

Міністерство освіти і науки України  
Луцький національний технічний університет  
Факультет митної справи, матеріалів та технологій  
Кафедра харчових технологій та хімії

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
ЗА СТУПЕНЕМ ВИЩОЇ ОСВІТИ «МАГІСТР»**

**УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ  
ВИРОБНИЦТВА КРАФТОВИХ ФРУКТОВИХ  
НАПОВНЮВАЧІВ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ  
ПЕКТИНУ**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Крафтові харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи КХТм-21  
**Коновалов Віталій Дмитрович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник:  
к.т.н., доцент  
**Панасюк Світлана Григорівна**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Кваліфікаційну роботу  
допущено до захисту  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 р.  
д.т.н., професор  
Гарант освітньої програми:  
**Дударєв Ігор Миколайович**

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Луцьк – 2024 року

# ЛУЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет митної справи, матеріалів та технологій

Кафедра харчових технологій та хімії

Ступінь вищої освіти: магістр

Галузь знань: 18 Виробництво та технології

Спеціальність: 181 Харчові технології

Освітня програма: Крафтові харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

в.о. завідувача кафедри ХТХ,

д.т.н., професор

\_\_\_\_\_ І.М. Дударев

01 лютого 2024 р.

## З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ

### Коновалову Віталію Дмитровичу

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології виробництва крафтових фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину.

Керівник роботи: к.т.н., доцент Панасюк Світлана Григорівна

затвержені наказом вищого навчального закладу від 30 грудня 2023 р. № 475/01-02.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти кваліфікаційної роботи: 05 грудня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: удосконалити технологію виробництва крафтових фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину та розробити модельні композиції фруктових наповнювачів з додаванням гідроколоїдів; в якості основних сировинних компонентів використати: яблучне пюре, сливове пюре, плоди слив та цукор-пісок.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): провести аналітичний огляд виробництва наповнювачів та начинок в Україні та світі; скласти програму досліджень та описати методики досліджень; проаналізувати та узагальнити результати досліджень фізико-хімічних і органолептичних показників продукту; розрахувати поживну та енергетичну цінність продукту; розробити рецептуру продукту; удосконалити технологію виробництва продукту; вибрати технологічне обладнання для виробництва продукту; оцінити показники безпечності продукту на основі принципів НАССР; визначити цільову аудиторію для нового продукту; розробити бізнес-модель проекту виведення нового продукту на ринок та дорожню карту реалізації проекту.

5. Перелік графічного матеріалу (1 аркуш формату А3): апаратурно-технологічна схема виробництва крафтового продукту.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис	
		завдання видав	завдання прийняв
Нормоконтроль	Гуцько Ю.Л., доцент кафедри ХТХ		

7. Дата видачі завдання: 01 лютого 2024 р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи магістра	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Ознайомлення з матеріалами за темою кваліфікаційної роботи із різних джерел інформації. Аналіз ринку наповнювачів в Україні та світі. Визначення сучасних тенденцій у виробництві фруктових наповнювачів.	01.02.24-01.04.24	
2	Аналіз сировини для виробництва крафтового продукту. Визначення мети та завдань досліджень.	02.04.24-01.05.24	
3	Складання програми експериментальних досліджень. Вибір методик та лабораторного обладнання для проведення досліджень.	02.05.24-20.05.24	
4	Проведення експериментальних досліджень, оброблення та оформлення їх результатів.	21.05.24-30.06.24	
5	Розрахунок поживної та енергетичної цінності продукту. Розроблення рецептури продукту. Удосконалення технології виробництва продукту.	23.08.24-01.10.24	
6	Розроблення апаратурно-технологічної схеми виробництва продукту. Вибір технологічного обладнання для виробництва продукту.	02.10.24-20.10.24	
7	Оцінювання показників безпечності продукту на основі принципів НАССР.	21.10.24-01.11.24	
8	Визначення цільової аудиторії для нового продукту. Розроблення бізнес-моделі проєкту виведення нового продукту на ринок та дорожньої карти реалізації проєкту.	02.11.24-20.11.24	
9	Формування загальних висновків за результатами досліджень. Оформлення пояснювальної записки, виконання креслення та підготовки презентації.	21.11.24-05.12.24	
10	Нормоконтроль кваліфікаційної роботи.	06.12.24-15.12.24	
11	Перевірка кваліфікаційної роботи на наявність ознак плагіату, рецензування.	06.12.24-15.12.24	

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ (Коновалов В.Д.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Панасюк С.Г.)

## АНОТАЦІЯ

Коновалов В.Д. Удосконалення технології виробництва крафтових фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину. Рукопис.

Кваліфікаційна робота магістра ОПП «Крафтові харчові технології» спеціальності 181 «Харчові технології». Луцький національний технічний університет, Луцьк, 2024.

Кваліфікаційна робота магістра складається з вступу, п'яти розділів, загальних висновків та списку джерел посилання.

У кваліфікаційній роботі магістра розроблено удосконалену технологію виробництва крафтових фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину. Проведено аналітичний огляд виробництва наповнювачів для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів в Україні та світі, проаналізовано сучасні тенденції у їх виробництві. Розроблені програма та методики проведення експериментальних досліджень. Обґрунтовано рецептуру крафтових фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину, наведені результати експериментальних досліджень фізико-хімічних та органолептичних показників крафтових фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину. Запропоновано удосконалену технологічну схему виробництва крафтових фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину, розраховано харчову та енергетичну цінність модельних композицій термостабільного фруктового наповнювача. Наведено оцінювання показників безпечності термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину на основі принципів НАССР. Розроблено програму виведення термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину на ринок.

Ключові слова: фруктовий наповнювач, яблучне пюре, сливове пюре, пектин, ксантанова камедь, гуарова камедь, термостабільність, енергетична цінність.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>			
<i>Зм</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>Удосконалення технології виробництва крафтових фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину Пояснююча записка</i>	<i>Літер</i>	<i>Аркцш</i>	<i>Аркцшів</i>
<i>Розроб</i>	<i>Коновалов</i>					<i>Д</i>	<i>3</i>	<i>82</i>
<i>Перевір</i>	<i>Панасюк</i>							
<i>Н.контр.</i>	<i>Гунько</i>							
<i>Затвер</i>	<i>Дударев</i>							
						<i>ЛНТУ каф. ХТХ КХТМ-21</i>		

## ANNOTATION

Konovalov V.D. Improving the production technology of craft fruit fillers with a high pectin content. Manuscript.

Master thesis of the education program "Kraft Food Technologies" specialty 181 "Food Technologies". Lutsk National Technical University, Lutsk, 2024

The master thesis consists of introduction, five chapters, conclusions, references and appendixes.

In the master's qualification work, an improved technology for the production of craft fruit fillers with a high content of pectin has been developed. An analytical review of the production of fillers for bakery and flour confectionery products in Ukraine and the world has been conducted, modern trends in their production have been analyzed. A program and methods for conducting experimental research have been developed. The recipe for craft fruit fillers with a high content of pectin has been substantiated, the results of experimental research on the physicochemical and organoleptic indicators of craft fruit fillers with a high content of pectin have been presented. An improved technological scheme for the production of craft fruit fillers with a high content of pectin has been proposed, the nutritional and energy value of model compositions of a thermostable fruit filler has been calculated. An assessment of the safety indicators of a thermostable fruit filler with a high content of pectin based on the principles of HACCP has been presented. A program has been developed to bring a thermostable fruit filler with a high pectin content to the market.

Keywords: fruit filler, apple puree, plum puree, pectin, xanthan gum, guar gum, thermostability, energythe value.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		4

## ЗМІСТ

	ВСТУП.....	7
1	АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА НАПОВНЮВАЧІВ.....	11
1.1	Аналіз ринку наповнювачів в Україні та світі .....	11
1.2	Сучасні тенденції у виробництві фруктових наповнювачів .....	16
1.3	Аналіз сировини для виробництва фруктового наповнювача.....	19
1.4	Визначення мети та завдань дослідження .....	22
1.5	Висновок до розділу 1.....	23
2	МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	24
2.1	Програма експериментальних досліджень.....	24
2.2	Лабораторне обладнання та умови проведення досліджень.....	26
2.3	Сировина та приготування зразків фруктового наповнювача.....	26
2.4	Методика дослідження властивостей фруктового наповнювача.....	27
2.5	Методика дослідження термостабільності фруктового наповнювача...	28
2.6	Методика дослідження органолептичних показників зразків фруктового наповнювача .....	29
2.7	Математично-статистичне оброблення результатів дослідження.....	31
2.8	Висновок до розділу 2.....	32
3	АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ	33
3.1	Обґрунтування вибору гідроколоїдів при розробленні термостабільного фруктового наповнювача.....	33
3.2	Результати дослідження фізико-хімічних властивостей сировини та модельних композицій фруктового наповнювача.....	35
3.3	Результати дослідження органолептичних властивостей модельних композицій фруктового наповнювача.....	40
3.4	Результати дослідження термостабільності фруктового наповнювача..	45
	Висновок до розділу 3.....	48
4	ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	49
4.1	Розрахунок поживної та енергетичної цінності фруктового	

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		5

	наповнювача з підвищеним вмістом пектину .....	49
4.2	Розроблення та оптимізація рецептури фруктового наповнювача.....	54
4.3	Інноваційна технологія виробництва фруктового наповнювача.....	56
4.4	Технологічне обладнання для виробництва фруктового наповнювача.	58
4.5	Оцінювання показників безпечності фруктового наповнювача на основі принципів НАССР .....	59
	Висновок до розділу 4.....	63
5	РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ ФРУКТОВОГО НАПОВНЮВАЧА НА РИНОК.....	64
5.1	Визначення цільової аудиторії споживання фруктового наповнювача..	64
5.2	Бізнес-модель проєкту виведення фруктового наповнювача на ринок..	65
5.3	Дорожня карта реалізації проєкту виведення фруктового наповнювача на ринок.....	67
5.4	Висновок до розділу 5.....	68
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	69
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	71
	ДОДАТКИ .....	75
	Додаток А.....	76
	Додаток Б.....	78
	Додаток В.....	79
	Додаток Г.....	80
	Додаток Д.....	81
	Додаток Е.....	82

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Виробництво булочних та борошняних кондитерських виробів є надзвичайно популярним, незважаючи на зростання цін на таку продукцію. Для покращення смакових властивостей булочок, печива, вафель, десертів та створення привабливого дизайну таких виробів часто використовують різноманітні наповнювачі. Вони можуть також бути інгредієнтами у рецептурі молочних виробів, кулінарної продукції та напівфабрикатів. На вітчизняному ринку широкі пропозиції наповнювачів: солодкі та солоні, пастоподібні, у вигляді гелю чи твердих шматочків. Багато наповнювачів входять до рецептури булочних та борошняних кондитерських виробів, технологія виготовлення яких передбачає їх термооброблення. Однією з основних вимог, що висувуються до таких наповнювачів є те, щоб вони залишались стійкими за високих температур оброблення виробів.

Надзвичайний попит є на фруктові термостабільні наповнювачі, оскільки вони є натуральними, мають гарні органолептичні властивості і вироби із такими наповнювачами здатні задовольняти смаки найвибагливіших споживачів. Фруктові термостабільні наповнювачі зберігають консистенцію, смак, запах в процесі термооброблення. Їх можна використовувати у виробках як відкритого, так і закритого типів; у виробках відкритого типу вони ще є елементом декору.

Виробники пропонують фруктові термостабільні наповнювачі, які не потребують додаткового оброблення перед використанням. Їх ціна в порівнянні з повидлом або джемом є вищою, але їх технологічні властивості є набагато кращими. Основна проблема використання таких наповнювачів полягає в тому, що їх вологість та вологість булочних або борошняних кондитерських виробів різняться між собою і під впливом температури волога із наповнювача мігрує у виріб. Тому до складу фруктових термостабільних наповнювачів додають полісахариди, що характеризуються здатністю до утворення драгледоподібних речовин, стабільністю при зміні температури можливістю змінювати реологічні властивості виробів [1].

									Арк.
									7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

Завдяки термостабільним наповнювачам можна урізноманітнити асортиментний ряд булочних, кондитерських та кулінарних виробів, поліпшити їх органолептичні властивості та покращити якісні показники. Додавання до рецептури фруктових наповнювачів таких природніх компонентів як пектин, гуарова та ксантанова камеді дозволяє також отримати продукт, що буде мати і функціональне призначення.

Тому, розроблення рецептур фруктових наповнювачів функціонального призначення, що є стійкими до впливу температур та мають хороші органолептичні властивості, є актуальним та важливим завданням.

**Мета дослідження** – розроблення інноваційної технології виробництва термостабільних фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину функціонального призначення.

У магістерській роботі визначені **завдання дослідження**, які допоможуть реалізувати поставлену мету, а саме:

1. Охарактеризувати сучасні тенденції у виробництві наповнювачів для булочних, борошняних кондитерських, кулінарних виробів та провести аналіз вітчизняного та зарубіжного ринку їх виробництва.

2. Розробити програму та методики проведення експериментальних досліджень модельних композицій термостабільного фруктового наповнювача.

3. Розробити рецептуру інноваційного термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину.

4. Дослідити фізико-хімічні та органолептичні властивості модельних композицій термостабільного фруктового наповнювача відповідно до розроблених методик.

5. Запропонувати удосконалену технологічну схему виробництва термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину.

6. Визначити харчову та енергетичну цінність модельних композицій термостабільного фруктового наповнювача.

7. Оцінити показники безпечності термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину на основі принципів НАССР.

									Арк.
									8
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ				

8. Розробити програму виведення термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину на ринок.

**Об'єктом дослідження** є фруктови, а саме сливово-яблучні термостабільні наповнювачі, їх рецептура та технологія виготовлення.

**Предмет дослідження** – вплив пектину, камеді ксантану та гуарової камеді на стабільність об'єму та консистенції наповнювачів при зміні температури, фізико-хімічні, органолептичні показники термостабільних фруктових наповнювачів та їх харчова цінність.

**Методи дослідження** – Методологічна основа дослідження – системний аналіз технологій виробництва термостабільних фруктових наповнювачів для розроблення їх рецептури та виготовлення фруктових наповнювачів, що містять харчові волокна, вітаміни, макро- та мікроелементи.

Експериментальні дослідження проводились згідно з галузевими і розробленими методиками на стандартизованому обладнанні й приладах.

#### **Наукова новизна одержаних результатів.**

1. Розроблено рецептуру інноваційного термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину.

2. Експериментально досліджено, що додавання до рецептури фруктового наповнювача гідроколоїдів, а саме комбінації пектину та ксантанової камеді дозволяє отримати продукт, який максимально зберігає свою форму за високих температур.

3. Досліджено, що додавання пектину до рецептури фруктового наповнювача підвищує його харчову цінність, забезпечує хороші органолептичні показники.

4. Експериментально визначено гігроскопічність різних видів гідроколоїдів та їх сумішей.

5. Встановлено, що додавання до рецептури фруктового наповнювача комбінації пектину та ксантанової камеді дозволяє отримати продукт з хорошими органолептичними, і фізико-хімічними показниками та високою термостабільністю.

									Арк.
									9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

**Практичне значення одержаних результатів.** Результати проведених досліджень фізико-хімічних, термостабільних властивостей, розроблення рецептури фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину та удосконалення технологічної схеми його виробництва можуть бути використані на підприємствах та крафтових виробництвах, пов'язаних з перероблення плодів та овочів для виготовлення продуктів функціонального призначення.

**Апробація результатів дослідження магістерської роботи та публікації.** Результати досліджень, які висвітлені у кваліфікаційній роботі магістра презентувались на Всеукраїнських науково-технічних студентських конференціях (м. Луцьк, м. Суми). За матеріалами кваліфікаційної роботи опубліковані тези у збірниках доповідей.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		10

# 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА НАПОВНЮВАЧІВ

## 1.1 Аналіз ринку наповнювачів в Україні та світі

На українському ринку можна спостерігати розширення асортименту продукції, виробленої з плодів та ягід, особливо, крафтової. Крафтові виробники враховують запити найвибагливіших споживачів, розробляють нові рецептури та удосконалюють технології. Особливою популярністю користуються фруктові наповнювачі, які надають нових смаків булочним, кондитерським, молочним виробам, дозволяють змінювати текстуру виробів, підвищувати привабливість виробів декоруванням, створювати нові різновиди продукції [1]. Фруктові наповнювачі сприяють задоволенню потреб у натуральних інгредієнтах для виготовлення хлібобулочних, кондитерських, молочних виробів оздоровчого призначення, а також підвищують їх харчову цінність. Також завдяки використанню фруктовим наповнювачам у громадському харчуванні можна отримати здорові перекуси, смачні та поживні десерти.

Оскільки свіжі фрукти та ягоди є доступними лише короткий термін у сезон дозрівання, то їх тривале збереження свіжими вимагають створення певних умов та великих витрат. Забезпечити сировиною виробників харчових продуктів можна шляхом перероблення плодів та ягід, створення рецептур різноманітних фруктових та фруктово-ягідних наповнювачів з максимально збереженим хімічним складом та поживними властивостями.

Популярною є також веганська продукція, для якої фруктові наповнювачі є справжньою знахідкою. Крім того, вони є натуральними, не містять штучних консервантів, ароматизаторів та барвників, зберігають у своєму складі вітаміни, макро- та мікроелементи.

Фруктові наповнювачі та начинки можна розділити на три підгрупи, а саме: термостабільні, з обмеженими термостабільними властивостями та нетермостабільні (таблиця 1.1) [1].

