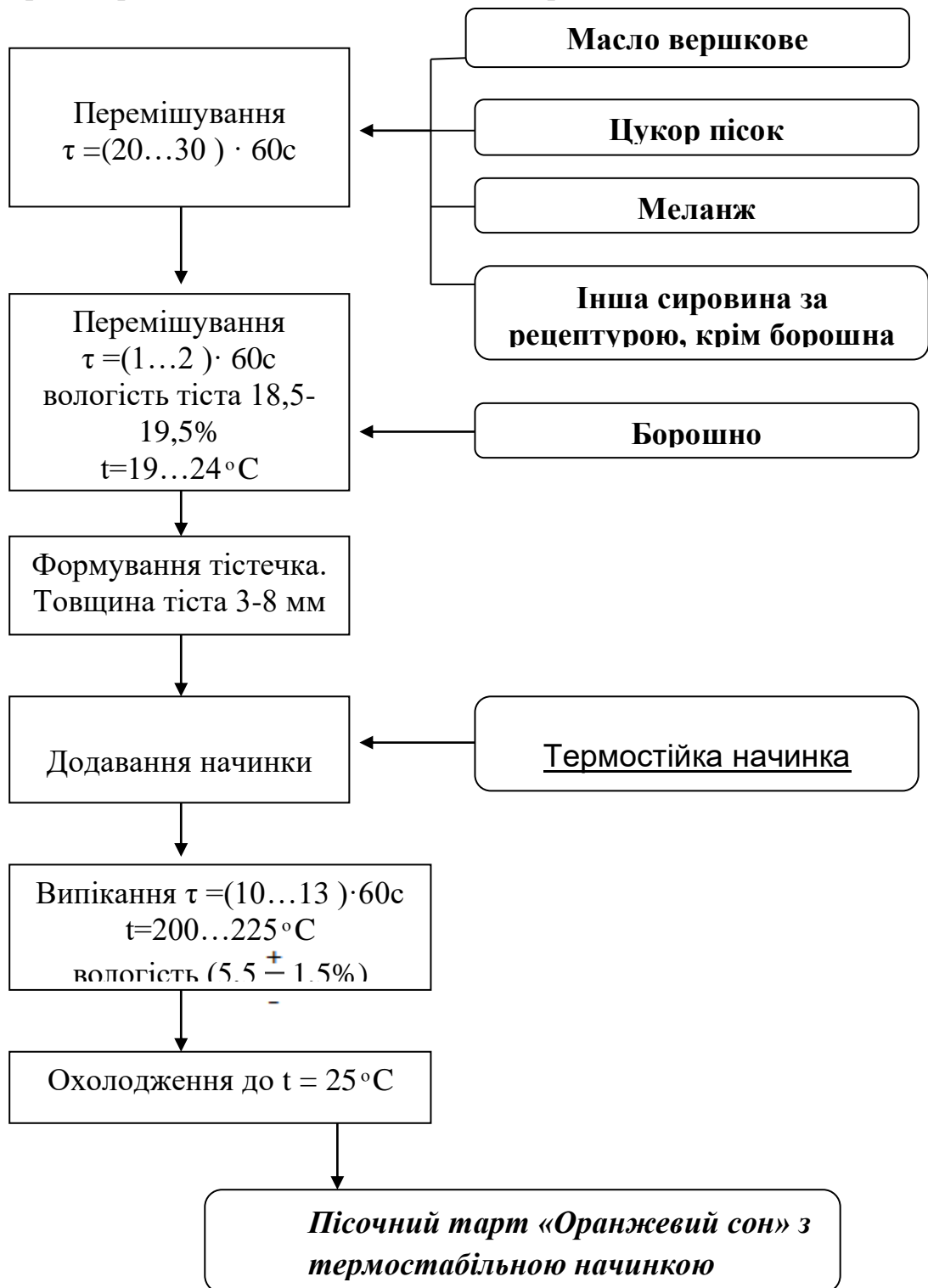


Рис. 1.4. Технологічна схема пісочного тарта «Оранжевий сон»

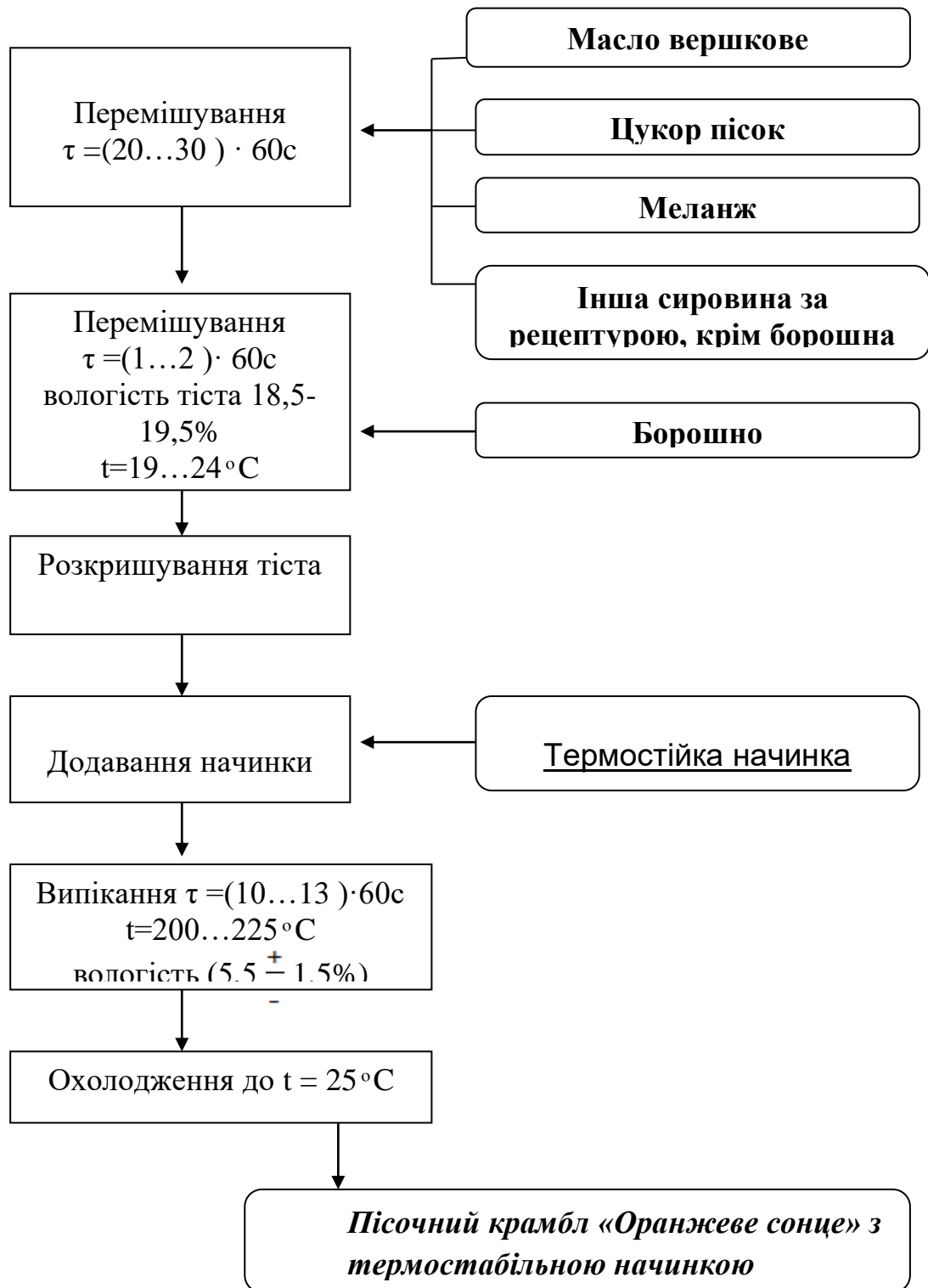


Рис. 1.5 Технологічна схема крамбла «Оранжеве сонце»

Використовуємо начинку з додаванням низькоетерифікованого пектину, який дозволить промислове виробництво даного тістечка, так як являється стійким до механічного впливу і повністю задовольняють потреби великого промислового хлібопекарського і кондитерського виробництва.

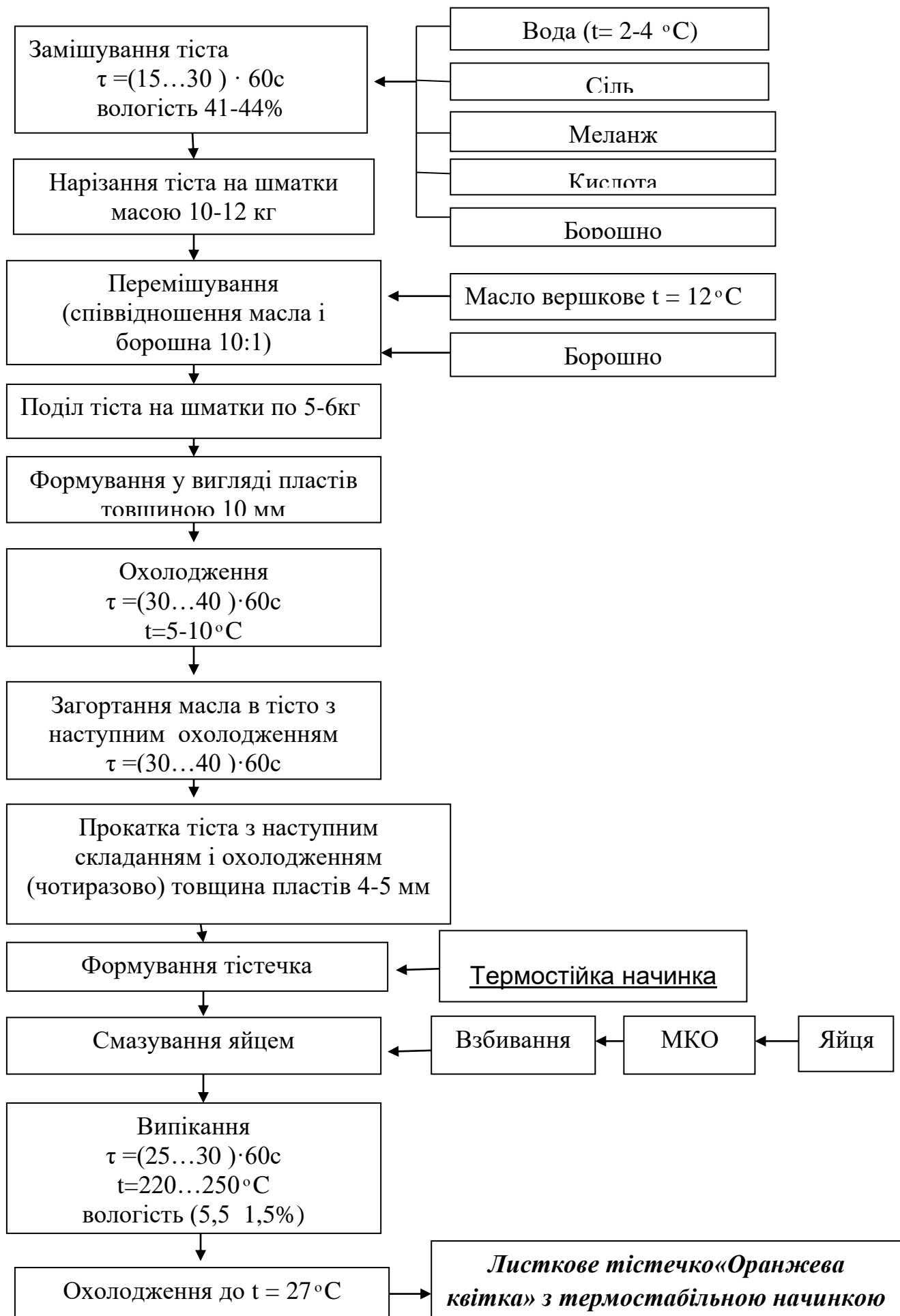


Рис. 1.6 Технологічна схема листкового тістечка «Оранжева квітка»

