

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Кафедра технології харчування

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**на тему: «Удосконалення технології пастили з використанням
кріопорошків»**

Виконав: студент 2М курсу
групи ХТ2101
спеціальності 181 «Харчові технології»
Ілляшенко Я.І.

(прізвище та ініціали)

Керівник к.т.н., доц. Мельник О.Ю.

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Суми 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет Харчових технологій
Кафедра Технології харчування
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри технології харчування
 _____ **Перцевой Ф.В.**
 «_____» _____ 2021 р.

ЗАВДАННЯ на наукову роботу студента

Ілляшенко Яни Іванівни
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи: *Удосконалення технології пастили з використанням кріопорошків*
 Керівник наукової роботи *к.т.н., доц. Мельник О.Ю.*
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
2. Термін здачі студентом закінченої роботи до «26» листопада 2022 р.
3. Вихідні дані до роботи *Об'єкт дослідження – технологія пастили, предмети дослідження – кріопорошки, пастильна маса, пастила*
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) *Вступ. Розділ 1 Використання кріопорошків у виробництві харчової продукції. 1.1 Технологічні аспекти виробництва пастили. 1.2 Аналіз рецептурного складу пастили. 1.3 Асортимент кріопорошків, їх властивості та харчова цінність. 1.4 Перспективи використання кріопорошків у виробництві пастили. Розділ 2 Організація, предмети та методи досліджень. 2.1 Організація досліджень. 2.2 Характеристика сировини. 2.3 Методи досліджень. Розділ 3 Експериментальне обґрунтування використання кріопорошків у технології пастили та дослідження їх впливу на якість нової продукції. 3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей кріопорошків. 3.2 Вибір кріопорошку, встановлення оптимальної кількості у складі пастили та дослідження впливу на якість пастильної маси. 3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва пастили з додаванням кріопорошків. 3.4 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості пастили. 3.5 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції. 3.6 Визначення показників якості пастили та зміну її властивостей під час зберігання. Розділ 4 Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції. Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.*
5. Перелік графічного матеріалу (фотографії, креслення, схеми, графіки, таблиці) *Візуальне супроводження магістерської роботи з використанням Power Point.*

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 5			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Підпис керівника
1	Розділ 1 Аналітичний огляд літератури (за обраною темою).	04.10.22	
2	Розділ 2 Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень.	11.10.22	
3	Розділ 3 Експериментальне обґрунтування технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції.	18.10.22	
4	Розділ 4 Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції.	01.11.22	
5	Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту.	15.11.22	
6	Текст висновків, пропозицій, формування додатків	22.11.22	
7	Здача роботи на кафедрі	26.11.22	
8	Перевірка роботи на плагіат	01.12.22	
9	Здача роботи в деканат	08.12.22	
10	Здача електронного варіанту роботи у репозитарій	15.12.22	

Студент(ка) _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

В розвинутих країнах світу, зокрема в країнах «ЄВРОСОЮЗУ» велика увага приділяється створенню харчових продуктів функціонального призначення, які мають лікувальнопрофілактичні, дієтичні та оздоровчі властивості. Статистика економічно розвинутих країн свідчить про те, що близько 70% захворювань прямо або побічно пов'язані з порушенням харчування.

Робота присвячена вдосконаленню технології виробництва пастили шляхом додавання різних видів кріопорошків для розширення асортименту пастильної продукції та підвищення харчової цінності нового продукту. Встановлено, що введення кріопорошків у рецептуру пастили сприяє зміні хімічного складу харчового продукту шляхом підвищення вмісту макро- та мікроелементів, вітамінів. Наведено дані щодо розробки рецептури та технології пастильних виробів з додаванням кріопорошку з чорної смородини, м'яти та лимону. Готові пастильні вироби характеризуються високим вмістом вітаміну С, добрими органолептичними властивостями з багатим смаком і ароматом, мають однорідну та ніжну консистенцію. На підставі проведених теоретичних і експериментальних досліджень запропоновані раціональні рішення щодо забезпечення населення високоякісними продуктами харчування із збалансованим хімічним складом. Проаналізовано вплив фруктових кріопорошків на функціональні властивості та в'язкість пастили, а також терміни її зберігання. Визначено харчову цінність пастили з додаванням фруктових кріопорошків з чорної смородини, м'яти та лимону.

Ключові слова: пастила, кріопорошок, показники якості, структура, харчова цінність.

ABSTRACT

In the developed countries of the world, in particular in the EU countries, great attention is paid to the creation of food products with a functional purpose, which have therapeutic, preventive, dietary and health-improving properties. Statistics of economically developed countries show that about 70% of diseases are directly or indirectly related to nutritional disorders.

The work is devoted to the improvement of pastille production technology by adding various types of cryopowders to expand the range of pastille products and increase the nutritional value of the new product. It has been established that the introduction of cryopowders into the pastille recipe helps to change the chemical composition of the food product by increasing the content of macro- and microelements, vitamins. The data on the development of the formulation and technology of pastille products with the addition of blackcurrant, mint and lemon cryopowder are provided. The finished pastille products are characterized by a high content of vitamin C, good organoleptic properties with a rich taste and aroma, and have a uniform and delicate consistency. On the basis of theoretical and experimental studies, rational solutions are proposed for providing the population with high-quality food products with a balanced chemical composition. The effect of fruit cryopowders on the functional properties and viscosity of the pastille, as well as its storage terms, was analyzed. The nutritional value of pastille with the addition of fruit cryopowders from black currant, mint and lemon was determined.

Key words: pastille, cryopowder, quality indicators, structure, nutritional value.

Зміст

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ВИКОРИСТАННЯ КРІОПОРОШКІВ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	12
1.1. Технологічні аспекти виробництва пастили	14
1.2. Аналіз рецептурного складу пастили	17
1.3. Асортимент кріопорошків, їх властивості та харчова цінність	21
1.4. Перспективи використання кріопорошків у виробництві пастили	23
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	26
2.1 Організація досліджень	26
2.2 Характеристика сировини	27
2.3 Методи досліджень	28
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ КРІОПОРОШКІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ПАСТИЛИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	29
3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей кріопорошків	29
3.2 Вибір кріопорошку, встановлення оптимальної кількості у складі пастили та дослідження впливу на її якість	32
3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва пастили з додаванням кріопорошків	37
3.4 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості пастили	46
3.5 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції.	48
3.6 Визначення показників якості пастили та зміну її властивостей під час зберігання	50
РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	53

РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ	
ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ	60
ВИСНОВКИ	65
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	66
ДОДАТКИ	70

ВСТУП

В сучасному світі кондитерські пастильні вироби мають значний попит у населення, особливо солодощі користуються значною популярністю у дітей, так як мають привабливий зовнішній вигляд, смак та аромат.

Асортимент даних виробів досить різноманітний. Високий рівень конкуренції вимагає від виробників нових ідей.

Однією з важливих проблем залишається погіршення здоров'я у населення, пов'язане з незбалансованим раціоном харчування та недостатнім вмістом основних поживних речовин в споживаних продуктах.

Особливої популярності серед українців набуває здоровий спосіб життя та правильне харчування. Дані тенденції вносять свої корективи і диктують необхідність створення та виробництва нових кулінарних виробів, в тому числі кондитерських, які матимуть в своїй більшості, корисні властивості.

Тож, є актуальною розробка нових видів кондитерських виробів з використанням натуральних інгредієнтів з метою не тільки розширення асортименту, а ще й підвищення біологічної цінності продукту, що сприяє зміцненню та збереженню здоров'я людини, збільшенню тривалості та поліпшенню якості життя.

Введення нових складових до рецептури виробництва призводить до зміни його структурно-механічних та органолептичних показників якості. Тому під час удосконалення та розроблення технологій нової продукції з додаванням збагачувачів певну увагу слід приділяти їх впливу на якість напівфабрикатів та готових виробів і за необхідності вносити корективи в рецептурний склад або параметри технологічного процесу.

Флодово-ягідна сировина відіграє важливу роль у здоровому харчуванні як джерело вітамінів та інших біоактивних речовин. У переконаннях світового досвіду зазначено, що єдиним способом переробки плодово-ягідної сировини, який забезпечує майже повне збереження всіх цінних біологічних компонентів, є використання низькотемпературного впливу на дану сировину чи інгредієнти.

Виходячи з цього, кріогенна технологія заслуговує на окрему увагу, адже надає можливостей з рослин і тканин виділяти молекулярні комплекси з високою біоактивністю, а деякі біологічно активні речовини, такі як вітамін С, бета-каротин, фенольні сполуки, пектинові речовини, у прихованих неактивних формах перетворювати на активні речовини.

Завдяки низькотемпературній технології виробництва, добавки з овочів і фруктів являють собою концентрати біологічно активних речовин (антоціанів, каротиноїдів, хлорофілу), містять велику кількість низькомолекулярних і високомолекулярних фенольних сполук, вітамінів, харчових волокон, органічних кислот, велику кількість мікроелементів і мікроелементів, також мають антиоксидантні та імуномодулюючі властивості, високі барвні, смакові та ароматичні властивості.

Україна займає одне з найнижчих у світі місць за споживанням вітамінів і мікроелементів населенням країни, а отже, і середня тривалість життя українців є не досить високою, але подібних законів і програм щодо забезпечення населення збагаченими продуктами ніколи не було.

Світовий досвід показує, що надійним засобом ефективного вирішення вищезазначених проблем є регулярне включення в раціон споживання продуктів, багатих на необхідні мікронутрієнти. Крім того, вчені в Україні та за кордоном довели, що майже кожна традиційна їжа може мати корисні властивості, варто додати до неї необхідних інгредієнтів.