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		11

Таблиця 1.1 – Класифікація наповнювачів за функціонально-технологічними властивостями

№ з/п	Наповнювач	Характеристика і застосування
1	Термостабільний	Мають здатність зберігати початкову форму за температури 200...300 <sup>0</sup> С, використовуються при випіканні виробів
2	Обмежено термостабільний	Можуть частково зберігати форми за температури до 200 <sup>0</sup> С, рідко використовуються при випіканні виробів, частіше як наповнювачі десертів чи кондитерських виробів
3	Нетермостабільний	Не зберігають початкову форму за високих температур, використовуються у виробках, які термічно не обробляються

Для споживача важливим є обрати фруктовий наповнювач чи начинку для хлібобулочних, борошняних кондитерських, молочних виробів, враховуючи температурні режими приготування цих продуктів.

Підприємства України виробляють фруктові начинки та наповнювачі з термостабільними властивостями, використовуючи різні плоди та ягоди, горіхи. До таких відносять наповнювачі: малина, полуниця, абрикос, персик, яблуко, волоський горіх і багато інших.

Фруктові наповнювачі, які виготовляються вітчизняними виробниками, можна розділити на декілька груп (рис. 1.1) [2].

Тривалий час на українському ринку пропонує свою продукцію ТОВ «Фрут-Екс» – найбільший вітчизняний виробник фруктових начинок, зокрема, і термостабільних, фруктових джемів, молочних та гелевих наповнювачів. Компанія виготовляє свою продукцію як з локальної (наповнювачі «Вишневий», «Полуничний», «Абрикосовий», «Журавлинний» тощо), так і привозної (наповнювачі «Апельсиновий», «Медово-лимонний») сировини.

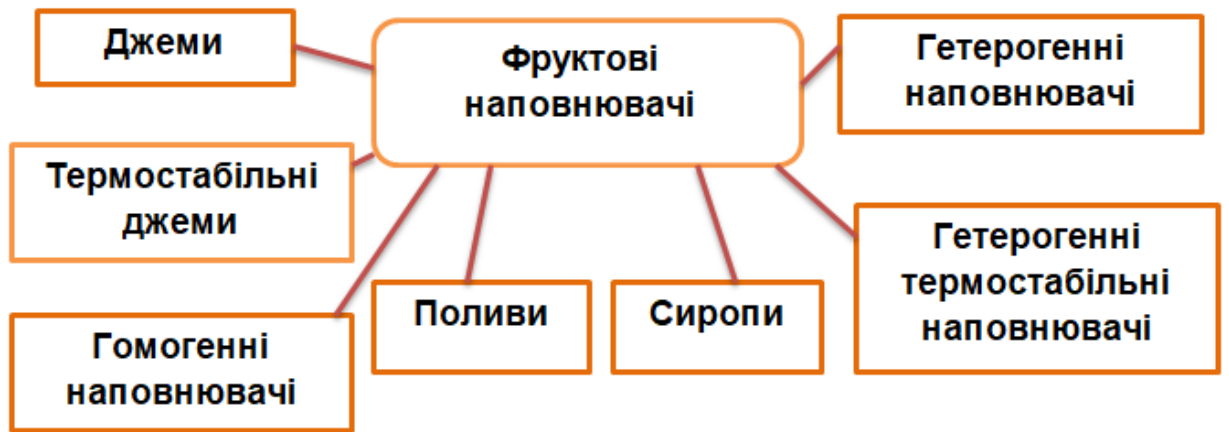


Рисунок 1.1 – Класифікація фруктових наповнювачів

Основну частину продукції складають гомогенні фруктові наповнювачі, що виробляються з фруктового пюре, отриманих з натуральних фруктів, що характеризується яскраво вираженим фруктовим смаком та ароматом. Такий продукт не втрачає блиску при тривалій дії температури випікання, зберігає свою форму та привабливість [3].

На українському ринку також присутні натуральні фруктові наповнювачі торгової марки «Щедрик» (ТОВ ВТП «Агропереробка», Рівненська обл.) у великому асортименті, серед яких кондитерські начинки та наповнювачі, наповнювачі до молочних продуктів і морозива. Серед них наповнювачі, які містять шматочки фруктів «Абрикос», «Апельсин з м'ятою», «Вишня», «Малина», «Лісова ягода» та інші (рис. 1.2). Їх додають як смакові та ароматичні добавки, що надають чудового смаку кондитерським, молочним виробам, а також покращують смак морозива [4].



Рисунок 1.2 – Асортимент фруктових наповнювачів ТМ «Щедрик»

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		13

Компанія «Галафрут» (Рівненська обл., Україна) пропонує споживачу фруктові та ягідні наповнювачі на основі пюре з різноманітними смаками, як термостабільних, так і нетермостабільних під торговою маркою «DELISIA» (рис.1.3). Термостабільні фруктові наповнювачі можуть містити шматочки фруктів або ягід, гарно зберігають їх колір, смак та аромат. Їх можна використовувати як для закритих, так і для відкритих борошняних кондитерських та булочних виробів [5]. Асортиментна лінійка налічує більше 15 видів фруктових та ягідних



Рисунок 1.3 – Асортимент фруктових та ягідних наповнювачів  
ТМ «DELISIA»

Велику популярність мають термостабільні начинки, основою яких є яблука, що вважаються найрозповсюдженішими плодами. Вони залишаються стійкими до зміни температур, як високих, так і низьких. При випіканні булочних та борошняних кондитерських виробів не закипають, зберігають свою форму протягом всього часу дії високих температур, не розпливаються і не витікають з виробу. Їх рекомендовано використовувати для перешарування пісочного і цукрового печива, при випіканні відкритих виробів, оскільки зберігають глянцеvu поверхню, характерний смак та запах. Ними декорують кондитерські вироби [6].

Українські виробники представляють і нетермостабільні гомогенні наповнювачі, виготовлені з фруктів та ягід: полуниці, малини, чорної смородини, абрикосів, персиків тощо. Вони мають ніжну пюреподібну текстуру і підходять для начинки круасанів, пончиків, млинців тощо. Їх можна

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		14

використовувати у бісквітних тортах та рулетах, мерензі, тістечках.

Виробляються також і гетерогенні наповнювачі, які складаються з декількох видів фруктів та ягід, наприклад, вишня-слива, гарбуз апельсин, персик-маракуйя тощо. Насиченого смаку наповнювачам можуть надавати прянощі, наприклад, яблуко-кориця. До складу таких наповнювачів додають шматочки свіжих фруктів. Вони підходять виготовлення відкритих та закритих пирогів, слойок, кексів, мафінів, рулетів, а також їх можна використовувати як наповнювачі у йогуртах чи сиркових десертах. Їх відносять до термостабільних наповнювачів, оскільки добре тримають форму та зберігають консистенцію, смакові та ароматні властивості за температури 180 °С.

На ринку також присутні і гетерогенні нетермостабільні наповнювачі із шматочками фруктів та ягід (до 80 %), яким начиняють донатси, берлінери, пончики. Їх асортимент обмежений, зокрема, виробляють вишневий, полуничний та малиновий наповнювачі. Щоб урізноманітнити асортимент кондитерських виробів гетерогенні нетермостабільні начинки поєднують із кремами, використовують для перешаровування тортів, тістечок та рулетів.

На світовому ринку спостерігається щорічне зростання виробництва термостабільних начинок, особливо фруктових, з інноваційними смаками, наприклад, гранат, банан, а також начинок, що не містять цукру та глютену [7].

Серед світових виробників фруктових наповнювачів відомою є бельгійська компанія Dawn Fruit. Вона виробляє великий асортимент фруктових начинок та наповнювачів за інноваційними рецептами. У фруктові наповнювачі преміум класу входять 90 % свіжих фруктів, які подрібнені у вигляді скибочок. Такі наповнювачі можуть містити яблука бельгійського сорту Jonagold та свіжий фруктовий компот. Також виробляють фруктові наповнювачі, що містять 58-70% цілих фруктів та ягід, або нарізаних шматочками [8].

Ще відомий бельгійський виробник фруктових наповнювачів «Puratos». Його продукція відома під торговою маркою «Fruitfilling», до його асортиментного ряду входять фруктові начинки з шматочками фруктів та ягід «Апельсин», «Полуниця», «Вишня», «Абрикос», «Малина» (рис. 1.4).

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				15



Рисунок 1.4 – Асортимент фруктових та ягідних наповнювачів  
«Puratos»

Продукція Delifruit Classic та Delifruit Daily – це фруктові наповнювачі, що містять 58-70% справжніх фруктів і можуть тривало зберігатися. Для їх виготовлення використовують полуницю Senga Sengana, канадську чорницю та червону вишню Монморансі, апельсин. На ринку такий продукт пропонується у жерстяних банках місткістю 2,7 кг.

Австрійська промислова компанія AGRANA орієнтована на виробництво фруктових наповнювачів та концентрованих фруктових соків.

## 1.2 Сучасні тенденції у виробництві фруктових наповнювачів

Вимоги сучасності полягають у забезпеченні здорового харчування населення шляхом підвищення харчової цінності продуктів завдяки використанню у їх складі рослинної сировини [7]. Перспективними напрямками у розробленні рецептур та виготовленні фруктових та фруктово-ягідних наповнювачів є використання порошків з овочів та фруктів, оскільки вони містять біологічно активні речовини [9].

Фруктові начинки виготовляють поєднанням фруктів та ягід з натуральними сиропами річкового дерева, топінамбуру, кокосовим цукром тощо. Такі начинки містять природні замінники цукру, тому є альтернативною сировиною для споживачів, які мають ендокринні захворювання, захоплюються здоровим харчуванням.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		16

У час цифрових технологій виробники мають змогу швидко здійснити збирання інформації про споживчі уподобання та реагувати на забаганки споживачів, впроваджуючи інновації у виробництво фруктових наповнювачів та начинок. Компанії-виробники пропонують фруктові наповнювачі із новими смаками, навіть використовуючи екзотичні плоди, наприклад, драконівський фрукт, манго, маракуйя. Для зміни кольору та смаків фруктових наповнювачів можна використовувати тропічні фрукти, квіти, наприклад лаванди або троянди, а щоб отримати необхідну консистенцію – додати гідроколоїди рослинного походження [10].

Урізноманітнюються стартапи, що охоплюють сектор фруктових начинок. Такі компанії часто вдаються до експериментів, щоб отримати унікальні смаки та розробити нові рецепти, що викликають зацікавленість для нішевих ринків, створюючи веганські або безглютенові продукти. Оскільки уподобання споживачів все більше змінюються, змінюються і традиційні ринки, впроваджуються інновації та залучаються нові інвестори.

Досліджуючи сучасний ринок фруктових наповнювачів, можна виділити декілька чинників, що спричиняють їх значне зростання. До таких чинників можна віднести [10]:

1 Споживач через зайнятість обирає їжу, яку швидко, зручно та легко готувати, а універсальність фруктових начинок дозволяє втілити різноманітні кулінарні фантазії, використовуючи їх як звичайну намазку на хліб чи булочку, так і як наповнювач для млинці, йогуртів, каш тощо.

2. Великої популярності набувають перекуси із використанням оздоровчих харчових продуктів, що не містять тваринних жирів, що сприяє зростанню попиту на низькокалорійні та поживні фруктові начинки.

3. У світовому масштабі підвищуються доходи споживачів, а відповідно натуральні фруктові начинки стають доступнішими.

4. З розвитком урбанізації змінюються моделі харчування: міські споживачі надають перевагу харчовим напівфабрикатам, що дають можливість

									Арк.
									17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

скоротити час на приготування, а використовуючи фруктові начинки, споживачі можуть задовольняти свої естетичні уподобання.

5. Врешті-решт, потреба у натуральних інгредієнтах та акцентування уваги на функціональних властивостях харчових продуктів, збільшила попит на органічні фруктові начинки з функціональними властивостями.

Розроблення рецептур нових органічних і функціональних фруктових наповнювачів, що характеризуються широким спектром смаків, та є реакцією на зміни споживчих уподобань, сприяють розширенню ринку та привабливості нових споживачів [11].

Крім того, органічні і функціональні фруктові наповнювачі є привабливими для виробників продуктів харчування, закладів громадського харчування. Вони дають потенціал для сприяння інноваціям, спільної роботи над розробленням інноваційних харчових продуктів і розширення сегменту ринку.

Сучасними тенденціями у виробництві фруктових наповнювачів є використання передових технологій, наприклад технології імпульсного електричного поля, що дозволяє отримати продукт підвищеної безпечності, з тривалими терміном зберігання.

Також можна виділити серед перспектив використання фруктових наповнювачів та начинок стрімкий розвиток хлібобулочної та кондитерської галузей. Фруктові наповнювачі дозволяють урізноманітнити асортимент хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів; їх додавання до харчових продуктів змінює смаки та текстури. Індустрія громадського харчування теж постійно розвивається, розробляються нові кулінарні шедеври, які завдяки використанню натуральних фруктових наповнювачів набувають функціонального значення [12].

Особливим кулінарним трендом є фруктові пироги, які завдяки інноваційним фруктовим комбінаціям набувають все більшої популярності. Експериментують виробники фруктових пирогів і з нетрадиційними поєднаннями фруктів, квітів та прянощів, наприклад чорниця-лаванда, ожина-кардамон тощо. Щоб зменшити використання цукру у рецептурах фруктових

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				18

наповнювачів, здійснюють пошук альтернативних натуральних підсолоджувачів, таких як кленовий сироп, кокосовий цукор, мед, сироп агави тощо. Такі інгредієнти забезпечують природню солодкість фруктовим начинкам, створюють унікальні смакові профілі [12].

Сучасною тенденцією є використання сезонних і локальних фруктів та овочів у рецептурі фруктових наповнювачів. Це забезпечує екологічність, відображає автентичні смаки кожного сезону та місцевості.

Дослідженнями властивостей фруктових наповнювачів займались багато українських та зарубіжних науковців. О. Грабовська, М. Кравченко та Н. Сабадаш проводили дослідження фруктових начинок, у яких яблучне пюре замінювали композицією пектину та модифікованого крохмалю [13]. Це дозволяло отримати продукти з термостабільними властивостями та здешевити його за рахунок заміни дороговартісних пектинів модифікованим крохмалем. О.Л. Лисенко, С.В. Гирич, В.М. Бандура досліджували функціонально-технологічні особливості начинок, що використовуються у борошняних кондитерських виробках [14].

О. Кошель та ін. [15, 16] пропонували використовувати для підвищення начинок модифікований крохмаль та желатин.

### **1.3 Аналіз сировини для виробництва фруктового наповнювача**

Для виробництва фруктового наповнювача, що має термостабільні властивості, обираємо яблучне пюре, сливове пюре із шматочками плодів, натуральних харчових добавок, що характеризуються гідроколоїдними властивостями: яблучний та цитрусовий пектини, гуарова камедь, ксантанова камедь.

Наведемо характеристику інгредієнтів фруктового наповнювача з термостабільними властивостями. Основна сировина – плоди яблук та слив (рис. 1.5).

Найпоширенішими плодами є яблука, які мають корисні властивості і позитивно впливають на організм людини. Хімічний склад яблук досить

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				19

різноманітний, вони багаті на вітаміни, макро- та мікроелементи [17].



Рисунок 1.5 – Основна сировина для термостабільного фруктового наповнювача

Ще одним основним інгредієнтом є плоди слив, що мають відмінний смак, багаті на вітаміни і мінерали, та характеризуються корисними властивостями. Плоди сливи містять вітаміни А, групи В, С, D, Е і К, до їх складу також входять: ніацин, пантотенова кислота, рибофлавін, тіамін, піродоксин [18]. Також у сливах містяться макро і мікроелементи, серед яких мідь, залізо, магній, цинк, селен, кальцій, молібден, фосфор. Особливо можна виділити їх низьку поживність, яка складає лише 49 ккал на 100 г продукту, що важливо для створення продуктів, що вживають люди, які турбуються про здорове харчування.

Багатий вітамінно-ферментний склад та вміст збалансованої кількості основних харчових компонентів, харчових волокон та органічних кислот, робить сливи відмінним продуктом, що зміцнює імунітет, добре впливає на нормалізацію обміну речовин, секрецію шлункового соку, сприяє зростанню гемоглобіну крові. Завдяки своєму хімічному складу плоди слив мають позитивний вплив на роботу органів людського організму.

Для створення фруктових наповнювачів із термостабільними властивостями ще одним інгредієнтом є цукор-пісок, який за показниками відповідає ДСТУ 4623:2006 [19]. У цьому нормативному документі регламентовані фізико-хімічні та мікробіологічні показники продукту. Колір цукру-піску повинен бути білим або злегка жовтуватим, він не повинен містити сторонніх домішок. Цукор-пісок є сипким гігроскопічним продуктом, який

									Арк.
									20
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

повинен зберігатися у сухому приміщенні, бо в протилежному випадку, поглинаючи вологу із навколишнього середовища, буде збиватися у грудочки. Смак цукру піску – солодкий, відповідно до вимог нормативного документу у ньому не повинно відчуватися стороннього присмаку і стороннього запаху. При розчиненні цукру-піску у воді утворюється прозорий розчин який не містить осаду та сторонніх домішок. Вологість цукру-піску дуже низька, не повинна перевищувати 0,1 %, а значення кольоровості – 6 балів. ДСТУ 4623:2006 регламентує мікробіологічні показники цукру-піску, нормативні значення яких такі: МАФAM –  $1,0 \times 10^3$  КУО в 1 г, плісневих грибів та дріжджів – 10 КУО в 1 г. У цукрі-піску мають бути відсутні бактерії ГКП та патогенних організмів.

Для отримання термостабільної структури фруктового наповнювача використаємо гідроколоїди природного походження, такі як яблучний чи цитрусовий пектин, гуарову та ксантанову камеді. Ці інгредієнти додатково додаємо у рецептуру фруктового наповнювача, щоб забезпечити його термостабільність.