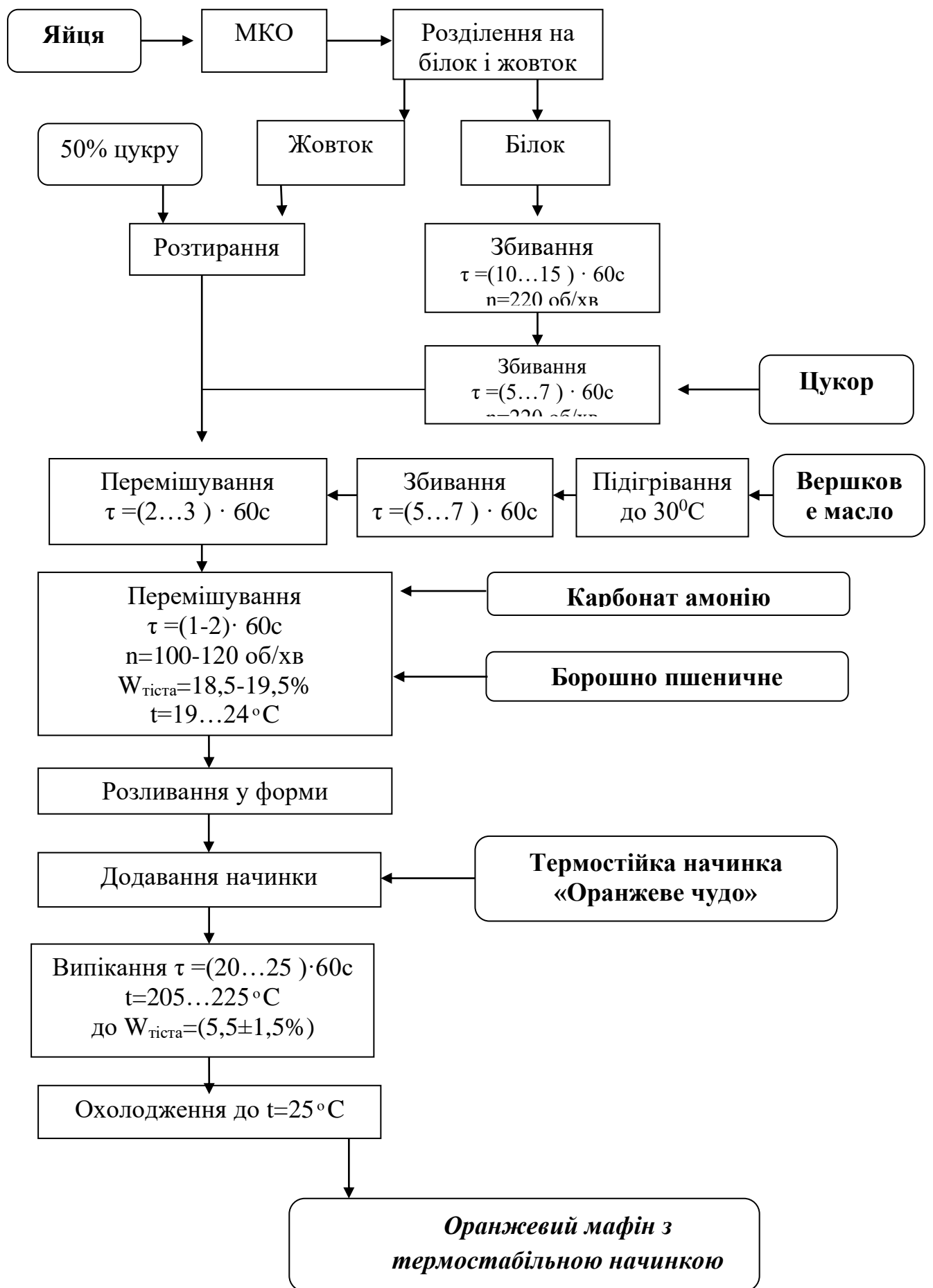


Рис. 1.7 Технологічна схема оранжевого мафіна  
Технологічні карти на дані кондитерські вироби приведені у додатку Б.

### 1.3.4. Розрахунок показників хімічного складу

Оскільки розроблений напівфабрикат є новим, нетрадиційним продуктом, що плануються до подальшого використання у виробництві кондитерських виробів, необхідно було дослідити їх хімічний склад і харчову цінність [37, 38, 40, 41, 42].

Під час теплової дії у процесі кулінарної обробки або промислової переробки відбуваються зміни хімічного складу, пов'язані зі зміною просторової орієнтації клітинних структур, інактивацією ферментів, процесів окислювання пігментного комплексу, частковою руйнацією деяких вітамінів тощо [36].

У таблиці 1.3.7 наведено дані харчової й біологічної цінності напівфабрикату.

Таблиця 1.8. Хімічний склад термостабільної начинки «Оранжеве чудо»

Найменування показника		Од. вим.	Пюре з топінамбура (контроль)	Пюре з гарбуза (контроль)	Термостабільна начинка
1		2	3	4	5
Вода		%	75,2±1,15	69,6±1,15	37,1±1,15
Білки		---	0,32±0,01	0,9±0,01	0,35±0,01
Жири		---	1,0±0,02	0,08±0,01	0,06±0,02
Вуглеводи	загальні	---	21,31±0,04	24,02±0,04	60,37±0,04
	моно – і дисахариди	---	16,3±0,4	18,92±0,4	38,2±0,4
Клітковина		%	0,6±0,01	1,1±0,01	6,5±0,01

Продовження табл. 1.8

Пектинові речовини		---	1,04±0,03	5,7±0,03	14,3±0,03
β-каротин		мг/100г	0,63±0,03	8,35±0,03	5,01 ±0,03
В <sub>1</sub>		---	0,6±0,01	0,5±0,01	0,47 ±0,01
В <sub>2</sub>		---	0,6±0,01	0,6±0,01	0,40 ±0,01
А		---	0,2±0,01	0,28±0,01	0,18 ±0,01
РР		---	1,3±0,01	2,0±0,01	0,9 ±0,01
Аскорбінова кислота		мг/100г	11,70±0,02	3,54±0,02	7,99±0,02
Мінеральні речовини	Р	мг %	98,1±0,3	145,2±0,3	64,0±0,3
	Fe	---	197,2±0,01	155,0±0,01	83,85±0,01
	Zn	---	110,1±0,01	46,7±0,01	32,8±0,01
	Mg	---	25,1±0,1	75,5±0,1	30,2±0,1
	Ca	---	118,2±0,2	216,6±0,2	58,55±0,2
	K	---	200,4±0,2	254,1±0,2	118,9±0,2

	Na	-//-	3,3±0,1	31,2±0,1	11,4±0,1
Зольні речовини		%	0,30±0,01	1,0±0,01	1,44±0,01
Енергетична цінність	Ккал	/100г	92,9	90,8	245,8

Аналіз даних, наведених в таблиці 1.3.7., показує, що розроблена термостабільна начинка відрізняється високою харчовою цінністю. Результати проведених експериментів показали, що використання пюре гарбуза в технології виробництва надає йому певного забарвлення, тобто пюре можливо розглядати як джерело натуральних барвників – каротиноїдів. Доцільним також є використання топінамбура як сировини для одержання напівфабрикату з підвищеним вмістом біологічно активних речовин.

### 1.3.5. Розрахунок комплексного показника якості

Будь-яка продукція володіє широким комплексом властивостей. Головними властивостями харчових продуктів є склад і оптимальне співвідношення харчових речовин, а також інші, які дозволяють споживачеві повною мірою судити про якість продукції. Складна властивість ділиться на більш дрібні складові, утворюючи ієрархічну структуру [45].

Комплексний показник якості продукції - показник якості продукції, який характеризує декілька її властивостей.

Суть комплексного методу оцінки якості харчової продукції полягає у виразі оцінки рівня одним числом, яке виходить в результаті об'єднання вибраних одиничних показників в один комплексний показник [46].

Об'єктом для оцінювання було обрано термостабільну начинку на основі гарбуза з топінамбуром.

За базовий зразок в даній було обрано вміст основних речовин, мінеральних речовин та вітамінів відносно їх збалансованості в одиниці енергетичної цінності харчових продуктів (мегакалорії), яку було взято з теорії збалансованого харчування О.О. Покровського [47].

Таблиця 1.9. Норми добового раціону

Харчові речовини	Норма	Харчові речовини	Норма
Білки	40 г	Ca	300 мг
Жири	35 г	Mg	200 мг
Вуглеводи	124 г	Na	1500 мг

<b>Всього:</b>	<b>199 г</b>	К	1000 мг
В <sub>1</sub>	0,7 мг	Р	500 мг
В <sub>2</sub>	0,8 мг	Zn	15 мг
РР	6,5 мг	Fe	5 мг
С	20 мг	<b>Всього:</b>	<b>3520 мг</b>
А	0,5 мг		
β- каротин	5 мг		
<b>Всього:</b>	<b>33,5 мг</b>		

Дані про термостабільну начинку приведені в таблиці 1.3.9.

Таблиця 1.10. Харчова цінність і хімічний склад «Термостабільної начинки на основі гарбуза з топінамбуром»

Енергетичні речовини	Вміст	Мінеральні речовини	Вміст
1	2	3	4
Білки	0,35 г	Р	64,0 мг
Жири	0,06 г	Fe	83,85 мг
Вуглеводи	60,37 г	Zn	32,8 мг
<i>Всього</i>	60,78	Mg	30,2 мг
<b>Вітаміни</b>		Ca	58,55 мг
В <sub>1</sub>	0,47 мг	К	118,9 мг
В <sub>2</sub>	0,4 мг	Na	11,4 мг

Продовження табл. 1.10

1	2	3	4
РР	0,9 мг	<i>Всього</i>	399,7 мг
С	7,99 мг		
А	0,18 мг		
β-каротин	5,01 мг		
<i>Всього</i>	14,95 мг		

1. Визначення відносних показників вмісту основних речовин, мінеральних речовин та вітамінів:

$$P_i = \frac{M_i}{\sum M_i} \cdot$$

$$P_o = \frac{0,35}{60,78} = 0,006;$$

$$P_{ж} = \frac{0,06}{60,78} = 0,001;$$

$$P_e = \frac{60,37}{60,78} = 0,993;$$

$$P_{Ca} = \frac{58,55}{399,7} = 0,146;$$

$$P_{Mg} = \frac{30,2}{399,7} = 0,075;$$

$$P_{Na} = \frac{11,4}{399,2} = 0,028;$$

$$P_K = \frac{118,9}{399,7} = 0,298;$$

$$P_P = \frac{64,0}{399,2} = 0,160;$$

$$P_{Zn} = \frac{32,8}{399,7} = 0,082;$$

$$P_{Fe} = \frac{83,85}{399,7} = 0,209;$$

$$P_{B_1} = \frac{0,47}{14,95} = 0,031;$$

$$P_{B_2} = \frac{0,4}{14,95} = 0,026;$$

$$P_{PP} = \frac{0,9}{14,95} = 0,060;$$

$$P_c = \frac{7,99}{14,95} = 0,534;$$

$$P_A = \frac{0,18}{14,95} = 0,012;$$

$$P_{\beta\text{-кар.}} = \frac{5,01}{14,95} = 0,335;$$

2. В якості базового зразку обираємо норму вмісту основних речовин, мінеральних речовин та вітамінів відносно їх збалансованості в одиниці енергетичної цінності харчових продуктів (мегакалорії).