Технологія виготовлення пастили передбачає, у якості основної сировини, використання яблучного пюре. Воно є джерелом пектинових речовин та є необхідним при створенні структурно-механічних властивостей готових виробів.

Однак, на сьогодні, бракує розробок, які б стосувалися випуску кондитерських, зокрема пастильних, виробів до складу яких передбачено введення іншої сировини, яка б переважала вихідну сировину за хімічним складом, антиоксидантними властивостями та біологічною цінністю.

Фруктові кріопорошки є саме тою сировиною, що може збагатити виріб біологічно активними речовинами та надати нових властивостей, адже містить унікальний багатий хімічний склад.

Метою роботи є удосконалення технології виготовлення фруктової пасти шляхом додавання до її складу біологічно активних добавок, виготовлених за кріогенними технологіями (кріопорошків) для поліпшення харчової та біологічної цінності готового виробу.

Відповідно, для досягнення поставленої мети потрібно вирішити низку завдань:

- Проаналізувати використання кріопорошків в технології виготовлення харчових продуктів;
- Дослідити хімічний склад та інші якості кріопорошку, обґрунтувати доцільність його використання саме в приготуванні пасти;
- Визначити оптимальну кількість додавання кріопорошку до складу пастильної маси;
- Розробити технологічну схему виготовлення пасти з додаванням кріопорошку;
- Дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники нових видів пасти;
- Дослідити основні показники безпеки пасти при виготовленні та зберіганні;

Об'єкти дослідження – технологія виробництва пасти.

Предмети дослідження – кріопорошки, пастильна маса, пасти.

Методи дослідження – фізико-хімічні, хімічні, органолептичні методи дослідження сировини та готової продукції шляхом використання сучасних приладів та обладнання.

Наукова новизна. В ході роботи теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено доцільність використання кріопорошків в технології виготовлення пасти з метою підвищення її харчової та біологічної цінності, а також покращення її фізико-хімічних показників.

Досліджено та встановлено оптимальну кількість агару та кріопорошку в складі пастили, його вплив на органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових виробів.

Практична значимість роботи. В результаті проведення теоретичних та експериментальних досліджень було удосконалено технологію виробництва пастили з додаванням біологічно активних добавок, виготовлених за кріогенними технологіями (кріопорошків).

РОЗДІЛ 1

ВИКОРИСТАННЯ КРІОПОРОШКІВ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Сутністю кріогенної технології є миттєве глибоке заморожування сировини чи інгредієнтів у рідкому азоті за температури середовища -160°C безперервного циклу. Створення інертного середовища в робочому об'ємі забезпечує уповільнення окислювальних і ферментативних процесів і призупинення розвитку мікробів. Крім того, при використанні цих методів спостерігалось зростання біологічної цінності отриманих продуктів.

У більшості країн світу збагачення традиційних харчових продуктів для усунення дефіциту поживних мікроелементів регулюється низкою відповідних законів та національних програм. У таких країнах, як Великобританія, Швеція та Австралія діє закон про збагачення поживними речовинами маргарину; у Сполучених Штатах і Канаді з 1950-х років діє закон про те, що все борошно має бути збагаченим; у країнах з різним рівнем розвитку, таких як Швейцарія, Нігерія, Японія, Болівія та Данія, існують спеціальні національні програми для збагачення хлібобулочних виробів.

В Україні займаються розробленням отримання та застосування в харчовій промисловості рослинних кріодобавок низка вчених: Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Г.О. Сімахіна, В.В. Ломачинський та ін.[1,2]. Плодово-овочеві добавки, отримані за кріогенною технологією, є концентратом біологічно активних речовин: включаючи в себе значну кількість органічних кислот, фенольних сполук, вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон, що в свою чергу має антиоксидантний та імуномодуючий вплив на організм людини.

Науковцями ХДУХТ кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів проводяться роботи з дослідження використання добавок із рослинної сировини, отриманих за кріогенними технологіями, в розробці технології виробництва мармеладно-пастильних виробів [3,4]. При виконанні роботи було удосконалено технологію виробництва мармеладу желеино-фруктового та маршмелосу з додаванням рослинних кріодобавок, розроб-

лені рецептури щодо приготування нових видів мармеладу з використанням кріопаст з яблук, винограду, гарбуза та кріопорошками з обліпихи, шипшини і винограду, нові види маршмелоу з додаванням кріопорошків із чорноплідної горобини і суданської троянди [5].

Кріопорошок з чорної смородини було використано при розробці нових видів молочної продукції на основі сухого молока. Отримані продукти, за результатами проведених досліджень, мали вищу харчову та біологічну цінність, на відміну від їх аналогів, містили в собі біологічно активні речовини, що мають вплив на захисні сили організму [6].

Кріопорошок з буряку було використано як дієтичну добавку для підвищення харчової цінності кондитерських виробів (напівфабрикат «Сметаний»). Результати досліджень свідчать, що введення бурякового кріопорошку до технології виробництва даного продукту зменшує кількість закладеного цукру, збагачує його фенольними сполуками, вітаміном С, пектином, органічними кислотами та мікроелементами[7;8].

Кріопорошок з яблук було запропоновано використовувати у виробництві функціонального продукту харчування, основою якого є випечений напівфабрикат «Творожний». Даний кріопорошок можна використовувати в якості заміни цукру, оскільки він містить до 68,4% цукру [9;10]

Міністерством охорони здоров'я України затверджено рецептури виробництва харчової продукції, до складу якої входять кріопорошки [7]:

- булочки з нагідками,
- олія рослинна «Сонечко»,
- маргарини «Літній», «Харківський»,
- масло вершкове «Слов'янське»,
- цукерки-драже «Горобинка»,
- цукерки «Горобина», «Календула», «Слав'яночка», «Чарівні барви»,
- вафлі «Горобина гілка»,
- понад сорок рецептур страв для населення різних вікових категорій.

1.1 Технологічні аспекти виробництва пастили

Аналіз технологічних аспектів виробництва пастили наведено у таблиці 1

Таблиця 1 – Аналіз технологічних аспектів виробництва пастили

Етап	Технологічна операція	Показники	Елементи впливання
Підготовчий	Приймання сировини	Згідно ДСТУ, ТУ і сертифікатів якості, перевірка відповідності сировини заданим показникам за органолептичними та фізико-хімічними властивостями	Відповідність всім вимогам нормативної документації
	Сортування та калібрування яблук	Огляд сировини з відбором непридатної для обробки	-Полегшення проведення наступних технологічних операцій - Зниження втрат і відходів на виробництві -Покращення якості готової продукції
	Миття	Проточною водою t18-20°C протягом 3-5 хв	- Очищення від залишків бруду -Полегшення проведення наступних технологічних операцій

Продовження Таблиці 1

Технологічний: - Підготовка сировини та інгредієнтів:	Очищення від шкірки та серцевини	За допомогою ножів кухарської трійки або спеціального механічного обладнання.	Видалення неїстівних частин сировини
	Нарізування яблук на шматки	За допомогою ножів кухарської трійки	- Полегшення наступних процесів теплової обробки - Краще використання місткості тари.
	Просіювання цукру та агару	t18-20°C крізь сита	Очищення від домішок
	Замочування агару	У воді при t18-20°C 10-15хв	Набухання агару для подальшого використання
- Тепловий	Приготування яблучного пюре	Варіння протягом 30-40 хв при t90-100°C	Підготування до приготування пастильної маси
	Приготування цукрово-агарного сиропу	Підігрівання до t 90-100°C	Розчинення агару та цукру, підготовка компонентів до приготування пастильної маси
	Приготування пастильної маси	Введення клеєвого сиропу в яблучне пюре	Утворення однорідної маси, готової для подальшої обробки

Продовження Таблиці 1

- Механічний	Взбивання маси	5-7 хв інтенсивне збивання	Насичення маси повітрям для подальшої пористої структури готових пастильних виробів
	Розливання пастильної маси у форми	Надання виробам однакового зовнішнього вигляду, форми та товщини	Підготовка до сушки
	Вистоювання	20-30 хв	Підготовка до сушки
- Тепловий	Сушка	t40-45°C 2-3 год	Підсушування виробів для надання можливості їх остаточного формування
- Механічний	Нарізування	За допомогою ножів кухарської трійки	Надання виробам заданої форми
- Тепловий	Остаточне сушіння	t50-55°C протягом 2 год.	- Доведення пастильного виробу до готовності - Набуття твердості та пористості
	Охолодження	t20-25°C	Пастила готова до споживання

Під час виробництва пастили на початковому етапі виконується підготовка сировини. До цього етапу відносять: сортування та калібрування яблук, а також їх миття водою (температура 18-20°C) 3-5 хв. Далі яблука чистять від шкурки, видаляють насіннєву серцевину; цукор та агар просіюють. На наступному етапі агар замочують для набухання (температура 18-20°C, 10-15хв).

Тим часом готують яблучне пюре. Для його приготування яблука нарізають кубиком (3х3 см), додають невелику кількість води і уварюють при помірному кипінні (температура 98-100°C 30-40хв), додають цукор, ретельно перемішують з подальшим протиранням. Яблучне пюре повинно мати високу драглектворюючу здатність і містити не менше 12% сухих речовин, а масова частка вологи цукрово-яблучної суміші повинна становити 41-43%.

Приготування пастильної маси виконують шляхом введення клеєвого сиропу в яблучно-цукрову суміш. Для приготування клеєвого сиропу агар, що набухав, розчиняють і додають цукор за рецептурою. Сироп уварюють до масової частки вологи 21-22%.

На наступних етапах пастильну масу взбивають, розливають у форми, вистояють та підсушують (температура 40-45°C 2-3 год.). Далі формують вироби шляхом нарізання на бруски заданої форми і виконують остаточне сушіння при температурі 50-55°C протягом 2 год.