Пектин – гідроколоїд рослинного походження, сировиною для якого є яблучні або цитрусові вичавки. Характеризується оздоровчою дією на організм людини, здатністю виводити важкі метали та знижувати холестерин. Пектин здатний добре поглинати рідину і утворювати гелі залежно від концентрації цукру, рН середовища та температури [20]. У виробництві термостабільних наповнювачів можна використовувати яблучні (рис.1.7, а), цитрусові (рис.1.7, б) або цитрусово-яблучні пектини. Їх можна використовувати як драглеутворювальний компонент для харчових продуктів, які мають низький вміст цукру, при зниженій кислотності розчинів [21].

Забезпечити термостабільну структуру фруктового наповнювача можна додаванням галактомананів, ксантанової (рис. 1.7, в) або гуарової (рис. 1.7, г) камеді. Вони, як і пектини, добре зв'язують воду, і не відділяють її з харчових продуктів при зберіганні виробів. [20]. Гуарова камедь втрачає в'язкість при тривалому нагріванні, а у кислому середовищі швидко втрачає стабільність. Ксантанова камедь добре переносить нагрівання до високих температур, зберігає

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				21

свою в'язкість та стабільність структури. Можна поєднувати ксантанову або гуарову камедь з пектином, що спричиняє зменшення синерезису – самочинне зменшення частинок гелю та виділення із структури гелю дисперсійного середовища.



Рисунок 1.7 – Гідроколоїди для забезпечення термостабільності:

а – яблучний пектин; б – цитрусовий пектин; в – камедь ксантанова; г – камедь гуарова

Камеді за своєю структурою подібні до пектинів, є сипкими порошками біло-жовтого кольору, без запаху.

#### 1.4 Визначення мети та завдань дослідження

Магістерська робота присвячена дослідженню властивостей фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину та удосконаленню технології їх виробництва. Для вирішення завдання у магістерській роботі визначено мету, що полягає в дослідженні рецептур фруктових наповнювачів, що характеризуються термостабільними властивостями, удосконаленні технологічної схеми виробництва фруктових наповнювачів, обґрунтуванні вибору технологічного обладнання, а також розробленні плану виведення фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину на ринок.

Для реалізації сформульованої мети, потрібно розв'язати такі завдання:

1. Охарактеризувати сучасні тенденції у виробництві наповнювачів. Провести аналіз ринку фруктових наповнювачів та начинок в Україні та світі.
2. Розробити рецептуру фруктових наповнювачів на основі яблучного та сливового пюре з підвищеним вмістом пектину.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		22

3. Розробити удосконалену технологію виробництва фруктових наповнювачів на основі яблучного та сливового пюре з підвищеним вмістом пектину.

4. Провести вибір технологічного обладнання для виробництва фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину та розробити рекомендації щодо його розташування у виробничому приміщенні.

5. Визначити вплив рецептурного складу фруктових наповнювачів на основі яблучного та сливового пюре з підвищеним вмістом пектину на його термостабільні властивості.

6. Експериментально дослідити вплив рецептурного складу бісквітних напівфабрикатів з борошном з пророщеного зерна пшениці, ячменю, кукурудзи та вівса на пористість м'якушу, вологість виробів.

7. Провести органолептичне оцінювання фруктових наповнювачів на основі яблучного та сливового пюре з підвищеним вмістом пектину.

8. Визначити харчову та енергетичну цінність фруктових наповнювачів на основі яблучного та сливового пюре з підвищеним вмістом пектину.

9. Розробити бізнес-модель виведення розробленого фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину на ринок.

### **1.5 Висновок до розділу 1**

Розділ присвячений аналізу ринку наповнювачів для борошняних кондитерських та хлібопекарських виробів в Україні та світі. Наведено характеристику основних виробників та асортименту фруктових наповнювачів, які присутні на вітчизняному ринку.

Охарактеризовано сучасні досягнення у виробництві наповнювачів, зокрема фруктових, які мають термостабільні властивості. Також описана основна сировина, що використовується для виготовлення фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину, їх хімічного складу .

Визначено мету та завдання магістерської роботи.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		23

## 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Програма експериментальних досліджень

Метою дослідження є удосконалення технології крафтових фруктових наповнювачів з підвищеним вмістом пектину та функціонального призначення.

Об'єктом дослідження є рецептура крафтового фруктового наповнювача, що містить підвищену кількість пектину.

Предмет дослідження – термостабільні та вологоутримуючі властивості композиційних сумішей фруктового наповнювача.

Розроблення рецептури фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину, дослідження його фізико-хімічних, структурно-механічних, органолептичних властивостей проводились у лабораторіях кафедри харчових технологій та хімії Луцького національного технічного університету у рамках тематики науково-дослідної роботи.

На першому етапі виконання кваліфікаційної роботи проводили аналіз інформаційних джерел за темою дослідження, ринку наповнювачів в Україні та світі, вивчали сучасні тенденції у виробництві фруктових наповнювачів.

Наступним етапом було визначення предмету та об'єкту дослідження, обрання методів для проведення визначення фізико-хімічних, структурно-механічних та органолептичних властивостей фруктового наповнювача та розроблення або обґрунтування використання відповідних методик.

На третьому етапі проводили аналіз та узагальнення проведених досліджень властивостей фруктового наповнювача.

Четвертий етап – інженерно-технологічна частина – етап, на якому розроблялись технологічна та машино-апаратурна схеми виробництва фруктового наповнювача, визначалась енергетична та біологічна цінність готового продукту.

На заключному етапі проводили розроблення програми виведення фруктового наповнювача на ринок.

Дослідження технології крафтових фруктових наповнювачів та їх

									Арк.
									24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ				

властивостей проводили відповідно до розробленої структурної схеми (рис. 1.1).

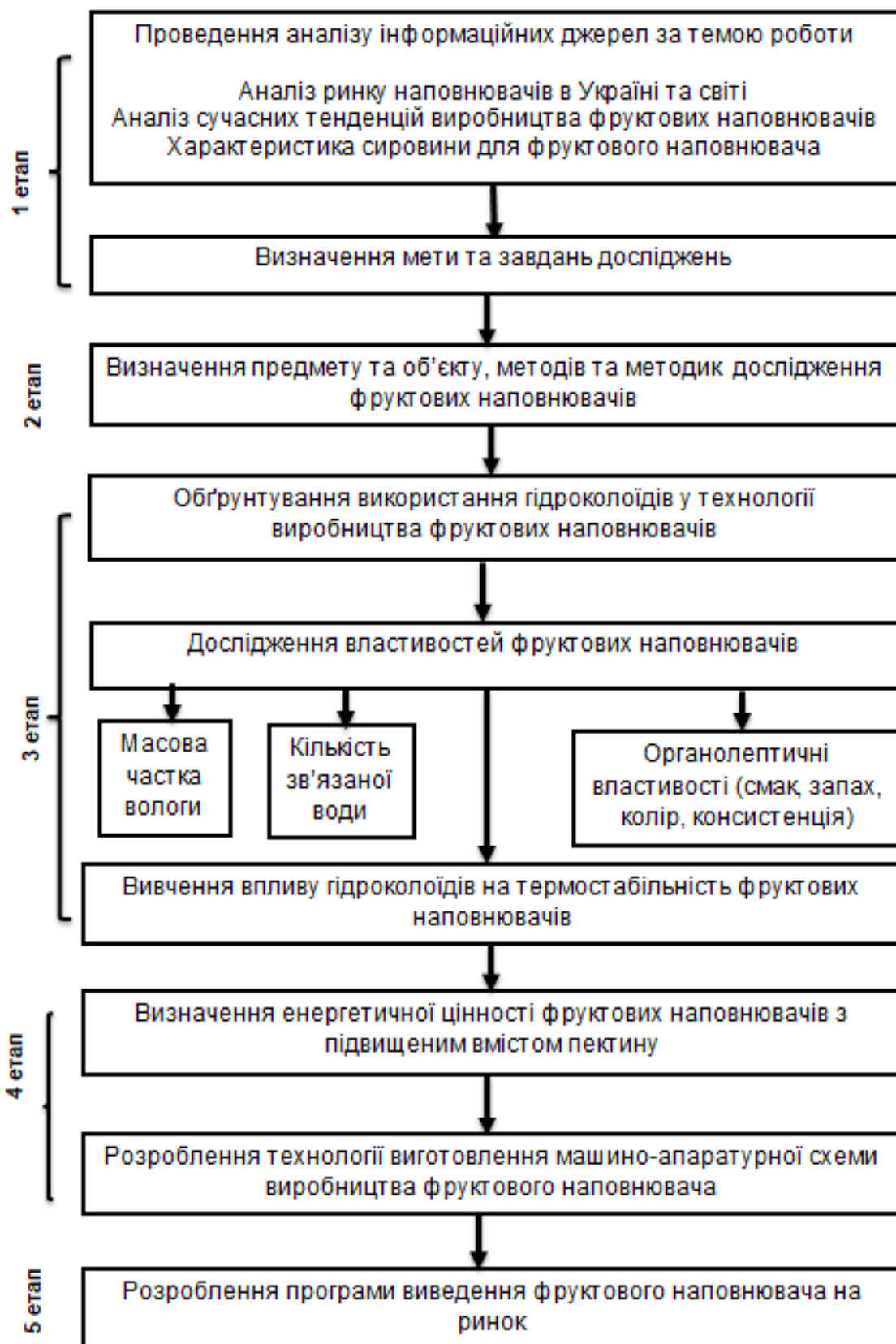


Рисунок 2.1 – Структурна схема дослідження технології крафтових фруктових наповнювачів

## 2.2 Лабораторне обладнання та умови для проведення досліджень

Модельні композиції фруктових наповнювачів виготовляли з використанням електронної ваги для зважування рецептурних інгредієнтів, електропобутової плити, змішувача, блендера, електронних ваг, лабораторного посуду: хімічних склянок, колб, порцелянової ступки, мірних циліндрів.

Масову частку сухих речовин і фруктовому наповнювачі визначали, використовуючи електропобутову плиту, блендер, ексікатор, заповнений кальцієм хлористим безводним, сушильну шафу лабораторну, алюмінієві бюкси з кришкою, що щільно прилягає, скляні палички, склянки для зважування. Для дослідження термостабільності фруктових наповнювачів – електродухову шафу.

Дослідження фізико-хімічних властивостей фруктових наповнювачів проводили з допомогою рН-метра, рефрактометра

## 2.3 Сировина та приготування зразків фруктового наповнювача

У магістерській роботі для проведення дослідження розробляли модельні композиції фруктового наповнювача з додаванням гідроколоїдів. Модельні композиції для проведення експериментальних досліджень готували таким чином. Яблука очищали від серцевини, а з слив видаляли кісточки, згодом плоди нарізали на шматки та варили протягом 15 хвилин. Проварені плоди перетирали через сито для отримання пюреподібної маси. Фруктові пюре змішували, варили ще 5 хвилин, додавали сливи, подрібнені на невеликі шматочки та цукор-пісок. Протерту масу з шматочками слив та цукром-піском уварювали до концентрації 40...45 %. До кожної модельної композиції (МК), крім контрольного зразка додавали гідроколоїди: до МК1 – яблучний пектин; до МК2 – цитрусовий пектин; МК3 – гуарову камедь; до МК4 – ксантанову камедь.

Сировина, яка використовується для приготування фруктових наповнювачів повинна відповідати вимогам таких нормативних документів:

- цукор - пісок – ДСТУ 2316-93 ;
- яблучне та сливове пюре – ДСТУ 8639:2016 Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови;

									Арк.
									26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ				

- кислота лимонна – ДСТУ ГОСТ 908-79;
- гуарова камедь E412 – технічні умови ТУ 2458-019-57258729-2006;
- камедь ксантанова E415 – гігієнічному висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи МОЗ України;
- пектин яблучний – ДСТУ 6088:2009 та гігієнічному висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи МОЗ України;
- пектин цитрусовий – гігієнічному висновку державної санітарно-гігієнічної експертизи МОЗ України;

Всі інгредієнти, що використовуються у рецептурі фруктових наповнювачів, при надходженні на виробництво повинні мати супроводжуючі документи для підтвердження їх якості та безпечності.

#### **2.4 Методика дослідження властивостей фруктового наповнювача**

Для визначення властивостей фруктового наповнювача проводиться випадковим чином; об'єм проби залежить від загального об'єму продукту. Для визначення вмісту сухих речовин у фруктовому наповнювачі використаємо термогравіметричний метод та скористаємось стандартною методикою [22]. Відповідно до методики [22] підготуємо алюмінієві бюкси з кришками, заповнені кварцовим піском, шляхом просушуванням протягом певного часу разом з склянню паличкою та фільтрувальним папером, охолодження в ексікаторі та зважуванням. Відважуємо за допомогою аналітичних ваг 5 г фруктового наповнювача, поміщаємо у бюкс, змішуємо з кварцовим піском. Бюкси з наважками фруктового наповнювача відкритими встановлюємо у сушильну шафу (кришки ставимо на ребро) та просушуємо при температурі 100...105 °С протягом 20...30 хвилин. Потім витримують бюкси при температурі 80...90 °С протягом 40 хвилин, знову піднімають температуру сушіння. Загальний час сушіння складає 3...4 год. Після завершення процесу сушіння бюкси закриваємо кришками та поміщаємо в ексікатор для охолодження. Зважуємо бюкси з наважками і розраховуємо масову частку сухих речовин за формулою:

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		27

$$m_{c.p.} = \frac{m_2 - m}{m_1 - m} \cdot 100\%, \quad (2.1)$$

де  $m_{c.p.}$  – вміст сухих речовин у фруктовому наповнювачі, г;

$m$  – маса алюмінієвого бюкса з кришкою, скляною паличкою, кварцовим піском та фільтрувальним папером, г ;

$m_1$  та  $m_2$  – маса алюмінієвого бюкса з кришкою, скляною паличкою, кварцовим піском, наважкою фруктового наповнювача та фільтрувальним папером, г.

Визначення гігроскопічності полісахаридів. Гігроскопічність полісахаридів, що використовуються у рецептурі модельних композицій фруктового наповнювача будемо визначати за кількістю поглиненої вологи із повітря вологістю, близькою до насичення. Для цього на аналітичних вагах відважуємо наважку пектину, камеді або їх комбінацій, масою 10 г, засипаємо у попередньо зважені відкриті бюкси, струшуємо, щоб продукт рівномірно розподілився. Потім відкриті бюкси з наважками встановимо в ексікатор, дно якого заповнене водою. Будемо витримувати відкриті бюкси з полісахаридами в ексікаторі за сталої температури, періодично зважуючи, до тих пір, поки різниця мас бюксів з наважками у двох послідовних замірах не буде більшою як 0,005.

Розрахуємо гігроскопічність пектину чи камеді за формулою:

$$W = \frac{m_v}{m_{c.p.}} \cdot 100, \quad (2.2)$$

де  $m_v$  – маса вологи, яку поглинули досліджувані зразки полісахаридів, г;

$m_{c.p.}$  – маса сухих речовин у досліджуваних зразках полісахаридів, г.

## **2.5 Методика дослідження термостабільності фруктового наповнювача**

Дослідження термостабільних властивостей фруктового наповнювача проведемо, застосувавши принцип моделювання дії температури на збереження форми (стійкості) начинки. Визначимо вплив тривалості дії температури на

						Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	28

продукт, що досліджується за визначених умов (форма начинки, температура, тривалість дії).

На пергаментний папір викладаємо фруктовий наповнювач, надаючи їй вигляд плями круглої форми за допомогою кільця, що має такі розміри: висота – 10 мм; діаметр – 50 мм. Поміщаємо в електродухову шафу, розігріту до температури 220 °С і витримуємо за тієї ж температури протягом 15 хв. Після охолодження досліджуваних зразків заміряємо діаметр плями і розраховуємо термостабільність за формулою:

$$RBS = 100 - \frac{d-d_0}{70} \cdot 100, \quad (2.6)$$

де  $RBS$  – питома термостабільність, ум. од.;

$d$  – середнє значення діаметра плями фруктового наповнювача після термооброблення, мм;

$d_0$  – початковий діаметр плями фруктового наповнювача або внутрішній діаметр кільця, мм.

Досліди проводили у трьох повторностях, за результатами обчислювали середньоарифметичне значення діаметра.

## **2.6 Методика дослідження органолептичних властивостей фруктового наповнювача**

Для оцінювання органолептичних властивостей фруктового наповнювача як показників його якості використовували показники, що отримували за допомогою органів чуття: зору, нюху, смаку і дотику. Органолептичне оцінювання дає можливість зрозуміти сенсорну якість продукту [23].

Проводили зовнішній огляд модельних композицій фруктового наповнювача та оцінювали привабливість, форму, колір, текстуру [24]. При оцінюванні фруктових наповнювачів враховували відповідність їх органолептичних показників вимогам чинних нормативних документів, зокрема ДСТУ 8639:2016 Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови.

									Арк.
									29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ				

Смак фруктового наповнювача оцінювали ретельним розжовуванням, при цьому були задіяні всі смакові рецептори. Запах та аромат фруктових наповнювачів визначали за допомогою органу нюху, перш за все звертаючи увагу на сторонні або неприємні запахи, які не властиві фруктовим напівфабрикатам.

До проведення органолептичного оцінювання було залучено п'ять респондентів. Вони індивідуально оцінювали зовнішній вигляд, форму, колір, смак, текстуру та запах відповідно до розроблених критеріїв та записували враження від смаку, післясмаку запаху та аромату. За результатами органолептичного оцінювання будують профілограми.