3. Переведення базових значень у відносні за формулою:

$$P_i^{\text{баз}} = \frac{M_{in}}{\sum M_{in}};$$

$$P_o^{\text{баз}} = \frac{40}{35 + 40 + 124} = \frac{40}{199} = 0,201;$$



$$P_{ж}^{\bar{\sigma}a3} = \frac{35}{199} = 0,176;$$

$$P_{г}^{\bar{\sigma}a3} = \frac{124}{199} = 0,623;$$

$$P_{Ca}^{\bar{\sigma}a3} = \frac{300}{3520} = 0,08;$$

$$P_{Mg}^{\bar{\sigma}a3} = \frac{200}{3520} = 0,056;$$

$$P_{Na}^{\bar{\sigma}a3} = \frac{1500}{3520} = 0,4;$$

$$P_K^{\bar{\sigma}a3} = \frac{1000}{3520} = 0,3;$$

$$P_P^{\bar{\sigma}a3} = \frac{500}{3520} = 0,15;$$

$$P_{Zn}^{\bar{\sigma}a3} = \frac{15}{3520} = 0,004;$$

$$P_{Fe}^{\bar{\sigma}a3} = \frac{5}{3520} = 0,001;$$

$$P_{B_1}^{\bar{\sigma}a3} = \frac{0,7}{33,5} = 0,020;$$

$$P_{B_2}^{\bar{\sigma}a3} = \frac{0,8}{33,5} = 0,023;$$

$$P_{PP}^{\bar{\sigma}a3} = \frac{6,5}{33,5} = 0,194;$$

$$P_C^{\bar{\sigma}a3} = \frac{20}{33,5} = 0,597;$$

$$P_A^{\bar{\sigma}a3} = \frac{0,5}{33,5} = 0,014.$$

$$P_{\beta\text{-кар}}^{\bar{\sigma}a3} = \frac{5}{33,5} = 0,149.$$

4. Оцінка одиничних показників розраховується за формулою:

$$K_i = \left( \frac{P_i}{P_i^{\bar{\sigma}a3}} \right)^z$$

$$K_{\bar{\sigma}} = \left( \frac{0,006}{0,201} \right)^1 = 0,029;$$

$$K_{\text{жс}} = \left( \frac{0,001}{0,176} \right)^1 = 0,005;$$

$$K_{\text{с}} = \left( \frac{0,993}{0,623} \right)^1 = 1,595;$$

$$K_{\text{Ca}} = \left( \frac{0,146}{0,08} \right)^1 = 1,825;$$

$$K_{\text{Mg}} = \left( \frac{0,075}{0,056} \right)^1 = 1,339;$$

$$K_{\text{NA}} = \left( \frac{0,028}{0,4} \right)^1 = 0,07;$$

$$K_{\text{K}} = \left( \frac{0,298}{0,3} \right)^1 = 0,993;$$

$$K_{\text{P}} = \left( \frac{0,160}{0,15} \right)^1 = 1,066;$$

$$K_{\text{Zn}} = \left( \frac{0,082}{0,004} \right)^1 = 20,5;$$

$$K_{\text{Fe}} = \left( \frac{0,209}{0,001} \right)^1 = 209,0;$$

$$K_{\text{B}_1} = \left( \frac{0,031}{0,02} \right)^1 = 1,55;$$

$$K_{\text{B}_2} = \left( \frac{0,026}{0,023} \right)^1 = 1,130;$$

$$K_{\text{C}} = \left( \frac{0,534}{0,597} \right)^1 = 0,894;$$

$$K_{\text{PP}} = \left( \frac{0,060}{0,194} \right)^1 = 0,309;$$

$$K_{\text{A}} = \left( \frac{0,012}{0,014} \right)^1 = 0,857;$$

$$K_{\beta\text{-каротин}} = \left( \frac{0,335}{0,149} \right)^1 = 2,248;$$

5. Визначення значення коефіцієнта вагомості. Коефіцієнт вагомості тим більший, чим менше значення базового показника.

$$m_{ij} = \frac{\sum_{i=1}^{n_j} C_{ij} / C_i}{\sum_{j=1}^t \left( \sum_{i=1}^{n_j} C_{ij} / C_i \right)_j}$$

$$m_{\text{блок}} = \frac{\frac{60,78}{0,35}}{\frac{60,78}{0,35} + \frac{60,78}{0,06} + \frac{60,78}{60,37}} = \frac{173,6}{1187,6} = 0,146$$

$$m_{\text{жюри}} = \frac{\frac{60,78}{0,06}}{\frac{60,78}{0,35} + \frac{60,78}{0,06} + \frac{60,78}{60,37}} = \frac{1013,0}{1187,6} = 0,852$$

$$m_{\text{вулководи}} = \frac{\frac{60,78}{61,37}}{\frac{60,78}{0,35} + \frac{60,78}{0,06} + \frac{60,78}{60,37}} = \frac{1,0}{1187,6} = 0,001$$

$$m_{Ca} = \frac{\frac{64,0+83,85+32,8+30,2+58,55+118,9+11,4}{58,55}}{\frac{399,7}{64,0} + \frac{399,7}{83,85} + \frac{399,7}{32,8} + \frac{399,7}{30,2} + \frac{399,7}{58,55} + \frac{399,7}{118,9} + \frac{399,7}{11,4}} = \frac{6,8}{81,6} = 0,083 ;$$

$$m_K = \frac{\frac{64,0+83,85+32,8+30,2+58,55+118,9+11,4}{118,9}}{\frac{399,7}{64,0} + \frac{399,7}{83,85} + \frac{399,7}{32,8} + \frac{399,7}{30,2} + \frac{399,7}{58,55} + \frac{399,7}{118,9} + \frac{399,7}{11,4}} = \frac{3,4}{81,6} = 0,042$$

$$m_P = \frac{\frac{64,0+83,85+32,8+30,2+58,55+118,9+11,4}{64,0}}{\frac{399,7}{64,0} + \frac{399,7}{83,85} + \frac{399,7}{32,8} + \frac{399,7}{30,2} + \frac{399,7}{58,55} + \frac{399,7}{118,9} + \frac{399,7}{11,4}} = \frac{6,2}{81,6} = 0,775$$

$$m_{Fe} = \frac{\frac{64,0+83,85+32,8+30,2+58,55+118,9+11,4}{83,85}}{\frac{399,7}{64,0} + \frac{399,7}{83,85} + \frac{399,7}{32,8} + \frac{399,7}{30,2} + \frac{399,7}{58,55} + \frac{399,7}{118,9} + \frac{399,7}{11,4}} = \frac{4,7}{81,6} = 0,057$$

$$m_{Zn} = \frac{\frac{64,0+83,85+32,8+30,2+58,55+118,9+11,4}{32,8}}{\frac{399,7}{64,0} + \frac{399,7}{83,85} + \frac{399,7}{32,8} + \frac{399,7}{30,2} + \frac{399,7}{58,55} + \frac{399,7}{118,9} + \frac{399,7}{11,4}} = \frac{12,1}{81,6} = 0,148$$

$$m_{Mg} = \frac{\frac{64,0+83,85+32,8+30,2+58,55+118,9+11,4}{30,2}}{\frac{399,7}{64,0} + \frac{399,7}{83,85} + \frac{399,7}{32,8} + \frac{399,7}{30,2} + \frac{399,7}{58,55} + \frac{399,7}{118,9} + \frac{399,7}{11,4}} = \frac{13,2}{81,6} = 0,161$$

$$m_{Na} = \frac{\frac{64,0+83,85+32,8+30,2+58,55+118,9+11,4}{11,4}}{\frac{399,7}{64,0} + \frac{399,7}{83,85} + \frac{399,7}{32,8} + \frac{399,7}{30,2} + \frac{399,7}{58,55} + \frac{399,7}{118,9} + \frac{399,7}{11,4}} = \frac{35,0}{81,6} = 0,428$$

$$m_{B_1} = \frac{\frac{0,47+0,4+0,9+7,99+0,18+5,01}{0,47}}{\frac{14,95}{0,47} + \frac{14,95}{0,4} + \frac{14,95}{0,9} + \frac{14,95}{5,99} + \frac{14,95}{0,18} + \frac{14,95}{5,01}} = \frac{31,8}{174,25} = 0,182 ;$$

$$m_{B_2} = \frac{\frac{0,47+0,4+0,9+7,99+0,18+5,01}{0,4}}{\frac{14,95}{0,47} + \frac{14,95}{0,4} + \frac{14,95}{0,9} + \frac{14,95}{5,99} + \frac{14,95}{0,18} + \frac{14,95}{5,01}} = \frac{37,37}{174,25} = 0,214$$

$$m_A = \frac{\frac{0,47+0,4+0,9+7,99+0,18+5,01}{0,18}}{\frac{14,95}{0,47} + \frac{14,95}{0,4} + \frac{14,95}{0,9} + \frac{14,95}{5,99} + \frac{14,95}{0,18} + \frac{14,95}{5,01}} = \frac{83,0}{174,25} = 0,476$$

$$m_{PP} = \frac{\frac{0,47+0,4+0,9+7,99+0,18+5,01}{0,9}}{\frac{14,95}{0,47} + \frac{14,95}{0,4} + \frac{14,95}{0,9} + \frac{14,95}{5,99} + \frac{14,95}{0,18} + \frac{14,95}{5,01}} = \frac{16,6}{174,25} = 0,095$$

$$m_C = \frac{\frac{0,47+0,4+0,9+7,99+0,18+5,01}{7,99}}{\frac{14,95}{0,47} + \frac{14,95}{0,4} + \frac{14,95}{0,9} + \frac{14,95}{5,99} + \frac{14,95}{0,18} + \frac{14,95}{5,01}} = \frac{1,9}{174,25} = 0,010$$

$$m_{\beta\text{-каротин}} = \frac{\frac{0,47+0,4+0,9+7,99+0,18+5,01}{5,01}}{\frac{14,95}{0,47} + \frac{14,95}{0,4} + \frac{14,95}{0,9} + \frac{14,95}{5,99} + \frac{14,95}{0,18} + \frac{14,95}{5,01}} = \frac{2,3}{174,25} = 0,013$$

Чим більше діапазон зміни значень показника для певної сукупності показників, тим менше вагомість цього показника.

б. Комплексний показник якості збалансованості речовин визначають за формулою:

$$K_o = \sum_{i=1}^n m_i * K_i .$$

Знайдемо комплексну оцінку по кожній з груп:

$$K_{осн.реч} = 0,146*0,029+0,852*0,005+0,001*1,595= 0,09;$$

$$K_{мін.реч.} = 1,066*0,775+20,9*0,057+20,5*0,148+1,339*0,161+0,07*0,428+0,993*0,042+1,825*0,083 = 5,35;$$

$$K_{віт.} = 1,550*0,182+1,130*0,214+0,857*0,476+0,309*0,095+0,894*0,010+2,248*0,013 = 0,99.$$

Розрахуємо загальну комплексну оцінку по 3 групам за формулою:

$$K_o = 0,35 * K_{осн.реч.} + 0,1 * K_{мін.реч.} + 0,55 * K_{віт.}$$

Где 0,35 – показник вагомості для енергетичних речовин;

0,1 – показник вагомості для мінеральних речовин;

0,55 – показник вагомості для вітамінів.

$$K_o=0,35*0,091+0,1*5,35+0,55*0,99=0,015+0,535+0,55=1,1.$$

Таким чином, була визначена якість відносно збалансованості основних енергетичних, мінеральних речовин та вітамінів. В результаті розрахунків визначили комплексний показник якості  $K_o=1,1$ , це значення більше 1, що свідчить про те, що потреба в енергетичних, мінеральних речовинах та вітамінах задоволена повністю.

## 2. ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЕКТУ

### 2.1 Дослідження ринку

Маріуполь – це міста в Донецькій області, десяте за чисельністю населення в Україні.

У зв'язку з цим розробка дипломного проекту, присвяченого проектуванню кафе з кондитерським цехом та десертним баром в м. Маріуполі, що спеціалізуються на виробництві і реалізації кондитерських виробів та десертів із протекторними властивостями, є актуальною.

Підприємство передбачається розмістити в окремо стоячому будинку. Пропонуємо побудувати нове підприємство харчування в Центральному районі, на вул. Богдана, 112б.

З даними маркетингових досліджень та враховуючи переваги потенційних споживачів району пропонується збудувати підприємство харчування «Оранжеві сні», до складу якого увійдуть кафе з кондитерським цехом і десертний бар.

Таблиця 2.1

Тип підприємства	Кількість підприємств	Число місць (факт)	Число місць (за нормою)	Відхилення
Ресторани	11	111	151	+40
Кафе і закуочні	5	22	215	- 100
Бар и	0	1	30	-30
Їдальні	0	1	55	- 55
ПШО	4	11	35	+45
		333	471	-101

Таблиця 2.2

Розрахунок потенційного контингенту споживачів

Найменування об'єктів, розташованих у радіусі до 1500 м від підприємства	Кількість проживаючих, працюючих	Режим роботи об'єкта	Час обідньої перерви на об'єкті
Ринок Авалон	643	8.00-14.00	-
Жилмасив	12347	-	-
Магазинни	120	8.00-20.00	12.00-15.00
Банки	150	9.00-17.00	-
Офіси	456	8.00-18.00	12.00-14.00
Разом	13716		

На основі отриманих даних анкетування визначено тип, спеціалізацію та форму обслуговування підприємства ресторанного господарства, що проектується, які відповідали б вимогам споживачів – кафе «Оранжеві сни» на 75 місць з кондитерським цехом та десертним баром на 25 місць.

