

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  
КРАФТОВОЇ ОРГАНІЧНОЇ ФРУКТОВОЇ ПАСТИЛИ  
ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ**

спеціальність 181 «Харчові технології»

освітня програма «Крафтові харчові технології»

Виконав: здобувач вищої освіти  
групи ХТм-21

**Корнелюк Сергій Миколайович**

\_\_\_\_\_ (підпис)

Керівник:

к.х.н., доцент

**Мороз Ірина Анатоліївна**

\_\_\_\_\_ (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

### **Корнелюку Сергію Миколайовичу**

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології виробництва крафтової органічної фруктові пастили функціонального призначення.

Керівник роботи: к.х.н., доцент Мороз Ірина Анатоліївна

затвержені наказом Луцького НТУ 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 крафтової органічної пастили функціонального призначення та розробити модельні композиції органічної пастили з додаванням яблучного пектину; в якості основних сировинних компонентів використати: яблучне пюре, гарбузову пюре, обліпихове пюре та мед.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, що потрібно розробити): провести аналітичний огляд виробництва пастильних кондитерських виробів 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): апаратно-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.: 10 січня 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 пастильних кондитерських виробів в Україні та світі. Визначення сучасних тенденцій у виробництві пастильних виробів.	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 безпеки продукту на основі принципів НАССР.	21.10.24-01.11.24	
8	Визначення цільової аудиторії для нового продукту. Розроблення бізнес-моделі проекту виведення нового продукту на ринок та дорожньої карти реалізації проекту.	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 \_\_\_\_\_ (Корнелюк С.М.)

Керівник кваліфікаційної роботи \_\_\_\_\_ (Мороз І.А.)

## АНОТАЦІЯ

Корнелюк С.М.. Удосконалення технології виробництва крафтової органічної фруктової пастили функціонального призначення. 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 крафтової органічної фруктової пастили функціонального призначення. Проведено аналітичний огляд виробництва пастильних кондитерських виробів в Україні та світі, проаналізовано сучасні тенденції у їх виробництві. Розроблені програма та методики проведення експериментальних досліджень. Обґрунтовано рецептуру крафтової органічної фруктової пастили функціонального призначення, наведені результати експериментальних досліджень фізико-хімічних та органолептичних показників крафтової органічної фруктової пастили функціонального призначення. Запропоновано удосконалену технологічну схему виробництва крафтової органічної фруктової пастили функціонального призначення, розраховано харчову та енергетичну цінність розроблених модельних композицій. Наведено оцінювання показників безпеки крафтової органічної фруктової пастили функціонального призначення на основі принципів НАССР. Розроблено програму виведення крафтової органічної фруктової пастили функціонального призначення на ринок.

Ключові слова: органічна пастила, гарбузове пюре, яблучне пюре, обліпихове пюре, мед, пектин яблучний, вологість, енергетична цінність.

					<i>ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ</i>			
<i>Зм</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докum.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб</i>	<i>Корнелюк</i>				<i>Удосконалення технології виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення Пояснююча записка</i>	<i>Літер</i>	<i>Аркцш</i>	<i>Аркцшів</i>
<i>Перевір</i>	<i>Мороз</i>					<i>Д</i>	<i>З</i>	<i>80</i>
<i>Н.контр.</i>	<i>Гулько</i>				<i>ЛНТУ каф. ХТХ КХТМ-21</i>			
<i>Затвер</i>	<i>Дударев</i>							

## ANNOTATION

Korneliuk S.M. Improvement of the production technology of craft organic fruit pastille with functional purpose 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 functional craft organic fruit pastilles has been developed. An analytical review of the production of pastille 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 functional craft organic fruit pastilles has been substantiated, the results of experimental research on the physicochemical and organoleptic indicators of functional craft organic fruit pastilles have been presented. An improved technological scheme for the production of functional craft organic fruit pastilles has been proposed, the nutritional and energy value of the developed model compositions has been calculated. An assessment of the safety indicators of functional craft organic fruit pastilles based on the principles of HACCP has been presented. A program for introducing functional craft organic fruit pastilles to the market has been developed.

Keywords: organic pastila, pumpkin puree, apple puree, sea buckthorn puree, honey, apple pectin, moisture, energy value.

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

## ЗМІСТ

	ВСТУП.....	8
1	АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА ПАСТИЛЬНИХ ВИРОБІВ.....	12
1.1	Аналіз ринку пастильних виробів в Україні та світі .....	12
1.2	Сучасні тенденції у виробництві пастильних кондитерських виробів.	16
1.3	Аналіз сировини для виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення.....	18
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 модельних композицій крафтової органічної пастили функціонального призначення.....	26
2.4	Методика дослідження фізико-хімічних властивостей крафтової органічної пастили функціонального призначення .....	27
2.5	Методика дослідження органолептичних показників крафтової органічної пастили функціонального призначення .....	29
2.6	Математично-статистичне оброблення результатів дослідження.....	31
2.7	Висновок до розділу 2.....	31
3	АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	32
3.1	Результати дослідження фізико-хімічних властивостей сировини та крафтової органічної пастили функціонального призначення.....	35
3.2	Результати дослідження органолептичних властивостей модельних композицій органічної пастили функціонального призначення .....	38
3.3	Висновок до розділу 3.....	43
4	ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	44
4.1	Розрахунок поживної та енергетичної цінності органічної пастили	

								Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ</i>			6

	функціонального призначення.....	44
4.2	Розроблення та оптимізація рецептури крафтової органічної пастили функціонального призначення.....	50
4.3	Інноваційна технологія виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення .....	52
4.4	Технологічне обладнання для виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення.....	55
4.5	Оцінювання показників безпечності крафтової органічної пастили функціонального призначення на основі принципів НАССР.....	56
4.6	Висновок до розділу 4.....	60
5	РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ КРАФТОВОЇ ОРГАНІЧНОЇ ПАСТИЛИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА РИНОК.....	61
5.1	Визначення цільової аудиторії споживання крафтової органічної пастили функціонального призначення.....	61
5.2	Бізнес-модель проєкту виведення крафтової органічної пастили функціонального призначення на ринок.....	64
5.3	Дорожня карта реалізації проєкту виведення крафтової органічної пастили функціонального призначення на ринок.....	67
5.4	Висновок до розділу 5.....	67
	ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	68
	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	70
	ДОДАТКИ .....	74

## ВСТУП

**Актуальність теми.** Сезонність фруктів та овочів спонукає до пошуку шляхів їх збереження протягом тривалого часу та їх перероблення як сировини з метою створення харчових продуктів з корисними властивостями. Одним із способів є сушіння, яке забезпечує за певних умов тривале зберігання фруктів та овочів. З фруктової сировини з використанням сушіння можна також виготовляти смачні і корисні кондитерські вироби – пастилу.

Пастила – це продукт, виготовлений з фруктів та ягід, відомий досить давно, коли ще у Київській Русі для тривалого збереження яблук, їх запікали у печі, потім збивали із медом та сушили. Промислове виробництво пастили бере свій початок у ХІХ столітті. Змінювалась рецептура пастильних виробів, до складу додали яєчний білок, який надавав легкої піноподібної консистенції.

На теперішній час, пастильні вироби – це група кондитерських виробів, які виготовляють із фруктового чи ягідного пюре шляхом його збивання до пінної маси з додаванням цукру-піску, драглеутворюючих інгредієнтів та яєчного білка. На українському ринку асортиментна лінійка кондитерської продукції з аерованими масами, а саме пастильні вироби, зефір, маршмелу не досить широка. Багато такого типу продукції імпортують в Україну із європейських країн. На ринок кондитерських виробів із збитими масами та пастильних виробів впливає низка чинників, а саме [1]:

- ціна на різні види сировини;
- вподобання споживачів;
- велика кількість виробів, що постачають міжнародні компанії;
- купівельна спроможність споживачів тощо.

Пастильні вироби входять до групи цукристих кондитерських виробів, оскільки в своїй рецептурі мають цукор-пісок. Останнім часом звертають увагу на те що, надмірне вживання цукру спричиняє багато захворювань, призводить до ожиріння, негативно впливає на судини. Тому, необхідно створювати інноваційні пастильні вироби, які б не містили цукру-піску, були смачними та корисними.

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

Ринок пастильних виробів потребує розширення асортименту, використання інноваційних інгредієнтів, що поліпшуватимуть органолептичні властивості та матимуть оздоровчий вплив на організм людини.

Світовим трендом, на який орієнтується сучасна кондитерська галузь в цілому, є здоровий спосіб життя, включення в раціон харчових продуктів, що мають функціональне та оздоровче значення. Стають популярними кондитерські вироби, виготовлені на основі рослинної сировини, зокрема, фруктів, овочів, ягід, насіння, без додавання цукру. Тому пастила впевнено поширюється на ринку кондитерських виробів, оскільки є натуральним продуктом з корисними властивостями, з високим вмістом клітковини, і що важливо, безглютеновим.

Виходячи із сказаного вище, можна зробити висновок, що розроблення технологій пастильних виробів з інноваційними інгредієнтами, корисними властивостями є актуальним і важливим завданням. Додавання біологічно-активних речовин рослинної сировини є перспективним напрямом розвитку кондитерської промисловості.

**Мета дослідження** – розроблення технології крафтової органічної пастили з використанням інноваційних інгредієнтів для надання їй функціонального призначення.

В кваліфікаційній роботі для реалізації поставленої мети визначені такі **завдання дослідження**:

1. Проаналізувати стан ринку виробництва пастильних кондитерських виробів в Україні та світі. Провести огляд асортиментного ряду пастильних кондитерських виробів, що виробляють вітчизняні та зарубіжні підприємства.
2. Провести аналіз сучасних тенденцій розвитку виробництва пастильних кондитерських виробів в Україні та світі.
3. Розробити програму та методики експериментальних досліджень крафтової органічної пастили функціонального призначення.
4. Обґрунтувати рецептуру крафтової органічної пастили функціонального призначення та дослідити її фізико-хімічні та органолептичні властивості.

									Арк.
									9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ				

5. Розробити технологічну схему крафтової органічної пастили функціонального призначення.

6. Розрахувати харчову та енергетичну цінність крафтової органічної пастили функціонального призначення.

7. Оцінити показники безпеки крафтової органічної пастили функціонального призначення на основі принципів НАССР.

8. Визначити цільову аудиторію споживання крафтової органічної пастили функціонального призначення та розробити бізнес-модель її виведення на ринок.

**Об'єкт дослідження** – крафтова органічна пастила функціонального призначення, її рецептура, технологія виготовлення.

**Предмет дослідження** – вплив інноваційних інгредієнтів, а саме обліпихового пюре та меду на фізико-хімічні, органолептичні показники крафтової органічної пастили функціонального призначення та її харчову цінність.

**Методи дослідження** – Методологічною основою дослідження визначено системний аналіз технологій виробництва крафтової органічної пастили для розроблення її рецептури, та отримання харчових виробів функціонального призначення із вмістом вітамінів, харчових волокон, макро- та мікроелементів.

При проведенні експериментальних досліджень керувалися відомими методиками та використовували стандартизоване обладнання й прилади.

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

1. Експериментально досліджено, що при додаванні до рецептури крафтової органічної пастили пюре з ягід обліпихи та бджолиного меду зростає вміст вітамінів та мінералів, що позитивно впливає на їх харчову цінність та покращує органолептичні показники.

2. Експериментально встановлено, що найкращого смаку, зовнішнього вигляду та аромату можна досягти шляхом поєднання гарбузового, яблучного та обліпихового пюре у співвідношенні 1:1:0,5, меду та яблучного пектину.

**Практичне значення одержаних результатів.** Отримані результати досліджень фізико-хімічних та органолептичних показників розроблених

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

модельних композицій органічної пастили, обґрунтована рецептура та удосконалена технологічна схема виробництва органічної пастили мають практичне значення та можуть бути впроваджені у кондитерських цехах, що виготовляють крафтові кондитерські вироби для надання кондитерській продукції функціонального призначення.

**Апробація результатів дослідження магістерської роботи та публікації.**

Результати досліджень крафтової органічної пастили, її рецептури та технології виготовлення, які зазначені у кваліфікаційній роботі, були опубліковані у матеріалах Міжнародної науково-практичної конференції (м. Суми, 2024 р.) та у збірнику тез Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених (м. Луцьк, 2024 р.) та презентувались на студентських наукових семінарах в ЛНТУ.

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

# 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ВИРОБНИЦТВА ПАСТИЛЬНИХ ВИРОБІВ

## 1.1 Аналіз ринку пастильних виробів в Україні та світі

Пастильні вироби є різновидом цукристих кондитерських виробів, які є популярними не лише в Україні, але і в світі. Вживання цукристих кондитерських виробів складає 1,9 кг на 1 особу в рік, і цей обсяг зростатиме щорічно на декілька відсотків [2] і до 2029 року буде рівним 2,0 кг/ос.

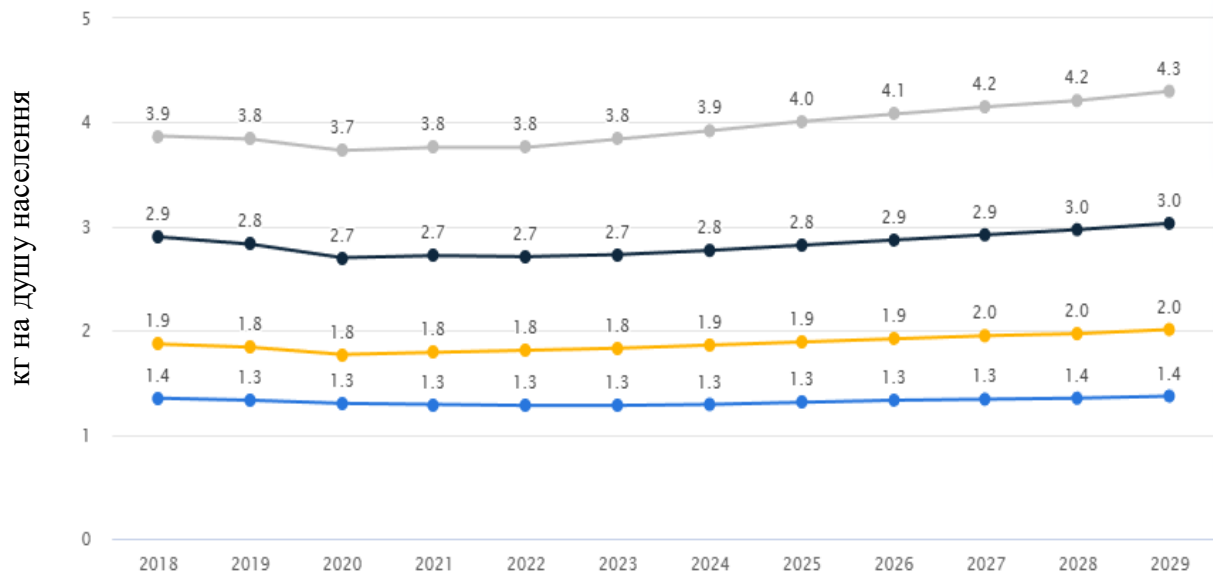


Рисунок 1.1 – Середній обсяг споживання кондитерських виробів у світі [2]

— шоколадні кондитерські вироби; — морозиво; — цукристі кондитерські вироби; — борошняні кондитерські вироби та торти

Як показують статистичні дані, найвищий попит у світі на кондитерські вироби спостерігається у Китаї та США. У розвинених країнах зростає попит на продукцію преміум-класу, не дивлячись на те, що значно зростає ціна через високу інфляцію [2].

Ключовими компаніями в світі, що займаються виробництвом та реалізацією кондитерських виробів, в т. ч. і пастильних, є:

- Nestle SA (Швейцарія);
- Ferrero SpA (Італія);
- The Hershey Company (США);

- Chocoladefabriken Lindt & Sprungli AG (Швейцарія);
- Pladis Global (Великобританія)
- HARIBO GmbH & Co. KG (Німеччина).

Щорічно компанії оновлюють сезонні лінійки продуктів, використовують нетрадиційні компоненти у своєму складі, та все більше розробляють функціональні кондитерські вироби. Але змінюються уподобання споживачів, вони стають уважними до свого здоров'я, надаючи перевагу кондитерським виробам, що не містять глютену, цукру, або з невисоким його вмістом, виготовлених на фруктовій або ягідній основі [2].

Тому активного розвитку у світі, та і в Україні, набуває ринок фруктових пастилок та фруктових чипсів – фрипсів. Найпоширенішими видами фруктових пастилок є яблучна, полунична, бананова. Продукція світових виробників пастильних виробів представлена на рис. 1.2. Відомим виробником пастильних виробів є американська компанія Rowntree's, започаткована Генрі Раунтрі у 1862 році [3]. Грецький виробник Viap пропонує пастильні вироби без цукру, деякі з яких лікувального призначення, виготовлені з додаванням ментолу, евкалипту, кориці, меду.