Оцінювання органолептичних показників фруктового наповнювача проводили за 5-бальною шкалою: 1 – неприйнятно; 2 – нижче задовільного; 3 – задовільно; 4 – добре; 5 – відмінно. Було розроблено шкалу бального оцінювання органолептичних показників фруктового наповнювача (табл. 2.1)

Таблиця 2.1 – Шкала бального оцінювання органолептичних показників фруктового наповнювача

Показник	Співвідношення характеристики та кількості балів				
	5 (відмінно)	4 (добре)	3 (задовільно)	2 (нижче задовільного)	1 (неприйнятно)
Зовнішній вигляд	Протерта маса з рівномірно розподіленими часточками плодів, без насіння, шкірочок, темних вкраплень	Протерта маса з рівномірно розподіленими часточками плодів, без насіння, шкірочок, присутня незначна кількість темних вкраплень	Протерта маса з нерівномірно розподіленими часточками плодів, присутнє насіння, шкірочки, незначна кількість темних вкраплень	Протерта маса з нерівномірно розподіленими часточками плодів, присутнє насіння, шкірочки, значна кількість темних вкраплень	Непротерта маса з нерівномірно розподіленими часточками плодів, насінням, шкірочками, значною кількістю темних вкраплень
Колір	Рівномірний, насичений, властивий суміші пюре з плодів слив та яблук	Рівномірний, ненасичений, властивий суміші пюре з плодів слив та яблук	Нерівномірний, ненасичений, властивий суміші пюре з плодів слив та яблук	Нерівномірний, знебарвлений, невластивий суміші пюре з плодів слив та яблук	Нерівномірний, знебарвлений, із темними вкрапленнями

Текстура	Однорідна, без відшарування рідини. Частинки плодів сливи нерозварені.	Однорідна, з незначним відшаруванням рідини. Частинки плодів сливи трохи розварені.	Неоднорідна, з незначним відшаруванням рідини. Частинки плодів сливи розварені.	Неоднорідна, із значним відшаруванням рідини. Частинки плодів сливи розварені.	Неоднорідна, аморфна маса
Смак	Солодкий з незначною кислотою, приємний, властивий плодам яблук та слив після термічного оброблення	Солодко-кислий, приємний, властивий плодам яблук та слив після термічного оброблення	Кисло-солодкий, невиражений, властивий плодам яблук та слив після термічного оброблення	Кисло-солодкий, невиражений, невластивий плодам яблук та слив після термічного оброблення	Кислий, невиразний, присутній сторонній присмак
Запах	Натуральний, добре виражений, властивий плодам яблук та слив після термічного оброблення	Натуральний, невиражений, властивий плодам яблук та слив після термічного оброблення	Натуральний, невиражений	Натуральний, невиражений, невластивий плодам яблук та слив після термічного оброблення, сторонній запах	Неприємний, присутній сторонній запах

## 2.7 Математично-статистичне оброблення результатів дослідження

При виконанні магістерської роботи проведена статистичне оброблення результатів експериментальних досліджень із застосуванням програм Excel, MathCAD відповідно до стандартної методики [с. 166, 25]. За допомогою кореляційно-регресійного аналізу розраховано істинне значення вимірної величини як середньоарифметичне значення результатів, середньоквадратичне відхилення окремого результату та абсолютну похибку вимірювання величин та випадкову похибку середньо арифметичного. Всі дослідження проводили в трьох разовою повторюванністю.

Аналізуючи отримані результати вимірювань показників, нехтували значеннями, абсолютне відхилення яких було більшим за середню арифметичну величину. Надійність, з якою була проведена точність вимірів рівна 0,95.

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				31

## 2.8 Висновки до розділу 2

У другому розділі визначено предмет та об'єкт дослідження фруктового наповнювача, описано лабораторне обладнання, яке використовувалось при проведенні дослідження. Розроблено структурну схему дослідження, яке розділене на п'ять етапів, логічно зв'язаних між собою.

Наведено методики проведення дослідження фізико-хімічних, структурно-механічних та органолептичних показників фруктового наповнювача. Наведено методику визначення термостабільності модельних композицій фруктового наповнювача з використанням принципу моделювання дії температури на збереження форми (стійкості) начинки. Розроблено шкалу бального оцінювання органолептичних показників фруктового наповнювача.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		32

### 3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1 Обґрунтування вибору гідроколоїдів при розробленні термостабільного фруктового наповнювача

Для забезпечення необхідної термостабільної структури фруктового наповнювача проведені дослідження використання гідроколоїдів у його рецептурі. Зроблено узагальнення на основі проведених досліджень щодо створення комбінацій полісахаридів для їх використання у харчових продуктах для гелеутворення та збільшення їх в'язкості (таблиця 3.1) [26].

Таблиця 3.1 – Характеристика гідроколоїдів та раціональні параметри для створення бінарних комбінацій

Назва полісахариду	Функціонально-технологічні властивості	Раціональні параметри отримання композиційних сумішей	Можливі варіанти композиційних сумішей
Карбоксиметил-целюлоза	Загущувач, Стабілізатор	Підвищення в'язкості за збільшення температури до 90 °С	Камедь ріжкового дерева, камедь гуару, камедь ксантану, крохмаль
Камедь ксантану	Гелеутворювач,  Загущувач	Початкове утворення гелю у співвідношенні 60:40 Синергетична взаємодія Утворення гелю (C>0,3), співвідношення 60:40 Підвищення в'язкості за співвідношення 80:20, температур 55... 90 °С	Камедь ріжкового дерева, крохмаль, пектин  Камедь гуару
Камедь гуару	Загущувач	Підвищення в'язкості за співвідношення 80:20, температур 55... 90 °С	Карбоксиметил-целюлоза, камедь ксантану, пектин
Пектин	Загущувач, гелеутворювач	Підвищення в'язкості за співвідношення 80:20, температур 55... 90 °С	Камедь гуару, камедь ксантану,

Додаючи ксантанову камедь у комбінації з пектином до фруктового наповнювача можна збільшити його в'язкість; отримати стабільну структуру готового продукту та стійкість за високих температур; зменшити втрату вологи за термічного оброблення.

Ксантанова камедь ( $C_{35}H_{49}O_{29}$ ) має вигляд порошку білого або сіруватого кольору, характеризується нейтральним запахом і смаком. Її ланцюг складається з D-глюкози та D-манози, D-глюкуронової кислоти та ацетилу [26]. Структурна формула ксантану зображена на рис. 3.1.

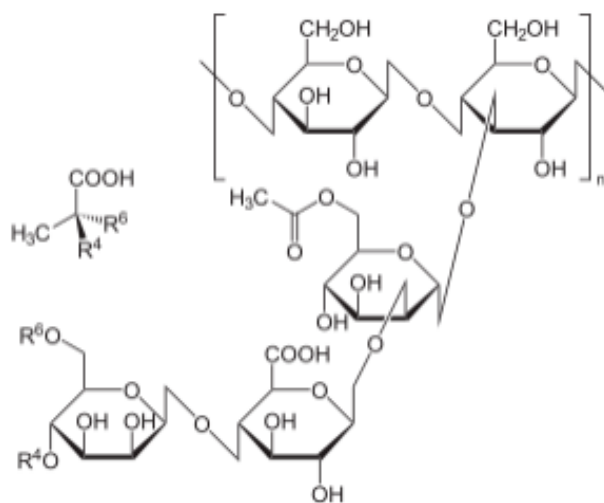


Рисунок 3.1 – Структурна формула ксантанової камеді

При додаванні води до порошку ксантанової камеді він розчиняється у воді, зберігаючи свої властивості за різних значень кислотності. Водний розчин ксантану має стійкість при взаємодії з ферментами, спиртами, ПАВ, лугів, зберігає свою стійкість за високих (до  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) і низьких (до  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) температур. Розчин ксантану має високу в'язкість за різних значень рН (рН= 2 ...12). Ксантанова камедь в поєднанні з іншими гідроколоїдами сприяє кращому згущенню середовищ [26]. Використаємо властивості ксантанової камеді забезпечувати стійку структуру, тривалу стабілізацію продуктів, що дозволяє збільшити терміни зберігання харчових продуктів.

Ксантанова камедь в поєднанні іншими загусниками, наприклад, пектином добре утворює драглі.

									Арк.
									34
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

Пектин (за хімічною будовою) є природною високомолекулярною сполукою. Його головний ланцюг складають залишки D-галактуранової кислоти які сполучені  $\alpha$ -1-4 глікозидними зв'язками. Структурна молекула пектину представлена на рис. 3.2.

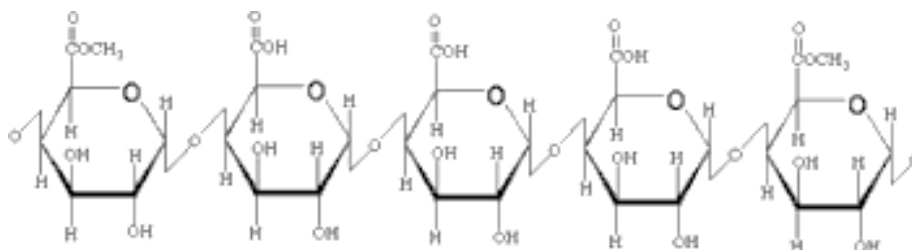


Рисунок 3.2 – Структурна формула пектину

Пектин добре розчиняється у воді, його розчинність збільшується із підвищенням ступеню етерифікації. Пектин обираємо для поєднання з ксантановою камеддю саме через його здатність утворювати драглі за наявності цукру (гелеутворення).

### 3.2 Результати дослідження фізико-хімічних властивостей сировини та модельних композицій фруктового наповнювача

Для отримання термостабільної фруктового наповнювача спочатку потрібно отримати напівфабрикат сливового та яблучного пюре. сливове готували з плодів слив: спочатку сливи мили, видаляли кісточки, потім піддавали термічному оброблянню протягом 20 хвилин, згодом протирали через сито (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Підготовлення пюре з плодів слив

Органолептичні показники сливового пюре вказані в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники сливового пюре

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Маса однорідна, протерта, без плодоніжок, шматочків шкірки.
Смак і запах	Смак кислувато-солодкий, притаманний плодам сливи після термічного оброблення, запах насичений сливовий. Без сторонніх присмаку та запаху.
Консистенція	Пюреподібна, однорідна, в'язка, щільна
Колір	Темно-вишневий, властивий плодам сливи після термічного оброблення.

Яблучне пюре готували таким чином. Плоди яблук мили, видаляли насіннєву камеру, розрізали на частини, проварювали протягом 20 хвилин. Отриману масу протирали через сито для забезпечення однорідної текстури (рис. 3.4).



Рисунок 3.4 – Підготовлення пюре з яблук

Органолептичні показники яблучного пюре, яке використовується для приготування органічної пастили, вказані в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Органолептичні показники яблучного пюре

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Маса однорідна, протерта, без насіння та шматочків шкірки.

Смак і запах	Смак кислувато-солодкий, властивий плодам яблук після термічного оброблення, запах приємний, насичений. Без сторонніх присмаку та запаху
Консистенція	Пюреподібна, щільна, однорідна, в'язка
Колір	Світло коричневий, властивий плодам яблук після термічного оброблення

Модельні композиції фруктового наповнювача для проведення дослідження фізико-хімічних, структурно-механічних та органолептичних показників готували із суміші пюре слив та яблук, яку проварювали з цукром, гідроколоїдами та частинками плодів слив. Рецептний склад модельних композицій фруктового наповнювача наведено в таблиці 3.3. Основні інгредієнти, які формують смакові та ароматичні властивості та регулюють вміст сухих речовин – це яблучне пюре, плоди слив у вигляді пюре та часточок, цукор-пісок. Інгредієнти, які використовують для забезпечення потрібної консистенції – гідроколоїди: пектини та камеді.

Таблиця 3.3 – Рецептний склад модельних композицій фруктового наповнювача

Інгредієнт	Витрата інгредієнтів, г					
	МК 1	МК 2	МК 3	МК 4	МК 5	Контроль
Пюре яблучне	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	145,0
Пюре сливове	140,0	140,0	140,0	140,0	140,0	145,0
Плоди слив подрібнені	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0	75,0
Цукор-пісок	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0	120,0
Лимонна кислота (50% розчин)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Пектин яблучний	10,0	-	-	5,0	5,0	-
Камедь ксантану	-	-	10,0	-	5,0	-
Камедь гуару	-	10,0	-	5,0	-	-
Всього компонентів	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0

Визначимо масову частку сухих речовин у модельних композиціях фруктового наповнювача відповідно до методики, описаної у п. 2.4. Результати дослідження фізико-хімічних властивостей фруктового наповнювача наведено у табл. 3.4. Масова частка сухих речовин була найнижчою у контрольному зразку, а найвищою – у модельній композиції МК4, виготовленої з додаванням комбінації полісахаридів: гуарова камедь–пектин.

Таблиця 3.4 – Фізико-хімічні властивості фруктового наповнювача

Показник	МК1	МК2	МК3	МК4	МК5	Контроль
Масова частка сухих речовин, %	65	66	66	69	68	63
Активна кислотність, рН	3,6	3,4	3,4	3,5	3,5	3,4

Характерною рисою гідроколоїдів є здатність до поглинання та утримування води, що визначається наявністю великої кількості гідрофільних груп. Такі колоїди здатні до стабілізації завдяки гідростатичним силам, що виникають між молекулами води та поверхневими групами колоїдних частинок [27].

При поглинанні та утримуванні води відбувається набубнявіння гідроколоїдів; у них присутні два зв'язки води: механічний – вільна вода та

						Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	

фізико-хімічний – зв’язана (гідратаційна) вода. Кількість зв’язаної води залежить від гідрофільності речовин, що використовуються, і саме вона впливає на в’язкість отриманих гелів.

Дослідження гігроскопічних властивостей пектину, камеді ксантану та камеді гуара проводили відповідно до методики, висвітленої у п. 2.4. За отриманими результатами будували графічну залежність, представлену на рис. 3.5.

Дослідженням гігроскопічних властивостей полісахаридів встановлено, що найкраще поглинають вологу суміш з ксантанової камеді та пектину та ксантанова камедь. У поєднанні із пектином ксантанова камедь зв’язує вологу на 21,1% краще, ніж без пектину. Найгірше зв’язує вологу пектин, але додавання пектину до гуарової та ксантанової камеді підсилює її вологоутримуючу здатність. Висока гідрофільна здатність ксантанової камеді пояснюється тим, що у її будові присутній боковий трисахаридний ланцюг та заряджені карбоксильні групи (рис. 3.1).

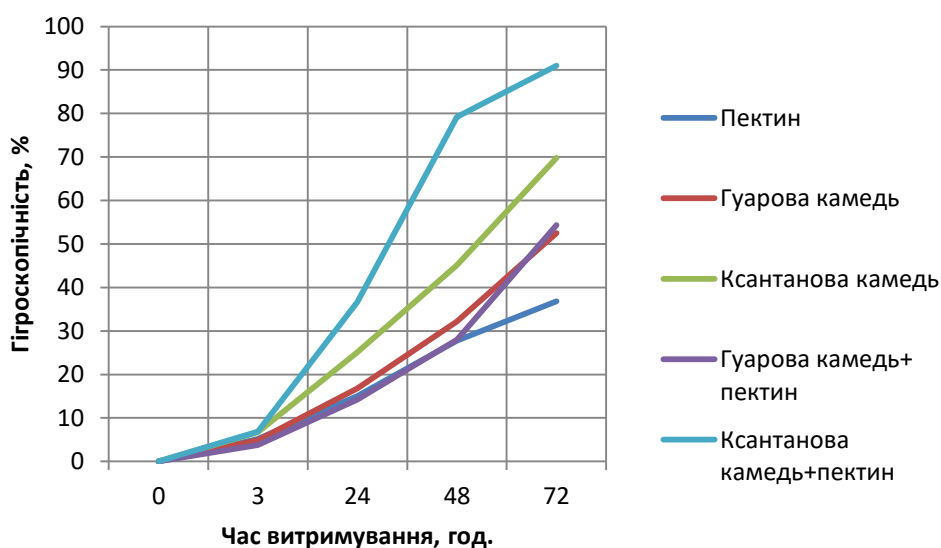


Рисунок 3.5 – Гігроскопічність полісахаридів

При поєднанні пектину з гуаровою камеддю її вологоутримуюча здатність майже на посилюється. Тому, для приготування фруктового наповнювача з високою термостабільністю пропонується використовувати комбінацію пектину та ксантанової камеді.

### 3.3 Результати дослідження органолептичних властивостей модельних композицій фруктового наповнювача

Проводили органолептичне оцінювання термостабільного фруктового наповнювача візуальним оглядом, а також, враховуючи сприйняття органами чуття, з метою визначення органолептичних показників (таблиця 3.2).

Для оцінювання готували модельні композиції фруктового наповнювача відповідно до рецептурного складу, наведеного в таблиці 3.3:

- МК 1 (зразок 1) із додаванням яблучного пектину (рис. 3.6, а);
- МК 2 (зразок 2) із додаванням гуарової камеді (рис. 3.6, б);
- МК 3 (зразок 3) із додаванням ксантанової камеді (рис. 3.6, в);
- МК 4 (зразок 4) із додаванням гуарової камеді та яблучного пектину (рис. 3.6, г);
- МК 5 (зразок 5) із додаванням ксантанової камеді та яблучного пектину (рис. 3.6, д);
- МК 6 (контрольний зразок) без додавання гідроколоїдів (рис. 3.6, е).