### 3. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ РОЗДІЛ

#### Визначення кількості споживачів

Основними даними для розробки графіка є: режим роботи підприємства, тривалість прийому їжі одним відвідувачем і процент завантаження залу по часах його роботи;

Таблиця 3.1 Графік завантаження залу кафе на 70 місць

Час роботи	Оборотність місця за годину	Середній процент завантаження залу	Кількість споживачів
9-10	3	30	63
10-11	3	50	110
11-12	3	60	122
12-13	3	60	122
13-14	3	60	122
14-15	3	60	122
15-16	3	60	122
16-17	3	60	122
17-18	3	60	122
18-19	3	60	122
19-20	3	60	126
20-21	3	60	122
21-22	3	50	111
Разом:			1344

Таблиця 3.2 Графік завантаження залу десертного бару на 30 місць

Час роботи	Оборотність місця за годину	Середній процент завантаження залу	Кількість споживачів
13-14	2	20	12
14-15	2	30	18
15-16	1,5	40	18
16-17	1,5	40	18
17-18	1,5	50	23
18-19	1,5	80	36
19-20	1	80	24
20-21	1	90	25
21-22	1	90	26
Разом:			211

Таблиця 3.3 Кількість страв реалізованих у кафе-кондитерському

Кількість споживачів	Коефіцієнт споживання	Загальна кількість страв
1393	0,8	1114



Таблиця 3.4. Кількість страв у десерт-барі

Кількість споживачів	Найменування страв та напоїв	Коефіцієнт споживання	Загальна кількість страв
203	Бутерброди	0,4	81
	Кондитерські вироби	0,6	121
	Гарячі напої	0,2	40
	Мінеральна вода, соки	0,3	61
	Вина, кон'яки	0,2	40
	Коктейлі	0,7	142
	Морозиво	0,3	61
	Фрукти, салати з фруктів	0,03	6,1

Таблиця 3.5. Співвідношення різних груп страв у кафе- кондитерському

Найменування страви	Від загальної кількості	Від даної групи	Кількість страв
Холодні страви	30		334
Молочні продукти		50	167
Бутерброди		100	334
Салати		-	-
Солодкі страви і гарячі напої	70		780

Таблиця 3.6 Розрахунок іншої продукції для кафе- кондитерського

Найменування	Од. виміру	Норма на 1 споживача	Загальна кількість на 1393 споживача
Холодні напої:			
мінеральна вода	л	0,02	28
натуральний сік	л	0,02	28
напій власного виробництва	л	0,03	42
Фрукти	кг	0,03	42
Хліб і хлібобулочні вироби	г	75	104475
Кондитерські вироби власного виробництва	шт.	0,85	1184
Вино-горілчані вироби	л	-	-

Таблиця 3.7. Виробнича програма кафе-кондитерського  
«Оранжеві сни»

Найменування страв	Вихід страв,г	Кількість страв
1	2	3
<b>Фірмові «оранжеві» кондитерські вироби (з термостабільною начинкою на основі гарбуза)</b>		
Пісочний тарт «Оранжевий сон» (корзиночка з гарбузовою начинкою та шантільї)	95	35
Пісочний крамбл «Оранжеве сонце» (крамбл з гарбузовою начинкою)	170	41
«Оранжева квітка» (листокове тістечко з гарбузовою начинкою)	90	40
«Оранжевий мафін» (мафін з гарбузовою начинкою)	80	35
"Оранжевий кошик" (з гарбузовою начинкою і апельсином)	100	45
<b>Кондитерські вироби</b>		
"Шу" (заварне з персиком)	90	35
"Трубочка" (заварна трубочка зі згущеним молоком)	60	30
"Вошебная човник" (заварне з фруктами)	80	45
"Корзиночка з фруктами" (пісочне з фруктами)	90	45
"Шоколадне"(шоколадний напівфабрикат, шоколад, мигдаль, вершки)	90	40
"Чайна-таун" (шоколадне з горіхами)	80	30
"Картопля" (бісквітна крихта, вершковий крем)	60	32
"Кавове" (бісквіт, вершки)	82	27
"Місячне затемнення" (пісочний-медове, вершки із згущеним молоком)	100	20
"Трилогія" (бісквіт, вершки з шок.глазурью)	130	30
"Трубочка з сиром" (заварне, сирий, мигдаль)	40	25

Продовження табл. 3.7

1	2	3
"На зубок" (лимонний смак; кавовий, смак журавлини)	22	40
"Леді Фрут"	100	40
"Фруктовий десерт" (медовий п/ф. курага)	170	45
"Крихта" (пісочний-медовий п/ф, бісквітна крихта верш.крем, лісовий горіх)	170	42
"Шедевр" (пісочний-медовий п/ф, бісквітна крихта верш.крем, лісовий горіх, глазур)	140	55
"Медове з чорносливом"	170	35
"Забава" (медові коржі, крем, сгущене молоко)	170	40
"Капітошка" (пісочний-медовий п/ф.бісквітна крихта. верш. крем)	80	35
"Їжачок" (пісочний п/ф, бисквит.крошка, верш. крем)	100	35
Трюфель білий	70	44
Трюфель чорний	70	44
Тірамісу	80	40
Суфле на основі натуральне манго, з прошарком макового бисквіта	190	45
Круассан мигдальний	45	45
Круассан	45	44
<b>Гарячі напої</b>		
Кава міцна	60	20
Еспрессо	80	15
Еспрессо подвійний	25	15
Ристрето (Міцна кава на один ковток)	40	5
Дабл-Ристрето (Міцна кава на два ковтки )	45	5
Рістретто Романо (З лимоном )	45	5
Капучино	200	15
Капучино Максі (Еспрессо, молоко, сиропи)	200	20
Капучино Піна Колада (Еспрессо, молоко, сиропи ананас і кокос)	200	18

Продовження табл. 3.7

1	2	3
Капучино « Чорний ліс »	200	12
Мокко	140	10
Латте класичний (Еспресо, молоко)	200	20
Латте карамель-горіх (Еспресо, молоко, сиропи «карамель» і «горіх» )	200	15
Латте шоколад (Еспресо, молоко, сироп шоколадний )	200	10
Латте малина (Еспресо, молоко, сироп малиновий )	210	10
Кава чорна	80	15
Кава без кофеїну	80	10
Фрапе класичний (Еспресо, молоко, сироп карамель )	160	15
Фрапе « Холодні тропіки » (Еспресо, молоко, сиропи «кокос», «ананас» і «лісовий горіх» )	210	10
Фрапе « Лісова ягода » (Еспресо, молоко, сиропи смородина, полуниця і малина )	185	15
Кока-кава (Кавва розчинна, кока-кола, сироп «ванільний» )	210	10
Гарячий шоколад	60	5
Какао	200	
Молоко	35	20
Сливки	25	
Кава по-італійськи (кава, амаретто, вершки)	180	15
Кава по-французьки (кава, куантро, вершки)	180	20
Кава по-ямайські (кава, ром, вершки)	180	10
Кава по-мексиканські (кава, калуа, вершки)	180	20
Кава по-ірландські (кава, віскі, вершки)	180	18
Еспресо з коньяком	40/10	15
Королівська кава (подвійний еспресо, коньяк, шантільї, шоколад)	120/20	12
Бейліз кава (подв.еспресо, лікер «Бейліз»)	80/20	16
Чай Англійський сніданок	400	14
ЕРЛ Грей	400	10

Продовження табл. 3.7

1	2	3
Нурбонг (Рідкісний чай з ніжним ароматом )	400	12
Жасмин Голд (Тонкий аромат квітів жасмину у поєднанні з ніжним смаком зеленого чаю )	400	18
Стиглий лимон (Поєднання сенчи і лайма - цікава варіація сподіваючись з лимоном )	400	20
Червоні фрукти (Ця оригінальна композиція із смородини, малина і полуниці. Надовго збереже смак літа)	400	10
Марокканський чай (Пом'ята, паличка кориці, бадьян, лимон)	230	10
Чай «Брусниця і портвейн»	200	10
Чай «Брусниця і ром»	200	10
Чай «Вишня на коньяку»	200	10
Чай «Оранж»	190	10
Чай «Горобина з ваніллю»	200	10
<b>Молоко і кисломолочні продукти</b>		
Молоко	200	55
Кефір	180	50
Йогурт	180	60
<b>Сендвічі</b>		
Сендвіч у круасані з шинкою і сиром	135	45
Сендвіч в круассане з сьомгою	158	50
Сендвіч з тунцем і селерою	130	52
Сендвіч з шинкою і сиром	210	42
Сендвіч з куркою під соусом «Цезар»	170	45
Сендвіч з копченою куркою	160	45
Сэндвич"Фитнесс" (Запечені баклажани, свіжі помідори і соус на основі сиру Фета в зерновому хлібі)	200	55

Продовження табл. 3.7

1	2	3
<i>Солодкі страви</i>		
Морозиво "Шоколадне печиво" (вершкове морозиво з шоколадним печивом і шоколадом)	150	8
Вершкове морозиво з протертих фісташок	150	8
Морозиво "Тоблерон" (вершкове морозиво з додаванням горіхів, меду проліне нагадує відомий шоколад "Tobleron")	150	8
Морозиво "Диня вершкова" (динне вершкове морозиво)	150	5
"Родзинки в ромі" (знамените італійське морозиво - родзинки просочений ромом)	150	5
Морозиво "Мевенлік" (з шматочками манго)	150	8
Вершкове морозиво з фундуком і шок.кремом	150	5
Морозиво "Ананас"	150	5
Фламбе " Райська насолода"		
Фламбе "Гейша"(груші, яблука , родзинки, коньяк, шоколад, сік лимона)	215	5
Яблуко "Батерфляй" (яблуко, запечене з волоськими горіхами корицею, цукровою пудрою)	200	5
Фламбе " Екзотика "	250	7
Десерт "Чудасія"	220	3
Десерт "Насолода"(апельсин, мандарин яблуко, лимон взбит.вершки)	200	5
Чорнослив із збитими сливками	120	5
Десерт фруктовий	200	5
Салат фруктовий	200	35
Фрукти в асортименті	500	60

Продовження табл. 3.7

1	2	3
"Захоплення" (апельсин, консерв. персик, консерв.ананас, мигдалевий горіх, збиті вершки)	207/7	5
"Північ" (чорнослив, кешью, згущене молоко)	165	10
Банани в кляре (банани в кляре з сиропом)	250	7
Фруктовий салат	265	10
Желе із зеленого чаю з апельсином	175	5
«Полунично-апельсиновий дует»	135/8	5
Флаббований десерт «Фуете»	50	5
Десерт фруктовий з англійським кремом	275/8	5
Морозиво в круассані	45/50/5	5
Джем абрік., апельс., вишневий., полуничний	20	5
Персики із збитими сливками	200	10
Тропікано (Апельсин, грейпфрут, ківі, ананас конс, полуниця, карамбола, сливки збиті )	270	5
Фруталіно (Полуниця, ківі, ананас конс., банан, персик конс., йогурт питний)	280	5
Райський сад (Яблуко, ківі, апельсин, персик конс., банан, виноград, сливки збиті)	290	5
Грейп (Персик, полуниця, ананас, ківі, соус )	275	5
Цитрусовий десерт	220	5
Млінці у цитрусовому соусі		
Десерт «Малинка»	220	3
Млинці з малиновим пюре та лікером		
Десерт полуничний (Млинчики, обсмажені в пюре полуниці з лікером 'Куантро' і ванільним морозивом)	300	5
Млинчики з джемом, медом в асортименті	150/30	5
<b>Прохолодні напої</b>		
Молочні коктейлі "Молочна річка" (пломбір, сік персиковий, збиті сливки, сироп Blue Curacao)	350	12
Полуничний	350	12

Продовження табл. 3.7

1	2	3
Банановий (Молоко, банан, ванільне морозиво і сироп)	350	12
Ванільний (Молоко, сливки, ванільне морозиво і ванільний сироп)	350	12
Шоколадний (Молоко, сливки, шок. морозиво і шок. сироп)	350	12
Корида (Молоко, шоколадне морозиво, кориця, какао, сливки)	350	12
Вишневий (Ягоди вишні, сік вишневий, морозиво, молоко, сливки)	350	12
Малиновий (Малина, журавлинний сироп, морозиво, молоко, сливки)	350	12
Чорна смородина (Ягоди чорної смородини, сироп, морозиво, сливки)	350	12
Полуниця - банан (Полуниця, банан, сироп, морозиво, молоко, сливки)	350	12
Мінеральна вода	500	28
<i>Натуральні соки</i>		
Апельсиновий	200	28
Яблучний	200	28
Морквяний	200	28
Ананасний	200	28
Грейпфрутовий	200	28