Рисунок 1.2 – Зразки пастильних виробів: а – Rowntree's, б – Viap; в – Lifeboats

На ринку України великої популярності набули збивні кондитерські вироби, а саме зефір, маршмелоу, а також мармеладна продукція з високим ступенем засвоюваності та добрими смаковими властивостями. Особливо пастильні вироби, мармелад та зефір дуже любляють діти, але оскільки до їх складу входить

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

надмірна кількість цукру, споживання таких продуктів потрібно обмежувати. Підвищують харчову та біологічну цінність пастильних виробів додаванням плодово-ягідної сировини.

Українському споживачеві вітчизняні виробники пропонують не надто широку лінійку пастильних виробів. Основними підприємствами, що виготовляють пастильні вироби та мармелад є кондитерська корпорація Roshen, ЗАТ Кондитерська фабрика «Харків'янка», АТ «Полтавакондитер», ТОВ «Солодка мрія Вінниця», кондитерська фабрика «Стимул» та інші. На українському ринку присутня невелика кількість видів пастильних виробів, і не спостерігається значний розвиток, хоча з'являються нові види пастильної продукції.

Для виготовлення мармеладної продукції ТМ Солодка мрія (рис.1.3), використовує фруктово-ягідне пюре, тому її відносять до групи натуральних ласощів. Лінійка пастильних виробів цієї торгової марки не містить штучних барвників та ароматизаторів та поєднує різноманітні смаки цитрусових фруктів з ягідними смаками журавлини, чорниці, ожини. Новинкою є мармелад із соком аронії та імбирем. Ці пастильні вироби містять цукор та патоку, а для зберігання форми у рецептуру додають агар-агар та пектин [4].



Рисунок 1.3 – Мармеладна продукція ТМ Солодка мрія

Корпорація Roshen пропонує споживачам фруктовий желевий мармелад асорті, апельсинові та лимонні часточки, цукерки «Шалена бджілка», «Сонячний жук», виготовлені за унікальною технологією з природним згущувачем каррагінаном, цукерки «Bonny-Fruit» – з фруктових та ягідних соків на основі пектину (рис. 1.4) [5].

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



Рисунок 1.4 – Мармеладна продукція кондитерської корпорації Roshen

Конкурують з великими підприємствами на ринку виробництва пастильних виробів та мармеладу середні та крафтові виробники, які заповнюють існуючі «ніші». Серед середніх виробників відомі: ТМ «Ольвія-Віта», м. Львів; Гощанський Завод продовольчих товарів, ПП «Ареол», м. Тернопіль тощо.

Вітчизняний ринок зараз заповнюють своєю продукцією підприємства, які виробляють пастилу, це – ТМ «Bob Snail», ТМ «Фрукфетта», «Snackhouse» та інші. Дуже поширеною є продукція ТМ «Bob Snail» та ТМ SNACKHOUSE. Вони виготовляють натуральну продукцію відмінної якості, до складу якої входить лише натуральна сировина: фрукти, ягоди, овочі, без додавання хімічних домішок. Вона багата на мікроелементи, має щільну структуру і надзвичайний смак. Виготовляють фруктово-ягідну пастилу на основі яблучного пюре, додають різні ягоди, овочі, горіхи, природні спеції, наприклад, кориця (рис. 1.5).



Рисунок 1.5 – Асортимент фруктово-ягідної пастили від ТМ «Bob Snail» та SNACKHOUSE

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

Фруктово-ягідна пастила цих торгових марок не містить кристалічного цукру, тому ці солодощі можуть бути рекомендовані до вживання дітям та всім споживачам, хто прагне правильно харчуватися.

Крафтові виробники MASALE та LISOSAD пропонують споживачам натуральну фруктово-ягідну пастилу на основі пюре з яблук, агрусу, брусниці, бузини, полуниці, вишні, чорної смородини та інші (рис. 1.6) [6].



Рисунок 1.6 – Загальний вигляд пастильних виробів MASALE та LISOSAD

Солодкого смаку фруктово-ягідній пастилі надають додаванням до пюре із фруктів та ягід кокосового цукру та меду. Сушать пастилу за низьких температур, щоб максимально зберегти її вітамінний та мінеральний склад.

## 1.2 Сучасні тенденції у виробництві пастильних кондитерських виробів

Виробники харчової продукції, враховуючи вимоги сучасності, орієнтуються на виготовлення інноваційних продуктів, що мають функціональне призначення і характеризуються відмінними органолептичними показниками, та підвищеною харчовою цінністю. Особливістю такого виробництва є використання локальної рослинної сировини без додавання цукру [7].

Сьогодні трендом є турбота про власне здоров'я, що виражається способом життя і харчування. Частиною здорового харчування є фруктові пастильні вироби, фруктові чипси, які є хорошою альтернативою свіжим плодам та фруктам. Такі продукти є чудовим перекусом між основними прийомами їжі, не містять цукру-піску і вважаються корисною їжею. Фруктово-ягідна пастила не містить жирів, штучних барвників та консервантів та різних шкідливих добавок [8]. Пастила може бути екзотичною стравою, коли у її рецептуру вводити нетрадиційні

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

інгредієнти, як, наприклад, аронію, журавлину та додавати насіння, спеції та прянощі: корицю, насіння чіа, імбир тощо.

Головним трендом є те, що для виготовлення фруктово-ягідної пастили варто використовувати лише локальну сировину. Це дозволяє економити на логістичних послугах та зменшити шкідливий вплив на довкілля.

При виробництві пастили крім фруктово-ягідної сировини можна у рецептуру додавати йогурт, горіхи тощо [9]. Також для підвищення харчової цінності пастили авторами [10] пропонується до основи із сливового пюре додавати насіння чіа, що містить велику кількість калію, кальцію, заліза, клітковину, Омега 3 та інші біологічно активні речовини. Така пастила є низькокалорійним продуктом, з низьким глікемічним показником, тому її рекомендовано вживати людям, хворим на цукровий діабет, ожиріння та інші ендокринні захворювання. Серед нетрадиційної сировини можна виділити плоди глоду, які містять тритерпенові кислоти, фенольні сполуки, аскорбінову кислоту, сорбіт, бета-каротин та мають лікувальні властивості. У роботі [11] охарактеризовано технологію фруктово-ягідної пастили, що виготовляється із яблучного пюре з додаванням пюре журавлини та глоду. Автори проводили концентрування пастильної маси до вмісту сухих речовин 28...30% з використанням ротаційно-плівкового апарату. Температура сушіння фруктово-ягідної пастили  $(50 \pm 2)^\circ\text{C}$ .

Дослідження зразків пастильних виробів із зменшеним вмістом цукру та насичених повітрям проводили автори [12]. Ними встановлено, що при збиванні та насиченні пастильної маси повітрям, є позитивний вплив на її сенсорне сприйняття і покращується текстура та аромат виробів. Також зміна щільності гелю спричинює зміну солодкості виробів.

Авторами [13] були проведені дослідження текстури та сенсорних властивостей жувальних цукерок з підсолоджувачами, тобто до яких додавали ізомальт, мальтит, ксиліт та еритрит та порошок із плодів пальми асаї. Результати досліджень показали, що жувальні цукерки із ізомальтом та мальтитом мають хорошу текстуру та зберігають стабільність форми. Асаї має позитивний вплив на

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

колір та аромат жувальних цукерок та сприяє забезпеченню виробів достатнім вмістом жиру. Також було відмічено позитивний вплив на органолептичні властивості пастильних виробів кореню солодки [14].

Також досліджено сенсорні та фізико-хімічні властивостей яблучної пастили з додаванням моркви, чорниці залежно від вмісту в ній цукру [15]. Встановлено, що вміст цукру не особливо впливає на сенсорні властивості, але від нього залежить час сушіння пастили та липкість її поверхні. Це означає, що пастильні вироби без цукру мають хороші смакові якості і є кориснішими у порівнянні із виробами, що містять цукор.

Автори у своїй праці [16] наводять результати дослідження впливу температури сушіння на органолептичні властивості пастили на основі томатного соусу. Вони вважають, що температура сушіння немає особливого впливу на смак та запах томатної пастили, але за нижчих температур (30...45 °С) отримується продукт з нерівномірно висушеною поверхнею, а оптимальною температурою для сушіння є 50 °С.

Сучасні технології пропонують використання для виготовлення пастили функціонального призначення пектину та карагінану, оскільки такі компоненти сприяють виведенню із організму людини солей важких металів та радіонуклідів тобто характеризуються детоксикаційними властивостями [17].

Авторами [18] наведені результати дослідження впливу рослинних порошків та структурні та органолептичні властивості, а також на біологічну цінність пастильних виробів.

### **1.3 Аналіз сировини для виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення**

Сировиною для виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення були яблука, гарбуз та ягоди обліпихи (рис. 1.7), з яких готували пюре, а також мед та яблучний пектин. Обґрунтуємо доцільність використання саме такої сировини для отримання продукту високої біологічної цінності.

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

Яблука обрали через те, що вони є доступною сировиною, оскільки є найпоширенішими плодами, мають високий вміст пектинових речовин та хороші смакові властивості.

Для отримання пюре використовуємо яблука сорту Антонівка (рис. 1.7), які характеризуються тим, що їх плоди великі, округлої або злегка конічної форми, мають зелено-жовте забарвлення та кисло-солодкий смак [18].

За органолептичними та фізико-хімічними показниками яблука, що використовуються для виготовлення пастили, повинні відповідати ДСТУ 7075:2009 [19]. Яблука вважаються чи не найкориснішими плодами, які мають позитивний вплив на здоров'я людини. Плоди яблук містять велику кількість вітамінів, макро- та мікроелементів [18].



Рисунок 1.7 – Основна сировина для крафтової органічної пастили функціонального призначення

В 100 г яблук міститься в середньому 10 г вуглеводів, 0,4 г білків, 0,4 г жирів, 1,8 г клітковини та 0,8 г органічних кислот. Яблука багаті аскорбіновою кислотою, вітамінами групи В, залізом, калієм, кальцієм, магнієм, натрієм, а також містять велику кількість мікроелементів. Яблука нормалізують роботу кишково-шлункового тракту, імунної системи та сприяють роботі серця. Антиоксидант кварцетин, який входить до складу шкірки яблук разом з вітаміном С перешкоджає негативному впливу вільних радикалів на організм людини. Для приготування пастили слід обирати дозрілі плоди, оскільки вони мають найвищу кількість цукру, вітамінів, органічних кислот та поживних речовин.

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

Також до рецептури органічної пастили включено пюре з гарбуза. Обираємо гарбуз мускатного сорту (рис. 1.7), який має надзвичайно високу харчову цінність і приносить користь організму людини при його вживанні. 100 г гарбуза містить 4,4 г вуглеводів, 1,0 г білків та 0,1 г жирів, 2,0 г харчових волокон. Гарбуз характеризується багатим хімічним складом: вітаміни А, С, РР, Е, групи В, макроелементи: залізо, калій, кальцій, магній, фосфор та мікроелементи: мідь, цинк, марганець, йод [20].

Завдяки вмісту вітаміну Е гарбуз уповільнює процеси старіння, посилює імунітет, позитивно впливає на стан шкіри, роботу серця, нирок, його рекомендується вживати при ожирінні, гіпертонії, холециститі. Вітамін Е та каротин гарбуза має сповільнюючу дію на старіння клітин, запобігає онкологічним захворюванням.

Скарбницею вітамінів та мінералів є ягоди обліпихи. До її складу входить багато корисних елементів, що позитивно впливають на організм людини. Це і антиоксиданти, і жирні кислоти, амінокислоти, зокрема і незамінні, вітаміни, мінерали, мікроелементи. Біологічно активні речовини цієї ягоди сприятливо впливають на посилення імунітетних властивостей організму, підвищує стресостійкість, покращує стан судин, роботу нервової системи та знижує тиск. В цілому хімічний склад ягід обліпихи налічує близько 190 корисних речовин. Вони багаті жиророзчинними вітамінами А, Е та К, аскорбіновою кислотою, фолієвою кислотою, токоферолами, каротиноїдами, флавоноїдами, жирними кислотами. Сік та пюре із ягід обліпихи містить велику кількість макро- і мікроелементів: азот, залізо, фосфор, марганець, кальцій, бор та багато інших. Такий хімічний склад робить ягоди обліпихи цінною сировиною при приготуванні функціональних харчових продуктів [21].

Для надання функціонального призначення органічній пастилі введемо у рецептуру яблучний пектин (рис. 1.8, а), який є гідроколоїдом рослинного походження. Завдяки високому вмісту харчових волокон пектин має оздоровчу дію на організм людини. Відома його сорбційна здатність, він виводить важкі метали з організму, покращує обмін речовин та регулює вміст холестерину.

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

Вважається, що пектин не має шкідливих властивостей, добре поглинає рідину, що добре впливає на структуру продукту, має гелеутворюючу здатність за наявності цукру або кальцію, певного рівня рН середовища та температури [22].

Для надання органічній пастилі солодкого смаку пропонується додати в рецептуру органічної пастили натуральний мед (рис. 1.8, б), який є натуральним продуктом бджільництва і має корисні властивості.



а)



б)

Рисунок 1.7 – Додаткова сировина, що використовується при виготовленні пастили: а – яблучний пектин; б – мед

Хімічний склад меду надзвичайно різноманітний і налічує більше чотирьохсот компонентів. Ві може змінюватися залежно від рослинної сировини, з якої було зібрано нектар, кліматичної зони, погодних умов, терміну, що минув з моменту збирання. Основну частину меду займають цукри: 40 % фруктози, 30 % глюкози і 5 % сахарози. До його складу також входять білки, органічні кислоти, мінеральні речовини, вітаміни та ароматичні речовини. Мед характеризується лікувальними властивостями, має антимікробні, протигрибкові та антибактеріальні властивості. Солодкий продукт бджільництва додає сил, знижує втому, нормалізує рівень гемоглобіну в крові. Мед містить фолієву та аскорбінову кислоти, вітаміни групи В, аскорбінову кислоту, ферменти та мінерали, активні біологічні речовини, що і обумовлює його лікувальні властивості. Основними фізико-хімічними властивостями меду є його здатність до кристалізації та бродіння, в'язкість, густина, теплоємність, теплопровідність та електропровідність, гігроскопічність.

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

#### 1.4 Визначення мети та завдань дослідження

У кваліфікаційній роботі розроблено та оптимізовано рецептуру крафтової органічної пастили, проведено дослідження її органолептичних та фізико-хімічних властивостей та запропоновано удосконалену технологію її виробництва. Було визначено мету роботи та сформульовано завдання, які необхідно вирішити, щоб досягти поставленої мети.

**Мета дослідження** полягає у розробленні технології крафтової органічної пастили з використанням інноваційних інгредієнтів для надання їй функціонального призначення.

В кваліфікаційній роботі для реалізації поставленої мети визначені такі **завдання дослідження**:

1. Проаналізувати стан ринку виробництва пастильних кондитерських виробів в Україні та світі. Провести огляд асортиментного ряду пастильних кондитерських виробів, що виробляють вітчизняні та зарубіжні підприємства.

2. Провести аналіз сучасних тенденцій розвитку виробництва пастильних кондитерських виробів в Україні та світі та визначено напрям проведення досліджень.

3. Розробити програму та методики експериментальних досліджень крафтової органічної пастили функціонального призначення.

4. Обґрунтувати рецептуру крафтової органічної пастили функціонального призначення та дослідити її фізико-хімічні та органолептичні властивості.

5. Розробити технологічну схему крафтової органічної пастили функціонального призначення.

6. Розрахувати харчову та енергетичну цінність крафтової органічної пастили функціонального призначення.

7. Оцінити показники безпечності крафтової органічної пастили функціонального призначення на основі принципів НАССР.

8. Визначити цільову аудиторію споживання крафтової органічної пастили функціонального призначення та розробити бізнес-модель її виведення на ринок.

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

## 1.5 Висновок до розділу 1

У розділі проаналізовано світовий та вітчизняний ринок пастильних кондитерських виробів. Охарактеризовано світових та вітчизняних виробників пастильних кондитерських виробів, їх асортимент.

Визначено сучасні тенденції та тренди у виробництві пастильних кондитерських виробів, зокрема і пастили на основі натуральних фруктових та ягідних пюре та соків. Наведено опис основної сировини, що входить до рецептури крафтової органічної пастили, їх хімічного складу та фізико-хімічних і лікувальних властивостей.

У розділі також сформульовано мету та визначені основні завдання для її досягнення.

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

## 2 МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

### 2.1 Програма експериментальних досліджень

У кваліфікаційній роботі сформульовано мету дослідження, яка полягає у розробленні технології крафтової органічної пастили з використанням інноваційних інгредієнтів для надання їй функціонального призначення.

Об'єктом дослідження обрано крафтову органічну пастилу функціонального призначення, її рецептуру та технологію виготовлення.

Предметом дослідження є вплив інноваційних інгредієнтів, а саме обліпихового пюре та меду на фізико-хімічні, органолептичні показники крафтової органічної пастили функціонального призначення та її харчову цінність.