Рисунок 3.6 – Загальний вигляд модельних композицій фруктового наповнювача: а – МК 1; б – МК 2; в – МК 3; г – МК 4; д – МК 5; е – МК 6

Всі модельні композиції фруктового наповнювача візуально оглядали і визначали зовнішній вигляд, колір, консистенцію, формостійкість. За допомогою

органу смаку визначали смак фруктового наповнювача, а органу нюху – запах та аромат. Органолептичне оцінювання зразків проводили до термічного оброблення та після нього. Органолептичні показники фруктового наповнювачі, визначені в результаті дослідження, вказані в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Органолептичні показники фруктового наповнювача до термічного оброблення

Показник	МК 1	МК 2	МК 3	МК 4	МК5	Контроль
1	2	3	4	5	6	7
Зовнішній вигляд	Маса однорідна за всім об'ємом, протерта, частинки плодів рівномірно розподілені поверхня гладка, глянцева	Маса однорідна за всім об'ємом, протерта, частинки плодів рівномірно розподілені поверхня гладка, глянцева	Маса однорідна за всім об'ємом, протерта, частинки плодів рівномірно розподілені поверхня гладка, глянцева	Маса однорідна за всім об'ємом, протерта, частинки плодів рівномірно розподілені поверхня гладка, матова	Маса однорідна за всім об'ємом, протерта, частинки плодів рівномірно розподілені поверхня гладка, глянцева	Маса однорідна за всім об'ємом, протерта, частинки плодів рівномірно розподілені поверхня гладка, глянцева
Колір	Вишневий	Вишневий	Вишневий	Вишневий	Вишневий	Вишневий
Консистенція	В'язка, помірно щільна, пюреподібна	В'язка, щільна, пружна	В'язка, щільна, пружна	В'язка, щільна, злегка гумова	В'язка, щільна, пружна	В'язка, помірно щільна, пюреподібна
Смак	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре. Не містить сторонніх присмаків	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре. Відчутний присмак	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре. Відчутний легкий присмак	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре. Присутній присмак	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре. Не містить сторонніх присмаків	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре. Не містить сторонніх присмаків

Запах та аромат	Запах та аромат – притаманний плодам слив та яблук. ароматний. Не містить сторонніх запахів	Запах та аромат – притаманний плодам слив та яблук. ароматний. Відчутний сторонній запах	Запах та аромат – притаманний плодам слив та яблук. ароматний. Не містить сторонніх запахів	Запах та аромат – притаманний плодам слив та яблук. ароматний. Не містить сторонніх запахів	Запах та аромат – притаманний плодам слив та яблук. ароматний. Не містить сторонніх запахів	Запах та аромат – притаманний плодам слив та яблук. ароматний. Не містить сторонніх запахів
-----------------	---	--	---	---	---	---

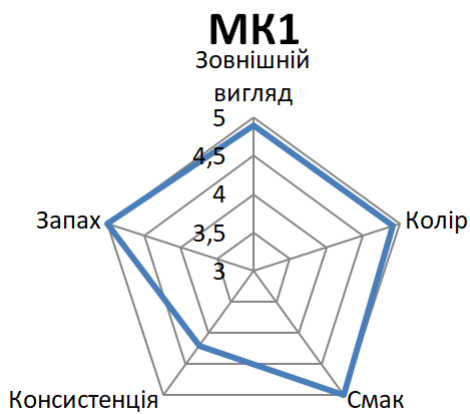
Таблиця 3.6 – Органолептичні показники фруктового наповнювача після термічного оброблення

Показник	МК 1	МК 2	МК 3	МК 4	МК5	Контроль
1	2	3	4	5	6	7
Зовнішній вигляд	Маса однорідна, протерта, частинки плодів рівномірно розподілені, краї плями нерівні, поверхня глянцева	Маса однорідна, протерта, частинки плодів розподілені нерівномірно, краї плями рівні, поверхня матова	Маса однорідна, протерта, частинки плодів розподілені нерівномірно, краї плями рівні, поверхня матова	Маса однорідна, протерта, частинки плодів розподілені нерівномірно, краї плями рівні, поверхня матова	Маса однорідна, протерта, частинки плодів розподілені рівномірно, краї плями рівні, поверхня матова	Маса однорідна, протерта, частинки плодів розподілені нерівномірно, краї плями нерівні, поверхня матова
Колір	Вишневий насичений	Вишневий насичений	Вишневий насичений	Вишневий насичений	Вишневий насичений	Вишневий насичений
Консистенція	В'язка, щільна	В'язка, щільна, гумова	В'язка, щільна, пружна	В'язка, щільна, гумова	В'язка, щільна, пружна	В'язка, помірно щільна,

Смак	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре Не містить сторонніх присмаків	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре. Відчутний сторонній присмак	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре. Відчутний легкий присмак	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре Присутній сторонній присмак	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре Не містить сторонніх присмаків	Смак солодкий, з приємною кислинкою властивий яблучному та сливовому пюре Не містить сторонніх присмаків
Запах та аромат	Запах та аромат – притаман- ний плодам слив та яблук. Аромат приємний, насичений. Не містить сторонніх запахів	Запах та аромат – притаман- ний плодам слив та яблук. Аромат приємний, насичений. Відчутний сторонній запах	Запах та аромат – притаман- ний плодам слив та яблук. Аромат приємний, насичений. Не містить сторонніх запахів	Запах та аромат – притаман- ний плодам слив та яблук. Аромат приємний, насичений. Не містить сторонніх запахів	Запах та аромат – притаман- ний плодам слив та яблук. Аромат приємний, насичений. Не містить сторонніх запахів	Запах та аромат – притаман- ний плодам слив та яблук. Аромат приємний, насичений. Не містить сторонніх запахів

Відповідно до шкали бального оцінювання органолептичних показників фруктового наповнювача (таблиця 2.1) проведемо дослідження модельних композицій фруктового наповнювача, визначимо кількість балів, що характеризує побудуємо профіль органолептичного оцінювання (рис. 3.7). Аналізуючи профілі оцінювання органолептичних показників фруктового наповнювача, можна зробити висновок, що зовнішній вигляд всіх модельних композицій після термічного оброблення схожий і оцінювався у 4,7...5 балів, контрольний зразок мав дещо нижчий бал – 4,5.

									Арк.
									43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				



а



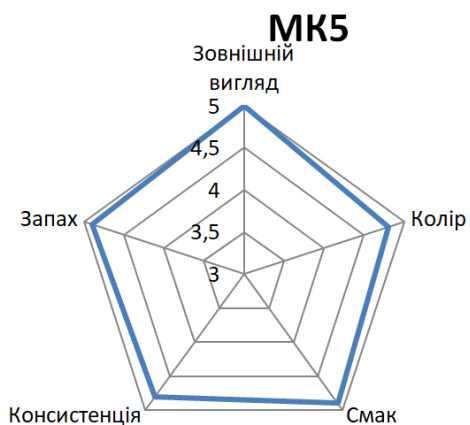
б



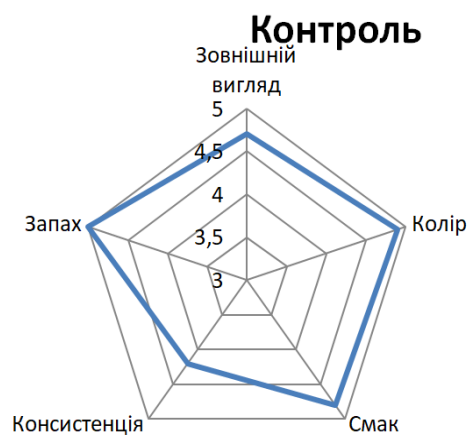
в



г



д



е)

Рисунок 3.7 – Профіль органолептичного оцінювання модельних композицій фруктового наповнювача

Найгіршими після термічного оброблення виявились модельні композиції фруктового наповнювача, у складі яких була гуарова камедь та комбінація

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		44

«гуарова камедь-пектин». Їх консистенція після термічного оброблення була надто щільною, пружною, гумовою, погано розжовувалась. Найкращою виявилась модельна композиція «ксантанова камедь-пектин» – її консистенція була м'яка, в міру пружна і добре зберігала форму після термічного оброблення. Контрольний зразок за показниками смаку, запаху та кольору отримав високі бали, але він втратив форму при термічному обробленні за температури 210 °С.

### **3.4 Результати дослідження термостабільності фруктового наповнювача**

Термостабільні властивості фруктового наповнювача залежать від здатності пектину до зв'язування і утримування води у просторовій структурі гелю, що утворився при драглеутворенні за дії температури.

Для дослідження термостабільних властивостей фруктового наповнювача скористаємось принципу моделювання, що полягає у дії температури на досліджуваний продукт протягом визначеного часу, і визначення впливу тривалості дії температури на форму фруктового наповнювача, його колір, смак.

Щоб визначити, чи є фруктовий наповнювач термостабільним, необхідно прослідкувати та встановити:

- чи змінилась форма фруктового наповнювача і на скільки;
- чи закипає фруктовий наповнювач під впливом високої температури;
- чи утворюються на поверхні фруктового наповнювача пухирці та „кратери”.

Якщо при спостереженні встановили, що після впливу температури поверхня фруктового наповнювача розплавилась та утворився глянцекий шар, але не відбулось значних змін форми виробу, то такий фруктовий наповнювач вважають напівфабрикатом, що має обмежені термостабільні властивості.

Якщо ж висока температура вплинула на консистенцію фруктового наповнювача, відбулись значна зміни його форми, а то і її руйнування, продукт розплився по носію, то такий фруктовий наповнювач нетермостабільний.

									Арк.
									45
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

Приготування дослідних зразків виконували шляхом змішування пектину, ксантанової або гуарової камеді з невеликою кількістю цукру, з подальшим замочуванням у воді для їх набування. Потім гідроколоїди додавали до фруктового пюре (відповідно до рецептури) та уварювали суміш до вмісту сухих речовин 70 %, після чого її розливали у форми. Згодом охолоджені модельні композиції фруктових наповнювачів термічно обробляли.

Дослідження термостабільних властивостей модельних композицій фруктових наповнювачів, що призначені для використання у виробі відкритого типу, проводили шляхом їх витримання у електродуховій шафі за температури 220 °С протягом 15 хвилин. Зовнішній вигляд модельних композицій фруктового наповнювача до і після оброблення зображено на рис. 3.8 та 3.9, а термостабільність - на рис. 3.10.

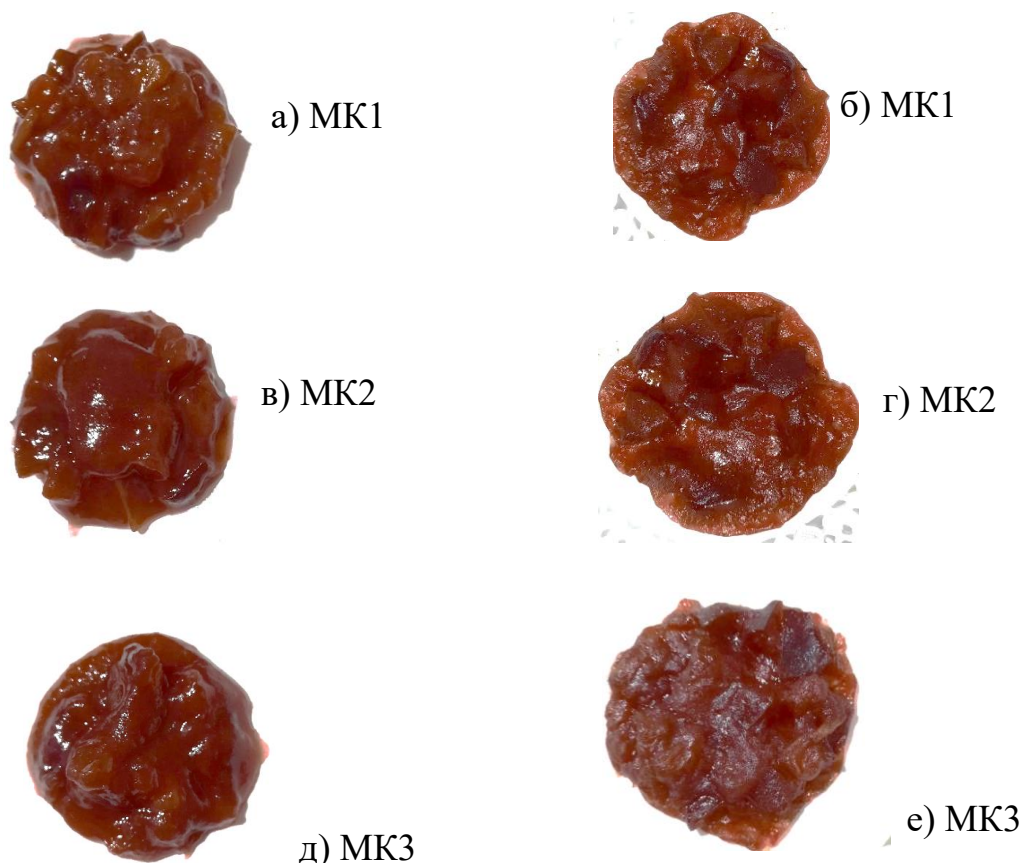


Рисунок 3.8 – Зовнішній вигляд модельних композицій (МК1-МК3) фруктового наповнювача до і після термооброблення

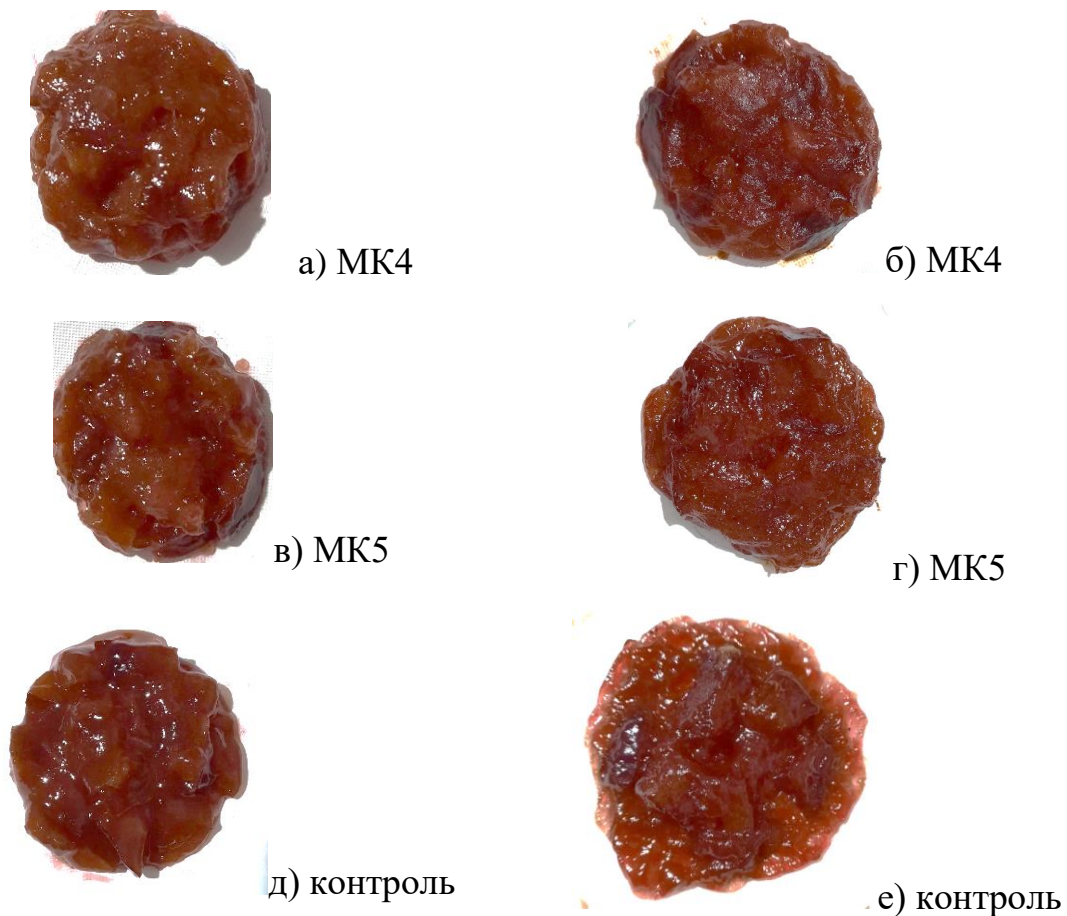


Рисунок 3.9 – Зовнішній вигляд модельних композицій (МК4-МК6) фруктового наповнювача до і після термооброблення

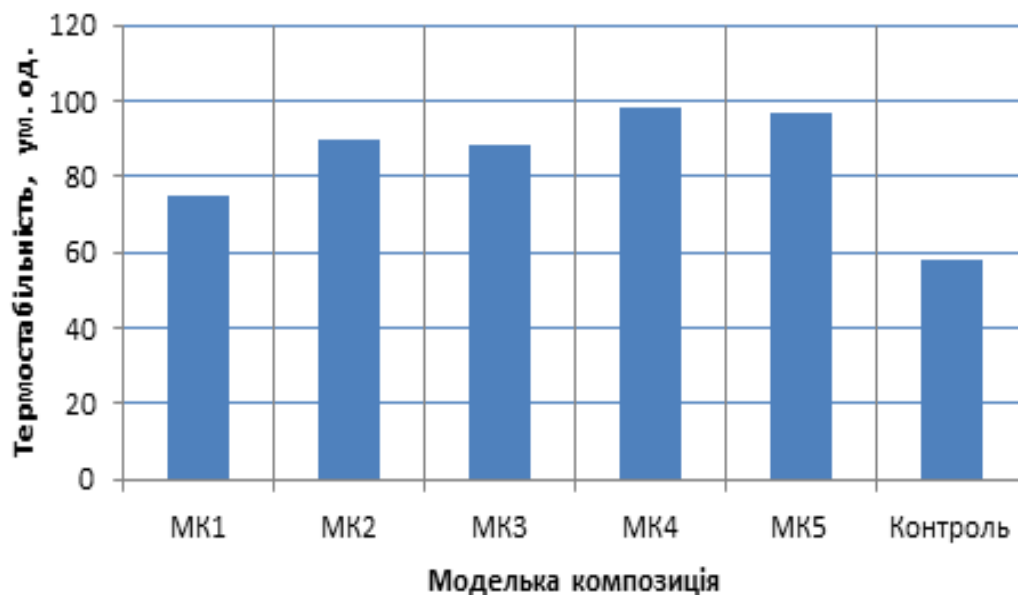


Рисунок 3.10 – Термостабільність модельних композицій фруктового наповнювача

Як показали дослідження найбільш стійким до впливу високих температур виявилася модельна композиція, яку виготовляли з додаванням комбінації пектину та гуарової камеді. Контрольний зразок, який не містив гідроколоїдів, найгірше тримав форму. Модельні композиції, виготовлені з додаванням ксантанової та гуарової камеді, мали приблизно однакові термостабільні властивості.