Таблиця 3.8. Виробнича програма десертного бару

Найменування страв	Вихід страв,г	Кількість страв
1	2	3
<i>Солодкі страви і десерти</i>		
Морозиво "Гарбузове"	150	2
Морозиво "Імбирне"	150	2
Морозиво "Шоколадне печиво"	150	2
Вершкове морозиво з фісташками	150	2
Морозиво "Дня вершкова"	150	2
Морозиво з родзинками у ромі	150	2
Десерт "Мевенлік"	150	2
Яблуко "Батерфляй"(яблуко, запечене з волоськими горіхами корицею, цукровою пудрою)	200	2
Фламбе "Гейша"(груші, яблука , родзинки, коньяк, шоколад, сік лимона)	215	2
Десерт "Чудасія" (апельсин, консервованій ананас, помідор, вершки)	220	2
Десерт "Насолода"(апельсин, мандарин яблуко, лимон взбит.вершки)	200	2
"Захоплення" (апельсин, консерв. персик, консерв.ананас, мигдалевий горіх, збиті вершки)	207/7	2
"Північ" (чорнослив, кешью, згущене молоко)	165	2
Полуниця із сливками	120/20	2
Банани в кляре (банани в кляре з сиропом)	250	2
Желе із зеленого чаю з апельсином	175	2
«Полунично-апельсиновий дует»	135/8	2
Десерт фруктовий з англійським кремом	275/8	2
Морозиво в круассані	45/50/5	2
Джем	20	
Персики із збитими сливками	200	2
Тропікано (Апельсин, грейпфрут, ківі, ананас конс, полуниця, карамбола, вершки збиті )	270	2
Фруталіно (Полуниця, ківі, ананас конс., банан, персик конс., йогурт питний)	280	3

Продовження табл. 3.8

1	2	3
Райський сад (Яблуко, ківі, апельсин, персик конс., банан, виноград, вершки збиті)	290	2
Грейп (Персик, полуниця, ананас, ківі, соус )	275	2
Цитрусовий десерт (Млинчики, що смажаться в апельсиновому соусі з цедрою.)	220	3
Млинчики «Малинка»	210	3
Млинчики, обсмажені в пюре полуниці з лікером 'Куантро' і ванільним морозивом	300	1
Млинчики з джемом, медом в асортименті	150/30	1
<b>Кондитерські вироби</b>		
"Казкове"(бісквіт кремовий з шоколадною фігуркою)	80	7
"Шу" (заварне з персиком)	90	8
"Фірмовий"(бісквітно-кремове)	90	8
"Трубочка" (заварна трубочка зі згущеним молоком)	60	10
"Фруктік"(бісквітне з журавлиною, сливки, кокос)	100	10
"Чарівний човник" (заварне з фруктами)	80	8
"Корзіночка з фруктами" (пісочне з фруктами)	90	10
"Шоколадне"(шоколадний напівфабрикат, шоколад, мигдаль, сливки)	90	5
"Чайна-таун" (шоколадне з горіхами)	80	5
"Картопля" (бісквітна крихта, вершковий крем)	60	5
"Кавове" (бісквіт, вершки)	82	7
"Екзотика" (пісочне, вершки, фрукти)	170	5
"Місячне затемнення" (пісочний-медове, сливки із згущеним молоком)	100	10
"Трилогія" (бісквіт, вершки з шок.глазурью)	130	7
"Трубочка з сиром" (заварне, сирий, мигдаль)	40	7
"Пісочне з курагою" (пісочне з верш. кремом та курагою)	95	9

Продовження табл. 3.8.

1	2	3
<i><b>Сендвічі</b></i>		
Сендвіч з шинкою і сиром	135	10
Сендвіч з копченою сьомгою	160	15
Сендвіч з тунцем і селерою	130	10
Сендвіч з шинкою і сиром	210	10
Сендвіч «Цезар»	170	15
Сендвіч з підкопченою куркою	160	10
Сендвіч "Фітнес"	200	11
<i><b>Гарячі напої</b></i>		
Кава еспрессо міні міцний	40	10
Еспрессо лунго	80	13
Еспрессо подвійний	25	12
Рістретто	40	6
Double-Рістретто	45	6
Рістретто Романо	45	15
Капучино	200	4
Капучино Екзотика	200	4
Капучино « Чорний ліс »	200	2
Латте класичний	200	4
Латте карамель-горіх	200	4
Латте шоколад	200	2
Кава по-східному	80	12
Кава без кофеїну	80	12
Фрапе класичний	160	8
Фрапе « Холодні тропіки »	210	3
Фрапе « Лісова ягода »	185	5
Гарячий шоколад	60	12
Кава по-італійськи (кава, амаретто, сливки)	180	5
Кава по-французьки (кава, куантро, сливки)	180	5
Кава по-ямайські (кава, ром, сливки)	180	5

Продовження табл. 3.8

1	2	3
Кава по-мексиканські (кава, калуа, сливки)	180	5
Еспрессо з коньяком	40/10	2
Бейліс кави ( дв.еспрессо, лікер «Бейліз»)	80/20	5
Червоні фрукти	400	5
Марокканський чай	230	4
Чай «Брусниця і портвейн»	200	4
<i><b>Аперитиви</b></i>		
Сапрагі Бітер 28,5%	50	10
Мартіні Біанко	50	10
Мартіні Rosso 16%	50	5
Мартіні Extra Dry 18%	50	5
<i><b>Алкогільні напої</b></i>		
<i>Біле вино</i>		
"Франческа"	100	10
"Шардоне"	100	10
"Совіньон"	100	10
"Бордо Совіньон"	100	10
"Піно Гріджио"	100	10
<i>Рожеве вино</i>		
"Мускатель"	100	10
"Маркіз де Каререс"	100	10
<i>Червоне вино</i>		
"Мускат"	100	10
"Мерло Табосо"	100	11
"Кагор Український"	100	11
"Ла Камарка"	100	11

Продовження табл. 3.8

1	2	3
"Багратіоні" Кіндзмараулі	100	11
"Алазанська долина"	100	11
"Дона Жозефіна"	100	11
<i>Ігристе вино</i>		

"Артемівське шампанське"		750	3
"Кримське шампанське"н/сух		750	3
"Кримське шампанське"червоне н/солодке		750	3
<i>Горілка</i>			
"Хортиця"		50	6
"Цельсій"		50	6
"Російський стандарт"		50	6
"Nemiroff"		50	6
"Абсолют"		50	6
<i>Кон'як</i>			
Хеннесі		50	6
Ремі Мартін		50	6
Коктебель *****		50	6
<i>Текила</i>			
Sausa Gold	40%	50	6
Sauza Blanco	40%	50	6
Sausa Gold	40%	50	6
Olmeca Gold	38%	50	6
<i>Віскі</i>			
Jameson	40%	50	6
Chivas Regal	40%	50	6
J.W. Black Label	43%	50	6
J.W. Red Label	40%	50	6
<i>Лікер</i>			
Куантро	40%	50	6
Калуа	20%	50	6
Малібу	21%	50	6
Самбука	35%	50	6

Продовження табл. 3.8

1		2	3
Бейліз	17%	50	6
Бейліз	17%	50	6
<b>Спиртні коктейлі</b>			
Лонг Айленд Айс Ті (ром Bacardi, горілка джін Beefeater текила Sauza Blanco ,Куантро, Coca-Cola)		180	25

Викрутка (горілка апельсиновий сік)	150	30
Кривава Мері ( горілка, томатний сік, сіль, перець )	170	45
Блакитна Лагуна (горілкалікер Blue Curacao лимонний сік)	100	25
Піна Калада (ром Bacardi, лікер Malibu, ананасний сік)	110	35
Маргарита (текила Sauza Blanca, лікер Cointreau сік лимона і лайма)	110	30
Текилла Санрайз (текилла Sauza Blanca, апельсиновий сік гранатовий сироп)	115	25
Драй Мартіні (джин Beefeater, Martini Extra Dry)	100	25
Негроні (джин Beefeater, тонік)	190	30
Б-52(лікери Baileys, Kahlua Coihtreau)	60	35
Поцілуй Мао (абсент Хента, Martini Rosso, Martini Extra Dry)	90	10
Скай (Лікер «Мелон», персиковий лікер, Блю Кюрасао, сок апельсиновий)	60	15
Біла башня (Самбука, ром, Трипл Сек, Гренадин)	60	15
М'ятний бріз (Ром, лікер яблучний, м'ята, чай «Жасмін»)	30	10
Кулер (Біле вино, сок ананасовий, лимоний фреш)	250	20
Мохіто (Ром, м'ята, цукор, лайм, Спрайт)	300	20
Cosmopolitan (Водка, Трипл Сек, Гренадин, сік)	200	25
Сльози змії (Текила, Калуа, фреш лимоний)	100	20
BMW (Бейліз, Малібу, віскі)	60	35
Голуба лагуна (Водка, Блю Кюрасао, Спрайт)	200	30
Бронкс (Мартіні, джін, сок апельсиновий)	200	15
<b>Прохолодні напої</b>		
<i>Молочні коктейлі</i>		
"Молочна річка" (пломбір, сік персиковий, збиті сливки, сироп Blue Curacao)	350	10

Продовження табл. 3.8

1	2	3
Полуничний	350	10
Банановий	350	10
Ванільний	350	10
Шоколадний (Молоко, сливки, шок. морозиво і шок. сироп)	350	12
Корида	350	8

Вишневий	350	10
Малиновий	350	10
Чорна смородина	350	10
Полуниця - банан	350	10
Мінеральна вода	500	40
<i>Соки</i>		
Апельсиновий	200	34
Яблучний	200	34
Морквяний	200	34
Ананасний	200	34
Грейпфрутовий	200	34
Мультивітамін	200	35
Шоколад "Міленіум" в асортименті	100	54

### 3.3. РОЗРАХУНОК ХОЛОДНОГО ЦЕХУ

#### РОЗРОБКА ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ЦЕХУ

Таблиця 3.12. Виробнича програма холодного цеху

Найменування страв	Вихід, г	Кількість страв, порц.
1	2	3
<b><i>Бутерброди</i></b>		
Сендвіч в круассане з шинкою і сиром	135	45
Сендвіч в круассане з сьомгою	158	50
Сендвіч з тунцем і селерою	130	52
Сендвіч з шинкою і сиром	210	42
Сендвіч з куркою під соусом «Цезар»	170	45
Сендвіч з копченою куркою	160	45
Сэндвич "Фитнесс" (Запечені баклажани, свіжі помідори і соус на основі сиру Фета в зерновому хлібі)	200	55
<b><i>Солодкі страви</i></b>		
Морозиво "Шоколадне печиво" (вершкове морозиво з шоколадним печивом і шоколадом)	150	8
Морозиво "М'ятне" (вершкове морозиво з прошарками з шматочків вишні і вишневого джему)	150	10
Вершкове морозиво з протертих фісташок	150	8



1	2	3
Морозиво "Диня вершкова" (динне вершкове морозиво)	150	5
Морозиво "Родзинки в ромі" (знамените італійське морозиво - родзинки просочений ромом)	150	5
Морозиво "Мевенлік"	150	13
Вершкове морозиво з фундуком і шок.кремом	150	5
Морозиво "Ананас"	150	5
<b>Десерти</b>		
Фламбе "Екзотіка"	200	10
Фламбе "Райська насолода"	250	7
Фламбе "Гейша"(груші, яблука , родзинки, коньяк, шоколад, сік лимона)	215	5
Яблуко "Батерфляй" (яблуко, запечене з горіхами корицею, цукровою пудрою)	200	5
"Чудасія" (апельсин,консервований ананас, помідор, сливки)	220	3
"Насолода"(апельсин, мандарин яблуко, лимон взбит.вершки)	200	5
"Захоплення" (апельсин, консерв. персик, консерв.ананас, мигдалевий горіх, збиті вершки)	207/7	5
"Північ" (чорнослив, кешью, згущене молоко)	165	10
Полуниця із сливками	120/20	5
Фруктовий салат	265	10
Желе із зеленого чаю з апельсином	175	5
«Полунично-апельсиновий дует»	135/8	5
Фламбе «Фуєте»	50	5
Десерт фруктовий з англійським кремом	275/8	5
Морозиво в круассані	45/50/5	5
Джем абрік., апельс., вишневий., полуничний	20	5
Тропікано (Апельсин, грейпфрут, ківі, ананас конс, полуниця, карамбола, сливки збиті )	270	5
Фруталіно	280	5

Продовження табл.3.12

1	2	3
(Полуниця, ківі, ананас конс., банан, персик конс., йогурт питний)		
Райський сад	290	5
(Яблуко, ківі, апельсин, персик конс., банан, виноград, сливки збиті)		
Грейп (Персик, полуниця, ананас, ківі, соус )	275	5
Цитрусовий десерт	220	5
Млінці у цитрусовому соусі		
Десерт «Малинка»	220	3
Млинці з малиновим пюре та лікером		
Десерт полуничний	300	5
(Млинчики, обсмажені в пюре полуниці з лікером 'Куантро' і ванільним морозивом)		
Млинчики з джемом, медом в асортименті	150/30	5
<b>Прохолодні напої</b>		
<i>Молочні коктейлі</i>		
"Молочна річка" (пломбір, сік персиковий, збиті сливки, сироп Blue Curacao)	350	12
Полуничний (Полуниця, молоко, сливки, полуничне морозиво і сироп )	350	12
Банановий (Молоко, банан, ванільне морозиво і сироп)	350	12
Ванільний (Молоко, сливки, ванільне морозиво і ванільний сироп)	350	12
Шоколадний (Молоко, сливки, шок. морозиво і шок. сироп)	350	12
Корида (Молоко, шоколадне морозиво, кориця, какао, сливки)	350	12
Вишневий (Ягоди вишні, сік вишневий, морозиво, молоко, сливки)	350	12
Малиновий (Малина, журавлинний сироп, морозиво, молоко, сливки)	350	12
Чорна смородина (Ягоди чорної смородини, сироп, морозиво, сливки)	350	12

Продовження табл. 3.12

1	2	3
---	---	---

Полуниця - банан (Полуниця, банан, сироп, морозиво, молоко, сливки)	350	12
Чорнослив із збитими сливками	120	5
Десерт фруктовий	200	5
Салат фруктовий	200	35
Мінеральна вода	500	28
Фрукти в асортименті	500	60
<b>Соки</b>		
Апельсиновий	200	28
Яблучний	200	28
Морквяний	200	28
Ананасний	200	28
Грейпфрутовий	200	28

## РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ

Кількість споживачів кафе-кондитерського – 1393чол.