Розроблення рецептури крафтової органічної пастили функціонального призначення, дослідження її фізико-хімічних, органолептичних властивостей були проведені у рамках тематики науково-дослідної роботи та з використанням лабораторної бази кафедри харчових технологій та хімії Луцького національного технічного університету.

Для проведення дослідження технології крафтової органічної пастили та її органолептичних та фізико-хімічних властивостей розроблено структурну схему дослідження (рис. 2.1).

Початковий етап виконання кваліфікаційної роботи магістра полягав у проведенні аналізу інформаційних джерел та систематизації матеріалу за темою дослідження, ознайомленні з світовим та вітчизняним ринком пастильних кондитерських виробів, вивченні сучасних тенденцій та трендів у виробництві пастильних кондитерських виробів.

На наступному етапі визначено предмет та об'єкт дослідження, розроблено програму дослідження, обрано методи та обґрунтовано використання методик з визначення фізико-хімічних, органолептичних властивостей крафтової органічної пастили.

									Арк.
									24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ</i>				

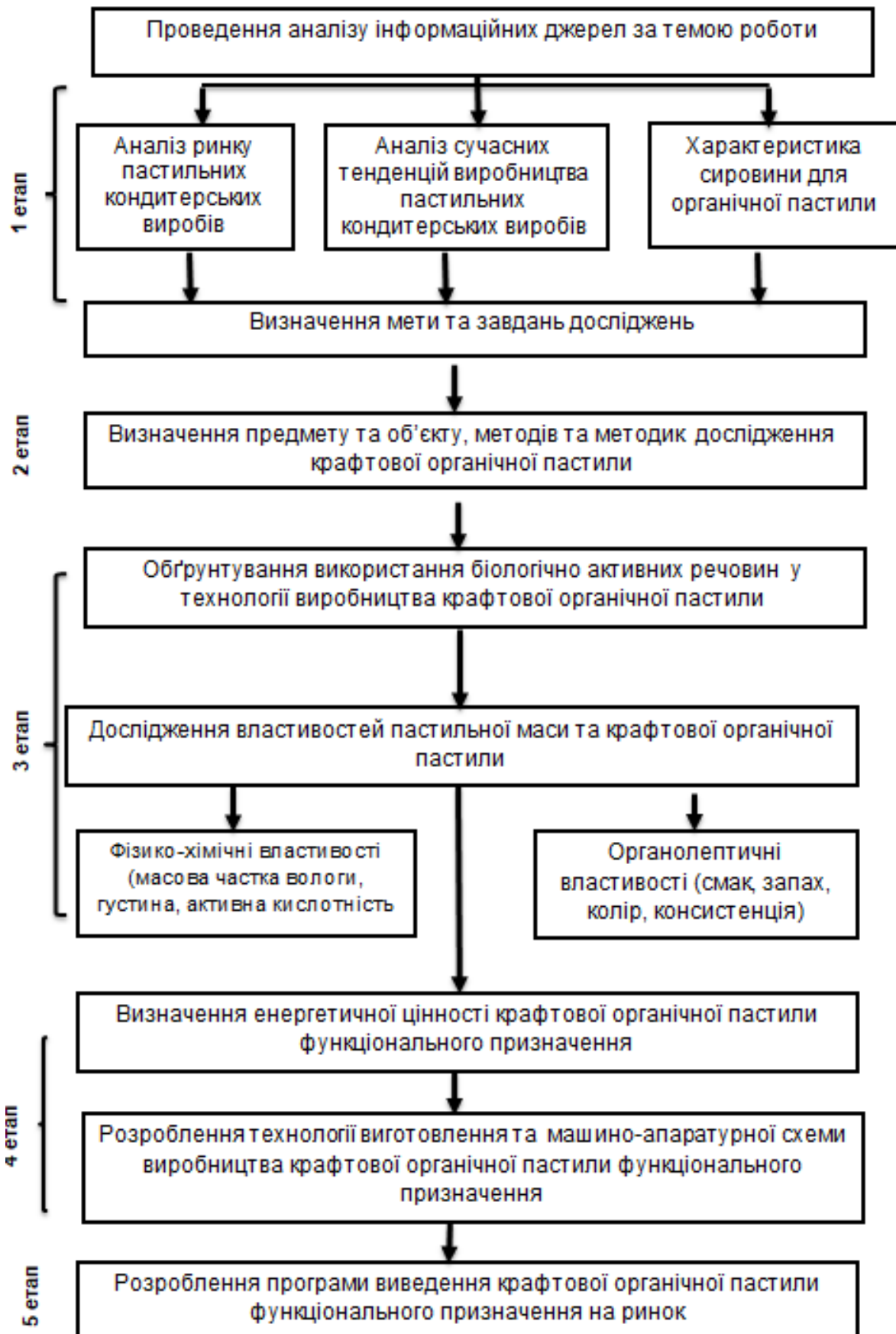


Рисунок 2.1 – Структурна схема дослідження технології крафтової органічної пастили

На третьому етапі проводимо аналіз та узагальнення експериментальних досліджень властивостей крафтової органічної пастили.

Четвертий етап передбачав розроблення технологічної та машино-апаратурної схеми виробництва крафтової органічної пастили, розрахунок енергетичної та біологічної цінності готового продукту.

Заключний етап виконання досліджень полягав у розробленні програми виведення крафтової органічної пастили на ринок.

## **2.2 Лабораторне обладнання та умови для проведення досліджень**

Для приготування модельних композицій крафтової органічної пастили зважували рецептурні інгредієнти за допомогою електронних ваг. Пюре з плодів яблук, гарбуза та ягід обліпихи готували з використанням електропобутової плити та блендера. Всі інгредієнти змішували у посудині змішувача. Для експериментальних досліджень використовували лабораторний посуд: хімічні склянки, колби, мірні циліндри, порцелянову ступку з товкачем. Сушіння крафтової органічної пастили проводили в електропобутовій сушарці.

Для визначення масової частки вологи в крафтовій органічній пастилі використовуючи електронні ваги, сушильну шафу СЕШ, ексікатор, заповнений кальцієм хлористим безводним, алюмінієві бюкси з кришкою, яка прилягає щільно до бюкса, хімічні склянки та скляні палички. Дослідження фізико-хімічних властивостей крафтової органічної пастили проводили з допомогою рН-метра та рефрактометра.

## **2.3 Сировина та приготування модельних композицій крафтової органічної пастили функціонального призначення**

Для проведення досліджень розробляли рецептури та виготовляли модельні композиції крафтової органічної пастили. Всі модельні композиції мали у своєму складі різні співвідношення яблучного, гарбузового та обліпихового пюре, а вміст пектину та меду у них був однаковим. Плодові та ягідні пюре готували таким чином. Спочатку очищали яблука від серцевини, гарбуз від шкірки та нарізали

									Арк.
									26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ</i>				

очищені плоди на невеликі шматки. Шматочки яблук та ягоди обліпихи проварювали 10...15 хвилин окремо один від одного, щоб вони розм'якли. Часточки гарбуза запікали в електродуховці до тих пір, поки вони не стали м'якими. Проварені та запечені часточки плодів та ягоди обліпихи перетирали через сито, в результаті чого отримували однорідну пюреподібну масу. Яблучне, гарбузове та обліпихове пюре змішували, додавали мед та замочений у невеликій кількості води пектин та ретельно перемішували, щоб отримати протерту однорідну масу. Згодом кожен модельну композицію розподіляли рівномірним шаром по поверхні сит побутової електросушарки, встановлювали сита одне на одне і сушили за температури  $(50 \pm 2) ^\circ\text{C}$ .

Модельні композиції крафтової органічної пастили виготовляли із сировини, яка за своїми органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками відповідала вимогам нормативних документів:

- яблука свіжі – ДСТУ 7075:2009 Яблука свіжі для промислового перероблення. Загальні технічні умови [19];
- гарбуз – ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови [25];
- ягоди обліпихи – РСТ УРСР 1984-88. Обліпиха свіжа. Технічні умови.
- пектин яблучний – ДСТУ 6088:2009 Пектин. Технічні умови;
- мед бджолиний – ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний [26].

При надходженні на виробництво всі інгредієнти повинні мати документи, що засвідчують їх якість та безпечність.

#### **2.4 Методика дослідження фізико-хімічних властивостей крафтової органічної пастили функціонального призначення**

При проведенні досліджень перш за все формують проби модельних композицій крафтової органічної пастили. Вміст сухих речовин в крафтовій органічній пастилі будемо визначати термогравіметричним методом відповідно до стандартної методики [26]. Алюмінієві бюкси з добре притертими кришками заповнюють кварцовим піском, зважують. Потім за допомогою аналітичних ваг зважують 5 г крафтової органічної пастили, подрібнюють та засипають в

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

алюмінієвий бюкс, де змішують з кварцовим піском. Алюмінієві бюкси з наважками дослідних зразків пастили відкривають та відкритими, разом із кришками розміщують у сушильній шафі, розігрітій до 100 °С. Дослідні зразки сушать за температури 100...110 °С протягом 20...30 хвилин, згодом температуру знижують до 80...90 °С і витримують їх протягом 40 хвилин, після чого підвищують температуру сушіння і залишають дослідні зразки у сушильній шафі ще на 120...180 хвилин. Процес сушіння завершено, вимикають сушильну шафу, а бюкси з наважками дослідних зразків закривають кришками та поміщають в ексікатор, де залишають охолоджуватися. Після охолодження проводять зважування бюксів з наважками і визначають масову частку сухих речовин [26]:

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

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

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

$m_1$  та  $m_2$  – маса алюмінієвого бюкса з кришкою, кварцовим піском, наважкою пастили та фільтрувальним папером, г.

Визначення концентрації цукру у модельних композиціях пастильної маси проводять з використанням рефрактометра. Для проведення дослідження відважуємо 25 г пастильної маси, поміщаємо її в ступку та розтираємо до однорідності (рис. 2.1). Відбираємо 10 г розтертої пастильної маси, поміщаємо її у скляну колбу, об'єм якої 100 мл. Доливаємо 20 мл дистильованої води, добре перемішуємо, після чого фільтруємо. Вміст цукрів в отриманих фільтратах вимірювали за допомогою рефрактометра АТС, який має дві шкали: alcohol 0...25 %/ Brix 0...40%.

Роботу з рефрактометром розпочинали з калібрування приладу, використовуючи дистильовану воду, декілька крапель якої крапали на призму приладу, рівномірно розподіливши воду по поверхні призми. Після витримання води протягом 30 с, необхідно направити рефрактометр на світло та

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

відрегулювати покази шкали Вгіх до суміщення з нульовою позначкою калібрувальним гвинтом.

Вміст цукрів в отриманих фільтратах пастильної маси визначали за показами шкали Вгіх, наносячи декілька крапель фільтрату на призму рефрактометра. Всі вимірювання показників проводили у трьохразовій повторності. Активну кислотність пастильної маси та пастили визначали за допомогою рН-метра.

## **2.5 Методика дослідження органолептичних властивостей крафтової органічної пастили функціонального призначення**

Органолептичне оцінювання крафтової органічної пастили проводять за допомогою смакових рецепторів, органів зору, нюху і тактильного аналізу. За допомогою органолептичного оцінювання продукту визначають сенсорні показники його якості [27].

Моделльні композиції органічної пастили оглядали та оцінювали її зовнішній вигляд, колір, текстуру [28]. При проведенні оцінювання органічної пастили керувалися вимогами державного стандарту ДСТУ 6441:2003 Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови [29].

При оцінюванні смаку органічної пастили зразок поміщали у ротову порожнину, ретельно розжовували, для того, щоб задіяти всі смакові рецептори. Запах та аромат органічної пастили, що визначається наявністю природних летких речовин, оцінювали, використовуючи органи нюху, глибоко вдихаючи запах пастили, визначають наявність сторонніх або неприємних запахів, що не властиві харчовим продуктам з фруктової та ягідної сировини.

Органолептичне оцінювання проводили із залученням семи респондентів. Для цього використовували гедонічну 5-бальну шкалу: 1 – неприйнятно; 2 – погано (мало прийнятно); 3 – задовільно; 4 – добре; 5 – відмінно [28]. Оцінювання показників органічної пастили проводили з використанням розробленої шкали бального оцінювання (табл. 2.1).

					<i>ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		29

Таблиця 2.1 – Шкала бального оцінювання органолептичних показників органічної пастили

Показник	Співвідношення характеристики та кількості балів				
	5 (відмінно)	4 (добре)	3 (задовільно)	2 (нижче задовільного)	1 (неприйнятно)
Зовнішній вигляд	Гладка однорідна, матова поверхня, рівномірна товщина виробу, без темних краплень	Гладка однорідна, матова поверхня, рівномірна товщина виробу, присутні темні крапління у незначній кількості	Злегка шорстка однорідна, матова поверхня, присутні темні крапління у незначній кількості Спостерігається незначна нерівномірність товщини виробу	Шорстка неоднорідна, матова поверхня, присутні темні крапління у значній кількості Спостерігається нерівномірність товщини виробу.	Шорстка неоднорідна, матова поверхня, присутні темні крапління у значній кількості Товщина виробу – нерівномірна за всією площею
Колір	Насичений, рівномірний, властивий суміші пюре з гарбуза, плодів яблук та ягід обліпихи після термооброблення	Насичений, злегка нерівномірний, властивий суміші пюре з гарбуза, плодів яблук та ягід обліпихи після термооброблення	Ненасичений, злегка нерівномірний, властивий суміші пюре з гарбуза, плодів яблук та ягід обліпихи після термооброблення	Нерівномірний, властивий суміші пюре з гарбуза, плодів яблук та ягід обліпихи після термооброблення, місцями присутнє темне забарвлення	Нерівномірний, неприродний, місцями присутнє темне забарвлення
Текстура	Однорідна, злегка м'яка, добре розжовується	Однорідна, злегка тверда, добре розжовується	Неоднорідна, злегка тверда, не зовсім добре розжовується	Однорідна, тверда, погано розжовується	Неоднорідна, тверда маса, що не розжовується
Смак	Солодко-кислуватий, приємний, властивий гарбузу, плодам яблук та ягід обліпихи після термічного оброблення	Солодко-кислий, приємний, властивий гарбузу, плодам яблук та ягід обліпихи після термічного оброблення	Кисло-солодкий, невиражений, властивий гарбузу, плодам яблук та ягід обліпихи після термічного оброблення	Кислий, невиразний, невластивий гарбузу, плодам яблук та ягід обліпихи після термічного оброблення	Кислий, невиразний, неприємний, присутні сторонні присмаки

Запах	Натуральний, добре виражений, властивий гарбузу, плодам яблук та ягід обліпихи після термічного оброблення	Натуральний, невиражений, властивий гарбузу, плодам яблук та ягід обліпихи після термічного оброблення	Натуральний, невиражений	Натуральний, невиражений, відчутний сторонній запах	Неприємний, присутній сторонній запах
-------	--	--	--------------------------	---	---------------------------------------

## 2.6 Математично-статистичне оброблення результатів дослідження

Результати експериментальних досліджень оброблялись статистичним методом із використанням програм Excel, MathCAD [31]. Застосовуючи кореляційно-регресійний аналіз визначені істинні значення параметрів, що вимірювались. Розраховано середньоарифметичне значення шуканих величин, середньоквадратичне відхилення кожного результату, абсолютну похибку вимірювання та випадкову похибку середньо арифметичного [31]. Для отримання достовірного результату експеримент виконували з трьох разовою повторюваністю. В роботі при дослідженні модельних композицій органічної пастили використовували метод ранжування та метод безпосередньої оцінки. Результати експериментальних досліджень представляли у вигляді таблиць, графіків та діаграм.

При обробленні результатів експериментальних досліджень проводили оцінювання їх значущості, виключали значення величин, для яких абсолютне відхилення було більшим за середню арифметичну величину. Точність вимірювання величин в процесі досліджень проведена з надійністю, що рівна 0,95.

## 2.7 Висновки до розділу 2

Другий розділ кваліфікаційної роботи присвячений висвітленню методів та методик проведення досліджень крафтової органічної пастили функціонального призначення з метою з метою обґрунтування вибору її рецептури. Визначено

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

предмет та об'єкт дослідження, наведено лабораторне обладнання, лабораторний посуд та прилади, за допомогою якого були проведені дослідження. Структурна схема дослідження відображає логічну послідовність п'яти етапів його проведення, які дозволяють виконати поставлені у роботі завдання та досягти мети, визначеної у роботі.

У розділі наведені методики, відповідно до яких були виконані дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників крафтової органічної пастили. Для проведення органолептичного оцінювання показників якості органічної пастили у роботі розроблено шкалу бального оцінювання, яка дає можливість оцінити низку показників, що характеризують якість продукту. Для оцінювання було обрано п'ятибальну шкалу.