Висушену пастилу охолоджують до температури 20-25°C. Масова частка вологи готового виробу повинна становити 14-20%.

Готові вироби повинні відповідати вимогам Згідно ДСТУ 4683:2006 Вироби кондитерські пастильні [27].

1.2 Аналіз рецептурного складу пастили

До основних інгредієнтів рецептурного складу пастили відносять: яблука, цукор та структуроутворювач (один або комбонування кількох)

Яблука - ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання. Технічні умови [12]. Цей нормативний документ поширюється на свіжі яблука середніх та пізніх термінів досягання всіх помологічних сортів, які заготовляють з початку осені (після 01.09) і реалізують через торгівельну мережу

для споживання у свіжому вигляді. Яблуко - це один з найпопулярніших дієтичних продуктів, вони входять до складу практично всіх дієт. Склад яблука досить багатий і різноманітний мікро- і мактоелементами, містять значну кількість пектину. У своєму складі яблука найбільше містять вітаміну С (до 14% від добової потреби людини), дещо менше вітаміну В1, В2, В6, А, Е.

Яблука містять полі феноли та клітковину, що допомагає знизити ризики захворюваності на цукровий діабет, ефективно нормалізувати мікрофлору кишківника та захистити організм від різних хвороб. Профілактику серцево-судинних захворювань забезпечує вміст в яблуках флаваноїдів. Кверцетин, що міститься у яблуках впливає на вуглеводний обмін, а також, науковці стверджують, що яблука мають беззаперечні антиоксидантні властивості.

В харчовій промисловості яблука знайшли широке застосування. Їх використовують у хлібобулочному і кондитерському виробництві, з них виготовляють різноманітні алкогольні і безалкогольні напої, застосовують у консервному виробництві.

Цукор – ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови [13]. Даний нормативний документ поширюється на цукор білий кристалічний – харчовий продукт, отриманий шляхом очищення і кристалізації сахарози.

Цукор білий кристалічний призначено для реалізації через роздрібну торговельну мережу, використання в ЗРГ та для промислової переробки у різних галузях харчової промисловості.

В харчовій промисловості цукор використовують в основному як смакову добавку в приготуванні хлібобулочних, кондитерських виробів, солодких напоїв, фруктових соків і т.д. Також цукор міститься в ігристих винах, лікерах та пиві.

До корисних властивостей цукру можна віднести наступне:

1. Стимулює вироблення серотоніну — «гормону щастя», допомагає попередити депресію, підвищує настрій.
2. Стимулює кровообіг у ЦНС, активізує діяльність головного та спинного мозку.

3. Запобігає формування тромбів.

4. Нормалізує роботу сечовидільної системи і підвищує працездатність селезінки.

Під час виробництва пастили в якості структуроутворювача може використовуватись агар, модифікований крохмаль та пектин.

Агар - ГОСТ 16280-2002 Агар харчовий [14]. Даний нормативний документ поширюється на агар, що виготовляється з червоних водоростей сімейства *Ahnfeltiaceae* роду *Ahnfeltia*, сімейства *Gracilariaceae* роду *Gracilaria*, та призначений для використання в харчовій промисловості у якості структуроутворювача для виготовлення харчових продуктів.

Агар – це основний драглеутворювач у виробництві пастили, зефіру та мармеладу. Його отримують з морських водоростей шляхом тривалого виварювання в гарячій воді з додаванням лугу.

Агар – це високомолекулярна сполука типу полісахаридів. Він не розчиняється у холодній воді, а лише набухає в ній як колоїд. Під час нагрівання до температури кипіння, цілком переходить у розчин. Під час охолодження водного розчину агару концентрацією понад 0,2% створюється гелеподібна маса. Розчин, що містить в собі 1% агару, здатний утворювати міцні драгли. Міцність зростає при додаванні до розчину агару цукру.

За своїми желуючими властивостями він набагато кращий за желатин.

Агар у своєму складі містить мінеральні речовини: калій (1120 мг на 100 гр), магній, кальцій, натрій, фосфор; вітаміни К, Е, РР, вітаміни групи В. Найбільш вагомою складовою агару є йод. Його вміст становить близько 60%.

Користь агару:

- прискорює обмін речовин в організмі;
- нормалізує функції щитовидної залози;
- допомагає знизити кислотність шлунка;
- сприяє прискоренню регенерації клітин за рахунок вироблення еластану і колагену.

Модифікований крохмаль складає собою групу харчових добавок, які використовуються в якості загусників, стабілізаторів, наповнювачів для приготування продукції в харчовій промисловості.

Використання модифікованого крохмалю дозволяє досягти стабільності консистенції готового виробу, адже він добре зв'язує вологу, що, як правило, виділяється при нагріванні.

До переліку модифікованих крохмалів, дозволених до застосування у харчовій промисловості належать: E1400 - E 1414, E 1420 - E 1423, E1440, E1442, E1443, E1450, E1451.

В організмі людини модифіковані крохмалі переробляються дещо гірше звичайного. Модифікований крохмаль, потрапляючи до шлунково-кишкового тракту, піддається процесу гідролізу, внаслідок чого перетворюється у глюкозу, доступну в подальшому для засвоєння організмом. Під час гідролізу даної харчової добавки виникають продукти проміжного значення – декстрини, котрі відносяться до полісахаридів.

Пектин є структурним елементом рослинних тканин, а отже природним полісахаридом. Отримують його шляхом гідролізу-екстрагування вторинних сировинних ресурсів, які отримують на виробництві.

В харчовій промисловості пектин знайшов широке застосування у якості ефективного драглеутворювача. Основними властивостями пектину є : сорбційні та желюючі властивості, радіопротекторні та детоксикаційні властивості, що в свою чергу впливають на його здатність до виведення з організму людини важких металів, діоксинів, пестицидів та нітратів. Він здатний зв'язувати іони радіоактивних та важких металів, що впливає на нормалізацію кровообігу і діяльність шлунка.

Пектин має нейтральний смак та аромат, тож його застосування під час виробництва харчових продуктів дозволяє зберегти натуральний смак та аромат вихідної сировини, що є основною. У харчовій промисловості відомий як харчова добавка E440.

1.3 Асортимент кріопорошків, їх властивості та харчова цінність.

Пріоритетним напрямком науки й техніки є розроблення «холодних» технологій отримання натуральних барвників. Необхідність виробництва, саме в Україні, екологічно чистих, біологічно активних добавок, що сприятимуть підвищенню функціональних властивостей харчової продукції та захисних сил організму людини при їх споживанні, створює актуальність впровадження низькотемпературних технологій [15].

Ученими розроблено техніку кріогенного заморожування рослинної сировини. Установлено зменшення втрати маси продукту у процесі сушіння під час отримання порошків із рослинної сировини за даною технологією [16].

Принцип кріомеханічної активації сировини, що полягає у миттєвому глибокому заморожуванні сировини в середовищі рідкого азоту, за температури -160°C , в безперервному циклі є основою технології, розробленої ПП «НВП Кріас Плюс». Створення в робочому об'ємі інертного середовища сприяє уповільненню окислювальних та ферментативних процесів, а також призупиняє розвиток мікроорганізмів [17]. Проведення шокового заморожування сировини сприяє зменшенню відходів у 2-3 рази, при цьому скорочується час заморожування в 3-10 разів, порівняно з традиційним [18; 19].

Сировина, одержана за низькотемпературною технологією – це порошки з дисперсністю 10-30 мкм і вологістю 4-8%, у складі яких зберігається весь комплекс БАР. Ці властивості відкривають нові горизонти харчовій промисловості [20].

Встановлено, що під час кріогенного подрібнення сировини та інгредієнтів, за температури -10°C та нижче, відбувається збільшення концентрації біологічно активних речовин (вітаміну С, бета-каротину, фенольних сполук з Р-вітамінною активністю, ароматичних речовин, вільних амінокислот) порівняно з вихідною сировиною на 10-80%. Збільшення відбувається за рахунок деградації зв'язків між біополімерами і низькомолекулярними сполуками з відщепленням останніх, а також пов'язано з суттєвою деструкцією рослинної сировини та особливістю середовища (низькою температурою та інертністю) [21].

МОЗ України на сьогоднішній день затверджено декілька видів кріас-порошків:

- антоціановий із чорноплідної горобини [22];
- каротиновий із суцвіття нагідок [23];
- хлорофільний із листя кропиви [24].

На сьогодні кріопорошки в Україні виготовляють на науково-виробничому підприємстві «Кріас-Плюс» (м. Харків), «Галфрост» (м. Львів), ТОВ «Фрутіка» (м. Львів), зокрема асортимент складають порошки з:

- чорноплідної горобини,
- чорної смородини,
- обліпихи,
- яблук,
- малини,
- полуниці,
- цитрусових фруктів (лимон, лайм, апельсин),
- суцвіття нагідок,
- м'яти,
- листя кропиви,
- винограду,
- гарбуза,
- моркви та ін.

Проведені науковцями випробування показали, що кріопорошки мають безліч різноманітних корисних властивостей (лікувально-профілактичні, антиоксидантні, адсорбуючі та ін.), вони можуть успішно використовуватись для оздоровлення та лікування населення України, забезпечуючи виведення радіонуклідів, інших токсичних сполук.

Кріопорошки підвищують імунітет і добре регулюють обмін речовин в організмі, сприяють налагодженню імунного стану і тонусу ЦНС, завдяки нормалізації ферментативної та гормональної систем організму. Медико-біологічні дослідження кріопорошків довели доцільність використання їх з лікувально-

профілактичною метою у вигляді тих складних біоактивних композицій, що створені у рослині природою. [25].