### 3.5 Висновок до розділу 3

У розділі обґрунтовано вибір гідроколоїдів при розробленні термостабільних фруктових наповнювачів. Проаналізовано властивості гідроколоїдів та можливі варіанти їх поєднання, досліджено їх гігроскопічність. Встановлено, що найбільш гігроскопічною є ксантанова камедь у поєднанні з пектином.

Проведено оцінювання органолептичних показників модельних композицій фруктового наповнювача, за результатами якого побудовано профілі органолептичних показників, аналізуючи які можна зробити висновок, що зовнішній вигляд всіх модельних композицій після термічного оброблення схожий і оцінювався у 4,7...5 балів, контрольний зразок мав дещо нижчий бал – 4,5. Найгіршими після термічного оброблення виявились модельні композиції фруктового наповнювача, у складі яких була гуарова камедь та комбінація «гуарова камедь-пектин». Їх консистенція після термічного оброблення була надто щільною, пружною, гумовою, погано розжовувалась. Найкращою виявилась модельна композиція «ксантанова камедь-пектин» – її консистенція була м'яка, в міру пружна і добре зберігала форму після термічного оброблення. Контрольний зразок за показниками смаку, запаху та кольору отримав високі бали, але він втратив форму при термічному обробленні за температури 210 °С. Найбільш стійким до впливу високих температур виявилася модельна композиція, яку виготовляли з додаванням комбінації пектину та гуарової камеді. Контрольний зразок, який не містив гідроколоїдів, найгірше тримав форму.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		48

## 4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Розрахунок поживної та енергетичної цінності фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину

Для розрахунку поживної та енергетичної цінності фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину скористаємось стандартною методикою [30].

Щоб розрахувати енергетичну цінність фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину, необхідні відомості про хімічний склад всіх його інгредієнтів (табл. 4.1). Енергетичну цінність розраховуємо для 100 г фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину, враховуючи калорійність компонентів та енергетичні коефіцієнти.

Спочатку розраховуємо теоретичну калорійність  $E_m$  фруктового наповнювача за формулою [30]:

$$E_m = \kappa_b \cdot B + \kappa_{ж} \cdot Ж + \kappa_v \cdot V + \kappa_k \cdot K, \quad (4.1)$$

де  $\kappa_b$ ,  $\kappa_{ж}$ ,  $\kappa_v$ ,  $\kappa_k$  – калорійність 1 г, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, які містяться у фруктовому наповнювачі, ккал (або кДж);

$B$ ,  $Ж$ ,  $V$ ,  $K$  – відсотковий (або масовий) вміст, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот у 100 г фруктового наповнювача, % (або г).

Таблиця 4.1 – Хімічний склад інгредієнтів фруктового наповнювача

Назва	Яблучне пюре	Сливове пюре	Цукор-пісок	Пектин яблучний	Камедь ксантанова
1	2	3	4	5	6
	Вміст, г/ 100 г				
Білки	0,5	0,8	0	0,3	2
Жири	0,4	0,3	0	0	-
Вуглеводи	11,7	9,6	99,3	11,7	0,8
Вода	86,3	86,3	0,14	14	14
Клітковина	1,7	1,5	-	86,0	-

									Арк.
									49
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ				

Органічні кислоти	0,8	1,0	-	-	-
Зола	0,9	0,5	0,3	-	3,6
	Вміст, мг/ 100 г				
Вітамін С	10,0	10,0	60	2	-
Вітамін А	0,04	0,1	-		
Вітамін Е	0,2	0,6	-		
Вітамін В1	0,03	0,06	-		
Вітамін В2	0,02	0,04	-		
Вітамін В6	0,08	0,08	-		
Вітамін РР	0,4	0,6	-		
Кальцій Са	15,0	20,0	2,0		
Магній, Mg	10,0	9,0	-		
Фосфор F	10,5	20,0	-		
Калій К	278,0	214,0	3,0		
Натрій, Na	25,0	18,0	1,0		
Хлор Сl	2,1	1,0	-		
Залізо, Fe	2,3	0,5	0,3		
	Вміст, мкг/ 100 г				
Мідь Cu	111,0	87,0	-		
Марганець Mn	46,0	110,0	-		
Алюміній Al	109,0	-	-		
Цинк Zn	140,0	100,0	-		
Бор В	243,0	-	-		
Нікель Ni	18,0	15,0	-		

Для фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину розрахуємо масу білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот в 100 г продукту.

						Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	

Вміст білків:

$$Б = 0,5 \cdot 0,28 + 0,8 \cdot 0,43 + 0,3 \cdot 0,05 + 2,0 \cdot 0,05 = 0,6 \text{ г};$$

Вміст жирів:

$$Ж = 0,4 \cdot 0,28 + 0,3 \cdot 0,43 = 0,24 \text{ г};$$

Вміст вуглеводів:

$$В = 11,7 \cdot 0,28 + 6,6 \cdot 0,43 + 99,3 \cdot 0,24 + 11,7 \cdot 0,05 + 0,8 \cdot 0,05 = 36,86 \text{ г};$$

Вміст клітковини:

$$К = 1,7 \cdot 0,28 + 1,5 \cdot 0,43 + 86,0 \cdot 0,05 = 5,25 \text{ г};$$

Вміст органічних кислот:

$$K_{\text{орг.}} = 0,8 \cdot 0,28 + 1 \cdot 0,43 = 0,65 \text{ г}.$$

Теоретична калорійність білків у 100 г фруктового наповнювача:

$$E_{m.б} = k_б \cdot Б = 4 \cdot 0,6 = 2,4 \text{ ккал.} \quad (4.1)$$

Теоретична калорійність жирів у 100 г фруктового наповнювача:

$$E_{m.ж} = k_ж \cdot Ж = 9 \cdot 0,24 = 2,16 \text{ ккал.} \quad (4.2)$$

Теоретична калорійність вуглеводів у 100 г фруктового наповнювача:

$$E_{m.в} = k_в \cdot В = 3,75 \cdot 36,86 = 138,2 \text{ ккал.} \quad (4.3)$$

Теоретична калорійність органічних кислот у 100 г фруктового наповнювача:

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		51

$$E_{m.k} = \kappa_k \cdot K = 3,6 \cdot 0,65 = 2,34 \text{ ккал.} \quad (4.4)$$

Тоді теоретична калорійність 100 г фруктового наповнювача, розрахована за формулою 4.5, рівна:

$$E_m = E_{m.b} + E_{m.j} + E_{m.v} + E_{m.k} = 2,4 + 2,16 + 138,2 + 2,34 = 145,1 \text{ ккал.} \quad (4.5)$$

Щоб розрахувати фактичну калорійність  $E_{\phi}$  фруктового наповнювача, потрібно врахувати засвоюваність білків жирів та вуглеводів [29]:

$$E_{\phi} = \frac{E_{m.b} z_b}{100} + \frac{E_{m.j} z_j}{100} + \frac{E_{m.v} z_v}{100} + \frac{E_{m.k} z_k}{100}, \quad (4.6)$$

де  $E_{m.b} = \kappa_b \cdot B$ ,  $E_{m.j} = \kappa_j \cdot J$ ,  $E_{m.v} = \kappa_v \cdot V$ ,  $E_{m.k} = \kappa_k \cdot K$  – теоретична калорійність, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, що містяться у фруктовому наповнювачі, ккал (або кДж);

$z_b$ ,  $z_j$ ,  $z_v$ ,  $z_k$  – коефіцієнти засвоювання, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, %.

Фактична калорійність 100 г. фруктового наповнювача із врахуванням засвоюваності білків жирів та вуглеводів [29]:

$$E_{\phi} = \frac{2,4 \cdot 84,3}{100} + \frac{2,16 \cdot 93}{100} + \frac{138,2 \cdot 95,5}{100} + \frac{2,34 \cdot 100}{100} = 138,3 \text{ ккал}$$

Аналогічно визначимо теоретичну та фактичну калорійність інших модельних композицій фруктового (табл. 4.2). Всі модельні композиції фруктового наповнювача, виготовлені з додаванням гуарової камеді, ксантанової камеді, комбінацій камедей з пектином, мають приблизно однакову калорійність.

									Арк.
									52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

Таблиця 4.2 – Харчова цінність та калорійність фруктового наповнювача (в 100 г продукту)

	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Органічні кислоти, г	Клітковина, г	Калорійність, ккал
МК 1	0,53	0,24	37,41	0,65	6,72	146,9
МК 2	0,7	0,24	36,38	0,65	1,12	138,7
МК 3	0,7	0,24	36,38	0,65	1,12	138,7
МК 4	0,6	0,24	36,85	0,65	5,25	138,3
МК 5	0,6	0,24	36,85	0,65	5,25	138,3
МК 6	0,5	0,24	36,22	0,65	1,12	133,4

Всі модельні композиції фруктового наповнювача, виготовлені з додаванням гуарової камеді, ксантанової камеді, комбінацій камедей з пектином, мають приблизно однакову калорійність. Дещо меншу калорійність має фруктовий наповнювач, до складу якого не додавали гідроколоїди. Найвищу калорійність (за розрахунками) має модельна композиція фруктового наповнювача із пектином, оскільки вона містить найбільшу кількість вуглеводів.

Добова потреба організму середньостатистичної людини складає: білків – 67 г; жирів – 68 г; вуглеводів – 362 г. Добова потреба в мінеральних речовинах та вітамінах вказана в табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Добова потреба організму людини у мінеральних речовинах

Назва	Кальцій	Фосфор	Магній	Калій	Цинк	Мідь	Вітамін В1	Вітамін В2	Вітамін В6	Вітамін С
Добова потреба, мг	1000	1000	400	3000	15	3	1,7	1,8	3,0	65,0

Визначимо, яку частку добової потреби у білках, жирах, вуглеводах та мінеральних речовинах забезпечить 100 г фруктового наповнювача. Дані, отримані при розрахунку, занесемо в табл. 4.4. та 4.5.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>					Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата						53

Таблиця 4.4 – Інтегральний скор білків, жирів, вуглеводів та вітамінів

Назва	Інтегральний скор, %						
	Білки	Жири	Вуглеводи	Вітамін В1	Вітамін В2	Вітамін В6	Вітамін С
МК 1	0,8	0,35	10,3	5,38	3,33	5,33	6,7
МК 2	1,05	0,35	10,05	5,38	3,33	5,33	6,7
МК 3	1,05	0,35	10,05	5,38	3,33	5,33	6,7
МК 4	0,9	0,35	10,2	5,38	3,33	5,33	6,7
МК 5	0,9	0,35	10,2	5,38	3,33	5,33	6,7
МК 6	0,75	0,35	10,0	5,38	3,33	5,33	6,7

Таблиця 4.5 – Інтегральний скор мінеральних речовин

Назва	Кальцій	Фосфор	Магній	Калій	Цинк	Мідь
МК 1- МК6	3,7	3,05	3,0	16,4	1,6	6,61

#### 4.2 Розроблення та оптимізація рецептури фруктового наповнювача

У таблиці 4.6 подано розроблену рецептуру фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину.

Таблиця 4.6 – Рецептура термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину

Назва інгредієнту	Масова частка сухих речовин	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на задану кількість готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре яблучне	65,0	100,0	65,0	306,0	201,9
Пюре сливове	68,0	100,0	68,0	306,0	209,6
Плоди слив (подрібнені)	14,3	54,0	7,72	165,2	24,6
Цукор-пісок	99,85	85,7	85,68	262,18	263,8
Ксантанова камедь	86,0	3,5	3,01	9,21	7,9
Пектин яблучний	86,0	3,5	3,01	9,21	7,9

									Арк.
									54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

Розчин лимонної кислоти	50,0	2,0	1,0	3,06	1,6
Витрата сировини		348,7	234,42	1060,9	717,3
Вихід готового продукту	68,0			1000	680,0
Втрати сухих речовин	5,2				
Коефіцієнт перерахунку			3,05989		

Маса сухих речовин  $m_{Sn}$  в 1 т готового фруктового наповнювача [29]:

$$m_{Sn} = \frac{m_n \cdot S_n}{100} = \frac{1000 \cdot 68,0}{100} = 680 \text{ кг} \quad (4.7)$$

Загальні витрати сировини, виражені в сухих речовинах  $m_{Sc}^n$ , що необхідні для виробництва 1 т фруктового наповнювача, із врахуванням втрат сухих речовин  $B_s$  [30]:

$$m_{Sc}^n = \frac{m_{Sn} \cdot 100}{100 - B_s} = \frac{680 \cdot 100}{100 - 5,2} = 717,3 \text{ кг.} \quad (4.8)$$

Втрати  $B_{Sn}$  сухих речовин, що виражені у кг, які будуть під час виробництва 1 т фруктового наповнювача [30]:

$$B_{Sn} = m_{Sc}^n - m_{Sn}^n = 717,3 - 680 = 37,3 \text{ кг.} \quad (4.9)$$

Розрахуємо коефіцієнт перерахунку  $K$  :

$$K = \frac{m_{Sc}^n}{m_{Sc}^3} = \frac{717,3}{234,42} = 3,05989. \quad (4.10)$$

Тоді витрата сировини в сухих речовинах для виробництва 1 т фруктового наповнювача [30]:

– пюре яблучне

$$m_{Sc.1}^n = K \cdot m_{Sc.1}^3 = 3,05989 \cdot 65,0 = 199,9;$$

									Арк.
									55
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

- пюре сливове

$$m_{Sc.2}^n = K \cdot m_{Sc.2}^3 = 3,05989 \cdot 68,0 = 208,77;$$

- плоди слив (подрібнені)

$$m_{Sc.3}^n = K \cdot m_{Sc.3}^3 = 3,05989 \cdot 7,72 = 23,52.$$

- цукор-пісок

$$m_{Sc.4}^n = K \cdot m_{Sc.4}^3 = 3,05989 \cdot 85,68 = 262,37.$$

- пектин яблучний

$$m_{Sc.5}^n = K \cdot m_{Sc.5}^3 = 3,05989 \cdot 3,01 = 9,34.$$

- ксантанова камедь

$$m_{Sc.6}^n = K \cdot m_{Sc.6}^3 = 3,05989 \cdot 3,01 = 9,34.$$

- лимонна кислота

$$m_{Sc.7}^n = K \cdot m_{Sc.7}^3 = 3,05989 \cdot 1,0 = 3,06.$$

Визначимо витрату інгредієнтів фруктового наповнювача в натурі, що затрачається на виробництво 1 т готової продукції. Дані занесені в таблицю 4.4.

#### **4.3 Інноваційна технологія виробництва фруктового наповнювача**

Технологічний процес виробництва термостійкого фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину включає в себе технологічні операції: приготування яблучного та сливового пюре, підготовки плодів слив, замочування яблучного пектину та ксантанової камеді у воді, витримування гідроколоїдів для набубнявіння, змішування інгредієнтів та уварювання.

Технологічна схема виробництва фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину представлена на рис. 4.1.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		56



При цьому проходить руйнування клітинних стінок, та розм'якшення тканини плодів. Подрібнені плоди проварюють за температури 120 °С протягом 20 хвилин, охолоджують до температури 50 °С і протирають масу до утворення пюре.

Цукор-пісок просіюють, пропускають через магнітний сепаратор та подають у варильну посудину до протертого пюре. Сюди ж додають частинки плодів та розчин лимонної кислоти. Яблучний пектин, камедь ксантану та невелику кількість підготовленого цукру-піску змішують з водою та залишають на 20 хв. для набування. Після цього розчин полісахаридів нагрівають до температури 55...60 °С і подають на змішування.

Всі інгредієнти змішують для того, щоб рівномірно їх розподілити за всім об'ємом і уварюють отриману суміш до вмісту сухих речовин 68 % за температури 110...120 °С. Готовий термостійкий фруктовий наповнювач фасують у скляну тару. На основі технологічної схеми виробництва термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину та розрахунку його рецептури складемо техніко-технологічну карту (додаток А1).

#### **4.4 Технологічне обладнання для виробництва фруктового наповнювача**

Для проведення технологічного процесу виробництва термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину підбираємо технологічне обладнання (таблиця 4.7).