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

### 3 АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕННЯ

#### 3.1 Результати дослідження фізико-хімічних властивостей сировини та крафтової органічної пастили функціонального призначення

Виготовлення модельних композицій крафтової органічної пастили розпочинали із підготовки її основи, а саме яблучного, гарбузового та обліпихового пюре. Для приготування гарбузового пюре гарбуз мили, розрізали на частини, очищали від шкірки та подрібнювали на шматки. Згодом частинки гарбуза поміщали в електродуховку для запікання витримували його протягом 40 хвилин, злегка охолоджували, збивали блендером та протирали через сито для отримання однорідної структури (рис. 3.1).



Рисунок 3.1 – Підготовка гарбузового пюре

Органолептичні показники отриманого гарбузового пюре вказані в табл.3.1.

Таблиця 3.1 – Органолептичні показники гарбузового пюре

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Маса однорідна, добре протерта, не містить волокон.
Смак і запах	Смак солодкий, притаманний термічно обробленому гарбузу, запах приємний гарбузовий. Без сторонніх присмаку та запаху.
Консистенція	Пюреподібна, однорідна за всім об'ємом, в'язка, дуже щільна
Колір	Яскравий помаранчевий, властивий мускатним сортам гарбуза після термічного оброблення.

Для приготування яблучного пюре обирали плоди яблук Антонівка. Після

ретельного огляду плодів їх мили, видаляли насінневу камеру, після чого розрізали на дрібніші частини, які поміщали у посудину та проварювали протягом 20 хвилин. Проварену масу спочатку збивали блендером, а потім протирали через сито, щоб отримати однорідну текстуру (рис. 3.2).



Рисунок 3.2 – Підготовлення пюре з яблук

Органолептичні показники отриманого яблучного пюре для виробництва пастили вказані в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Органолептичні показники яблучного пюре

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Маса однорідна, добре протерта, не містить насіння та шматочків шкірки.
Смак і запах	Смак приємний, кислувато-солодкий, властивий термічно обробленим плодам яблук, запах приємний, фруктовий, насичений. Без сторонніх присмаку та запаху
Консистенція	Пюреподібна, однорідна за всім об'ємом, в'язка, щільна
Колір	Світло коричневий, властивий термічного обробленим плодам яблук

Обліпихове пюре готували із ягід обліпихи. Ягоди обліпити інспектували, мили з використанням машин для м'якого режиму миття, поміщали у посудину, нагрівали та проварювали масу протягом 5...10 хвилин. Проварену масу протирали через сито, щоб отримати ніжну текстуру пюре (рис. 3.3).



Рисунок 3.3 – Підготовлення пюре з ягід обліпихи

Органолептичні показники отриманого пюре з ягід обліпихи, що використовується для виробництва пастили, вказані в табл. 3.3.

Таблиця 3.3 – Органолептичні показники пюре з ягід обліпихи

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Маса однорідна, добре протерта, не містить насіння та шматочків шкірки
Смак і запах	Смак приємний, кислий, властивий термічно обробленим ягодам обліпихи, запах приємний, ягідний, насичений. Без сторонніх присмаку та запаху
Консистенція	Пюреподібна, ніжна, однорідна за всім об'ємом, в'язка
Колір	Помаранчевий, властивий термічно обробленим ягодам обліпихи

Модельні композиції органічної пастили готували шляхом змішування гарбузового, яблучного та обліпихового пюре у різних пропорціях та додаванням меду і пектину. Пектин попередньо змішували з медом і додавали отриману суміш у тепле плодово-ягідне пюре. Склад модельних композицій органічної пастили наведено в таблиці 3.4. Вміст сухих речовин у пастилі залежить від основних інгредієнтів – гарбузового, яблучного та обліпихового пюре. Саме від них залежать смак, запах та аромат готового виробу. Кількістю доданого до плодово-ягідного пюре меду можна регулювати смак пастили.

Таблиця 3.4 – Рецептурний склад модельних композицій органічної пастили функціонального призначення

Інгредієнт	Витрата інгредієнтів, г				
	МК 1	МК 2	МК 3	МК 4	Контроль
Пюре гарбузове	130,0	156,0	195,0	117,0	390,0
Пюре яблучне	130,0	156,0	117,0	195,0	-
Пюре із ягід обліпихи	130,0	78,0	78,0	78,0	-
Мед	90,0	90,0	90,0	90,0	90,0
Пектин яблучний	20,0	20,0	20,0	20,0	20,0
Всього компонентів	500,0	500,0	500,0	500,0	500,0

Модельні композиції органічної пастили готували за рецептурою, вказаною в таблиці 3.3:

- МК 1 (зразок 1): суміш гарбузового, яблучного та обліпихового пюре у співвідношенні 1:1:1 із медом та яблучним пектином (рис. 3.4, а);
- МК 2 (зразок 2): суміш гарбузового, яблучного та обліпихового пюре у співвідношенні 1:1:0,5 із медом та яблучним пектином (рис. 3.3, б);
- МК 3 (зразок 3): суміш гарбузового, яблучного та обліпихового пюре у співвідношенні 1:0,6:0,4 із медом та яблучним пектином (рис. 3.3, в);
- МК 4 (зразок 4): суміш гарбузового, яблучного та обліпихового пюре у співвідношенні 0,6:1:0,4 із медом та яблучним пектином (рис. 3.3, г);
- МК 5 (контрольний зразок): 100 % яблучне пюре із медом та яблучним пектином (рис. 3.3, е).

При проведенні досліджень фізико-хімічних властивостей модельних композицій пастили визначали масову частку сухих речовин та кислотність пастильної маси та готового продукту відповідно до методики (п. 2.4). Результати проведених досліджень фізико-хімічних властивостей пастильної маси та пастили занесено у табл. 3.5.



а)



б)



в)



г)



д)

Рисунок 3.4 – Загальний вигляд модельних композицій пастильної маси: а – МК 1; б – МК 2; в – МК 3; г – МК 4; д – МК 5 (контроль)

Таблиця 3.5 – Фізико-хімічні властивості пастильної маси та пастили

Показник	МК1	МК2	МК3	МК4	Контроль
Масова частка сухих речовин, %					
пастильна маса	48	53	58	55	52
пастила	10	12	11	12	13
Активна кислотність, рН					
пастильна маса	3,5±0,1	3,7±0,1	3,9±0,1	3,7±0,1	3,9±0,1
пастила	3,7 ±0,1	3,8±0,1	4,1±0,1	3,8±0,1	4,0±0,1

Як показали дослідження масової частки сухих речовин пастильної маси найвологішою виявилась модельна композиція МК1 яка виготовлена поєднанням однакової кількості гарбузового, яблучного та обліпихового пюре. Найвищий вміст сухих речовин має модельна композиція МК3, яка складається з суміші

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

гарбузового, яблучного та обліпихового пюре у співвідношенні 1:0,6:0,4, меду та яблучного пектину.

### 3.3 Результати дослідження органолептичних властивостей модельних композицій органічної пастили функціонального призначення

Для оцінювання органолептичних показників органічної пастили проводили візуальний огляд пастильної маси та готового продукту та органи чуття (нюху, смаку, зору) [30. 31].

Візуальним оглядом оцінювали зовнішній вигляд, колір модельних композицій пастильної маси та готової пастили. Їх смак визначали шляхом повільного розжовування, щоб забезпечити оціночну дію всіх рецепторів. За допомогою органу нюху оцінювали запах та аромат пастильної маси та пастили. Зовнішній вигляд готової пастили показано на рис. 3.5. Результати проведення органолептичного оцінювання пастильної маси та пастили зазначено в табл. 3.6 та табл. 3.7.

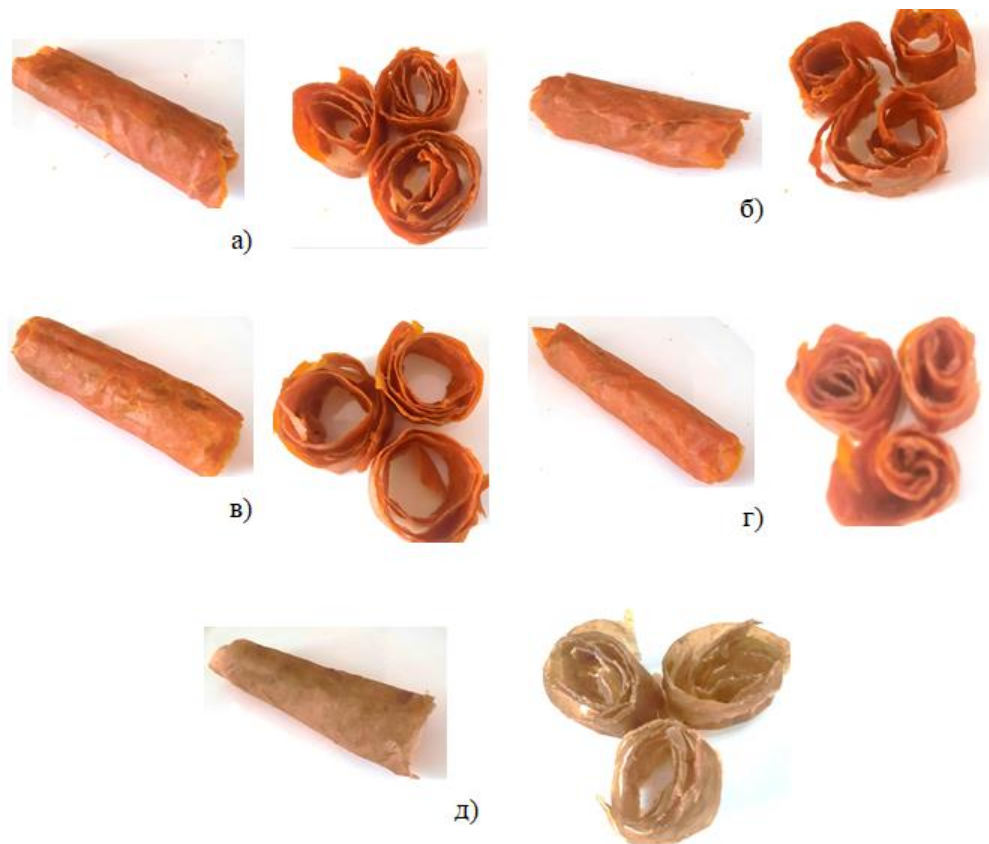


Рисунок 3.4 – Загальний вигляд модельних композицій органічної пастили: а – МК 1; б – МК 2; в – МК 3; г – МК 4; д – МК 5 (контроль)

Таблиця 3.6 – Органолептичні показники пастильної маси

Показник	МК 1	МК 2	МК 3	МК 4	Контроль
1	2	3	4	5	6
Зовнішній вигляд	Маса однорідна, добре протерта, поверхня має блиск	Маса однорідна, добре протерта, поверхня має блиск	Маса однорідна, добре протерта, поверхня має блиск	Маса однорідна, добре протерта, поверхня має блиск	Маса однорідна, добре протерта, поверхня має блиск
Колір	Помаранчевий яскравий	Помаранчевий	Помаранчевий насичений	Помаранчевий насичений	Світло коричневий
Консистенція	В'язка, пюреподібна, щільна	В'язка, пюреподібна, щільна	В'язка, пюреподібна, щільна	В'язка, пюреподібна, щільна	В'язка, помірно щільна, пюреподібна
Смак	Смак кисло-солодкий, відчутний приємний присмак пюре з яблук та ягід обліпихи. Сторонніх присмаків не відчувається	Смак солодко-кислий, приємний. Відчутний присмак пюре з яблук та легкий присмак ягід обліпихи, без сторонніх присмаків	Смак солодко-кислуватий, приємний. Відчутний легкий присмак пюре з яблук та ягід обліпихи. Сторонніх присмаків не відчувається	Смак солодко-кислий, приємний. Відчутний присмак пюре з яблук та легкий присмак ягід обліпихи, без сторонніх присмаків	Смак солодкий, з легкою кислинкою, властивий яблучному пюре, без сторонніх присмаків
Запах та аромат	Запах та аромат – властивий плодам яблук, гарбуза та ягід обліпихи, легкий аромат. Без сторонніх запахів	Запах та аромат – властивий плодам яблук, гарбуза та ягід обліпихи, легкий аромат. Без сторонніх запахів	Запах та аромат – властивий плодам яблук, гарбуза та ягід обліпихи, легкий аромат. Без сторонніх запахів	Запах та аромат – властивий плодам яблук, та ягід обліпихи, легкий аромат. Без сторонніх запахів	Запах та аромат – властивий плодам яблук, ароматний. Не містить сторонніх запахів

Таблиця 3.7 – Органолептичні показники органічної пастили

Показник	МК 1	МК 2	МК 3	МК 4	Контроль
1	2	3	4	5	6
Зовнішній вигляд	Пласт рівномірної товщини, без тріщин, поверхня матова, з невеликими нерівностями, має незначний блиск	Пласт рівномірної товщини, без тріщин, поверхня матова, з невеликими нерівностями, має незначний блиск	Пласт рівномірної товщини, без тріщин, поверхня матова, з невеликими нерівностями, має незначний блиск	Пласт рівномірної товщини, без тріщин, поверхня матова, рівна, має незначний блиск	Пласт рівномірної товщини, без тріщин, поверхня матова, без блиску
Колір	Помаранчевий, є невеликі ділянки коричневого кольору	Помаранчевий, є невеликі ділянки коричневого кольору	Помаранчевий, є невеликі ділянки коричневого кольору	Помаранчевий, рівномірний за всією площею пласта	Світло-коричневий, невиразний
Консистенція	Пружна, щільна	Пружна, щільна	Пружна, щільна	Пружна, щільна	Пружна, щільна
Смак	Смак кисло-солодкий, відчутний приємний фруктовоягідний присмак, без сторонніх присмаків	Смак солодко-кислий, приємний. Відчутний легкий фруктовоягідний присмак. Без сторонніх присмаків	Смак солодко – кислуватий, з легким приємним фруктовоягідним присмаком. Сторонніх присмаків не відчувається	Смак солодко-кислуватий, приємний. Відчутний яблучний та легкий обліпиховий присмак, без сторонніх присмаків	Смак солодкий, відчутна легка кислінка, без сторонніх присмаків

Запах та аромат	Запах та аромат – властивий плодам яблук, гарбуза та ягід обліпихи, аромат – насичений. Без сторонніх запахів	Запах та аромат – властивий плодам яблук, гарбуза та ягід обліпихи, аромат – легкий. Без сторонніх запахів	Запах та аромат – властивий плодам яблук, гарбуза та ягід обліпихи, аромат – легкий. Без сторонніх запахів	Запах та аромат – властивий плодам яблук, та ягід обліпихи, аромат – легкий. Без сторонніх запахів	Запах та аромат – властивий плодам яблук, аромат – мало відчутний. Не містить сторонніх запахів
-----------------	---	--	--	--	---

Для побудови профілів органолептичного оцінювання органічної пастили застосовували шкалу бального оцінювання, зазначену у табл. 2.1. Розраховували середню кількість балів, отриманих при органолептичному оцінюванні органічної пастили респондентами. За результатами досліджень модельних композицій органічної пастили отримали профіль органолептичного оцінювання (рис. 3.5) [31]. Провівши аналіз побудованих профілів оцінювання органолептичних показників органічної пастили, встановили, що за зовнішнім виглядом модельні композиції органічної пастили МК1-МК3 та контрольний зразок оцінювалися у 4,0...4,2 бали, а зовнішній вигляд модельної композиції оцінили вищим балом – 4,8.

Найгіршу оцінку кольору отримав контрольний зразок, лише 3,8 бали. Колір невиразний в порівнянні з іншими модельними композиціями. Смакові властивості модельних композицій МК3 та МК4 були оцінені вищими балами в порівнянні з іншими зразками (4,8 бали).

За всіма показниками найкращим виявилась модельна композиція МК4, що отримала найбільшу загальну кількість балів 24,4 бали, а найгіршим – контрольний зразок, який оцінили у 22,1 бали.

									Арк.
									41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	<i>ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ</i>				



### 3.3 Висновок до розділу 3

У розділі наведено результати дослідження фізико-хімічних властивостей сировини та модельних композицій крафтової органічної пастили. Дослідженнями встановлено, що найвищу вологість має зразок пастильної маси, що складається із суміші гарбузового, яблучного та обліпихового пюре у співвідношенні 1:1:1, меду та яблучного пектину. Активна кислотність модельних композицій пастильної маси та пастили приблизно однакові і їх значення знаходяться в межах 3,5...4,1 рН.

При оцінюванні органолептичних показників модельних композицій органічної пастили за бальною шкалою було отримано результати, за якими побудовано профілі органолептичних показників. Профілі показали, що респонденти оцінили зовнішній вигляд модельних композицій органічної пастили МК1-МК3 та контрольний зразок приблизно однаково, у 4,0...4,2 бали. За зовнішнім виглядом найбільше сподобалась модельна композиція МК4, яку оцінили у 4,8 бали. За всіма показниками найкращим виявилась модельна композиція МК4, що отримала найбільшу загальну кількість балів 24,4 бали, а найгіршим – контрольний зразок, який оцінили у 22,1 бали.