Рослинні добавки, виготовлені низькотемпературним способом, містять велику кількість забарвлювальних речовин, що дозволяє використовувати їх у якості натуральних барвників. Дозування добавки залежить від бажаного кольору продукту з урахуванням особливостей рецептурних компонентів і технологій виробництва виробів [26].

Дані БАР можуть бути використані у якості натуральних збагачувачів вітамінами, мікроелементами, органічними кислотами, вуглеводами, харчовими волокнами у харчовій промисловості при виробництві молочних продуктів, солодких страв, варення, джемів та різноманітних напоїв.

В даному науковому дослідженні використовуються кріопорошки з чорної смородини, лимону та м'яти.

1.4 Перспективи використання кріопорошків у виробництві пастили.

Пастильні кондитерські вироби можна віднести до низькокалорійних продуктів, так званих «легких» солодошів і рекомендувати для вживання всім верствам населення, особливо дітям, а також людям, які піклуються про своє здоров'я.

Пастила є корисним харчовим продуктом завдяки наявності в її складі харчових волокон, здатних виводити з організму іони важких металів і радіоактивні іони.

Однак, функціональну значимість цих виробів можна посилити використанням в технології їх виробництва кріопорошків,

Стан харчування населення – один із найважливіших факторів, що визначає здоров'я людини. Використання рослинних біодобавок вироблених за кріогенною технологією, у цьому плані, містить невичерпне джерело та ресурси. Використання кріопорошків, як добавок при виготовленні пастили, вміле їх поєднання, несе у собі великі перспективи, як у соціальному, так і біолого–технологічному плані.

Кріопорошки – це інноваційні продукти, що містять необхідні вітаміни і мікроелементи та, що найголовніше, є цілком органічними. Вони володіють лікувально-профілактичними властивостями, а також збагачують їжу вітамінами, макро-, мікроелементами та іншими БАР.

Використання плодово-ягідних кріопорошків дозволяє надавати пастильним виробам більш виражений смак натуральних ягід, збагачувати їх вітамінами та нутрієнтами, надавати антиоксидантних властивостей.

При додаванні кріопорошків до складу пастили, можна значно підвищити вміст вітаміну С, калію, кальцію, магнію, фосфору та міді.

Вживання такої пастили буде особливо корисним для тих, у кого є проблеми з перистальтикою шлунка: відчуття важкості після їжі, біль в шлунку, здуття, благотворно впливає на метаболізм і зміцнює кишечник і шлунок;

Також вживання даного продукту буде корисним гіпертонікам; може служити профілактикою онкології, оскільки сприяє оновленню клітин. При вживанні даного продукту знизиться ймовірність різних запалень і застуд.

Лимоний кріопорошок, наприклад, багатий лимонною і яблучною кислотами, пектиновими речовинами, каротином, фітонцидами. У ньому містяться вітаміни: В1, В2, вітамін С, а також флавоноїди, еріоцитрін й ерідиктіол.

Вживання пастили, збагаченої даною біодобавкою, підтримує здоров'я серця (в тому числі знижуватиме ризик інфаркту), буде сприяти зміцненню імунітету, зниженню холестерину, допомагатиме травленню.

Вживання пастили з додаванням кріопорошку з м'яти допомагатиме нормалізувати і зміцнити сон. Даний продукт стане незамінним у дорозі, як засіб від нудоти.

В розвинутих країнах світу велика увага приділяється створенню харчових продуктів функціонального призначення, які мають лікувальнопрофілактичні, дієтичні та оздоровчі властивості. Статистика економічно розвинутих країн свідчить про те, що біля 70 % захворювань прямо або побічно зв'язані з порушенням харчування.

Підсумовуючи вище сказане, сьогодні є доцільним та актуальним використання кріопорошків у виробництві харчової продукції, зокрема кондитерських пастильних виробів підвищеної харчової цінності.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень.

На першому етапі досліджень проводиться аналіз літературних джерел. В ході аналізу визначається актуальність використання фруктових біодобавок, отриманих за кріогенними технологіями.

Далі проводиться дослідження та аналіз органолептичних і фізико-хімічних властивостей, а також хімічного складу кріопорошків і рецептурного складу пастили.

Наступним етапом є розробка рецептурного складу і технологічної схеми приготування пастили з додаванням кріопорошків. Проводиться розробка рецептури та технологічної схеми виготовлення нового виробу. В ході досліджень обґрунтовується раціональна кількість та спосіб внесення фруктової добавки, що надалі супроводжується оптимізацією процесу. Дослідження властивостей отриманої пастили проводять шляхом вивчення впливу кріопорошку на органолептичні, фізико-хімічні та структурні показники якості пастили. В готових виробках визначають термін зберігання та зміну показників якості під час цього процесу.

На заключному етапі, виходячи з результатів отриманих даних проведених досліджень в ході наукової роботи, розраховують економічну ефективність та формують звіт і висновки до роботи.

Блок-схему досліджень представлено на рисунку 1.



Рис. 1 – блок-схема проведення досліджень

2.2 Характеристика сировини

Об'єктом досліджень є технологія виготовлення пастили.

Предметом дослідження є кріопорошки, пастильна маса та пастила.

Для проведення досліджень і виготовлення пастили використовували наступну сировину: яблука «Семеринка», цукор білий кристалічний, структуроутворювач агар, фруктові кріопорошки з чорної смородини, лимону та м'яти.

Основна сировина, що використовується під час виробництва пастильних виробів відповідає діючій нормативно-технічній документації:

- Яблука - ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів достигання. Технічні умови [12];
- Цукор – ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови [13];
- Агар - ГОСТ 16280-2002 Агар харчовий [14];
- Чорна смородина (порошок 0-1 мм) – ТУ У 15-334838293-001:2009;

- Лимон зі шкіркою (порошок 0-1 мм) – ТУ У 01.1-34838293-002:2009;
- М'ята сублімована (порошок) - ТУ У 10.3-42888815-002:2019.

Всі, вище наведені, біологічно активні добавки, що вироблені за кріогенними технологіями, були придбані в компанії Vestra Healthy, котра надала на них сертифікати якості (Додаток 1,2)

Згідно ДСТУ 4683:2006 Вироби кондитерські пастильні [27] , готові вироби повинні відповідати вимогам, наведеним нижче в таблиці 3 і таблиці 4.

2.3 Методи досліджень

Методами досліджень, які використовувались при дослідженні та оцінці якості пастильних виробів були:

- органолептичні;
- фізико-хімічні: пружність, в'язкість.
- розрахункові: вміст вітамінів, зокрема вітаміну С.
- мікробіологічні: визначення БГКП, *Salmonella*, дріжджів та плісняви.

Органолептична оцінка якості продукції проводиться завдяки органам чуття. В даному процесі готові вироби оцінюють за зовнішнім виглядом, кольором, консистенцією, смаковими та ароматичними властивостями.

Органолептична оцінка якості готових пастильних виробів здійснюється згідно ДСТУ 4683:2006 – Вироби кондитерські пастильні[27].

В'язкість яблучного пюре з додаванням різної кількості структуроутворювача визначали на реотесті.

Пружність готових виробів під час зберігання досліджували на приладі Валента.

Для визначення БГКП та *Salmonella* культивування проводили на середовищі ЕНДО в термостаті при температурі 37°C протягом 24 год. Для визначення дріжджів та плісняви використовували середовище Сабуро.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ КРІОПОРОШКІВ У ТЕХНОЛОГІЇ ПАСТИЛИ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей кріопорошків

Для проведення наукового дослідження з удосконалення технології виробництва пастили шляхом внесення до її складу фруктових кріопорошків, було обрано кріопорошки з чорної смородини, м'яти та лимону.

Всі, вище наведені, біологічно активні добавки були придбані в компанії Vestra Healthy, яка забезпечує споживачів та виробників продуктами, що виробляються за сучасною передовою у світі кріогенною технологією.

Компанією було надано всі документи, що засвідчують якість та безпечність продукції (Додаток).

Термін зберігання даної продукції становить 12 місяців за умови дотримання наступних правил:

1. Зберігати в герметичній упаковці;
2. Зберігання повинно проводитися в сухому місці;
3. Без потрапляння світла.

Згідно даним, які надаються на кріопорошки, вони мають з дисперсність 0-1мм, а їх харчова цінність, склад вітамінів, мікро- та макроелементів має відповідне співвідношення до натурального складу свіжих ягідів та фруктів:

- Кріопорошок чорної смородини 1:7
- Кріопорошок лимону 1:7,4
- Кріопорошок м'яти 1:6

В даних біологічних добавках було проведено дослідження з органолептичної оцінки якості продукції дослідним шляхом, вітамінний склад та склад мікро- і макроелементів розрахунковим методом, а також фізико-хімічних показників.

Органолептичні показники якості різних видів кріопорошків наведено у таблиці 2.

Таблиця 2 - Органолептичні показники якості кріопорошків

Показники якості	Характеристика показників		
	Кріопорошок з чорної смородини	Кріопорошок з лимону	Кріопорошок з м'яти
Зовнішній вигляд	Порошки мають привабливий вигляд		
Структура	Порошкоподібна, сипуча		
Консистенція	Однорідна, без сторонніх домішок.		
Колір	Фіолетовий, однорідний, властивий ягодам смородини	Яскраво жовтий, однорідний, властивий лимону	Зелений, однорідний, властивий м'яті
Смак і запах	Яскраво виражений, приємний смак та аромат смородини, з кисллинкою Без сторонніх присмаків	Яскраво виражений кислий смак та аромат, властивий лимону Без сторонніх присмаків	Яскраво виражений аромат м'яти, смак злегка гіркуватий, властивий даній рослині. Відчутна післясмакова прохолода Без сторонніх присмаків

Вітамінний склад та склад мікро- і макроелементів у кріопорошках з розрахунку на 100 г продукту, наведено у таблиці 3.