Таблиця 4.7 – Технологічне обладнання лінії з виробництва термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину

№	Назва	Марка (тип) обладнання	Призначення
1	Транспортер стрічковий		Для інспектування слив та яблук
2	Ваги вимірювальні		Для зважування сировини, що поступає
3	Просіювач	А2-ХПН/4	Для відділення домішок від цукру-піску
4	Мийна машина	Vega Pro 3000	Для миття яблук та слив

5	Машина для видалення кісточок	STvega Apricot Pitting F3000	Для видалення кісточок з плодів
6	Лінія для очищення та нарізання яблук	Vega Apl Pel 3000 Automat	Для видалення насіннєвих камер з яблук та нарізання на частинки
7	Варочний котел	Б4-ШКВ-75	Для розварювання плодів
8	Протиральна машина	МП-800	Для отримання плодового пюре
9	Фільтр		Для фільтрування увареної суміші
11	Змішувач		Для змішування плодового пюре з цукром та сумішшю гідроколоїдів
12	Варочний котел	МЗ-2С-2446	Для уварювання суміші
12	Фасувально-закупорювальна машина		Для фасування та закупорювання фруктового наповнювача

Обране технологічне обладнання встановлюється у технологічній лінії з виробництва фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину. Машинно-апаратурна схема виробництва фруктового наповнювача представлена у додатку Б.

#### **4.5 Оцінювання показників безпечності фруктового наповнювача на основі принципів НАССР**

Система НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Point) використовується для управління безпечністю харчових продуктів, що ґрунтується на аналізі небезпечних чинників та визначенні контрольних критичних точок для управління ризиками. Вона направлена на ідентифікацію небезпечних чинників, оцінку ймовірності та частоти їх виникнення, серйозності впливу на організм людини та контролю безпечності харчових продуктів [30, 31]. Передумовою впровадження система НАССР на підприємстві є розроблення вимог, обов'язкових до виконання, щоб харчовий продукт, який виробляє це підприємство був безпечним – «Програми передумови» (ПП) [32].

Для розроблення плану НАССР складемо опис термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину (таблиця 4.8).

									Арк.
									59
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

Таблиця 4.8 – Опис продукту термостабільного фруктового наповнювача

Назва продукту	Термостабільного фруктового наповнювач з підвищеним вмістом пектину та вмістом сухих речовин 68 %
Нормативний документ	ДСТУ 6090:2009 Напівфабрикати концентровані. Наповнювачі з фруктів та овочів. Технічні умови
Характеристики щодо безпеки харчової продукції	Середовище, сприятливе для росту патогенів.
Складники	Пюре яблучне, пюре сливове, сливи подрібнені, цукор-пісок, пектин яблучний, камедь ксантану, лимонна кислота
Пакування продукту	Скляна тара місткістю 0,5 та 1 л. Дата наноситься друкуючим обладнанням після закупорювання тари
Інструкції щодо етикетування	Вищий ґатунок, пастеризований, з підвищеним вмістом пектину
Термін зберігання	10 місяців за належного охолодження
Зберігання та збут	Продукт складається в стандартні картонні коробки. Температура зберігання 15...18 °С. Розвозиться до оптових та роздрібних торгових точок звичайним автомобільним транспортом
Цільові споживачі	Споживається особами різних вікових категорій, крім дітей до 3-х років
Призначення	Продукт готовий до вживання. Також може використовуватися як наповнювач до хлібобулочних, кондитерських, молочних виробів
Дата _____ Затвердив _____	

Проаналізуємо сировинні інгредієнти та пакувальні матеріали, що будуть використовуватися у виробництві.

Визначимо потенційні небезпеки від впливу біологічних, хімічних та фізичних небезпечних чинників при виробництві термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину. Для аналізу використаємо розроблену технологічну схему, зображену на рис. 4.1.

Результати проведеного аналізу оформимо у вигляді таблиця 4.9.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		60

Таблиця 4.9 – Аналіз небезпечних чинників при виробництві термостабільного фруктового наповнювача

Етап	Небезпечний чинник	Джерело	Контрольовані показники	Контроль, заходи управління
Інспектування плодів	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф) Радіонукліди, токсичні елементи	Навколишнє середовище, персонал	Мікробіологічні показники, сторонні домішки, радіонукліди, токсичні елементи	Перевірка супровідних документів; Контроль санітарного стану транспортних засобів; Визначення фізико-хімічних та мікробіологічних параметрів; Визначення вмісту радіонуклідів, токсичних елементів Дотримання правил гігієни персоналу
Миття плодів	Патогенна мікрофлора (Б) Мийні та дезінфікуючі засоби (Х)	Вода	Мікробіологічні показники, мийні та дезінфікуючі засоби	Визначення мікробіологічних параметрів; Дозвільні документи на використання мийних та дезінфікуючих засобів Визначення залишків мийних та дезінфікуючих засобів
Видалення кісточок з слив та насінневих камер з яблук	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Мікробіологічні показники сторонні домішки	Визначення мікробіологічних параметрів; Контроль санітарного стану технологічного обладнання; Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Нарізання плодів	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Мікробіологічні показники сторонні домішки	Визначення мікробіологічних параметрів; Контроль санітарного стану технологічного обладнання; Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Розварювання плодів	Патогенна мікрофлора (Б)	Технологічне обладнання	Час та температура термооброблення	Контроль часу та температури термооброблення
Протирання плодів	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Мікробіологічні показники сторонні домішки	Визначення мікробіологічних параметрів; Контроль санітарного стану технологічного обладнання; Дотримання вимог виконання технологічного процесу

Замочування пектину та камеді ксантану	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Навколишнє середовище, персонал	Мікробіологічні показники сторонні домішки	Визначення мікробіологічних параметрів; Дотримання правил гігієни персоналу
Змішування	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Навколишнє середовище	Мікробіологічні показники	Визначення мікробіологічних параметрів; Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Уварювання	Патогенна мікрофлора (Б)	Технологічне обладнання	Час та температура термооброблення	Контроль часу та температури термооброблення
Фасування	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Навколишнє середовище, персонал		Контроль санітарного стану технологічного обладнання; Дотримання вимог виконання технологічного процесу

На основі аналізу впливу небезпечних чинників на безпечність фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину, визначаємо критичні контрольні точки (ККТ) для управління небезпеками. Для цього використаємо «дерево рішень» (додаток В). План НАССР для виробництва фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину подано у таблиці 4.10.

Таблиця 4.10 – НАССР-план виробництва фруктового наповнювача

Критична контрольна точка	Небезпечний чинник	Критичні межі	Моніторинг				Корегувальні дії	Записи/ протоколи	Перевірка
			Що	Як	Частота	Хто			
ККТ 1 Розварювання плодів	Патогенна мікрофлора (Б)	t=90...100 °C; τ=15...20 хв	Температура, час	Вимірювання	Кожна порція	Оператор	Вилучення бракованої продукції, налагодження обладнання	Журнал вимірювань	Перевірка записів в журналі щодня
ККТ 2 Уварювання	Патогенна мікрофлора (Б)	t=85...90 °C; τ=30...35 хв	Температура, час	Вимірювання	Кожна порція	Оператор	Вилучення бракованої продукції, налагодження обладнання		

#### 4.6 Висновок до розділу 4

У розділі розраховано поживну та енергетичну цінності модельних композицій фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину. Встановлено, що всі модельні композиції фруктового наповнювача, виготовлені з додаванням гуарової камеді, ксантанової камеді, комбінацій камедей з пектином, мають приблизно однакову калорійність.

Обґрунтовано рецептуру фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину, визначено витрату інгредієнтів в натурі, що затрачається на виробництво 1 т готової продукції. Розроблено технологічну схему виробництва фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину, що має термостабільні властивості. Підібрано технологічне обладнання для встановлення у технологічній лінії виробництва фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину. Складено опис термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину, проведено аналіз небезпечних чинників, які можуть на етапах технологічного процесу та впливати на безпечність розробленого продукту, вказано заходи управління небезпечними чинниками. Визначено ККТ та розроблено план НАССР.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		63

## 5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ ФРУКТОВОГО НАПОВНЮВАЧА НА РИНОК

### 5.1 Визначення цільової аудиторії споживання фруктового наповнювача

Для розроблення програми виведення фруктового наповнювача, що має термостабільні властивості визначимо проблему, яка полягає у недостатній кількості натуральних наповнювачів, що використовуються при виготовленні хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів. Вирішити цю проблему можна розробленням рецептур наповнювачів, сировиною для яких є фрукти та ягоди, та які збагачені структуроформуєчими інгредієнтами, такими як яблучний чи цитрусовий пектин, а також ксантанова та гуарова камеді.

Спочатку визначимо цільову аудиторію, зацікавлену у використанні фруктових наповнювачів з термостабільними властивостями. Проведемо аналіз вимог потенційних споживачів до фруктового наповнювача (таблиця 5.1).

Таблиця 5.1 – Вимоги споживачів та пропозиції виробника

Вимоги споживача	Що пропонується
1. Наповнювач для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів з оздоровчими та функціональними властивостями	1. Використання у рецептурі фруктів та ягід.
2. Здатність зберігати форму за тривалої дії високих температур	2. Продукт, що має термостабільні властивості
3. Низька ціна	3. Конкурентна ціна на наповнювач з натуральних плодів

Просегментуємо цільову аудиторію за певними характеристиками. Споживачами фруктових наповнювачів будуть підприємства-виробники борошняних кондитерських виробів, хлібобулочних виробів, приватні підприємці, що займаються виготовленням таких самих виробів у невеликих

кількостях, господині, які готують різноманітні смаколики для своєї сім'ї, а також прихильники вживання рослинної їжі. Якщо розділити споживачів за статтю, то основні закупівлі будуть здійснювати жінки. Цей харчовий продукт задовільнить споживачів, що обирають для харчування натуральні функціональні продукти, які не містять великої кількості цукру-піску, а також зберігають свої органолептичні властивості при термічному обробленні.

## **5.2 Бізнес-модель проєкту виведення фруктового наповнювача на ринок**

Для врахування всіх чинників, що впливають на розроблення, виробництво та просування фруктового наповнювача на ринку, проведемо SWOT-аналіз та побудуємо матрицю (додаток Г). Проаналізуємо фактори, які будуть сприяти досягненню поставленої цілі (сильні сторони та можливості) та ті, які будуть створювати перешкоди на шляху до досягнення цілі (слабкі сторони та загрози) [25]. До факторів, що сприятимуть досягнення цілі, перш за все можна віднести використання локальної сировини та доступність продукту для споживачів, виробляється за нескладною технологією, містить підвищену кількість пектину, що робить його корисним. Продукт має відмінні органолептичні властивості, багатий на макро- та мікроелементи. Фактори, які заважають досягненню цілі – це недостатня поінформованість споживачів про властивості фруктового наповнювача, вміст цукру, що робить його непридатним для вживання споживачами, що мають певні ендокринні захворювання, а також подорожчання інгредієнтів та зниження купівельної спроможності споживачів через воєнні дії та складну соціально-економічну ситуацію.

Для розроблення бізнес-моделі проєкту виведення фруктового наповнювача на ринок скористаємось інструментом, що дозволяє описати та сформулювати основні структурні елементи – «Канва бізнес-моделі». Вона потребує формулювання ціннісної пропозиції, визначення ключових партнерів, видів діяльності та ресурсів, каналів збуту, структури витрат, регулювання

									Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				65

взаємовідносин з споживачами [32]. Бізнес-модель проєкту виведення фруктового наповнювача на ринок представлена у таблиці Додатку Д.

В центрі бізнес-моделі виділяємо ціннісну пропозицію, а саме, фруктовий наповнювач для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів з функціональними властивостями, який характеризується стійкістю до впливу високих температур, є готовим до споживання.

Основою розроблення бізнес моделі проєкту виведення фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину на ринок є формулювання ціннісної пропозиції. Проаналізуємо конкурентів на ринку крафтових фруктових наповнювачів. Основними конкурентами є ТОВ ВТП «Агропереробка» (Рівненська обл.) та компанія «Гала-Фрут» (Рівненська обл.). Вони виготовляють фруктові наповнювачі як з локальної, так і з імпортованої сировини. Ключовими партнерами будемо вважати постачальників сировини: плодів яблук та слив, цукру-піску, пектину яблучного та камеді ксантану, лимонної кислоти та матеріалів; скляної тари для фасування, картонних коробок, етикетки. Також ключовими партнерами будуть інвестори, логістичні, транспортні та рекламні компанії.

Основним видом діяльності буде виробництво термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину, контроль якості та безпечності продукту. Також необхідно займатися налагодженням та запуском технологічного обладнання, технічним обслуговуванням для підтримання його робочого стану. Для просування нової розробки потрібно проводити маркетингові дослідження та рекламні кампанії, щоб знайомити потенційних покупців з характеристиками фруктового наповнювача.

Важливим є залучення фінансових, людських та матеріальних ресурсів. Щоб максимально ефективно організувати роботу підприємства необхідні виробничі потужності, забезпечені водопостачанням, водовідведенням, системами вентиляції, енергетичні ресурси, технологічне та допоміжне обладнання. Ефективна робота також залежить від своєчасного постачання сировини та пакувальних матеріалів. Відповідальність за роботу підприємства

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		66

покладається на його керівника та технолога виробництва. До роботи залучаються виробничі працівники, менеджери з управління фінансами, з продажів тощо. Для невеликих крафтових виробництв з невеликою чисельністю працівників обов'язки виконання певного роду робіт можуть суміщатись.

Основними споживачами розробленого фруктового наповнювача є виробники хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів, підприємці-кондитери, домашні господарки, для розвитку взаємовідносин з якими планується створити власний сайт, використовувати соціальні мережі, проводити заходи з популяризації продукту у магазинах та закладах громадського харчування. Продаж готового продукту організуємо з використанням ритейл-мереж, маркетплейсу та торгових точок (рис. 5.1).



Рисунок 5.1 – Канали збуту фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину

Для забезпечення ефективної роботи підприємства необхідні витрати на оренду виробничих, допоміжних та побутових приміщень, на закупівлю технологічного обладнання та його монтаж у технологічну лінію, на закупівлю сировини та матеріалів, комунальні витрати тощо.

### 5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення фруктового наповнювача на ринок

Розробимо дорожню карту реалізації проєкту, пов'язаного з виведенням фруктового наповнювача на ринок. Зазначаємо терміни виконання всіх етапів робіт, починаючи від реалізації ІР стратегії, розроблення технологічної

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		67

документації на інноваційний продукт, вибору та оренди приміщень, а також налагоджування виробництва безпечного та якісного фруктового наповнювача, його реалізації та проведення маркетингових досліджень. Обираємо термін реалізації проєкту – 24 місяці та розбиваємо виконання етапів на квартали. Дорожня карта реалізації проєкту виведення фруктового наповнювача на ринок представлена в таблиці додатку Е.

#### **5.4 Висновок до розділу 5**

Розділ присвячений програмі виведення фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину на ринок. Визначено цільову аудиторію споживання фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину. Проаналізовано вимоги споживачів та розроблено пропозиції на основі аналізу.

Проведено SWOT-аналіз та визначено фактори, що впливатимуть на досягнення цілі. Розроблено бізнес-модель проєкту виведення фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину на ринок, де сформульовано ціннісну пропозицію, визначено ключові партнери, види діяльності та ресурси, канали збуту, структури витрат, регулювання взаємовідносин з споживачами.

Зазначені терміни виконання всіх етапів робіт для реалізації проєкту виведення фруктового наповнювача на ринок.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		68

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі досліджено рецептуру та розроблено удосконалену технологію виробництва термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину.

1. Проведено огляд літературних та електронних джерел, охарактеризовано асортимент наповнювачів для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів, що виготовляються вітчизняними та зарубіжними виробниками. Наведено хімічний склад та основні властивості основної сировини для виготовлення фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину. Проаналізовано сучасні тенденції, характерні для виробництва фруктових наповнювачів, використання натуральних структуроформуючих речовин.

2. Наведено методики проведення дослідження фізико-хімічних, структурно-механічних та органолептичних показників фруктового наповнювача. Наведено методику визначення термостабільності модельних композицій фруктового наповнювача з використанням принципу моделювання дії температури на збереження форми (стійкості) начинки. Розроблено шкалу бального оцінювання органолептичних показників фруктового наповнювача.

3. Розроблено рецептури модельних композицій фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину та різними драглеутворюючими речовинами. Аналіз профілів органолептичного оцінювання показав, що зовнішній вигляд всіх модельних композицій після термічного оброблення схожий і оцінювався у 4,7...5 балів, контрольний зразок мав дещо нижчий бал – 4,5. Найгіршими після термічного оброблення виявились модельні композиції фруктового наповнювача, у складі яких була гуарова камедь та комбінація «гуарова камедь-пектин». Найкращою виявилась модельна композиція «ксантанова камедь-пектин» – її консистенція була м'яка, в міру пружна і добре зберігала форму після термічного оброблення.

									Арк.
									69
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

4. Досліджено термостабільні властивості модельних композицій фруктового наповнювача та встановлено, що найбільш стійким до впливу високих температур виявилася модельна композиція, яку виготовляли з додаванням комбінації пектину та гуарової камеді. Контрольний зразок, який не містив гідроколоїдів, найгірше тримав форму.

5. Встановлено, що всі модельні композиції фруктового наповнювача, виготовлені з додаванням гуарової камеді, ксантанової камеді, комбінацій камедей з пектином, мають приблизно однакову калорійність.

6. Розроблено технологічну схему виробництва термостабільного фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину та підібрано технологічне обладнання для встановлення у технологічну лінію.

7. Розроблено бізнес-модель проєкту виведення фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину на ринок, де сформульовано ціннісну пропозицію, визначено ключові партнери, види діяльності та ресурси, канали збуту, структури витрат, регулювання взаємовідносин з споживачами.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		70

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Все про начинки для кондитерської промисловості. URL: [https://integra-company.com/blog/?journal\\_blog\\_post\\_id=40](https://integra-company.com/blog/?journal_blog_post_id=40) (дата звернення: 13.05.2024)

2. ДСТУ 8639:2016 Пюре-напівфабрикати фруктові. Загальні технічні умови. [Чинний від 2017-07-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 18 с.