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

## 4 ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 4.1 Розрахунок поживної та енергетичної цінності органічної пастили функціонального призначення

Поживна цінність органічної пастили – показник, що вказує на вміст у ній поживних речовин, а саме білків, жирів, вуглеводів, макро- та мікроелементів і вітамінів. Енергетичну цінність продукту ще називають калорійністю і це є показник, який відображає величину енергії, що виділяється при спалюванні 100 г органічної пастили [32]. Для того, щоб розрахувати поживну та енергетичну цінність органічної пастили застосуємо відому методику [31].

Спочатку складемо таблицю, у якій зазначимо хімічний склад всіх складових органічної пастили (табл. 4.1). Для визначення енергетичної цінності 100 г органічної пастили необхідно враховувати калорійність білків, жирів, вуглеводів, органічних кислот, що входять до складу інгредієнтів продукту та коефіцієнти їх засвоювання.

Теоретична калорійність  $E_m$  органічної пастили, визначена за формулою [32]:

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

де  $\kappa_b$ ,  $\kappa_{ж}$ ,  $\kappa_v$ ,  $\kappa_k$  – калорійність 1 г, відповідно, білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, що входять до складу органічної пастили, ккал (або кДж);

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

Таблиця 4.1 – Хімічний склад інгредієнтів органічної пастили/ 100 г продукту

Назва	Яблучне пюре	Гарбузове пюре	Пюре з ягід обліпихи	Пектин яблучний	Мед
1	2	3	4	5	6
	Вміст, г/ 100 г				
Білки	0,5	1,0	1,2	0,3	0,8

									Арк.
									44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ				

1	2	3	4	5	6
Жири	0,4	0,1	5,4	0	0
Вуглеводи	11,7	4,4	5,7	11,7	74,8
Вода	86,3	91,8	85,1	14	17,2
Клітковина	1,7	2,0	6,0	86,0	-
Органічні кислоти	0,8	1,0	2,6	-	0,2
Зола	0,9	0,6	0,3	-	0,1
Вміст, мг/ 100 г					
Вітамін С	10,0	8,0	340,0	2	2,0
Вітамін А	0,04	1,5	0,25	-	0,1
Вітамін Е	0,2	-	5,0	-	0,1
Вітамін В1	0,03	0,05	0,03	-	0,035
Вітамін В2	0,02	0,06	0,06	-	0,06
Вітамін В6	0,08	0,8	0,09	-	-
Вітамін РР	0,4	0,5	0,5	-	0,2
Вітамін В9	-	14,0	0,09	-	15,0
Кальцій Са	15,0	25,0	22,0	-	100,0
Магній, Mg	10,0	14,0	30,0	-	40,0
Фосфор F	10,5	25,0	9,0	-	100,0
Калій К	278,0	204,0	193,0	-	350,0
Натрій, Na	25,0	4,0	1,0	-	240,0
Хлор Cl	2,1	19,0	-	-	-
Залізо, Fe	2,3	0,4	1,4	-	14,0
Вміст, мкг/ 100 г					
Мідь Cu	111,0	180,0	240,0	-	200,0
Марганець Mn	46,0	40,0	52,0	-	150,0
Алюміній Al	109,0	-	10,0	-	-
Цинк Zn	140,0	240,0	220,0	-	1500,0
Бор В	243,0	-	-	-	-

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

Органічна пастила на 100 г продукту містить певну кількість білків, жирів, вуглеводів та органічних кислот, які можна розрахувати за формулою [32]:

Білки:

$$Б = 0,5 \cdot 0,26 + 1,0 \cdot 0,26 + 1,2 \cdot 0,26 + 0,3 \cdot 0,04 + 0,8 \cdot 0,18 = 0,858 \text{ г};$$

Жири:

$$Ж = 0,4 \cdot 0,26 + 0,1 \cdot 0,26 + 5,4 \cdot 0,26 = 1,534 \text{ г};$$

Вуглеводи:

$$В = 11,7 \cdot 0,26 + 4,4 \cdot 0,26 + 5,7 \cdot 0,26 + 11,7 \cdot 0,04 + 74,8 \cdot 0,18 = 19,412 \text{ г};$$

Клітковина:

$$К = 1,7 \cdot 0,26 + 2,0 \cdot 0,26 + 6,0 \cdot 0,26 + 86,0 \cdot 0,04 = 5,962 \text{ г};$$

Органічні кислоти:

$$K_{\text{орг.}} = 0,8 \cdot 0,26 + 1 \cdot 0,26 + 2,6 \cdot 0,26 + 0,2 \cdot 0,18 = 1,15 \text{ г}.$$

Розрахуємо теоретичну калорійність білків у 100 г органічної пастили:

$$E_{m.б} = k_б \cdot Б = 4 \cdot 0,858 = 3,43 \text{ ккал.} \quad (4.1)$$

Розрахуємо теоретичну калорійність жирів у 100 г органічної пастили:

$$E_{m.ж} = k_ж \cdot Ж = 9 \cdot 1,534 = 13,81 \text{ ккал.} \quad (4.2)$$

Розрахуємо теоретичну калорійність вуглеводів у 100 г органічної пастили:

$$E_{m.в} = k_в \cdot В = 3,75 \cdot 19,412 = 72,8 \text{ ккал.} \quad (4.3)$$

					<i>ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		46

Визначимо теоретичну калорійність органічних кислот у 100 г органічної пастили:

$$E_{m.k} = \kappa_k \cdot K = 3,6 \cdot 1,15 = 4,14 \text{ ккал.} \quad (4.4)$$

Використовуючи попередні розрахунки, визначимо теоретичну калорійність 100 г органічної пастили за формулою (4.5):

$$\begin{aligned} E_m &= E_{m.b} + E_{m.j} + E_{m.v} + E_{m.k} \\ &= 3,43 + 13,81 + 72,8 + 4,14 = 94,18 \text{ ккал.} \end{aligned} \quad (4.5)$$

Фактичну калорійність  $E_{\phi}$  органічної пастили можна визначити, якщо врахувати засвоюваність білків, жирів та вуглеводів [32]:

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

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, які входять до складу органічної пастили, ккал (або кДж);

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

Тоді, фактична калорійність 100 г. органічної пастили буде рівна [32]:

$$E_{\phi} = \frac{3,43 \cdot 84,3}{100} + \frac{13,81 \cdot 93}{100} + \frac{72,8 \cdot 95,5}{100} + \frac{4,14 \cdot 100}{100} = 89,4 \text{ ккал}$$

За тією ж методикою розрахуємо теоретичну та фактичну калорійність інших модельних композицій органічної пастили. Результати розрахунків занесемо у табл. 4.2.

					<i>ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		47

Таблиця 4.2 – Харчова цінність та калорійність органічної пастили (в 100 г продукту)

	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Органічні кислоти, г	Клітковина, г	Калорійність, ккал
МК 1	0,86	1,53	19,41	1,15	5,96	89,4
МК 2	0,82	1,0	19,97	1,02	5,56	86,3
МК 3	0,85	0,97	20,23	1,02	5,55	87,1
МК 4	0,77	1,02	20,40	0,99	5,50	87,7
Контроль	0,73	1,15	23,95	1,07	5,70	104,4

За отриманими результатами розрахунків можна вважати, що найкалорійнішим є контрольний зразок, до складу якого входить яблучне пюре, мед та пектин. Калорійність 100 г такої пастили складає 104,4 ккал. Найменш калорійною виявилась пастила, виготовлена з яблучного та гарбузового пюре у співвідношенні 1:1 з додаванням пюре з ягід обліпихи, меду та пектину.

Органічна пастила є продуктом перероблення фруктів та ягід, які мають багатий вітамінний та мінеральний склад (табл. 4.1).

Проведемо розрахунок вмісту вітамінів та мінералів у 100 г модельних композицій органічної пастили, що досліджувались у роботі, за виразом:

$$m_{р.п.} = a_{яб.} \cdot m_{р.яб.} + a_{г.} \cdot m_{р.г.} + a_{об.} \cdot m_{р.об.} + a_{м.} \cdot m_{р.м.}, \quad (4.7)$$

де  $m_{р.п.}$  – вміст вітаміну, макро- чи мікроелементу в 100 г органічної пастили, мг;  
 $m_{р.яб.}$ ,  $m_{р.г.}$ ,  $m_{р.об.}$ ,  $m_{р.м.}$  – вміст вітаміну, макро- чи мікроелементу в 100г, відповідно, яблучного, гарбузового, обліпихового пюре та меду;  
 $a_{яб.}$ ,  $a_{г.}$ ,  $a_{об.}$ ,  $a_{м.}$  – вміст, відповідно, яблучного, гарбузового, обліпихового пюре та меду в органічній пастилі (таблиця 3.4).

Таблиця 4.3 містить дані про вміст вітамінів та мінеральних речовин у 100 г модельних композицій органічної пастили.

Таблиця 4.3 – Вміст вітамінів та мінеральних речовин у 100 г модельних композицій органічної пастили

Вітаміни та мінеральні речовини	Вміст вітамінів та мінеральних речовин у 100 г органічної пастили				
	МК1	МК2	МК3	МК4	МК5 (контроль)
1	2	3	4	5	6
B1	0,032	0,037	0,037	0,034	0,03
B2	0,043	0,046	0,048	0,042	0,026
E	1,214	0,862	0,844	0,876	0,174
C	82,7	59,16	58,82	59,14	8,16
Ca	32,26	34,23	34,63	32,34	29,7
P	28,24	30,76	31,57	29,25	26,19
Mg	19,62	19,56	19,64	19,0	15,0
K	218,25	247,35	236,61	247,85	279,84
Zn	0,29	0,43	0,42	0,42	0,38
Fe	3,46	3,6	3,42	3,73	4,3

У таблиці 4.3 зазначимо добову потребу в основних вітамінах та мінералах для організму юнаків та дівчат віком 14-17 років відповідно до Наказу МОЗ №1073 [35]

Таблиця 4.3 – Добова потреба організму людини у мінеральних речовинах

Назва	Добова потреба у мінералах, мг						Добова потреба у вітамінах, мг			
	Ca	P	Mg	K	Zn	Fe	B1	B2	E	C
Добова потреба, мг										
юнаки	1200	1200	400	3000	15	12	1,5	1,8	15,0	80,0
дівчата	1200	1200	300	3000	13	18	1,3	1,5	13,0	75,0

За значеннями добової потреби організму людини та хімічним складом органічної пастили можна визначити інтегральний скор ІС (%).

Розраховано значення інтегрального скору за вмістом вітамінів та мінералів, а отримані результати вказані в табл. 4.4. та 4.5.

Таблиця 4.4 – Інтегральний скор за вмістом вітамінів

Модельна композиція пастили	Стать	Інтегральний скор, %			
		Вітамін В1	Вітамін В2	Вітамін Е	Вітамін С
1	2	3	4	5	6
МК 1	юнаки	2,13	1,8	8,09	103,4
	дівчата	2,46	2,13	9,34	110,3
МК 2	юнаки	2,47	2,06	5,75	79,95
	дівчата	2,85	2,47	6,63	78,9
МК 3	юнаки	2,27	2,06	5,63	73,53
	дівчата	2,62	2,47	6,49	78,43
МК 4	юнаки	2,27	19	5,84	73,9
	дівчата	2,62	2,27	6,74	78,9
МК 5 (контроль)	юнаки	2,0	1,67	1,16	10,2
	дівчата	2,31	2,0	1,34	10,9

Таблиця 4.5 – Інтегральний скор за вмістом мінеральних речовин

Модельна композиція пастили	Стать	Інтегральний скор, %					
		Са	К	Р	Mg	Fe	Zn
1	2	3	4	5	6	7	8
МК 1	юнаки	2,69	7,28	2,35	4,91	28,8	1,93
	дівчата	2,69	7,28	2,35	6,54	18	2,23
МК 2	юнаки	2,85	8,25	2,85	4,89	30	2,87
	дівчата	2,85	8,25	2,85	6,52	20	3,31
МК 3	юнаки	2,89	7,9	2,89	4,97	28,5	2,86
	дівчата	2,89	7,9	2,89	6,55	19	3,3
МК 4	юнаки	2,7	8,27	2,7	4,75	31,1	2,86
	дівчата	2,7	8,27	2,7	6,33	20,7	3,3
МК 5 (контроль)	юнаки	2,48	9,33	2,48	3,75	35,8	2,53
	дівчата	2,48	9,33	2,48	5,0	23,9	2,92

#### 4.2 Розроблення та оптимізація рецептури крафтової органічної пастили функціонального призначення

Проведемо розрахунок рецептури крафтової органічної пастили та визначимо витрати сировини на виробництво 1 т пастильної маси. Результати оформимо у вигляді таблиці 4.6.

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

Таблиця 4.6 – Рецептúra пастильної маси

Назва інгредієнту	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1000 кг готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
Пюре яблучне	65,0	100,0	65,0	320,37	208,24
Пюре гарбузове	69,0	100,0	69,0	319,57	220,5
Пюре із ягід обліпихи	60,3	50,0	30,15	192,72	96,36
Мед	82,8	69,2	57,3	220,65	182,7
Пектин яблучний	86,0	3,5	3,01	9,19	7,9
Витрата сировини		322,7	224,5	1062,5	715,79
Вихід готового продукту	68,0			1000	680,0
Втрати сухих речовин	5,0				
Коефіцієнт перерахунку			3,18837		

Оскільки органічна пастила виготовляється з використанням сушіння, розрахуємо масу сухих речовин  $m_{Sn}$ , що міститься в в 1 т пастильної маси, яка подається на сушіння [32]:

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

Що дізнатися величину загальних витрат сировини, які виражаються в сухих речовинах  $m_{Sc}^n$ , і потребуються для виробництва 1 т пастильної маси, проведемо розрахунок величини, яка враховує втрати сухих речовин  $B_S$  [32]:

$$m_{Sc}^n = \frac{m_{Sn} \cdot 100}{100 - B_S} = \frac{680 \cdot 100}{100 - 5,0} = 715,79 \text{ кг.} \quad (4.8)$$

Розрахуємо втрати  $B_{Sn}$  сухих речовин (кг), що з'являються при виробництві 1 т пастильної маси [32]:

$$B_{Sn} = m_{Sc}^n - m_{Sn} = 715,79 - 680 = 35,79 \text{ кг.} \quad (4.9)$$

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

Тоді, коефіцієнт перерахунку  $K$  буде визначитися з відношення:

$$K = \frac{m_{Sc}^n}{m_{Sc}^3} = \frac{715,79}{224,5} = 3,18837. \quad (4.10)$$

Проведемо розрахунок витрати сировини в сухих речовинах, яка потребується для виробництва 1 т органічної пастили [32]:

– пюре яблучне

$$m_{Sc.1}^n = K \cdot m_{Sc.1}^3 = 3,18837 \cdot 65,0 = 208,24 \text{ кг};$$

– пюре гарбузове

$$m_{Sc.2}^n = K \cdot m_{Sc.2}^3 = 3,18837 \cdot 69,0 = 220,5 \text{ кг};$$

– пюре з ягід обліпихи

$$m_{Sc.3}^n = K \cdot m_{Sc.3}^3 = 3,18837 \cdot 30,15 = 96,36 \text{ кг}.$$

– мед

$$m_{Sc.4}^n = K \cdot m_{Sc.4}^3 = 3,18837 \cdot 57,3 = 182,7 \text{ кг}.$$

– пектин яблучний

$$m_{Sc.5}^n = K \cdot m_{Sc.5}^3 = 3,18837 \cdot 3,01 = 9,6 \text{ кг}.$$

За розрахованими значеннями витрати інгредієнтів у сухих речовинах, що необхідні для приготування 1 т пастильної маси визначаємо витрати тих самих інгредієнтів в натурі. Отримані результати зазначені у таблиці 4.4.

### **4.3 Інноваційна технологія виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення**

Для виготовлення крафтової органічної пастили, у склад якої входять біоактивні речовини ягід обліпихи та меду, удосконалимо технологічний процес

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

виробництва пастили. Технологічні операції, які необхідні для виробництва органічної пастили проводять у такій послідовності. Спочатку здійснюють підготовлення плодів та ягід до приготування пюре, а саме, плоду та ягоди інспектують та миють. Потім проходить етап очищення сировини, теплове оброблення та протирання плодів та ягід до пюреподібного стану. Яблучний пектин змішують з невеликою кількістю води та витримують для набубнявіння, потім змішують всі інгредієнти, проводять формування пастильної маси у пласти невеликої товщини. Заключними операціями виробництва пастили є сушіння, згортання у роли, нарізання ролів на шматки та пакування.

Розробимо технологічну схему виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення (рис. 4.1). Відповідно до схеми проаналізуємо технологічні операції, що необхідно виконати для отримання готового продукту.