Таблиця 3 - Вітамінний склад та склад мікро- і макроелементів кріопорошків

Назва	Кріопорошок з чорної смородини	Кріопорошок з лимону	Кріопорошок з м'яти
Вітамін А мкг	63	0,07	1,3
Вітаміни групи В мг	3,5	0,89	5
Вітамін РР мг	2	1,5	10
Вітамін С мг	1267	296	-
Вітамін Е мг	7	3,7	-
Калій мг	2254	1206	3414
Кальцій мг	385	296	1458
Магній мг	168	89	480
Натрій мг	14	81	186
Фосфор мг	413	163	438
Залізо мг	11	4,4	30
Марганець мкг	1792	296	6
Мідь мкг	602	1776	1974
Цинк мг	1,89	925	6,6
Фтор мкг	-	74	-
Ацетилова кислота мг	-	-	192

Фізико-хімічні показники якості кріопорошків з розрахунку на 100 г продукції, згідно наданих сертифікатів якості компанією Vestra Healthy, наведено у таблиці 4

Таблиця 4 – Фізико-хімічні показники якості кріопорошків

Назва	Кріопорошок з чорної смородини	Кріопорошок з лимону	Кріопорошок з м'яти
Золи загальної, не більше, %	5	8	7
Втрата в масі при висушуванні, не більше, %	18	14	10
Масова частка домішок рослинного походження, не більше, %	0,2	0,3	0,2
Частини, що не проходять крізь сито діаметром 0,5 мм, не більше, %	5	5	5
Мінеральні домішки, не більше, %	Не допускається	0,1	Не допускається
Питома активність радіонуклідів:			
- Цезій - 137, Бк/кг, не більше	170	130	140
- Стронцій – 90, Бк/кг, не більше	90	70	50

3.2 Вибір кріопорошку, встановлення оптимальної кількості у складі пастили та дослідження впливу на її якість

Вплив кріопорошків на органолептичні властивості пастили вивчали шляхом приготування пастили з використання яблучного пюре, в яке додавали структуроутворювач та фруктові кріопорошки, які вносили у кількості:

- 5% та 10% кріопорошку чорної смородини;
- 1% та 2% кріопорошку м'яти;
- 3% та 5% кріопорошку лимону;

Зразки пастили з додаванням кріопорошків у різних кількостях до та після висушування представлено на рис. 2 та рис.3

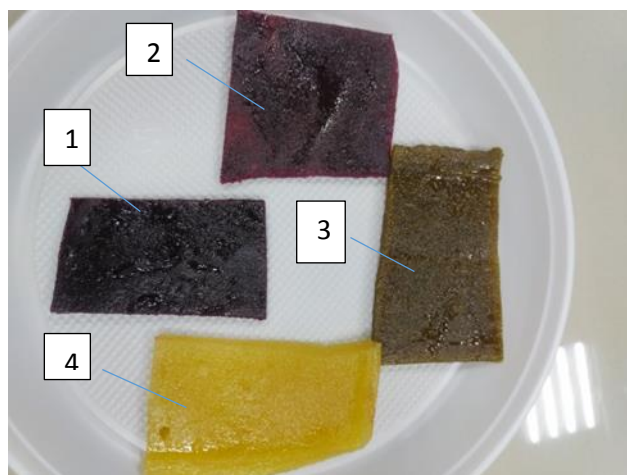
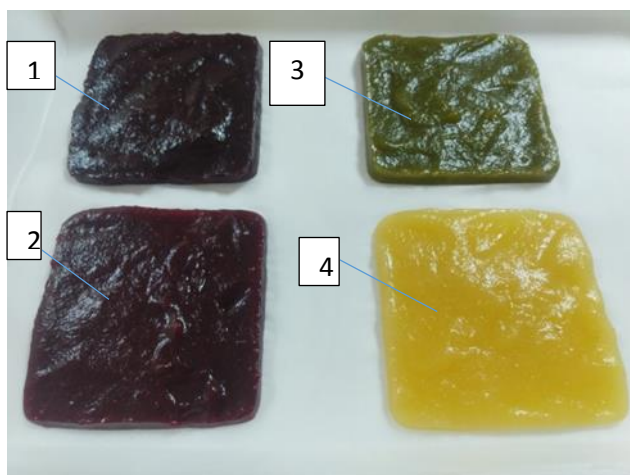


Рис.2 – пастильні вироби до висушування

Рис.3 – пастильні вироби після висушування

- 1 – з додаванням 10,0 % кріопорошку чорної смородини
- 2 – з додаванням 5,0 % кріопорошку чорної смородини
- 3 – з додаванням 1,0 % кріопорошку м'яти
- 4 – з додаванням 3,0 % кріопорошку лимону

Порівняльну характеристику органолептичних властивостей готових пастильних виробів з додаванням різної кількості кріопорошків наведено у таблиці 5.

Таблиця 5 - Порівняльна характеристика органолептичних властивостей готових пастильних виробів з додаванням різної кількості кріопорошків

Назва	Зовнішній вигляд	Консистенція	Структура	Колір	Смак та аромат
Пастильні вироби з додаванням 10% кріопорошку з чорної смородини	Поверхня рівна, блискуча, без тріщин. Бруски прямокутної форми, без деформації	М'яка, легко розламується	Пориста	Майже чорний	Яскраво виражений кислий смак та занадто насичений аромат чорної смородини

Продовження Таблиці 5

Пастильні вироби з додаванням 5% кріопо- рошку з чо- рної сморо- дини	Поверхня рівна, бли- скуча, без тріщин. Бруски прямокут- ної форми, без дефор- мації	М'яка, легко розламуєть- ся	Пориста	Приєм- ний буз- ковий	Приємний, кисло- солодкий, до- бре вираже- ний смак та аромат смо- родини, без сторонніх присмаків
Пастильні вироби з додаванням 2% кріопо- рошку з м'яти	Поверхня рівна, бли- скуча, без тріщин. Бруски прямокут- ної форми, без дефор- мації	М'яка, легко розламуєть- ся	Пориста	Болотя- ний	Гіркий прис- мак та поси- лене відчуття прохолоди, вироби мають насичений аромат м'яти
Пастильні вироби з до- даванням 1% кріопо- рошку з м'яти	Поверхня рівна, бли- скуча, без тріщин. Бруски прямокут- ної форми, без дефор- мації	М'яка, легко розламуєть- ся	Пориста	Насиче- ний зе- лений	Приємний, з легким прис- маком і аро- матом м'яти та відчуттям прохолоди, без сторонніх присмаків

Продовження Таблиці 5

Пастильні вироби з додаванням 5% кріопо- рошку з ли- мону	Поверхня рівна, бли- скуча, без тріщин. Бруски прямокут- ної форми, без дефор- мації	М'яка, легко розламуєть- ся	Пориста	Яскра- вий жо- втий	Інтенсивний різкий аромат та яскраво виражений кислий смак
Пастильні вироби з додаванням 3% кріопо- рошку з ли- мону	Поверхня рівна, бли- скуча, без тріщин. Бруски прямокут- ної форми, без дефор- мації	М'яка, легко розламуєть- ся	Пориста	Яскра- вий жо- втий	Приємний, злегка кислий присмак, при- таманний ли- мону, добре виражений аромат, без сторонніх присмаків

Органолептичні показники якості було переведено у бальну систему. При бальному оцінюванні кожному досліджуваному зразку згідно критеріїв надається відповідний бал від 0 до 5. Результати проведеної органолептичної оцінки представлено на профілограмах 4,5,6.



Рис. 4 – Органолептична оцінка якості пастили з додаванням криопорошку чорної смородини.

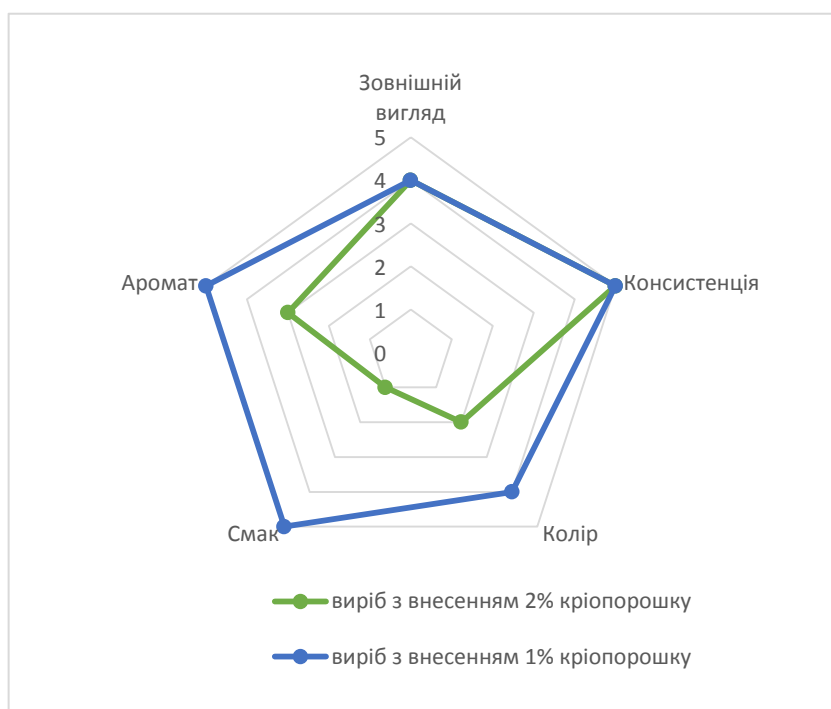


Рис. 5 - Органолептична оцінка якості пастили з додаванням криопорошку м'яти.