Кількість споживачів десертного бару – 203чол.

Коефіцієнт перерахунку визначається за даними завантаження залу по формулі:

$$K_r = N_r / N_g$$

де  $N_r$  – кількість споживачів, що обслуговуються за розрахункову годину;

$N_g$  - кількість споживачів, що обслуговуються за день.

Кількість страв, що реалізуються за кожну годину роботи зала підприємства, визначається по формулі:

$$n = n_d * K_r$$

де  $n_d$  - кількість страв, що реалізуються за день роботи залу підприємства харчування.

Таблиця 3.13. Реалізація страв за годинами роботи бару

Найменування страв	Кількість страв за день	Години реалізації страв								
		13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22
		Коефіцієнт перерахунку								
		0,06	0,09	0,09	0,09	0,11	0,18	0,12	0,13	0,13
<b>Бутерброди</b> 1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Сендвіч з куркою під соусом «Цезар»	15	1	1	1	1	2	3	2	2	2
Сендвіч з копченою куркою	10	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Сендвіч "Фітнес"	11	1	1	1	1	1	2	2	1	1
<b>Солодкі страви</b>										
Морозиво "Шоколадне печиво"	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0
Морозиво "М'ятне"	2	0	0	0	0	1	1	0	0	0
Вершкове морозиво з фісташками	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Морозиво "Імбирне"	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Морозиво "Гарбузове"	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Морозиво "Диня вершкова"	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Морозиво з родзинками у ромі "Пломбір"	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0
"Мевенлік"	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0
Фламбе "Райська насолода"	2	0	0	0	1	1	0	0	0	0

Продовження табл. 3.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Фламбе "Гейша"(груші, яблука, родзинки, коньяк, шоколад, сік лимона)	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0
"Чудасія" (апельсин, консервованій ананас, помідор, сливки)	2	0	0	1	1	0	0	0	0	0



Млинчики, обсмажені в малиновому пюре з лікером 'Куантро' і ванільним морозивом	3	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Млинчики, обсмажені в пюре полуниці з лікером 'Куантро' і ванільним морозивом	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Млинчики з джемом, медом в асортименті	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
Чорнослив із збитими сливками	12	1	1	1	1	1	2	1	2	2
Десерт фруктовий	5	0	0	0	0	1	1	1	1	1
Салат фруктовий	10	1	1	1	1	1	2	1	1	1
<b>Прохолодні напої</b>										
Молочні коктейлі										
"Молочна річка" (пломбір, сік персиковий, збиті сливки, сироп Blue Curacao)	10	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Полуничний	10	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Банановий	10	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Ванільний	10	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Шоколадний (Молоко, сливки, шок. морозиво і шок. сироп)	12	1	1	1	1	1	2	1	2	2
Корида	8	0	1	1	1	1	1	1	1	1
Вишневий	10	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Малиновий	10	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Чорна смородина	10	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Полуниця - банан	10	1	1	1	1	1	2	1	1	1
Мінеральна вода	40	2	4	4	4	4	7	5	5	5
Фрукти в асортименті	6	0	1	1	1	1	1	1	1	1

Продовження табл. 3.13

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>Соки</i>										
Апельсиновий	34	2	3	3	3	4	6	4	4	4
Яблучний	34	2	3	3	3	4	6	4	4	4
Морквяний	34	2	3	3	3	4	6	4	4	4
Ананасний	34	2	3	3	3	4	6	4	4	4
Грейпфрутовий	34	2	3	3	3	4	6	4	4	4

Згідно з попередніми розрахунками, приймаємо один стол з охолоджувальною купкою СОЕІ-3, також передбачен ларь морозильний СН-0,15 та шафа холодильна ШХ-0,4 одна.

Враховуючи кількість страв, які готують з втручанням механічного обладнання в холодному цеху необхідно розмістити взбивальну машину ВМН (згідно з попередніми розрахунками) та слайсер Samsung.

В результаті розрахунку слід прийняти один стіл секційно- модульний СПСМ-1 та обов'язково один стіл з ванною СМВСМ.

А для зручності при видачі страв в холодному цеху передбачена стійка роздавальна Перфект.

### **3.4. РОЗРАХУНОК КОНДИТЕРСЬКОГО ЦЕХУ**

Кондитерський цех призначен для виготовлення кондитерських виробів в асортименті із різних видів тіста. Ці вироби реалізуються як у самому підприємстві, де розташований цех, а також у мережі прикріплених підприємств: кулінарних приміщень, буфетах, кафе, їдальнях і т. і. підприємствах харчування.

Крім готових виробів, кондитерський цех може випускати тісто для реалізації в прикріпленій мережі.

В залежності від кількості продукції, яка випускається, кондитерські цехи бувають: малої потужності (до 5 тис. виробів), середньої (5-15 тис. виробів), великої (св. 15 тис. виробів).

Для визначення потужності цеху, який реалізує вироби в підприємстві, де він розташований, необхідно знати кількість споживачів, а також норматив конд. виробів на одного споживача.

З попередніх розрахунків було з'ясовано, що кількість споживачів кафе-кондитерського складає 1393чол., а десертного бару – 203чол. Загальна кількість кондитерських виробів складає: для кафе – 1184, для бару – 121, ще приблизно 3500 виробів – для оптового продажу.

## РОЗРОБКА ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ЦЕХУ

Таблиця 3.15 Розрахункове меню

Найменування страв	Вихід страв, г	Кафе	Бар	Кількість страв для оптового продажу	Кількість страв разом
1	2	3	4	5	6
<b>Фірмові страви</b>					
"Фірмовий" (бісквіт кремовий з шоколадною фігуркою)	90	40	8	50	98
"Казкове" (бісквітно-кремове)	80	35	7	50	92

Продовження табл. 3.15

1	2	3	4	5	6
"Фруктік" (бісквітне з журавлиною, сливки, кокос)	100	45	10	50	105
<b>Кондитерські вироби</b>					
"Шу" (заварне з персиком)	90	35	8	40	83
"Трубочка" (заварна трубочка зі згущеним молоком)	60	30	10	40	80
"Вошебная човник" (заварне з фруктами)	80	45	8	40	93
"Корзіночка з фруктами" (пісочне з фруктами)	90	45	10	40	95
"Шоколадне" (шоколадний напівфабрикат, шоколад, мигдаль, сливки)	90	40	5	40	85
"Чайна-таун" (шоколадне з горіхами)	80	30	5	40	75
"Картопля" (бісквітна крихта, вершковий крем)	60	32	5	30	67
"Кавове" (бісквіт, сливки)	82	27	7	45	79
"Екзотика" (пісочне, сливки, фрукти)	170	41	5	45	91
"Місячне затемнення" (пісочний-медове, сливки із згущеним молоком)	100	20	10	40	70
"Трилогія"					



(бісквіт, сливки з шок.глазурью)	130	30	7	40	77
"Трубочка з сиром" (заварне, сир, мигдаль)	40	25	7	40	72
"Пісочне з курагою" (пісочне з верш. кремом та курагою)	95	35	9	50	94
"На зубок" (лимонний смак; кавовий, смак журавлини)	22	40	-	30	70
"Леді Фрут"	100	40	-	40	80
"Фруктовий десерт" (медовий п/ф. курага)	170	45	-	40	85
"Крихта" (пісочний-медовий п/ф, бісквітна крихта слив.крем, волоський горіх)	170	42	-	40	82

Продовження табл. 3.15

1	2	3	4	5	6
"Шедевр" (пісочний-медовий п/ф, бісквітна крихта верш.крем, волоський горіх, глазур)	140	55	-	40	95
"Медове з чорносливом"	170	35	-	40	75
"Забава" (медові коржі, крем, сгущене молоко)	170	40	-	50	90
"Капітошка" (пісочний-медовий п/ф.бісквітна крихта. верш. крем)	80	35	-	40	75
"Їжачок" (пісочний п/ф, бисквит.крошка, верш. крем)	100	35	-	40	75
Трюфель білий	70	44	-	40	84
Трюфель чорний	70	44	-	40	84
Тірамісу	80	40	-	30	70
Суфле на основі натуральне манго, з прошарком макового бисквіта	190	45	-	-	45
Круассан мигдальний	45	45	-	30	75
Круассан	45	44	-	30	74
Яблука запечені «Батерфляй»	200	5	4		
Фламбовані десерти		15	8		

## ВИЗНАЧЕННЯ РЕЖИМУ РОБОТИ ЦЕХУ

Отже режим роботи спеціалізованого цеху: I зміна – 6-18 години, II зміна- 18-6 години.

Режим роботи цеху з приготування солодошів встановлюємо з урахуванням режиму роботи кафе-кондитерського та десертного бару, куди поступає продукція цеху. Необхідно також враховувати термін реалізації виробів.

## РОЗРАХУНОК КІЛЬКОСТІ СИРОВИНИ ТІСТА

Кількість сировини та обробних матеріалів визначається згідно рецептур.

Таблиця 3.16. Визначення необхідної кількості тіста на задану кількість кондитерських виробів

№ п/п	Тісто та вироби з нього	Вихід, г	Кількість, шт	Кількість виробів, кг	Вага тіста на 1 кг	Вага тіста на задану кількість виробів, кг
1	2	3	4	5	6	7
1	<b>Бісквітне</b>			68,838		57,25
1,1	"Фірмовий"	90	98	8,82	0,909	8,017
1,2	"Казкове"	80	92	7,36	0,909	6,69
1,3	"Трилогія"	130	77	10,01	0,909	9,099
1,4	"Фруктік"	100	105	10,5	0,402	4,22
1,5	"Шоколадне"	90	85	7,65	0,909	6,953
1,6	"Чайна-таун"	80	75	6	0,909	5,454
1,7	"Картопля"	60	67	4,02	0,909	3,654
1,8	"Кавове"	82	79	6,478	0,909	5,89
1,9	"Леді Фрут"	100	80	8	0,909	7,27
2	<b>Заварне</b>			22,6		21,9
2,1	"Шу"	90	83	7,47	0,952	7,111
2,2	"Трубочка"	60	80	4,8	0,952	4,57

2,3	"Вошебний човник"	80	93	7,44	1,023	7,611
2,4	"Трубочка з сиром"	40	72	2,88	0,909	2,618
3	<b>Пісочне</b>			110,44		85
3,1	"Корзиночка з фруктами"	90	95	8,55	0,714	6,105
3,2	"Екзотика"	170	91	15,47	0,93	14,39
3,3	"Місячне затемнення"	100	70	7	0,935	6,54
3,4	"Пісочне з курагою"	95	94	8,93	0,93	8,305
3,5	"Крихта"	170	82	13,94	0,667	9,297
3,6	"Шедевр"	140	95	13,3	0,714	9,496
3,7	"Капітошка"	80	75	6	0,714	4,284

Продовження табл. 3.16

1	2	3	4	5	6	7
3,8	"Їжачок"	100	75	7,5	0,714	5,355
3,9	"Фруктовий десерт"	170	85	14,45	0,714	10,317
3,10	"Забава"	170	90	15,3	0,714	10,924
4	<b>Листкове</b>			6,705		61
4,1	Круассан мигдальний	45	750	33,75	0,909	30,67
4,2	Круассан	45	740	33,3	0,909	30,26

## РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР МЕХАНІЧНОГО ТА ТЕПЛОВОГО ОБЛАДНАННЯ

Таблиця 3.17. Розрахунок та підбір механічного обладнання для просіювання борошна, розкатування та розподілу тіста.