Плоди яблук, гарбузи та ягоди обліпихи, транспортуються на виробництво автомобільним транспортом. Партії плодів та ягід при прийманні зважують, проводять їх огляд та перевіряють супровідні документи. Далі їх інспектують, відбирають непридатні для перероблення плоди та ягоди та направляють на миття для видалення з їх поверхонь різного виду забруднень. Гарбузи та яблука миють у вібраційних мийних машинах проточною холодною водою, а ягоди обліпихи споліскують. Після миття сировину очищають: гарбузи від шкірки, а яблука – від насінневих камер, нарізають на шматки, та направляють на теплове оброблення за температури 100 °С протягом 10 хвилин для розм'якшення тканин плодів. Ягоди обліпихи обробляють за таких самих умов протягом 5 хвилин. Після теплового оброблення розм'якшені плоди та ягоди охолоджують до температури 50 °С та протирають на протиральних машинах. Протерті маси плодів та ягід, а також мед і підготовлений яблучний пектин змішують до отримання однорідної маси та гомогенізують. Після цього гомогенізовану пастильну масу подають на формування у пласти, які розміщують на полицях сушарки.

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

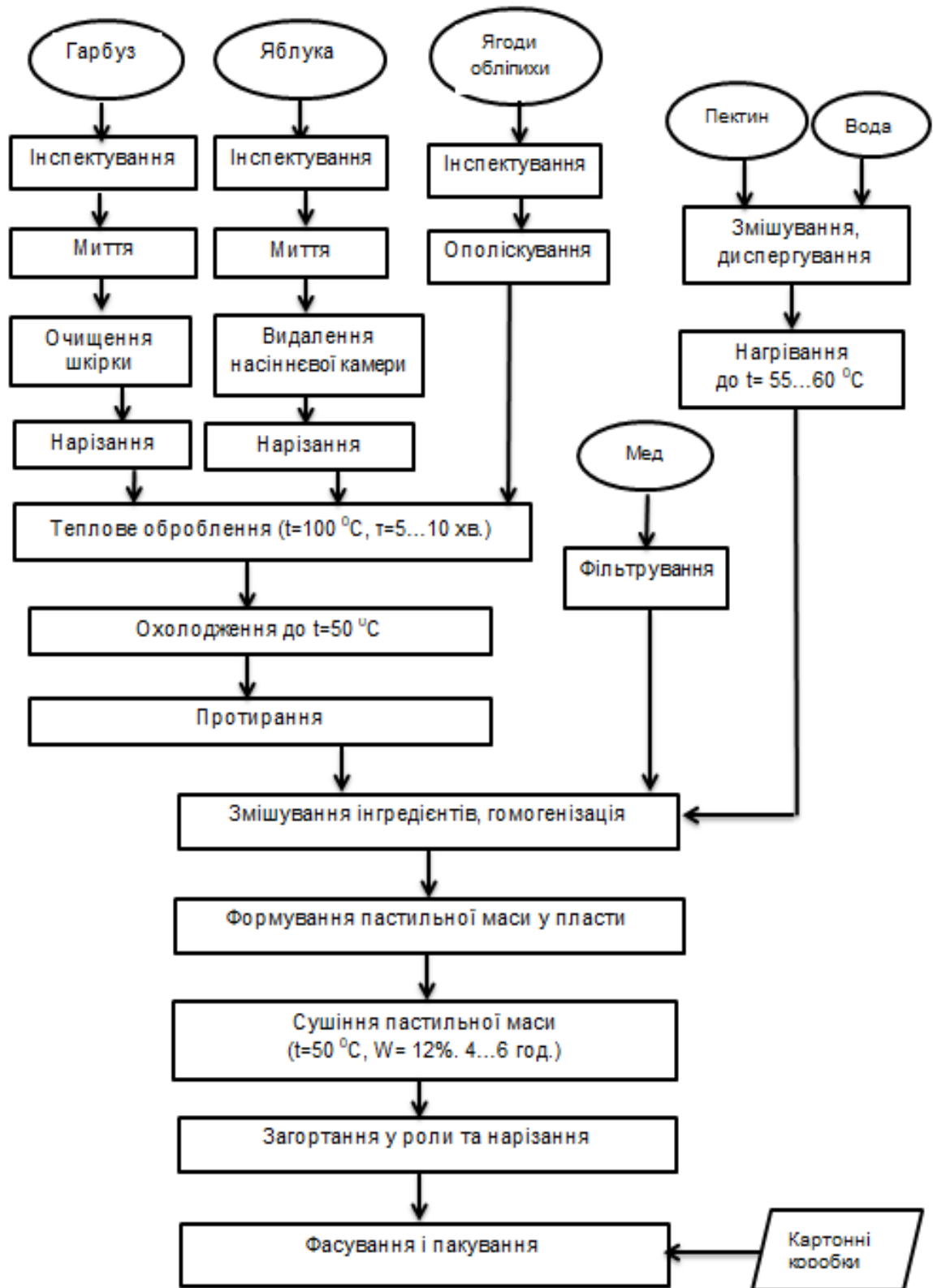


Рисунок 4.1 – Технологічна схема виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення

Сушіння пластів пастильної маси проводять у конвективній сушарці за температури 50 °С до вологості 12% протягом 4...6 годин. Після сушіння пласти

ще теплими загортають у роли та нарізають на частинки довжиною 3...4 см, охолоджують та вкладають у паперові або картонні коробки. Використовуючи розроблену та обгрунтовану рецептуру крафтової органічної пастили, технологічну схему її виробництва розроблено техніко-технологічну карту (додаток А).

#### 4.4 Технологічне обладнання для виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення

Щоб забезпечити виробництво крафтової органічної пастили необхідно здійснити підбирання технологічне обладнання для виконання технологічних операцій, описаних вище. У кваліфікаційній роботі на основі технологічної схеми виробництва крафтової органічної пастили (рис. 4.1) спроектовано машино-апаратурну схему, яка відображає умовні позначення машин та апаратів у технологічному ланцюгу. Всі машини розставлені у технологічній лінії відповідно до вимоги щодо послідовного переміщення потоків сировини напівфабрикату та готового продукту (додаток Б) У таблиці 4.7 зазначено назви, марки та призначення машин та апаратів, встановлених у технологічній лінії.

Таблиця 4.7 – Технологічне обладнання лінії з виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення

№	Назва	Марка (тип) обладнання	Призначення
1	Транспортер стрічковий		Для інспектування ягід обліпихи
2	Транспортер роликів		Для інспектування яблук, гарбузів
3	Ваги електронні вимірювальні		Для зважування сировини, що поступає
4	Мийна машина	Vega Pro 3000	Для миття яблук
5	Мийна машина	Vega Del wash 30	Для миття ягід обліпихи
6	Лінія для очищення та нарізання яблук	Vega Apl Pel 3000 Automat	Для видалення насіннєвих камер з яблук та нарізання на частинки
7	Машина для очищення гарбуза	Vega VML-150	Для зняття шкірки з поверхні гарбуза
8	Машина для нарізання гарбуза	STvega Pumpkin Cutting H2000	Для нарізання гарбуза на частинки

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

9	Бланшувач	Vega Blanching machine 450	Для бланшування та варіння плодів та ягід
10	Протиральна машина	Vega JMIX 500/1000/1500	Для отримання плодового та ягідного пюре
11	Фільтр		Для фільтрування протертої суміші
12	Змішувач	STvega Mix Salad H2500	Для змішування плодового та ягідного пюре з медом та пектином
13	Формувальна машина		Для формування пластів пастили
14	Сушарка	STvega Dry System F60	Для сушіння пластів пастильної маси
15	Різальна машина	Impex	Для нарізання пастили на частинки
16	Пакувальна машина	STvega VPM	Для пакування органічної пастили

Технологічне обладнання монтується у цеху з виробництва крафтової органічної пастили, який повинен відповідати вимогам ДБН В.2.2-25:2009.

#### **4.5 Оцінювання показників безпеки крафтової органічної пастили функціонального призначення на основі принципів НАССР**

Для ефективного управління небезпечними чинниками, що впливають на безпеку харчового продукту на виробництві впроваджується система НАССР. Спочатку на підприємстві розробляються вимоги до всіх складових технологічного процесу виробництва крафтової органічної пастили, які потрібно дотримуватись усім його учасникам. Ці вимоги носять назву «Програми передумов» і є базою для організації системи НАССР [32].

Для керування небезпечними чинниками розробляється план НАССР, якому передують етапи складання опису продукту, що виготовляється, блок-схеми, яка відображає весь технологічний процес виготовлення крафтової органічної пастили з встановленими режимами та параметрами на кожному етапі перероблення сировини і отримання готового продукту. Блок-схема технологічного процесу необхідна для виявлення різного роду небезпек при виробництві крафтової органічної пастили і встановлення контрольних критичних точок для керування процесом виробництва

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

Тому, розробимо опис крафтової органічної пастили функціонального призначення, у якому вказано основні вимоги до продукту (табл. 4.6).

Таблиця 4.8 – Опис крафтової органічної пастили

Назва продукту	Органічна пастила функціонального призначення вологістю 12%
Нормативний документ	ДСТУ ГОСТ 6441-2003 Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови
Характеристики щодо безпеки харчової продукції	Середовище, сприятливе для росту патогенів
Складники	Пюре гарбузове, пюре яблучне, пюре з ягід обліпихи, мед бджолиний, пектин яблучний
Пакування продукту	Паперові пакети або картонні коробки. Дата виробництва наноситься спеціальним клеймом після заклеювання пакета або коробки
Інструкції щодо етикетування	Вищий ґатунок, сухий, з високим вмістом пектину. Містить бджолиний мед
Термін зберігання	1 місяць в сухому приміщенні
Зберігання та збут	Пакети чи коробки з пастилою складається в стандартні коробки з картону. Температура зберігання 15...18 °С, вологість – не вище 75%. Зберігають у чистих сухих приміщеннях, які добре вентилуються. Транспортується до точок оптової та роздрібної торгівлі закритим автомобільним транспортом.
Цільові споживачі	Призначений для споживання особами всіх вікових категорій. Обмеження споживання продукту для дітей до 3-х років
Призначення	Продукт, готовий до вживання і не потребує додаткового оброблення.
Дата _____ Затвердив _____	

Проаналізуємо вплив небезпечних чинників (біологічних, хімічних та фізичних), що можуть виникати на певних етапах технологічного процесу виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення.

					<i>ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		57

Опираючись на розроблену технологічну схему виробництва органічної пастили, зображену на рис. 4.1, визначимо небезпечні чинники, джерело їх виникнення, контрольовані показники та заходи управління. Результати проведеного аналізу впливу небезпечних чинників занесемо у табл. 4.9.

Таблиця 4.9 – Аналіз небезпечних чинників при виробництві крафтової органічної пастили функціонального призначення

Етап	Небезпечний чинник	Джерело	Контрольовані показники	Контроль, заходи управління
Інспектування плодів яблук, гарбузів та ягід обліпихи	Патогенна мікрофлора (Б) Органічні та мінеральні домішки (Ф) Радіонукліди, токсичні елементи	Навколишнє середовище, персонал	Мікробіологічні показники, органічні та мінеральні домішки, радіонукліди, токсичні елементи	Виконання Програм передумов: ПП 6: Гігієна персоналу; ПП 10: Перевірка супровідної документації; Визначення фізико-хімічних та мікробіологічних параметрів; Визначення вмісту радіонуклідів, токсичних елементів; ПП 11: Контроль транспортних засобів щодо їх санітарного стану;
Миття плодів яблук, гарбузів та ягід обліпихи	Патогенна мікрофлора (Б) Мийні та дезінфікуючі засоби (Х)	Вода	Мікробіологічні показники, мийні та дезінфікуючі засоби	Виконання Програм передумов: ПП 4: Визначення мікробіологічних параметрів мийної води; ПП 5: Наявність документів про дозвіл використання засобів для миття та дезінфекції Визначення залишків мийних та дезінфікуючих засобів;
Видалення насінневих камер з яблук, шкірки з гарбуза	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Мікробіологічні показники, сторонні домішки	Виконання Програм передумов: ПП 5: Контроль чистоти поверхонь технологічного обладнання; ПП 12: Дотримання вимог виконання технологічного процесу

Нарізання плодів	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Мікробіологічні показники, сторонні домішки	Виконання Програм передумов: ПП 5: Контроль чистоти поверхонь технологічного обладнання; ПП 12: Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Розварювання плодів	Патогенна мікрофлора (Б)	Технологічне обладнання	Час та температура термооброблення	ККТ 1: Контроль часу та температури термооброблення
Протирання плодів	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Технологічне обладнання	Мікробіологічні показники, сторонні домішки	Виконання Програм передумов: ПП 5: Контроль чистоти поверхонь технологічного обладнання; ПП 12: Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Замочування пектину	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Навколишнє середовище, персонал	Мікробіологічні показники, сторонні домішки	Виконання Програм передумов: ПП 6: Гігієна персоналу; ПП 12: Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Змішування	Патогенна мікрофлора (Б)	Навколишнє середовище	Мікробіологічні показники	Виконання Програм передумов: ПП 12: Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Формування пластів	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Навколишнє середовище, персонал	Мікробіологічні показники, сторонні домішки	Виконання Програм передумов: ПП 6: Гігієна персоналу; ПП 12: Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Сушіння	Патогенна мікрофлора (Б)	Технологічне обладнання	Температура сушіння, вологість продукту	ККТ 2: Контроль температури сушіння, контроль вологості продукту

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

Загортання у роли та нарізання	Патогенна мікрофлора (Б)	Технологічне обладнання	Мікробіологічні показники	Виконання Програм передумов: ПП 12: Дотримання вимог виконання технологічного процесу
Фасування	Патогенна мікрофлора (Б) Сторонні домішки (Ф)	Навколишнє середовище, персонал	Мікробіологічні показники, сторонні домішки	Виконання Програм передумов: ПП 6: Гігієна персоналу; ПП 12: Дотримання вимог виконання технологічного процесу

Для визначення критичні контрольні точки (ККТ) технологічного процесу виробництва органічної пастили скористаємось даними таблиці 4.9 та «деревом рішень» (додаток В). План НАССР для виробництва органічної пастили подано у табл. 4.10

Таблиця 4.8 – НАССР-план виробництва органічної пастили

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=5...10 хв	Температура, час	Вимірювання	Кожна порція	Оператор	Вилучення бракованої продукції, налагодження обладнання	Журнал вимірювань	Перевірка записів в журналі щодня
ККТ 2 Сушіння пастильної маси	Патогенна мікрофлора (Б)	t=45...55 °C; τ=4...6 год; W <sub>п</sub> =12±0,5 %	Температура, час, вологість продукту	Вимірювання	Кожна порція	Оператор	Вилучення бракованої продукції, налагодження обладнання		

#### 4.6 Висновок до розділу 4

У розділі наведено визначення поживної та енергетичної цінності розроблених модельних композицій органічної пастили функціонального призначення. Встановлено, що найкалорійнішим є контрольний зразок, до складу якого входить яблучне пюре, мед та пектин. Калорійність 100 г такої пастили

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

складає 104,4 ккал. Найменшу калорійність має пастила, виготовлена з яблучного та гарбузового пюре у співвідношенні 1:1 з додаванням пюре з ягід обліпихи, меду та пектину.

Також розраховано витрату яблучного, гарбузового та обліпихового пюре, меду та пектину в натурі, необхідну для виробництва 1 т пастильної маси. У розділі представлено удосконалену технологічну схему виробництва органічної пастили функціонального призначення. Для реалізації технологічного процесу обрано машини та апарати, складено машино-апаратурну схему виробництва. Проаналізовано види небезпечних чинників та їх ймовірність появи на всіх етапах технологічного процесу, що можуть викликати контамінантний вплив на готовий харчовий продукт. Розроблено план НАССР, у якому зазначені ККТ.

					<i>ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		61

## 5 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОГРАМИ ВИВЕДЕННЯ КРАФТОВОЇ ОРГАНІЧНОЇ ПАСТИЛИ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА РИНОК

### 5.1 Визначення цільової аудиторії споживання крафтової органічної пастили функціонального призначення

У магістерській роботі пропонується удосконалена рецептура крафтової органічної пастили функціонального призначення. Щоб інноваційний продукт, яким є пастила, виготовлена з додаванням біологічно активних речовин, вивести на ринок харчових продуктів, необхідно перевірити правильність поставленої мети та завдання дослідження шляхом визначення проблеми. Складемо «дерево проблем» для кращого розуміння проблеми, що існує на ринку (рис. 5.1).