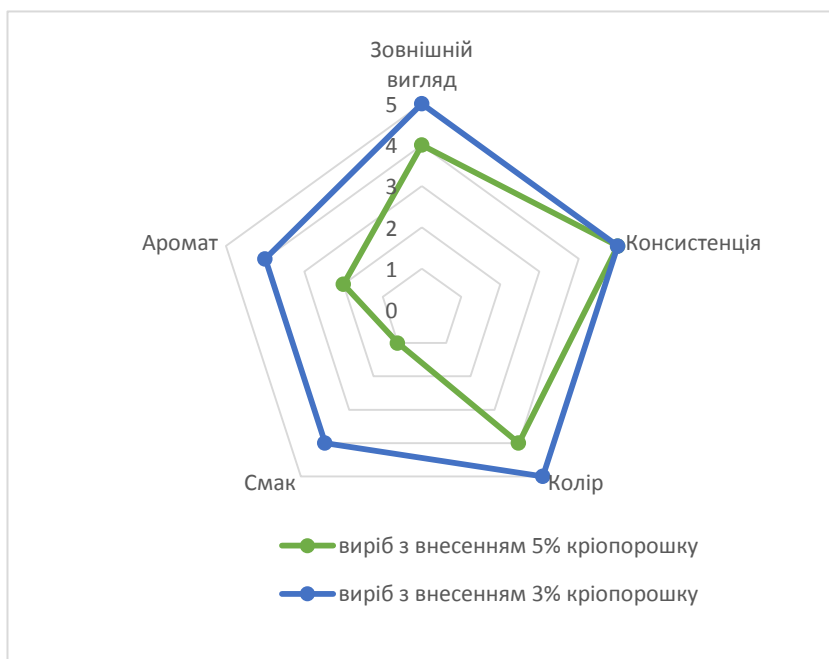


Рис.6 - Органолептична оцінка якості пастили з додаванням кріопорошку з лимону.

Дослідним шляхом, оптимальною кількістю додавання кріопорошку було визначено наступне:

- Кріопорошок чорної смородини – 5%;
- Кріопорошок м'яти – 1%;
- Кріопорошок лимону – 3%.

3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва пастили з додаванням кріопорошків.

Під час удосконалення технології пастили введення нових складових до рецептури виробництва призводить до зміни його структурно-механічних та органолептичних показників якості. Тому під час експериментів з технологій кондитерської продукції за додаванням збагачувачів певну увагу слід приділяти їх впливу на якість напівфабрикатів та готових виробів і за необхідності вносити корективи в рецептурний склад або параметри технологічного процесу.

З огляду на це вивчали закономірності формування зазначених властивостей за вмісту різних структуроутворювачів та кріопорошків, які додавали в різних кількостях відповідно до пастильної маси.

В результаті органолептичної оцінки різних видів пюре, визначення технологічних властивостей пюре (вихід пюре, консистенція) та оцінки харчової цінності було встановлено, що для виробництва пастили кращою основою для приготування яблучного пюре є сорт яблук Семеренка. Результати оцінки яблучного пюре з різних сортів яблук представлено в таблиці 6.

Таблиця 6 – Органолептична оцінка якості пюре різних сортів яблук

Назва	Флорена	Чемпіон	Семеренка
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна пюре-подібна маса, дуже рідка і сильно розтікається по горизонтальній поверхні	Однорідна пюре-подібна маса, густа, тримає форму, дещо розтікається по горизонтальній поверхні	Однорідна пюре-подібна маса, густа, тримає форму, дещо розтікається по горизонтальній поверхні
Колір	Однорідний за всією масою, злегка жовтий, властивий яблукам після термічного оброблення.	Однорідний за всією масою, виражений жовтий, властивий яблукам після термічного оброблення.	Однорідний за всією масою, злегка жовтий, властивий яблукам після термічного оброблення.
Смак і запах	Кисло-солодкий смак та запах, добре виражені, властиві яблукам, без сторонніх присмаку та аромату	Кисло-солодкий смак та запах, добре виражені, властиві яблукам, без сторонніх присмаку та аромату	Кисло-солодкий смак та запах, добре виражені, властиві яблукам, без сторонніх присмаку та аромату
Зміни при уварюванні	Кількість пюре значно зменшується	Пюре стає гущим завдяки випарюванню соку, кількість пюре дещо зменшується	Пюре стає гущим завдяки випарюванню соку, кількість пюре дещо зменшується

Продовження Таблиці 6

Взаємодія зі структуроутворювачем	Маса рідка, не тримає форму, для кращої взаємодії, необхідна більша кількість структуроутворювача	Добре взаємодіє	Добре взаємодіє
-----------------------------------	---	-----------------	-----------------

Виходячи з даних, наведених у таблиці 6, можна зробити висновок, що:

- «Флорена» – дуже соковиті і при однаковому процесі приготування пюре виходить занадто рідким, а при довшому уварюванні, кількість пюре значно зменшується;

- «Чемпіон» – при однаковому процесі приготування пюре виходить гарним, майже на рівні з «Семеренкою», взаємодія зі структуроутворювачем також досить гарна, проте найліпшим сортом, який задовольняє всі вимоги, визначено яблука сорту «Семеренка».

При обробленні яблук для порівняння застосовували два види теплової обробки:

1. Варіння 20-30 хв при температурі 90-100°C;
2. Запікання 30-40 хв при температурі 160-170°C.

Визначено, що кращим способом оброблення сировини для отримання пюре є варіння. Адже, після теплової обробки було виявлено, що вихід пюре при варінні складає 87%, а при запіканні лише 30%. Пюре, отримане завдяки варінню має однорідну консистенцію та гарні технологічні властивості. Запікання є досить трудомістким процесом та не дає бажаного результату за кількістю та якістю отриманого пюре, оскільки отриманий напівфабрикат має густу, не однорідну консистенцію.

В якості структуроутворювачів використовували пектин, модифікований крохмаль та агар.

На Рис. 7 зображено готові вироби з використанням різних видів структуроутворювачів.

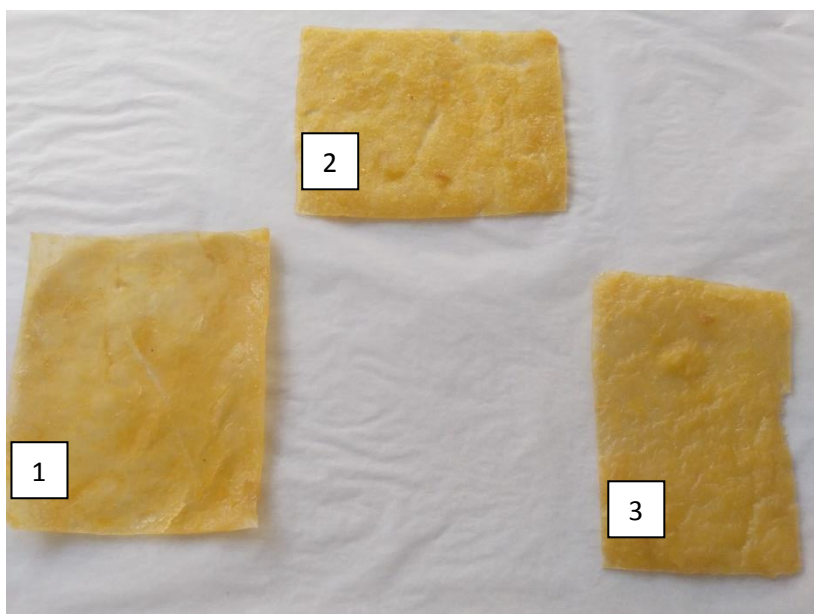


Рис.7

- 1- Пастила з використанням агару
- 2- Пастила з використанням модифікованого крохмалю
- 3- Пастила з використанням пектину

Органолептичну оцінку якості готових виробів з використанням різних видів структуроутворювачів наведено у таблиці 7

Таблиця 7 – Органолептична оцінка якості пастили з використанням різних видів структуроутворювачів

Назва	Пастила з агаром	Пастила з модифікованим крохмалем	Пастила з пектином
Зовнішній вигляд	Поверхня глянцева, блискуча, рівна, без тріщин	Поверхня матова, неоднорідна, наявні тріщини	Поверхня блискуча, неоднорідна, наявні тріщини
Структура	Пориста Виріб добре скручується в трубочку	Крихка, пориста При скручуванні виріб ламається	Пориста При скручуванні виріб ламається

Продовження Таблиці 7

Колір	Привабливий жовтий	Тьмянний жовтий	Жовтий
Смак та аромат	Приємний, кисло-солодкий, притаманний яблукам, без сторонніх домішок	Приємний, кисло-солодкий, притаманний яблукам, без сторонніх домішок	Приємний, кисло-солодкий, притаманний яблукам, без сторонніх домішок

Органолептичні показники якості було переведено у бальну систему.

При бальному оцінюванні кожному досліджуваному зразку згідно критеріїв надається відповідний бал від 0 до 5.