Найменування операції та продукту, який належить до обробки	Кількість сировини, або напівфабрикатів, кг, шт.	Часова продуктивність машини, кг/год., шт/год.	Час роботи машини, год	Коефіцієнт використання машини	Кількість прийнятих машин
Просіювання борошна	311	50	6,22	0,52	1
	166	50	3,32	0,28	

цукру	145	50	2,9	0,24	
Розкатування	60,98	60	6,1	0,51	
Круассан мигдальний	30,68	60	3,07	0,26	
Круассан	30,3	60	3,03	0,25	1

Таким чином, з розрахунків видно, що ми приймаємо одну просіювальну машину марки ПРП-1 (50кг/год.) та тістораскатувальну машину МПТ-60 (60 кг/год.).

Таблиця 3.18. Розрахування часової продуктивності тістомісильної машини

Тісто	Типи машини.	Робоча ємність дежі (бачка), дм <sup>3</sup>	Щільність продукту, який належить до обробки, кг/дм <sup>3</sup>	Тривалість приготування (замісу, збивання), хвил	Часова продуктивність машини, кг/год.
1	2	3	4	5	6
Пісочне тісто	ТММ -1м	50	0,7	15	140
Листкове тісто	ТММ -1м	50	0,6	20	90
Бісквітне тісто	ТММ -1м	50	0,25	30	25
Заварне тісто	ТММ -1м	50	0,47	15	94
Крем масляний	ТММ -1м	50	0,5	15	100

Таблиця 319. Розрахування кількості тістомісильної та збивальної машини

Найменування операції та продукту, який належить до обробки	Вага сировини, кг	Марка машини	Часова продуктивність кг/год	Час роботи машини, год	Коефіцієнт використання машини	Кількість прийнятих машин
1	2	3	4	5	6	7
<b>Заміс</b>						
Круассан мигдальний	30,67	ТММ -1м	90	0,34	0,06	1

Круассан	30,26			0,34		
<b>Збивання</b>						
<b>Бісквітне</b>	57,25			2,29		
"Оранж.мафін"	8,017			0,32		
"Казкове"	6,69			0,27		
"Трилогія"	9,099			0,36		
"Фруктік"	4,22			0,17		
"Шоколадне"	6,953			0,28		
"Чайна-таун"	5,454	ВМН	25	0,22		

Продовження табл. 3.19

1	2	3	4	5	6	7
"Картопля"	3,654			0,15	0,28	1
"Кавове"	5,89			0,24		
"Леді Фрут"	7,27			0,29		
<b>Зварне</b>	21,9			0,23		
"Шу"	7,111			0,08		
"Трубочка"	4,57			0,05		
"Вошебний човник"	7,611			0,08		
"Трубочка з сиром"	2,618	ВМН	94	0,03		
<b>Пісочне</b>	85			0,61		
"Оранжевий сон"	6,105			0,04		
"Оранжеве сонце"	14,39			0,10		
"Місячне затемнення"	6,54			0,05		
"Пісочне з курагою"	8,305			0,06		
"Крихта"	9,297			0,07		
"Шедевр"	9,496			0,07		
"Капітошка"	4,284			0,03		
"Їжачок"	5,355			0,04		
"Фруктовий десерт"	10,317			0,07		
"Забава"	10,924		140	0,08		
Крем масляний	25	ВМН	100	0,25		

Таблиця 3.20. Розрахування необхідної кількості дежі тістомісильної машини

Тісто	Кількість тіста	Робоча ємність дежі, дм <sup>3</sup>	Кількість замісів	Час зайнятості дежі на одну порцію тіста, хвил.	Час роботи цеху (зміни), хв.	Кількість деж
1	2	3	4	5	6	7
Пісочне тісто	85	50	2	35	720	0,11
Листкове тісто	61	50	1	40	720	0,09
Бісквітне тісто	57,25	50	1	50	720	0,11
Заварне тісто	21,9	50	0,4	35	720	0,03
Усього						0,33

Таким чином, приймаємо 1 дежу, яка необхідна для тістомісильної машини та ще одну, яка потрібна для збивання.

Для короткочасного зберігання кондитерських виробів та для полегшення виробництва виробів з листового та бісквітного тіста, на підприємстві передбачені столи з охолоджувальною шафою СОЕІ - 2.

Для теплової обробки продуктів в цех з приготування східних солодоців використовують різні види обладнання (пекарські шафи, фритюрниці, печі).

Таблиця 3.21. Розрахунок часу роботи кондитерської пекарської шафи

Найменування виробів	Кількість виробів, шт.	Кількість виробів на листі, шт	Кількість листів у шафі, шт.	Час подообороту, хв.	Час роботи шафи, хв.
1	2	3	4	5	6
"Фірмовий"	98	40	3	50	40,83
"Казкове"	92	40	3	50	38,33
"Трилогія"	77	40	3	50	32,08
"Фруктік"	105	40	3	50	43,75
"Шоколадне"	85	40	3	50	35,42
"Чайна-таун"	75	40	3	50	31,25

"Картопля"	67	40	3	50	27,92
"Кавове"	79	40	3	50	32,92
"Леді Фрут"	80	40	3	50	33,33
"Шу"	83	30	3	20	18,44
"Трубочка"	80	30	3	20	17,78
"Вошебний човник"	93	30	3	20	20,67
"Трубочка з сиром"	72	30	3	20	16,00
"Корзиночка з фруктами"	95	10	3	20	63,33
"Екзотика"	91	10	3	20	60,67
"Місячне затемнення"	70	10	3	20	46,67
"Пісочне з курагою"	94	10	3	20	62,67
"Крихта"	82	10	3	20	54,67
"Шедевр"	95	10	3	20	63,33
"Капітошка"	75	10	3	20	50,00
"Їжачок"	75	10	3	20	50,00
"Фруктовий десерт"	85	10	3	20	56,67
"Забава"	90	10	3	20	60,00
Круассан мигдальний	750	25	3	20	200,00
Круассан	740	25	3	20	197,33
Усього:	3428		150		1354,00

Коефіцієнт використання 1,9

Таблиця 3.22. Розрахунок поверхні плити

Назва страв	Кількість порцій в максимальну годину	Вид напийного посуду	Ємність посуду, дм <sup>3</sup>	Кількість одиниць посуду	Площа посуду, м <sup>2</sup>	Тривалість теплової обробки, хв	Оборотність плити, раз	Площа плити, м <sup>2</sup>
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Млинці, шт	36	сковорода		2	0,072	3	1,5	0,192
Фламбе	17	сковорода		2	0,072	10	1,5	0,192
Усього:				4	0,144		3	0,384
Загальна площа поверхні плити								0,5

## ВИЗНАЧЕННЯ КІЛЬКОСТІ ВИРОБНИЧИХ РОБІТНИКІВ.

Кількість виробничих робітників у цеху розраховується по формулі:

$$N_1 = \frac{\sum nt}{60TX},$$

де  $N_1$  – явочна кількість робітників цеху, чол.,

$n$  – кількість виробів за зміну, шт.,

$t$  – норма часу на виготовлення одиниці виробу, хв.,

$T$  – тривалість робочої доби робітника, год.,

$X$  – коефіцієнт збільшення продуктивності праці  $X=1,14$

Таблиця 3.23. Розрахунок часу на виробництво кондитерських виробів.

Найменування виробів	Кількість виробів, кг	Норма часу на приготування одиниці виробу, хв.	Час на виробництво поданої кількості виробів	кількість працівників
<b>Бісквітне</b>	68,838			
"Фірмовий"	8,82	11	97,02	3,687
"Казкове"	7,36	1,4	10,30	0,392
"Трилогія"	10,01	1,4	14,01	0,533
"Фруктік"	10,5	1,4	14,70	0,559
"Шоколадне"	7,65	1,4	10,71	0,407
"Чайна-гаун"	6	1,4	8,40	0,319
"Картопля"	4,02	1,4	5,63	0,214
"Кавове"	6,478	1,4	9,07	0,345
"Леді Фрут"	8	1,4	11,20	0,426
<b>Заварне</b>	22,6			
"Шу"	7,47	0,7	5,23	0,199
"Трубочка"	4,8	0,6	2,88	0,109
"Вошебний човник"	7,44	0,6	4,46	0,170
"Трубочка з сиром"	2,88	0,7	2,02	0,077
<b>Пісочне</b>	110,44			
"Корзиночка з фруктами"	8,55	0,9	7,70	0,292
"Екзотика"	15,47	1,4	21,66	0,823
"Місячне затемнення"	7	1,4	9,80	0,372



"Пісочне з курагою"	8,93	1,4	12,50	0,475
"Крихта"	13,94	1,4	19,52	0,742
"Шедевр"	13,3	1,4	18,62	0,708
"Капітошка"	6	1,4	8,40	0,319
"Їжачок"	7,5	1,4	10,50	0,399
"Фруктовий десерт"	14,45	0,9	13,01	0,494
"Забава"	15,3	1,4	21,42	0,814
<b>Листкове</b>	6,705			
Круассан мигдальний	3,375	0,9	3,04	0,115
Круассан	3,33	0,9	3,00	0,114
				13,000

Таким чином, приймаємо явочну кількість працівників 13 чоловік.

Загальна кількість робітників розраховуємо по формулі

$$N_2 = N_1 \alpha = 13 * 1,59 = 20,67 = 21 \text{ чол.}$$

Де  $\alpha$  – коефіцієнт, враховуючий роботу підприємства без вихідних та святкових днів.

### РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ПЛОЩІ ВІДДІЛЕНЬ КОНДИТЕРСЬКОГО ЦЕХУ

Загальна площа приміщення розраховується по формулі:

$$S_{\text{обц}} = \frac{S_{\text{пол}}}{\eta},$$

де  $S_{\text{пол}}$  – корисна площа, м<sup>2</sup>;

$\eta$  – коефіцієнт використання площі (0,4).

Таблиця 3.24. Розрахунок корисної площі відділень цеху

Найменування обладнання	Марка обладнання	Кількість обладнання	Габарити, мм			Корисна площа, м
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Просіювач	ПРП-1	1	380	300	1500	0,114
Тістораскаточна машина	МРТ-60	1	1050	740	1200	0,777
Тістомісильна	ТММ -1М	1	1295	840	1005	1,0878
Збивальна машина	ВМН	1	600	410	300	0,246
Шафа пекарська	ШПЕСМ-3	2	1200	1040	1630	2,496
Діжі		2	945	840	860	1,5876

Плита електрична	ПЕСМ - 2	2	420	840	860	0,7056
Стіл з шафою, яка охолоджується	СОЕІ - 2	2	1680	840	1030	2,8224
Стелаж пересувний	СП-125	3	1198	630	1750	2,26422
Стелаж стаціонарний	СПС - 2	1	1050	840	2000	0,882
Підтоварник	ПТ - 2	1	1050	840	280	0,882
Стіл виробничий	СПСМ-1	2	1050	840	860	1,764
<b>корисна площа</b>						<b>17,4</b>
<b>загальна площа</b>						<b>43,5</b>

### 3.5. ПРОЕКТУВАННЯ ІНШИХ ВИРОБНИЧИХ, ТОРГОВИХ, АДМІНІСТРАТИВНО-ПОБУТОВИХ І ТЕХНІЧНИХ ПРИМІЩЕНЬ

#### РОЗРАХУНОК МИЙНОЇ СТОЛОВОГО ПОСУДУ

##### Розрахунок механічного обладнання

Таблиця 3.25. Розрахунок та підбір посудомийної машини

Кількість споживачів		Норма тарілок на одного споживача	Поправочний коефіцієнт	Кількість посуду		Продуктивність машини, тар\год.	Час роботи машини, год	Коефіцієнт використання	Марка машини
За максимальну годину	За день			За максимальну годину	За день				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
189	1393	6	1,3	1474,2	1086 5	640	7	0,57	МЕТОС

##### Розрахунок кількості працівників

$$N_1 = 1114 * 1,14 / 1170 = 1 \text{ чоловік}$$

$$N_2 = 1 * 1,59 = 1,59 = 2 \text{ чоловіка}$$

## РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ПЛОЩІ МИЙНОЇ СТОЛОВОГО ПОСУДУ

Таблиця 3.26. Розрахунок корисної площі

Найменування обладнання	Марка обладнання	Кількість обладнання	Габарити, мм			Корисна площа, м
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Посудомийна машина	МЕТОС	1	600	600	880	0,36
Стіл виробничий	СПСМ-1	3	1050	840	860	2,05
Ванна мийна	ВМР-500	5	500	500	900	1,25
Стіл для збору залишків їжі	СО-1	1	1050	840	860	0,88
Бак для збору залишків їжі						
<b>корисна площа</b>						<b>6,09</b>
<b>загальна площа</b>						<b>17,4</b>

### РОЗРАХУНОК МИЙНОЇ КУХОННОГО ПОСУДУ

$$N_1 = 1114 * 1,14 / 2340 = 1 \text{ чоловік}$$

$$N_2 = 1 * 1,59 = 1,59 = 2 \text{ чоловіка}$$

## РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ПЛОЩІ МИЙНОЇ СТОЛОВОГО ПОСУДУ

Загальна площа приміщення розраховується по формулі:

$$S_{\text{общ}} = \frac{S_{\text{пол}}}{\eta},$$

де  $S_{\text{пол}}$  – корисна площа, м<sup>2</sup>;

$\eta$  – коефіцієнт використання площі (0,4).