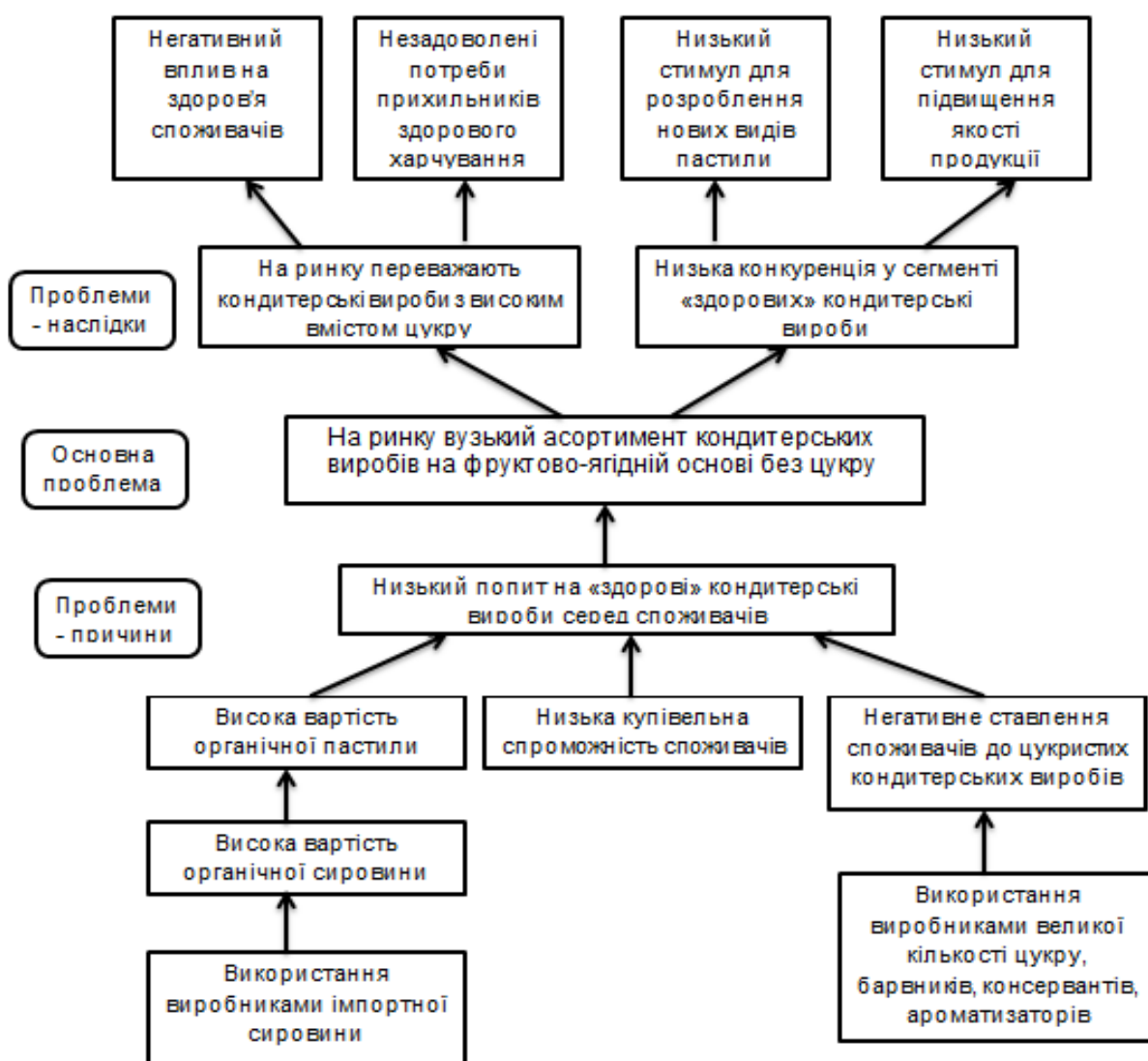


Рисунок 5.1 – «Дерево проблем»

Для вирішення проблеми складемо «дерево цілей» сформулюємо мету, визначимо завдання та спрогнозуємо ефекти (рис. 5.2).

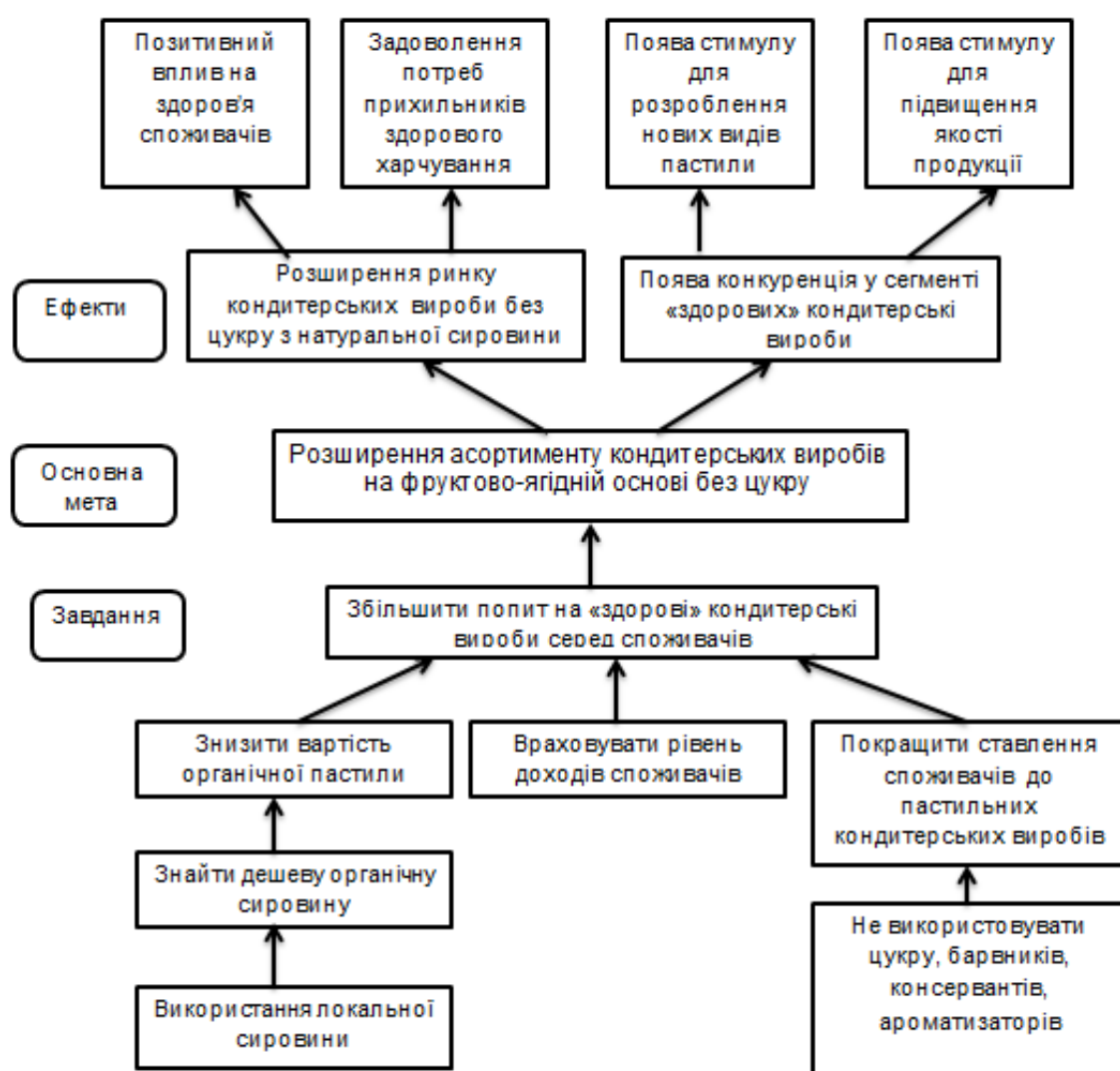


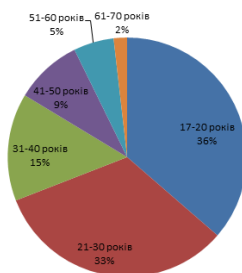
Рисунок 5.2 – «Дерево цілей»

Для отримання відомостей про цільову аудиторію та вимоги споживачів до продукту було проведено опитування, участь в якому взяли 32 респонденти віком від 17 до 70 років. Результати опитування представлені на рис. 5.3. Встановлено вимоги споживача до виробників пастильних виробів, які полягають у створенні кондитерського виробу функціонального призначення з натуральної сировини та без вмісту цукру. Пропозиція виробника полягає у використанні локальної сировини, а саме яблук, гарбуза та ягід обліпихи, з додаванням меду та яблучного пектину. Продукт буде задовольняти попит споживачів на кондитерські вироби з вмістом біологічно активних речовин та помірною ціною.

Стать респондентів



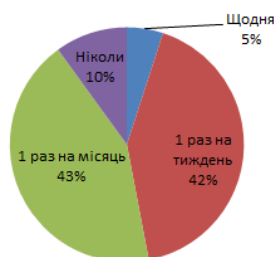
Вік респондентів



Якому кондитерському виробу надасте перевагу?



Як часто купуєте цукристи кондитерські вироби?



Де найчастіше купуєте цукристи кондитерські вироби?



Які характеристики продукту враховуєте при купівлі?

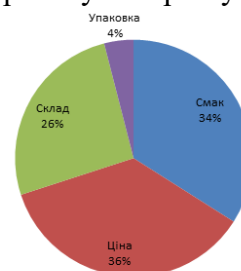


Рисунок 5.3 – Результати опитування потенційних споживачів

За результатами опитування можна зробити висновок, що більшість респондентів серед цукристих кондитерських виробів на дають перевагу цукеркам, а зефір, пастила і мармелад мають приблизно однаковий попит. Щодня купують цукристи кондитерські вироби лише 5% респондентів, а кількість тих, хто купує ці солодоші раз на тиждень або раз на місяць приблизно однакова. Найчастіше споживачі обирають для купівлі цукристих кондитерських виробів торгові заклади, а яб % споживачів замовляють солодоші на інтернет-ресурсах. Найважливішими характеристиками споживачі вважають смак та ціну, 26% звертають увагу на склад продукту і лише 4 % обирають за зовнішнім виглядом упаковки.

## 5.2 Бізнес-модель проєкту виведення крафтової органічної пастили функціонального призначення на ринок

При розробленні бізнес-моделі проєкту виведення органічної пастили функціонального призначення на ринок необхідно визначити чинники, які будуть позитивно впливати на вирішення проблеми та досягнення цілі, а також, ті, які

будуть гальмувати процес виробництва та просування продукту на ринку. З цією метою проведемо SWOT-аналіз всіх чинників та побудуємо матрицю (додаток Г) [31]. Відповідно до матриці при аналізі внутрішніх факторів сильними сторонами можна виділити обрання місцевої сировини для виготовлення органічної пастили, просту технологію та збагачення складу продукту біологічно-активними речовинами, вітамінами та мінералами. Слабкі сторони – це те, що споживачам не надається достатня інформація про склад та властивості органічної пастили, нестабільна ціна на продукт через зростання ціни сировини та енергоносіїв, зниження доходів споживачів через важку соціально-економічну ситуацію, яка є наслідком воєнних дій. Бізнес-модель проєкту виведення органічної пастили на ринок розроблено з використанням «Канви бізнес-моделі» (рис. 5.4.) [37].

У розробленій бізнес-моделі визначено ціннісну пропозицію, якою є крафтова органічна пастила. Ціннісну пропозицію розташовано у центрі бізнес-моделі.

Основними конкурентами на ринку крафтових пастильних виробів є виробники ТМ «Bob Snail», ТМ «Фрукфетта», «Snackhouse» та ТМ LISOSAD. Для виготовлення пастильної продукції вони використовують поряд з місцевою привозну сировину. Визначено ключових партнерів, серед яких постачальники сировини, інвестори, логістичні, транспортні компанії, які будуть забезпечувати переміщення готової продукції, рекламні компанії, що надаватимуть послуги з популяризації продукту.

До основних видів діяльності відноситься, власне, саме виробництво органічної пастили функціонального призначення, контроль якості та безпечності продукту, а також монтаж та запуск технологічного обладнання, його технічне обслуговування та ремонт. Успішна реалізація проєкту вимагає проведення маркетингових досліджень. Будь-яке виробництво не можливе без фінансових, людських та матеріальних ресурсів, тому їх в бізнес-моделі їх визначено ключовими ресурсами. Функціонування підприємства буде забезпечуватися людськими ресурсами – це керівник, технолог, виробничі та офісні працівники.

					<i>ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		95

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		Арк. 66					
<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 органічної пастили, контроль її 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>Крафтова органічна пастила функціонального призначення</li> <li>готова до споживання.</li> </ul>	<p><b>Взаємовідносини з клієнтам</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>сайт;</li> <li>соціальні мережі;</li> <li>магазини та заклади харчування.</li> </ul>	<p><b>Споживчі сегменти</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>прихильники здорового харчування;</li> <li>вегани та вегетаріанці;</li> <li>підлітки та молодь.</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 (органічна пастила)</p>	<p><b>Канали збуту</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ритейл-мережі;</li> <li>маркетплейс;</li> <li>торгові точки.</li> </ul>
<p><b>Ключові ресурси</b></p> <p><b>Людські:</b> керуючий, технолог, виробничі працівники, менеджер з якості, фінансовий менеджер, менеджер з продажів.  <b>Матеріальні:</b> виробничі потужності, енергетичні ресурси, технологічне та допоміжне обладнання, сировина, пакувальні матеріали.  <b>Фінансові ресурси.</b></p>											

Рисунок 5.4 – Бізнес-модель проєкту виведення органічної пастили на ринок

Для ефективної організації роботи підприємства з виробництва органічної пастили передбачено використання матеріальних ресурсів, а саме виробничих потужностей, забезпечених всіма комунікаціями, енергетичні ресурси, встановлення технологічного та допоміжного обладнання, налагодження постачання сировини, допоміжних та пакувальних матеріалів.

До основних споживачів органічної пастили віднесли прихильників здорового харчування, вегани та вегетаріанці, зворотній зв'язок з якими буде налагоджено через власний сайт, соціальні мережі. Для реалізації готового планується використовувати ритейл-мереж, маркетплейс та точки роздрібною торгівлі.

### **5.3 Дорожня карта реалізації проєкту виведення крафтової органічної пастили функціонального призначення на ринок**

Для успішної реалізації проєкту виведення крафтової органічної пастили функціонального призначення у кваліфікаційній роботі розроблено дорожню карту. Вона містить інформацію про етапи робіт та їх терміни виконання. Для реалізації проєкту виконання всіх етапи передбачається за 24 місяці, які у дорожній карті розділюємо на квартали. Дорожня карта реалізації проєкту виведення органічної пастили функціонального призначення на ринок представлена в додатку Д.

### **5.4 Висновки до розділу 5**

У розділі розроблена програма виведення крафтової органічної пастили функціонального призначення на ринок. Побудовані «дерево проблем» та «дерево цілей» Визначено цільову аудиторію потенційних споживачів органічної пастили функціонального призначення, проведено аналіз вимог споживачів на основі результатів опитування.

На основі SWOT-аналізу визначено фактори, які матимуть вплив на досягнення цілі. Розроблені бізнес-модель проєкту виведення крафтової органічної пастили функціонального призначення на ринок та дорожня карта його реалізації.

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

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Кваліфікаційна робота магістра присвячена розробленню удосконаленої технології виробництва крафтової органічної пастили функціонального призначення та дослідженню її властивостей.

1. Проаналізовано літературні та електронні джерела за темою роботи, наведено асортимент цукрових кондитерських виробів, зокрема і пастили, представлених на вітчизняному та зарубіжному ринках. Охарактеризовано сировину, яка використовується для виготовлення органічної пастили, її хімічний склад та основні властивості. Наведено аналіз сучасних тенденцій у виробництві пастильних виробів в Україні та світі.

2. Розроблено структурну схему проведення досліджень технології крафтової органічної пастили та програму досліджень, методики виконання дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників органічної пастили. Для проведення органолептичного оцінювання показників якості органічної пастили розроблено шкалу бального оцінювання.

3. Обґрунтовано рецептури модельних композицій крафтової органічної пастили функціонального призначення, наведено результати дослідження фізико-хімічних та органолептичних показників пастильної маси до сушіння та готового продукту. Дослідженнями встановлено, що найвищу вологість має зразок пастильної маси, що складається із суміші гарбузового, яблучного та обліпихового пюре у співвідношенні 1:1:1, меду та яблучного пектину.

4. За побудованими профілями органолептичного оцінювання органічної пастили встановлено, що за зовнішнім виглядом модельні композиції МК1-МК3 та контрольний зразок оцінені у 4,0...4,2 бали. За зовнішнім виглядом найпривабливішою виявилась модельна композиція МК4, яку оцінили у 4,8 бали. За загальною оцінкою найкращою є модельна композиція МК4, оцінена у 24,4 бали, а найгіршою – контрольний зразок, який оцінили у 22,1 бали.

5. При проведенні розрахунків харчової та енергетичної цінності встановлено, що найкалорійнішим є контрольний зразок, до складу якого входить

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

яблучне пюре, мед та пектин. Калорійність 100 г такої пастили складає 104,4 ккал. Найменшу калорійність має пастила, виготовлена з гарбузового, яблучного та обліпихового пюре у співвідношенні 1:1:0,5 із медом та яблучним пектином.

6. Удосконалено технологічну схему виробництва крафтової органічної пастили та проведено вибір технологічне обладнання, яке необхідне для реалізації удосконаленої технології.