3. Fruteks – виробник і постачальник фруктових начинок, джемів та наповнювачів. URL: <http://fruteks.com.ua/about> (дата звернення: 10.02.2023)

4. Кондитерські начинки і наповнювачі. URL: [https://agropererobka.com.ua/uk/produkchiya/plodovo\\_yagodnye\\_napolniteli/dlya\\_konditerskih\\_izdelij](https://agropererobka.com.ua/uk/produkchiya/plodovo_yagodnye_napolniteli/dlya_konditerskih_izdelij) (дата звернення: 12.03.2023)

5. Галафрут: головна сторінка. URL: <https://galafrut.com/> (дата звернення: 14.03.2024)

6. Всі смаки кондитерських начинок Yagodar. URL: <https://yagodar.ua/ua/p2248386894-vse-vkusy-konditerskih.html> (дата звернення: 14.01.2024).

7. Bake Stable Pastry Fillings Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product (Chocolate, Fruits, Nuts, Others), By Region, And Segment Forecasts, 2023 – 2030. URL: <https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/bake-stable-pastry-fillings-market>

8. Кондитерські начинки Callebaut: каталог. URL: <https://simaris.shop/konditeru-ta-pekaryu/napovnyuvachi/nachinki/callebaut/?srsltid=AfmBOoqWF9iJewJvfsUhDcMqv2I-0edgo9b6TF33FV1-HqyLwn5bAOgS> (дата звернення: 21.01.2022)

9. Овочеві та фруктові порошки: інновація на ринку виробництва харчових продуктів. URL: <https://www.erdkraft.com.ua/ovochevi-ta-fruktovi-poroshky/> (дата звернення: 17.03.2024).

10. Xuwei Liu, Carine Le Bourvellec, Jiahao Yu, Lei Zhao, Kai Wang, Yang Tao, Catherine M.G.C. Renard, Zhuoyan Hu. Trends and challenges on fruit and

									Арк.
									71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ				

vegetable processing: Insights into sustainable, traceable, precise, healthy, intelligent, personalized and local innovative food products Trends in Food Science & Technology Volume 125, July 2022, Pages 12-25.

<https://www.stcharlestrading.com/pie-ingredient-trends/>

11. Global Confectionery Fillings Market Analysis: Size, Drivers, Trends, Opportunities And Strategies. URL: <https://blog.tbrc.info/2023/12/confectionery-fillings-market-analysis/> (дата звернення: 18.12.2023)

12. Fruit Fillings Market Size And Forecast. URL: <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/fruit-fillings-market/> (дата звернення: 18.12.2023)

13. Hrabovska O., Kravchenko M., Sabadash N. Fruit fillings for flour products based on the modified starch and pectin. Commodities and markets. 33.1. 2020. 64-77/ DOI: [https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020\(33\)07](https://doi.org/10.31617/tr.knute.2020(33)07)

14. Лисенко О.Л., Гирич С.В., Бандура В.М. Функціонально-технологічні особливості начинок, що використовуються в кондитерській промисловості. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. праць. 2020. Вип. 2. С. 95-106

15. Гринченко О., Неклеса О., Міронов О. Удосконалення технології начинок для борошняних кондитерських та кулінарних виробів / Продовольча індустрія АПК. 2015. 1-2. С.19-25 URL: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Piapk\\_2015\\_1-2\\_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Piapk_2015_1-2_6)

16. Кошель О.Ю., Мельник О.Ю., Перцевой Ф.В. Використання модифікованого крохмалю у начинках для кондитерських виробів. Праці ТДАТУ. 18. 1. 2018. 214-219.

17. Яблука: хімічний склад, калорійність, корисні властивості. URL: <https://dovidka.biz.ua/yabluko-himichniy-sklad-kaloriynist-korisni-vlastivosti/> (дата звернення 18. 12. 2022 р.)

18. Слива: хімічний склад, харчова цінність. URL: <https://zakach.com/products/sliva-24> (дата звернення 18. 12. 2022 р.)

									Арк.
									72
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ				

19. ДСТУ 4623:2023. Цукор білий. Технічні умови. [Чинний від 2023-11-01]. Вид. офіц. Київ, 2023. 18 с.

20. Використання гідроколоїдів в харчовій промисловості [Електронний ресурс]: наук.-допом. бібліогр. покажч. / [упоряд. Т. П. Фесун]. НУХТ. К., 2021. 236 с.

21. Коновалов В. Д., Корнелюк С. М. Використання пектину для виробництва фруктових пастильних виробів та термостабільних начинок: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції / Східноєвропейський центр наукових досліджень. Research Europe, 2024. 180 с.

22. Методи дослідження плодоовочевої та ягідної сировини: лабораторний практикум. URL: [https://elib.tsatu.edu.ua/dep/ate/tpzpsg\\_1/page11.html](https://elib.tsatu.edu.ua/dep/ate/tpzpsg_1/page11.html) (дата звернення 18.01.2022 р.)

23. Organoleptic Testing & Sensory Analysis for Food & Beverages. URL: <https://certified-laboratories.com/organoleptic/> (дата звернення 06.10.2023 р.).

24. The influence of organoleptic analysis on the development of novel foods. URL: <https://amerexingredientes.com/en/blog/organoleptic-analysis-food/> (дата звернення 01.02.2023 р.).

25. Дударев І.М., Кузьмін О.В. Практикум з методології наукових досліджень: навч. посіб. Одеса. Олді+. 2023. 278 с.

26. Masud Alam, Kirty Pant, Dilpreet Singh Brar, Basharat Nabi Dar, Vikas Nanda. Exploring the versatility of diverse hydrocolloids to transform techno-functional, rheological, and nutritional attributes of food fillings. Food Hydrocolloids. Volume 146. P.A. 2024., 109275.

27. Кошель О.Ю. Технологія термостабільних молоковомісних начинок з використанням желатину: дис... доктора філософії галузі знань 18 – «Виробництво та технології» за спеціальністю 181 «Харчові технології» / Сумський національний аграрний ун-т. Суми, 2020. 150 с.

28. Панасюк С.Г., Коновалов В.Д. Підвищення термостабільності крафтових фруктових наповнювачів: матеріали VIII міжнародної науково-

									Арк.
									73
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>				

практичної конференції, Луцьк (5 квітня 2024 року). Луцьк: ЛНТУ, 2024. с.149-150.

29. Cromptova J., Tylewicz U., Rocculi P., Popel S., Dalla Rosa M. Thermal properties of fruit fillings as a function of different formulations. Food Structure 14. 2017. 85-94.

30. Дударев, І.М., Панасюк, С.Г. Технологічні розрахунки переробних та харчових виробництв: навчальний посібник. ІВВ Луцького НТУ, Луцьк. 2019. 432 с.

31. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О. Горячова та ін. ; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. Полтава: ПУЕТ, 2020. 137 с.

32. Крафтові харчові технології: розроблення, дослідження, інжиніринг : навчальний посібник / І. М. Дударев, О. В. Кузьмін, І. В. Тараймович та ін. ; Луцький національний технічний університет. Одеса : Олді+, 2024. 322 с.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		74

# ДОДАТКИ

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		75

## Додаток А

### Техніко-технологічна карта

#### Фруктовий наповнювач з підвищеним вмістом пектину

##### 1. Галузь застосування

1.1. Ця техніко - технологічна картка поширюється на харчовий продукт «Фруктовий наповнювач», що виробляється на підприємстві.

##### 2. Вимоги до сировини

2.1. Для виробництва фруктових наповнювачів використовуємо такі інгредієнти:

№ з/п	Назва сировини	Нормативні документи
1.	Плоди яблук	ДСТУ 7075:2009 Яблука свіжі для промислового перероблення
2.	Плоди слив	ДСТУ ЕЭК ООН FFV-29:2007 Сливи. Настанови щодо постачання і контролювання якості
3.	Цукор-пісок	ДСТУ 4623:2023. Цукор білий. Технічні умови.
4.	Пектин яблучний	Гігієнічний висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи МОЗ України
5.	Ксантанова камедь	Гігієнічний висновок державної санітарно-гігієнічної експертизи МОЗ України

2.2. Продовольча сировина, харчові продукти та напівфабрикати, що використовуються для приготування фруктового наповнювача з підвищеним вмістом пектину, повинні відповідати вимогам чинних документів, мати супровідні документи, що підтверджують їх безпеку та якість (сертифікати відповідності, санітарно-епідеміологічний висновок, посвідчення безпеки та якості тощо).

##### 3. Рецепт

Назва інгредієнту	Витрата сировини, кг			
	на 1 кг готового продукту		на 1000 кг готового продукту	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Пюре яблучне	0,306	0,289	306,0	289,0
Пюре сливове	0,306	0,289	306,0	289,0
Плоди слив (подрібнені)	0,165	0,151	165,2	151,1
Цукор-пісок	0,262	0,250	262,18	250,0
Ксантанова камедь	0,0092	0,009	9,21	9,0
Пектин яблучний	0,0092	0,009	9,21	9,0
Розчин лимонної кислоти	0,003	0,0029	3,06	2,9
Витрата сировини	1,061		1060,9	
Вихід готового продукту		1000		1000

##### 4. Технологія приготування

Приготування пюре. Плоди яблук та слив перебирають, миють. У плодів яблук видаляють насінневу камеру, у слив – кісточку. Яблука розрізають на частини та проварюють протягом 20 хвилин. Плоди слив піддають термічному обробленню протягом 20 хвилин. Проварені плоди охолоджують до температури 50 °С і протирають масу до утворення пюре.

									Арк.	
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ					76

Цукор-пісок просіюють, пропускають через магнітний сепаратор та подають у варильну посудину до протертого пюре. Додають частинки плодів та розчин лимонної кислоти. Яблучний пектин, камедь ксантану та невелику кількість підготовленого цукру-піску змішують з водою та залишають на 20 хв. для набубнявіння. Після цього розчин нагрівають до температури 55...60 °С і подають на змішування.

Всі інгредієнти змішують для того, щоб рівномірно їх розподілити за всім об'ємом і уварюють отриману суміш до вмісту сухих речовин 68 % за температури 110...120 °С. Готовий термостійкий фруктовий наповнювач фасують у скляну тару.

#### **5. Фасування та зберігання**

Фасування проводять у скляну тарі місткістю 350 мл або 500 мл. Термін придатності 24 місяці. Температура зберігання 0...+25 °С.

#### **6. Вимоги до якості та безпеки**

Загальний вигляд – маса однорідна, з часточками нерозварених плодів слив, рівномірно розподілених за об'ємом.

Консистенція – в'язка, м'яка.

Смак – солодко-кислий, властивий плодам яблук та слив після термічного оброблення.

Запах – приємний, властивий плодам яблук та слив після термічного оброблення.

Колір – від темно-вишневого до вишнево-коричневого.

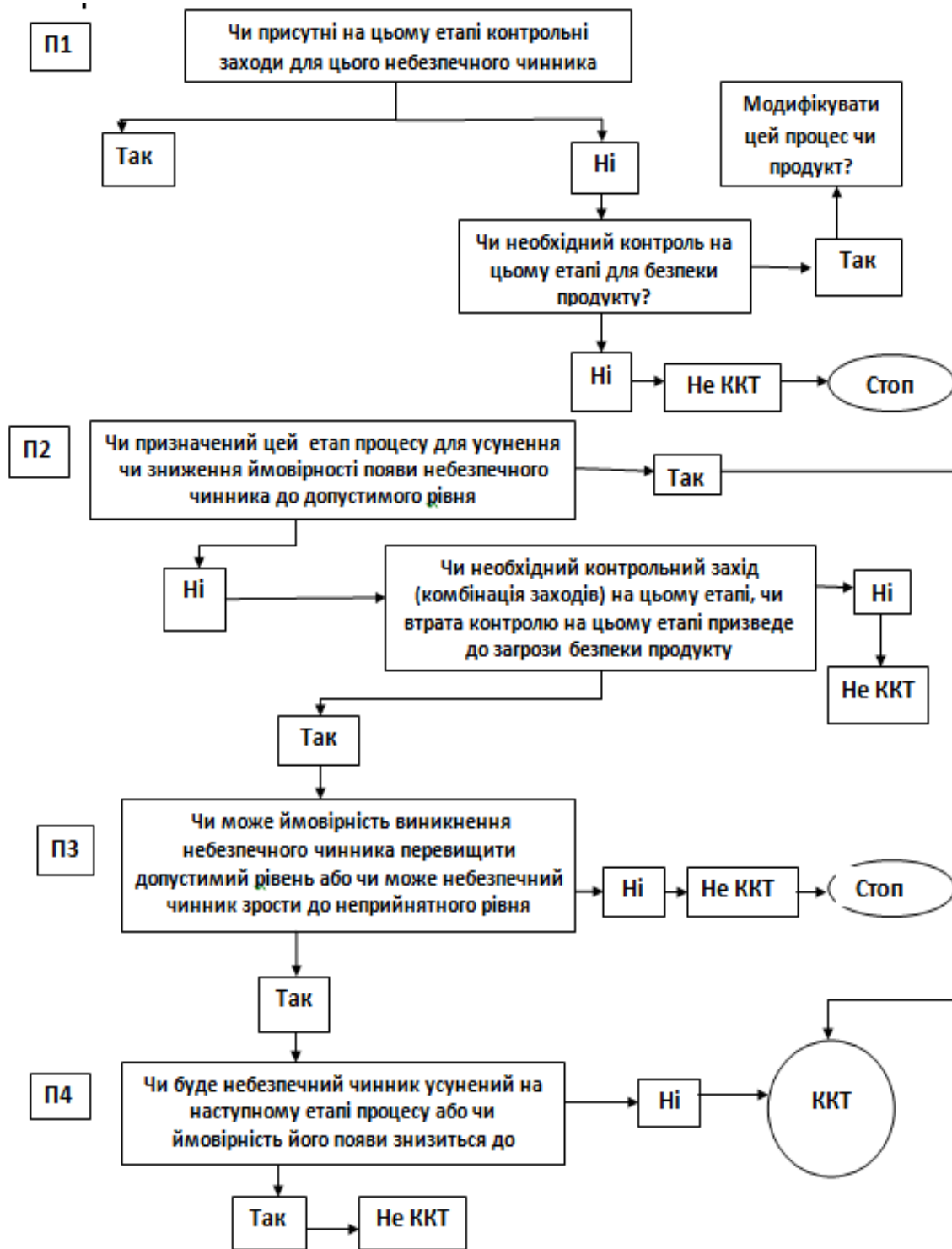
.

					<i>ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		77



## Додаток В

### «Дерево рішень» для визначення ККТ





## Додаток Д

### Бізнес модель проекту виведення фруктового наповнювача на ринок

<p><b>Ключові партнери</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• інвестори;</li> <li>• постачальники сировини та матеріалів;</li> <li>• транспортні та логістичні компанії;</li> <li>• рекламні агенції.</li> </ul>	<p><b>Ключові види діяльності</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виробництво фруктових наповнювачів, контроль їх якості і безпечності;</li> <li>• маркетингові дослідження та просування продукту на ринок;</li> <li>• запуск та підтримання роботи обладнання;</li> <li>• адміністрування та логістика.</li> </ul>	<p><b>Ціннісна пропозиція</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Термостабільний фруктовий наповнювач для хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів з функціональними властивостями;</li> <li>• готовий до споживання.</li> </ul>	<p><b>Взаємовідносини з клієнтом</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• сайт;</li> <li>• соціальні мережі;</li> <li>• магазини та заклади харчування.</li> </ul>	<p><b>Сложивчі сегменти</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• виробники хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів;</li> <li>• підприємств-кондитери;</li> <li>• домашні господарки.</li> </ul>
<p><b>Ключові ресурси</b></p> <p>Людські: керуючий, технолог, виробничі працівники, менеджер з якості, фінансовий менеджер, менеджер з продажів.</p> <p>Матеріальні: виробничі потужності, енергетичні ресурси, технологічне та допоміжне обладнання, сировина, пакувальні матеріали.</p> <p><b>Фінансові ресурси.</b></p>		<p><b>Канали збуту</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ритейл-мережі;</li> <li>• маркетинг ейс;</li> <li>• торгові точки.</li> </ul>		
<p><b>Структура витрат</b></p> <p><b>Фіксовані:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• оренда приміщень;</li> <li>• технологічна лінія;</li> <li>• людські ресурси;</li> <li>• виробництво (закупівля сировини, пакувальних матеріалів, комунальні витрати).</li> </ul> <p>Змінні: кредити, маркетинг, логістика.</p>		<p><b>Потоки надходження доходів</b></p> <p>Продаж продукту (фруктової наповнювач)</p>		

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

## Додаток Е

### Дорожня карта реалізації проєкту виведення фруктового наповнювача на ринок

	Перший рік						Другий рік			
	1-3 місяць	4-6 місяць	7-9 місяць	11-12 місяць	13-15 місяць	16-18 місяць	19-21 місяць	22-24 місяць		
Вибірання асортименту продукції; Розроблення технологічної документації на продукцію; Оренда приміщень; Закупівля та монтаж обладнання; Реєстрація торгової марки; Підбирання персоналу; Створення сайту; Налагодження каналів збуту; Закупівля сировини та матеріалів; початок виробництва (20 кг за добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; виробництво (30 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; виробництво (40 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; Розширення асортименту продукту; пошук нових каналів збуту; інвестиції у виробництво; виробництво (50 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; виробництво (60 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; виробництво (70 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; виробництво (80 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; Розширення асортименту продукту; пошук нових каналів збуту; інвестиції у виробництво; виробництво (100 кг на добу)			

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

ХТ.ТФН.00.00.0000 ПЗ

Арк.

82