Таблиця 3.27. Розрахунок корисної площі мийної кухонного посуду

Найменування обладнання	Марка	Кількість	Габарити, мм	Корисн
-------------------------	-------	-----------	--------------	--------

	обладнання	обладнання	довжина	ширина	висота	а площа, м
1	2	3	4	5	6	7
Ванна мийна	ВМ-2СМ	1	1680	840	860	1,21
Стелаж стаціонарний	СПС-2	1	1050	840	2000	0,68
Підтоварник металевий	ПТ-2	1	1050	630	280	0,56
<b>корисна площа</b>						<b>2,45</b>
<b>загальна площа</b>						<b>6,1</b>

## РОЗРАХУНОК БУФЕТУ

Таблиця 3.28. Розрахунок корисної площі буфету

Найменування обладнання	Марка обладнання	Кількість обладнан ня	Габарити, мм			Корисн а площа, м
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Стіл виробничий	СПСМ-8	1	1470	840	860	1,23
Стіл виробничий	СПСМ-1	2	1050	840	860	1,76
Стіл виробничий	СПСМ-5	1	1470	840	860	1,23
Шафа холодильна	ШХ-0,56	1	1150	900	1900	1,04
Шафа для хліба	ШХ-2	1	1050	630	2000	0,66
<b>корисна площа</b>						<b>6,64</b>
<b>загальна площа</b>						<b>16,6</b>

## РОЗРАХУНОК СЕРВІЗНОЇ

Таблиця 3.29. Розрахунок корисної площі сервізної

Найменування обладнання	Марка обладнання	Кількість обладнан ня	Габарити, мм			Корисн а площа, м
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Шафа для посуду	ШП-1	1	1500	600	2000	0,9
Стіл виробничий	СПСМ-1	2	1050	840	860	2,76
<b>корисна площа</b>						<b>3,66</b>
<b>загальна площа</b>						<b>10,8</b>

### 3.3. РОЗРАХУНОК ДОГОТОВОЧНОГО ЦЕХУ РОЗРОБКА ВИРОБНИЧОЇ ПРОГРАМИ ЦЕХУ

Таблиця 3.30. Виробнича програма доготовочного цеху

Найменування сировини й н/ф	НТД на н/ф, що надходять	Кількість, кг
філе курки		11,5
риба солона		25,5
Баклажани		7,5
Морква		15
зелень та фрукти		99

Таблиця 3.31. Розрахунок кількості відходів і виходу н/ф при обробці сезонних овочів, фруктів, ягід, зелені

Найменування сировини	Кількість, кг	Відходи		Вихід н/ф, кг
		%	кг	
Яблука	25	12	3	22
Банан	20	40	8	12
Лимон	5	10	0,5	4,5
Апельсин	25	33	8,25	16,75
Ківі	20	15	3	17
Зелень	4	2	0,08	3,92

#### РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР НЕМЕХАНІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

В результаті розрахунку слід прийняти три столи секційно-модульний СПСМ-1 та обов'язково один стіл з ванною СМВСМ.

## РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ХОЛОДИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ПІДСОБНОГО ПРИМІЩЕННЯ БАРУ

Згідно з попередніми розрахунками, приймаємо один стол виробничий СПСМ-4, також передбачен ларь морозильний СН-0,15 для зберігання морозива та шафа холодильна ШХ-0,4 одна.

### РОЗРАХУНОК КОРИСНОЇ І ЗАГАЛЬНОЇ ПЛОЩ ЦЕХУ

Загальна площа приміщення розраховується по формулі:

$$S_{\text{общ}} = \frac{S_{\text{пол}}}{\eta},$$

де  $S_{\text{пол}}$  – корисна площа, м<sup>2</sup>;

$\eta$  – коефіцієнт використання площі (0,35) .

Таблиця 3.33. Розрахунок корисної та загальної площ підсобного приміщення бару

Найменування обладнання	Марка обладнання	Кількість обладнання	Габарити, мм			Корисна площа, м
			довжина	ширина	висота	
1	2	3	4	5	6	7
Стіл виробничий	СПСМ-4	1	1260	840	860	1,1
Ларь морозильний	СН-0,15	1	1260	840	860	1,06
Шафа холодильна	ШХ-0,4	1	750	750	1810	0,56
Стійка роздавальна	Перфект	1	1000	800	1900	0,8
Ванна мийна	ВМР-500	2	1470	840	860	1,46
Підтоварник металевий	ПТ-2	1	1050	840	280	0,88
Шафа для посуду	ШП-А	1	1000	600	2000	0,6
<b>корисна площа</b>						<b>5,05</b>
<b>загальна площа</b>						<b>14,4</b>

## 4. ІНЖЕНЕРНИЙ РОЗДІЛ

### 4.1 Вихідні дані для розробки проекту

Будівництво кафе з кондитерським цехом та десертним баром із впровадженням термостійкої начинки на основі гарбуза передбачається в м. Маріуполі. Відведена під будівництво ділянка дозволяє розмістити на ній основну будівлю, а також допоміжні спорудження, пішохідні доріжки, під'їзні шляхи, елементи благоустрою, включаючи озеленення території. З боку розвантажувальної платформи та завантажувального майданчику до будівлі закладу ресторанного господарства примикає госуподарче подвір'я з господарчими будівлями та навісами для сухого сміття. Орієнтація будинку була виконана такими чином, що складські та основні виробничі приміщення орієнтовані переважно на північну частину об'єкту, а приміщення для споживачів – на південну. При розробці проекту керувалися діючими нормативними актами.

Таблиця 4.1 Вихідні дані для розробки проекту

Найменування показників	Показники підприємства
Найменування підприємства	Кафе з кондитерським цехом та десертним баром
Район будівництва	Місто Маріуполь
Потужність підприємства	кафе – 75 місць, Десертний бар – 25 місць
Вид будівництва	Капітальне
Клас капітальності	II клас
Конструктивна схема	Неповний каркас
Поверховість	Двоповерхова будівля
Висота по верхів	I поверх – 3,3 м, II поверх – 4,2 м.

### 4.2 Об'ємне планувальне рішення

Будівля двоповерхова, напівкаркасного типу, з несучими зовнішніми стінами і внутрішнім збірним залізобетонним каркасом габаритами 21×18 м, складної форми.

Зовнішні двері відчиняються в бік виходу. Двері складських приміщень, завантажувальної, виробничих приміщень спроектовані шириною не менше 1,0 м. Двері охолоджувальних камер – 0,9 м.

**Дах.** У будинку застосовано плоске суміщене покриття, із внутрішнім водо відводом дощової і поталої води. Склад покриття: по залізобетонному перекриттю укладається шар пароізоляції, шар керамічного грубозернистого гравію, цементна стяжка, єврорубероїд. У паропропускних отвори для вентиляції даху. По конику (розжолобку) через кожні 4-5 м встановлено витяжні шахти.

Таблиця 4.2 Обробка приміщень

Назва приміщень	Підлога	Стіни			Стелі
		На всю висоту	Панелі	Вище панелі	
Торговий зал	Ламінація	Шпалери	-	-	Підвісні стелі із гіпсокартонних плит
Виробнича група	Керамічна плитка	Глазурована плитка	-	-	Клейове фарбування
Складські приміщення	Керамічна плитка	Глазурована плитка	-	-	Клейове фарбування
Побутові приміщення	Керамічна плитка	-	Глазурована плитка	Клейове фарбування	Клейове фарбування
Технічні приміщення	Керамічна плитка	-	Масляне фарбування	Клейове фарбування	Клейове фарбування



## ВИСНОВКИ

В науково-дослідницькому розділі:

1. Вивчено медико-біологічні властивості термостабільної начинки «Оранжеве чудо» та можливість його використання в технології кондитерських виробів.

2. Проаналізовано сучасний стан переробки пектиновмісної сировини. Вивчено асортимент пектинів та використання їх як структуроутворювачів в технології термостабільних начинок.

3. Визначено об'єкти, матеріали та сучасні методи досліджень.

4. Обґрунтовано рецептури та технологічні параметри виробництва термостабільної начинки «Оранжеве чудо»: найбільш раціональною рецептурою суміші з точки зору властивостей отриманої начинки слід вважати рецептури на основі гарбузового пюре 35%, пюре топінамбура 15%, цукру 37,5%, патоки 10%, низькоетерифікованого пектину 1,1%, лимонної кислоти 0,4%, цитрата кальція 0,1%. Розроблено принципову технологічну схему.

5. Проведено оцінку термостабільних властивостей начинок в залежності від їх рецептурних компонентів. Встановлено, що при використанні низькоетерифікованого пектину без додавання цитрата кальція начинка має обмежені термостабільні властивості. Отже, доцільно використання цитрата кальція в кількості 0,1%.

6. Досліджено термостабільність і схильність до синерезису: раціональним є дозування цитрата кальція 0,1%, при якому начинка має мінімальний синерезис – 0,4мм і найбільшу термостабільність 99,1 ум.од.

7. Досліджено кількість пектинових речовин в термостабільній начинці кальцій-пектатним методом – 14,3 г на 100г продукту.

8. Досліджено комплексоутворюючу здатність термостабільної начинки на модельних водних розчинах  $Pb(NO_3)_2$ ,  $Ni(NO_3)_2$ ,  $CdSO_4$  і  $ZnSO_4$ : катіони всіх чотирьох металів утворюють з полісахаридами начинки

нерозчинні комплекси, про що свідчило значне зниження їхньої концентрації у вихідному розчині.

9. Отримані результати комплексного показника якості, які становлять: для термостабільної начинки «Оранжеве чудо» - 1,1, підтверджують те, що потреба в енергетичних, мінеральних речовинах та вітамінах задоволена повністю і доцільність його використання в харчуванні населення.

10. Розроблено технології кондитерських виробів з використанням термостабільної начинки «Оранжеве чудо». Проведено виробничі апробації нових страв, підтверджені їх висока якість і споживчі властивості.

У техніко-економічному обґрунтуванні проекту проведено маркетингові дослідження, що підтвердили доцільність проектування і надалі будівництва даного комплексу підприємств ресторанного господарства:

- кафе – 75 місць;
- десертний бар – 25 місць;
- кондитерський цех.

У комплексі підприємств харчування споживачам наданий широкий асортимент кондитерських виробів, десертів, фірменних сандвічів і брускетт, молочних коктейлів, фірменні чаїв, освіжаючих сорбетів; продукція та послуги підприємства, що проектується, будуть доступні відвідувачам з середнім та високим рівнем достатку.

Для проведення технологічних розрахунків розроблена виробнича програма кафе-кондитерської та бару з урахуванням напрямку спеціалізації, яка включає фірмові кондитерські вироби і сорбети із впровадженням технологій продукції з підвищеним вмістом пектину .

Технологічні розрахунки дозволили підібрати сучасне обладнання для оснащення виробничих цехів.

Розроблене планировочне рішення проекту відповідає вимогам проектування і передбачає раціональний зв'язок всіх груп приміщень – складських, виробничих, торгівельних.