7. Поведено аналіз цільової аудиторії споживання крафтової органічної пастили функціонального призначення та встановлено, що споживачі найбільшу увагу при купівлі продукту звертають на смак та ціну. Розроблені бізнес-модель проєкту виведення крафтової органічної пастили функціонального призначення на ринок та дорожня карта його реалізації.

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

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Формування якості пастильних виробів із використанням нетрадиційної сировини [Електронний ресурс] : монографія / О. О. Соколовська, Г. І. Дюкарева, А. Е. Радченко, Я. О. Білецька. – Електрон. дані. – Х. :ХДУХТ, 2018. – 1 електрон. опт. диск (CDROM); 12 см. URL: [https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/8124/1/Monografiya\\_Formuv\\_yakosti\\_pastil\\_n\\_vir\\_iz\\_vikor\\_netrad\\_sirovini\\_2018.pdf](https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/8124/1/Monografiya_Formuv_yakosti_pastil_n_vir_iz_vikor_netrad_sirovini_2018.pdf)
2. Confectionery – Worldwide. URL: <https://www.statista.com/outlook/cmo/food/confectionery-snacks/confectionery/worldwide> (дата звернення 01.09.2024)
3. Rowntree's: офіційний сайт URL: <https://www.rowntrees.co.uk/the-rowntrees-story>.
4. Солодка мрія: смакуй якісне! Магазин солодкого та смачного. Офіційний сайт. URL: <https://solodka.com.ua/>
5. Кондитерська корпорація ROSHEN: офіційний сайт. URL: <https://www.roshen.com/ua>
6. MASALE: смаколики: офіційний сайт. URL: <https://masale.com.ua/uk/product-category/product-sweet-uk/>
7. Пастила – що це таке і чому вона така популярна у 2024 році. URL: <https://dryfoodacademy.com/blog/pro-susheni-produkty/pastyla-shho-cze-take-ta-chomu-vona-taka-populyarna/> (дата звернення 02.01.2024)
8. Пастила та гастрономічні тренди: як пастила вписується в сучасні тренди харчування. URL: <https://dryfoodacademy.com/blog/sushinnya-yak-vlasna-sprava/pastyla-ta-gastronomichni-trendy-yak-pastyla-vpysuyetsya-v-suchasni-trendy-harchuvannya/> (дата звернення 20.03.2023)
9. Луценко І. С., Дорошович А. М. Пастила дієтичного призначення. Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів ОНАХТ, 2016. С. 208–209.

									Арк.
									70
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ				

10. Удосконалення технології органічної фруктової пастили функціонального спрямування / Ю. В. Камбулова, О. О. Кохан, Н. В. Олексієнко, Д. В. Ворочек, О. С. Щирська // Харчова промисловість, 2021. №30. С. 58–65.

11. Kasabova K., Zagorulko A., Zahorulko A. Improving Pastille Manufacturing Technology Using the Developed Multicomponent Fruit and Berry Paste. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 2021. №3(11(111)). P. 49–56.

12. Su, K., Festring, D., Ayed, C., Yang, Q., Sturrock, C. J., Linforth, R. et. al. Reducing sugar and aroma in a confectionery gel without compromising flavour through addition of air inclusions. Food Chemistry, 354, 129579. 2021. doi: <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129579>

13. Silva, L. B. da, Queiroz, M. B., Fadini, A. L., Fonseca, R. C. C. da, Germer, S. P. M., Efraim, P. Chewy candy as a model system to study the influence of polyols and fruit pulp (açai) on texture and sensorial properties. LWT - Food Science and Technology, 65. 2016. 268–274. doi: <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.08.006>

14. Shadi Basiri. Assessment of Sensory, Texture and Color Properties of Functional Pastilles Containing Licorice. Nutrition and Food Sciences Research. 7. 4. 2020, 27 -32. doi: <https://doi.org/20.1001.1.23830441.2020.7.4.4.1>

15. Kraujutienė I., Mikašauskaitė-Tiso J., Froyen A., Hansen S. Technological solutions of fruit pastilles and their quality assessment. Agriculture & Food. Journal of International Scientific Publications. 11. 2023. P. 141-149.

16. Сова, Н. А., Руденко, Т. В., & Єфімов, В. Г. Особливості технології виробництва пастили на основі томатного соусу. *Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки*, (2), 2024. 202-208. <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2024.2.24>

17. Черемська Т.В., Колеснікова М.Б., Щербіна А.А. Удосконалення технології пастили з використанням карагінану та пектину. *Науковий журнал «Грааль науки»* (23). 2022. 117-121. DOI: <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.23.12.2022.19>

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

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

19. ДСТУ 7075: 2009 Яблука свіжі для промислового перероблення. Загальні технічні умови. [Чинний від 2009-10- 05]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 10 с.

20. Гарбуз: хімічний склад, калорійність, корисні властивості. URL: <https://dovidka.biz.ua/garbuz-himichniy-sklad-kaloriynist-korisni-vlastivosti/>

21. Обліпіха; природні ліки від тиску і стресу. URL: [https://zaxid.net/korist\\_oblipihi\\_prirodni\\_liki\\_vid\\_tisku\\_stresu\\_retsept\\_n1549206](https://zaxid.net/korist_oblipihi_prirodni_liki_vid_tisku_stresu_retsept_n1549206) (дата звернення 10.09.2022 р.)

22. Пектин та його використання в кулінарії. URL: <https://chefs-shop.com/uk/pektin-i-ego-primenenie> (дата звернення 10.02.2023 р.)

23. 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.

24. Мед бджолиний, його корисні властивості. URL: <https://medova.poltava.ua/blog/med/2022-01-06-4>

25. ДСТУ 3190-95 Гарбузи продовольчі свіжі. Технічні умови. [Чинний від 1997-01- 01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 1996. 12 с.

26. ДСТУ 4497:2005 Мед натуральний. [Чинний від 2007-01- 01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 12 с.

27. 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.)

28. Ernest R. Vieira. Quality and Sensory Evaluation of Food. Food Science Texts Series. URL: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4757-5112-3\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-1-4757-5112-3_5) (дата звернення 06.10.2023 р.).

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

29. ДСТУ 6441:2003 Вироби кондитерські пастильні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2003-07- 01]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 12 с.

30. 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.).

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

32. Корнелюк С., Панасюк І. Удосконалення рецептурного складу та технології крафтової фруктової пастили. Збірник тез Всеукраїнської науково-практичної інтернет-конференції здобувачів вищої освіти і молодих учених. Луцьк. 2024. с. 88-89.

33. Їжа як джерело енергії. URL: <http://food.multycourse.com.ua/ua/page/16/93> (дата звернення 01.02.2023 р.).

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

35. Наказ МОЗ №1073 Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії /від 02.10.2017 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>

36. 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.

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

									Арк.
									73
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ				

# ДОДАТКИ

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

## Додаток А

### Техніко-технологічна карта

#### Органічна пастила функціонального призначення

##### 1. Область застосування.

1.1. Ця техніко - технологічна картка розповсюджується на харчовий продукт «Органічна пастила», що виробляється на підприємстві.

##### 2. Рецепттура.

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 гарбузове	0,306	0,289	306,0	289,0
Пюре обліпихове	0,165	0,151	165,2	151,1
Мед	0,262	0,250	262,18	250,0
Пектин яблучний	0,0092	0,009	9,21	9,0
Витрата сировини	1,061		1060,9	
Вихід готового продукту		1000		1000

##### 3. Технологія приготування

Приготування пюре. Плоди яблук, гарбузи та ягоди обліпихи перебирають, миють. У плодів яблук видаляють насінневу камеру, гарбузи очищають від шкірки. Яблука та гарбузи розрізають на частини та проварюють протягом 15 хвилин. Ягоди обліпихи піддають термічному оброблянню протягом 5...10 хвилин. Проварені плоди охолоджують до температури 50 °С і протирають масу до утворення пюре.

Яблучний пектин 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 до утворення пастильної маси. Пастильну масу розподіляють тонким шаром по поверхні перфорованих листів, застелених пергаментним папером. Сушать пастилу у конвективній сушарці до вологості 14 % за температури 50...55 °С. Готову пастилу ще теплою скручують у роли і нарізають на частинки довжиною 20...25 мм.

##### 4. Пакування та зберігання

Пакування органічної пастили проводять у пакети у пакети типу флоу-пак. Термін придатності 10 місяців. Температура зберігання +10...+20 °С. Вологість повітря до 75%.

##### 5. Вимоги до якості

Загальний вигляд – роли циліндричної форми, поверхня гладка, рівномірно забарвлена.

Консистенція – м'яка, трохи зтяжиста, легко розламується.

Смак – солодко-кислий, властивий плодам яблук, обліпихи після термічного обробляння.

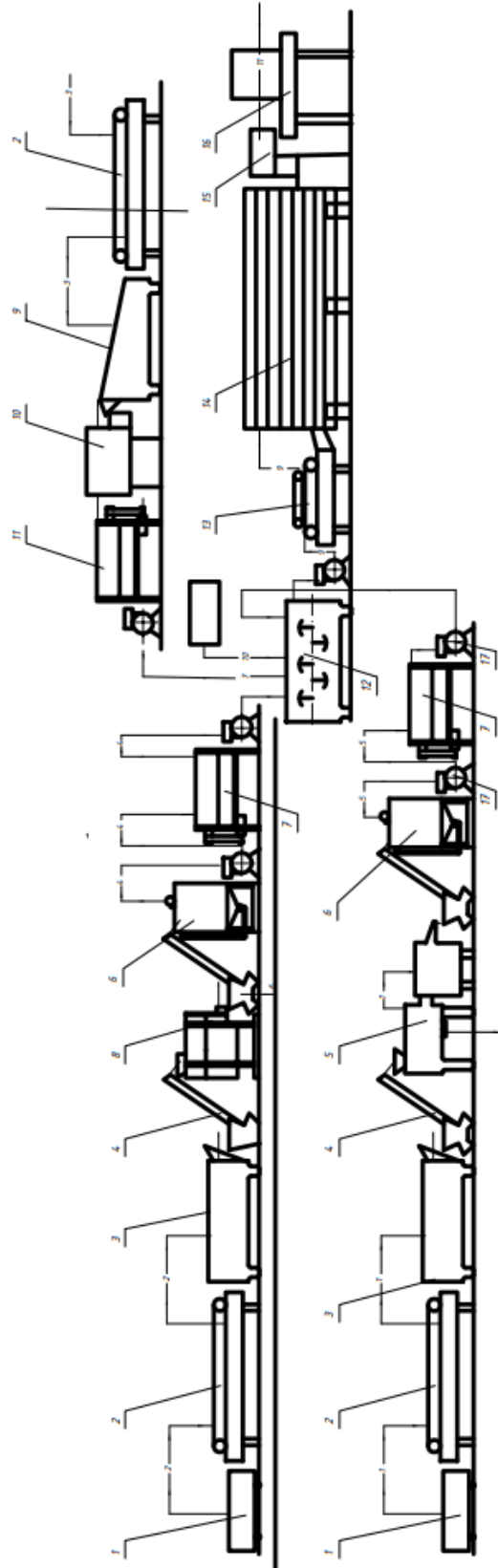
Запах – приємний, властивий плодам яблук та обліпихи після термічного обробляння.

Колір – від світло-коричневого до темно-коричневого.

					ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		75

# Додаток Б

УН/0000.00.00.0000.МА



1 - перекидач тари; 2 - инспекційний комбейр; 3 - мийна машина; 4 - транспортер; 5 - машина для видалення плавоміжжак та масляної камери; 6 - барильний котел; 7 - процесорна машина; 8 - машина для очищення та маркування гарбуза; 9 - мийна машина для ягід; 10 - бланшувач; 11 - протиральна машина; 12 - змішувач; 13 - формувальна машина; 14 - сушарка; 15 - різальна машина; 16 - пакувальна машина; 17 - насос

- 1 — яблука; — 7 — перце з ягід обліпихи; — 10 — мед.
- 2 — гарбуз; — 8 — лектин;
- 3 — ягоди обліпихи; — 9 — пастильна маса;
- 4 — гарбузове перце; — 11 — пастиль.
- 5 — яблучне перце;
- 6 — відходи;

УН/0000.00.00.0000.МА	
Листок-заказна книга	№
Формувальна машина	№
ДІПІЗ, каф. ХТХ	№
ар. КСТП-21	№

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата

ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ

## Додаток В

### ПРОГРАМИ ПЕРЕДУМОВ

#### **1. Програма передумов № 1 «Вимоги до приміщень»**

Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення.

#### **2. Програма передумов №2**

Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок.

#### **3. Програма передумов 3**

Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо

#### **4. Програма передумов №4**

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

#### **5. Програма передумов №5**

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

#### **6. Програма передумови №6**

Здоров'я та гігієна персоналу

#### **7. Програма передумови №7**

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

#### **8. Програма передумови №8**

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

#### **9. Програма передумови №9**

Зберігання та використання токсичних сполук і речовин

#### **Програма передумови №10**

Специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками

#### **Програма передумови №11**

Зберігання та транспортування

#### **Програма передумови №12**

Контроль за технологічними процесами

#### **Програма передумови № 13**

Маркування харчових продуктів та поінформованість споживачів

									Арк.
									77
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	ХТ.ТОП.00.00.0000 ПЗ				



## Додаток Д

### Таблиця В1 – Матриця SWOT-аналізу

Фактори	Сприяють досягненню цілі	Заважають досягненню цілі
Внутрішні фактори	<p><b>Сильні сторони (S)</b>  <b>Економічні фактори</b>                      S<sub>1</sub> – локальна дешева сировина;                      Маркетингові фактори                      S<sub>3</sub> – продукт, затребуваний на ринку як продукт, який містить біологічно активні речовини;  <b>Соціальні фактори</b>                      S<sub>4</sub> – продукт для прихильників здорового харчування, веганів та вегетаріанців;                      S<sub>5</sub> – містить макро- та мікроелементи;                      S<sub>6</sub> – продукт не містить цукру;  <b>Технологічні фактори:</b>                      S<sub>7</sub> – нескладна технологія;                      S<sub>8</sub> – у рецептуру входять інноваційні інгредієнти;  <b>Якісні фактори:</b>                      S<sub>9</sub> – органолептичні та фізико-хімічні показники органічної пастили відповідають вимогам</p>	<p><b>Слабкі сторони (W)</b>                      Маркетингові фактори                      W<sub>1</sub> – поінформованість споживачів про склад та властивості органічної пастили є недостатньою;                      Соціальні фактори                      W<sub>2</sub> – нестабільна ціна продукту;                      Технологічні фактори:                      W<sub>3</sub> – при приготуванні плодового та ягідного пюре є відходи – насіннєві камери яблук, шкірка та насіння гарбуза, кісточка ягід обліпихи;</p>
Зовнішні фактори	<p>Можливості (O)                      Економічні фактори                      O<sub>1</sub> – більшість споживачів обирають доступні за ціною продукти                      Маркетингові фактори                      O<sub>2</sub> – перспективи розширення ринку збуту через натуральний склад органічної пастили;                      O<sub>2</sub> – активна рекламна кампанія продукту;                      Соціальні фактори                      O<sub>3</sub> – популяризація серед поціновувачів здорового харчування, веганів та вегетаріанців, підлітків та молоді;                      Технологічні фактори:                      O<sub>4</sub> – можливість використання цукрозамінників для зменшення глікемічного індексу;                      O<sub>4</sub> – можливість використання в рецептурі інноваційних інгредієнтів для підвищення функціональних властивостей продукту;                      Якісні фактори:                      O<sub>5</sub> – можливість розширення асортименту завдяки комбінації з іншими фруктовими пюре та покращення органолептичних показників пастили завдяки внесенню натуральних добавок</p>	<p>Загрози (T)                      Економічні фактори                      T<sub>1</sub> – постійне подорожчання сировини та енергетичних ресурсів;                      Маркетингові фактори                      T<sub>2</sub> – присутність на ринку великої кількості вітчизняних та зарубіжних виробників пастильних виробів                      Соціальні фактори                      T<sub>3</sub> – через ускладнену соціально-економічну ситуацію, збільшення витрат знижується купівельна спроможність споживачів;                      Технологічні фактори:                      T<sub>4</sub> – втрата макро та мікроелементів через вплив високих температур;                      Якісні фактори:                      T<sub>4</sub> – можливе використання штучних ароматизаторів та добавок для здешевлення продукту та погіршення якості пастильних виробів</p>

Додаток Е

Дорожня карта реалізації проєкту виведення органічної пастили 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		
Вибирання 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 (10 кг за добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; виробництво (20 кг на 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; Розширення асортименту продукту; пошук нових каналів збуту; інвестиції у виробництво; виробництво (40 кг на добу)	Контроль якості та безпечності продукту; Проведення маркетингових досліджень; Реклама продукту; 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; Розширення асортименту продукту; пошук нових каналів збуту; інвестиції у виробництво; виробництво (80 кг на добу)			

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