За результатами проведеного органолептичного дослідження та наданих оцінок побудовано графік, який зображено нижче, на Рис.8

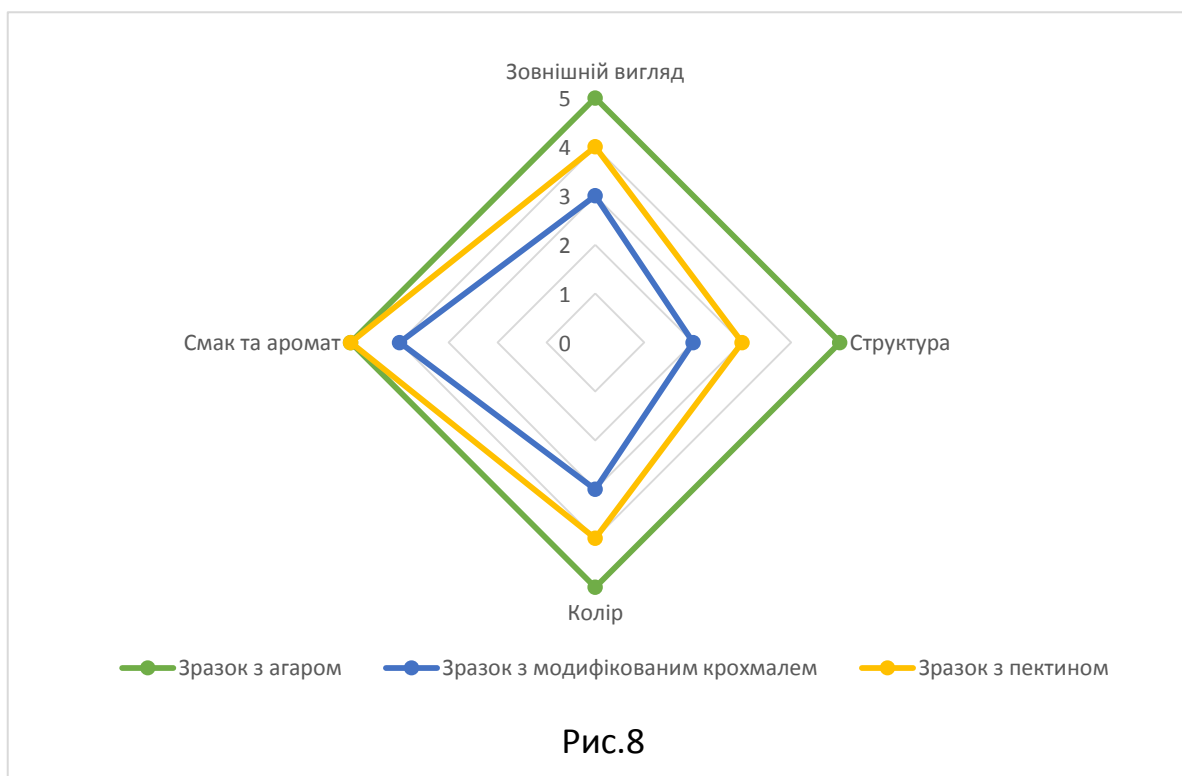


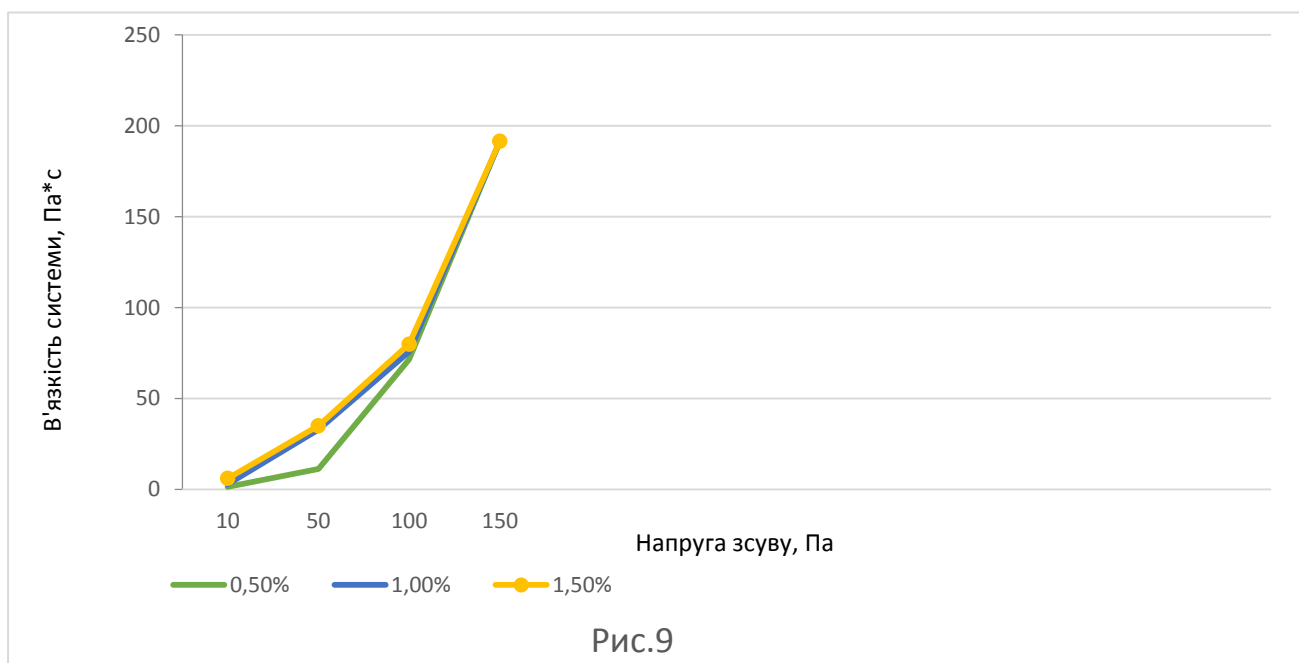
Рис.8

Згідно отриманих результатів було зроблено висновок, що найкращим структуроутворювачем при виготовленні пастили є агар. Саме його, в подальшому дослідженні, було включено до технології виробництва пастили з додаванням кріопорошку.

Агар-агар додавали до яблучного пюре в різній кількості:

- 1) 0,5 %
- 2) 1,0 %
- 3) 1,5 %

Зразки, що мають в своєму складі різну кількість структуроутворювача досліджували на залежність в'язкості пюре від змінної швидкості зсуву (Рис.9)



Виходячи з результату експерименту, встановлено, що зразок котрий має в своєму складі 0,5% структуроутворювача має найменшу в'язкість, а зразок з внесеним до його складу 1,5% агару занадто в'язкий. При включенні до технології виробництва пастили такої кількості структуроутворювача, ускладнює процес виробництва, оскільки утворюється занадто в'язка структура пастильної маси.

Визначено, що оптимальна кількість структуроутворювача для приготування пастили фруктові становить 1,0% агару до загальної кількості яблучного пюре.

Харчова цінність рецептурних складових на 100 г продукту представлена в таблиці 8.

Таблиця 8 - Харчова цінність рецептурних складових пастили

Назва	Яблуко	Цукор	Агар
Білки, г	0.96	-	8
Жири, г	0.46	-	0.4
Вуглеводи, г	9	100	83
Калорій- ність, ккал	42	401	378

Графіки поживних речовин вказано на рис.10, рис. 11, рис.12



Рис.10 – Склад поживних речовин в яблуках



Рис.11 – Склад поживних речовин в цукрі



Рис.12 – Склад поживних речовин в агарі

Провівши низку досліджень було удосконалено технологію виробництва пастильних виробів з додаванням кріопорошку.

Технологія виробництва пастили складається з декількох етапів.

На першому етапі готується яблучне пюре шляхом протирання проварених яблук та уварюванням пюре для видалення зайвої вологи. Наступним етапом є приготування цукрово-агарного сиропу шляхом розчинення, попередньо замоченого, агару і цукру у невеликій кількості води при $t100^{\circ}\text{C}$. На наступному етапі яблучне пюре збивають з цукром і в отриману суміш вливають цукрово-агаровий сироп, продовжуючи безперервне ретельне перемішування маси. Далі масу охолоджують до $t50^{\circ}\text{C}$ і вводять кріопорошок, ретельно перемішуючи.

Готову пастильну масу розливають у форми, вистояють, підсушують у сушарці 2-3 год за $t40-45^{\circ}\text{C}$. Наступним етапом є формування виробів за заданими параметрами та остаточне висушування протягом 2 год при $t50-55^{\circ}\text{C}$.

На останньому етапі пастилу охолоджують до $t20-25^{\circ}\text{C}$.

Готові пастильні вироби упаковують та проводять маркування.

Отримані пастильні вироби з додаванням кріопорошку повинні відповідати вимогам діючої нормативної документації, якою є ДСТУ 4683:2006 – Вироби кондитерські пастильні.

Технологічну блок-схему виготовлення нових пастильних виробів з додаванням кріопорошків наведено на Рис.13.

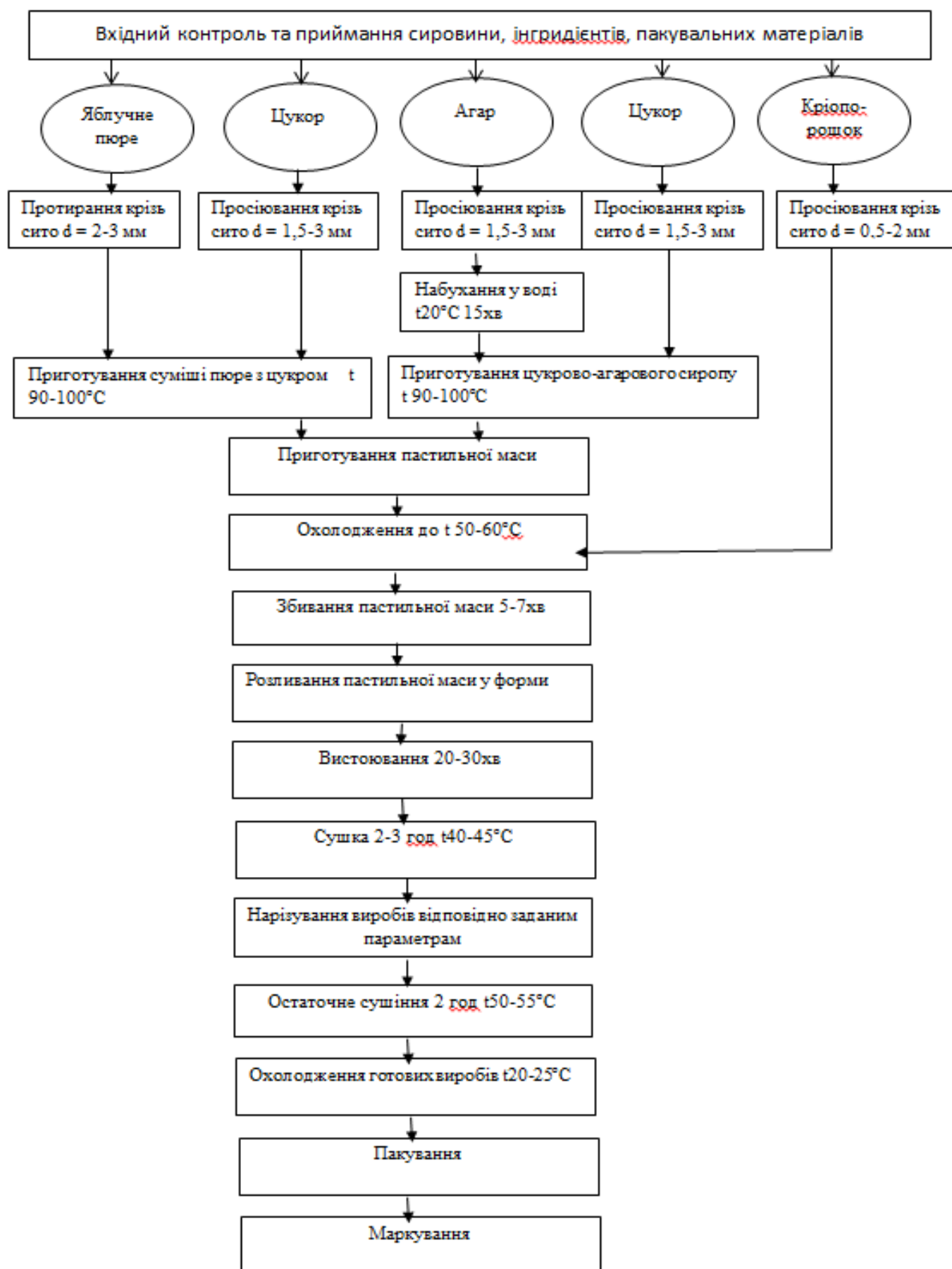


Рис. 13 – технологічна блок-схема виготовлення пастильних виробів з додаванням кріопорошку

3.4 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості пастили

В готових пастильних виробках з додаванням кріопорошку було проведено сенсорний аналіз органолептичних показників якості. Результат дослідження наведено у таблиці 9.

Таблиця 9 - Сенсорний аналіз органолептичних показників якості пастильних виробів з додаванням кріопорошку

Показники якості	Характеристика показників для пастили		
	5% кріопорошку чорної смородини	1% кріопорошку м'яти	3% кріопорошку лимону
Зовнішній вигляд	Поверхня верхньої грані рівна з тонко-кристалічною шкоринкою. На бокових гранях без грубого затвердіння і виділення сиропу		
Форма	Бруски прямокутної форми без деформації		
Структура	Рівномірна, з мілкими порами Вироби добре скручуються в трубочку		
Консистенція	М'яка, легко розламується		
Колір	Бузковий	Зелений	Яскравий жовтий
Смак і запах	Приємний, кисло-солодкий, добре виражений смак та аромат смородини, без сторонніх присмаків.	Приємний, з легким присмаком і ароматом м'яти та відчуттям прохолоди, без сторонніх присмаків.	Приємний, злегка кислий присмак, притаманний лимону, добре виражений аромат, без сторонніх присмаків.

Виходячи з отриманих результатів, можна зробити висновок, що отримані вироби заслуговують позитивної оцінки.

Пастильні вироби з додаванням різних кріопорошків мають досить приємний зовнішній вигляд, добре виражені смак та аромат смородини, лимону та м'яти відповідно.

3.5 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції

Розрахунковим методом було визначено харчову цінність пастили з додаванням кріопорошків різних видів, яка представлена у таблиці 10.

Таблиця 10 – Харчова цінність та калорійність пастили з додаванням кріопорошків

Назва	Кількість в 100 г пастили							
	Контроль зразок	Заб. Добової потр.%	Зразок з 5% порошку чорної смородини	Заб. Добової потр.%	Зразок з 3% порошку лимону	Заб. Добової потр.%	Зразок з 1% порошку м'яти	Заб. Добової потр.%
Білки, г	0,5	7	0,6-0,8	8	0,6-0,8	8	0,6-0,8	8
Жири, г	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Вуглеводи, г	80,4	17	82,0-84,0	18	82,0-84,0	18	81,0-83,0	18
Калорійність, ккал	300-306	13	315,0-320,0	14	315-320	14	310,0-315,0	14
Харчові волокна, г	20,0-21,5	70	23,0-25,0	80	23,0-25,0	80	23,0-24,0	80
А, мкг	28,0-29,0	2,9	34,7-35,3	3,5	31,0-32,4	3,2	30,0-30,7	3
С, мг	9,0-11,1	14	22,0-22,5	31	17-17,3	24	-	-
Залізо, мг	2,0-2,2	14	2,3-2,4	15	2,04-2,05	14	2,7-2,9	19
Калій, мг	270,0-272,0	9	333,1-333,3	11	283,5-284,5	9	295,5-296,5	10
Кальцій, мг	15,0-16,2	1,6	18,5-19,0	1,9	24,2-24,5	2,4	29,3-30,1	3
Магній, мг	8,5-9,0	2,6	9,7-9,9	2,8	8,8-9,3	2,7	12,0-12,3	3,5
Натрій, мг	25,7-26,9	4,7	25,8-26,0	4,7	28,1-28,8	5	27,7-29,8	5
Фосфор, мг	10,0-11,1	1,5	33,3-33,9	5	15,2-16,0	2	33,0-33,5	5
Мідь, мг	0,1-0,12	0,1	4,4-4,5	6	7,5-7,8	11	8,0-8,1	12

Проаналізувавши отримані дані, можна зробити висновок, що при додаванні кріопорошку чорної смородини до складу пастили, можна значно підвищити вміст вітаміну С та міді, також підвищити вміст калію, кальцію, магнію, фосфору.

Вміст вітаміну С в такій пастилї буде забезпечувати до 30% потреби від добової норми вживання, що надає продукту функціональних властивостей.

Вживання такої пастили буде позитивно впливатиме на метаболізм та перистальтику шлунково-кишкового тракту, дозволить забезпечити організм людини мікроелементами (залізом, алюмінієм, бором, фтором та іншими), органічними кислотами та харчовими волокнами.

Лимоний кріопорошок, багатий лимонною і яблучною кислотами, пектиновими речовинами, каротином, фітонцидами. У ньому містяться вітаміни: В1, В2, вітамін С, а також флавоноїди, еріоцитрін й ерідиктіол.

Вживання пастили, збагаченої даною біодобавкою, підтримує здоров'я серця (в тому числі знижуватиме ризик інфаркту), буде сприяти зміцненню імунітету, зниженню холестерину, допомагатиме травленню.

Вживання пастили з додаванням кріопорошку з м'яти допомагатиме нормалізувати і зміцнити сон. Даний продукт стане незамінним у дорозі, як засіб від нудоти.

3.6 Визначення показників якості пастили та зміну її властивостей під час зберігання

Пастилу можна віднести до кондитерських виробів з тривалим терміном зберігання (при дотримання умов зберігання терміни 12 міс.)

Тривале зберігання пастили забезпечується за рахунок того, що створюються несприятливі умови для розвитку мікроорганізмів, вміст вологи 14-20 %.

В пастилі обов'язково контролюють мікробіологічні показники для встановлення термінів зберігання та відповідності вимогам нормативних документів. До обов'язкових мікробіологічних показників пастили належать КМАФАнМ, БГКП(колі-форми), патогенні мікроорганізми в т.ч. сальмонела, дріжджі та плісняви. Мікробіологічні дослідження проводили в лабораторія кафедр технологій та безпечності харчових продуктів.

Визначення кількості КМАФАнМ культивування мікроорганізмів на МПА (м'ясо-пептонний агар) в термостаті при температурі 37°C 48 год.

Для визначення БГКП та *Salmonella* культивування проводили на середовищі ЕНДО в термостаті при температурі 37°C 24 год. Для визначення дріжджів та плісняви використовували середовище Сабуро. Результати мікробіологічних показників представлені в таблиці 11.

Таблиця 11 – Мікробіологічні показники пастили з кріопорошками.

Назва продукту	КМАФАнМ, КУО, г, не більше		Маса продукту, г, в якій не допускається				Дріжджі, КУО/г, не більше		Плісені, КУО/г, не більше	
			БГКП(колі -форми)		патогенні мікроорганізми в т.ч. сальмонела					
	норма	дослідний зразок	норма	дослідний зразок	норма	дослідний зразок	норма	дослідний зразок	норма	дослідний зразок
Пастила з додаванням 5%п-ку чор. смор.	1*10 ³	150	0,1	Не виявлено	25	Не виявлено	50	Не виявлено	100	Не виявлено

Продовження таблиці 11

Пастил- ла з до- даван- ням 3% порош- ку ли- мону	$1 \cdot 10^3$	150	0,1	Не ви- явлено	25	Не ви- явлено	50	Не ви- явлено	100	Не ви- явлено
Пастил- ла з до- даван- ням 1% порош- ку м'яти	$1 \cdot 10^3$	150	0,1	Не ви- явлено	25	Не ви- явлено	50	Не ви- явлено	100	Не ви- явлено

За результатами мікробіологічних показників можемо зробити висновки, що додавання в пастилу кріпорошку дозволяє виготовити продукт з мікробіологічними показниками в межах норми.

Пастильні вироби фасують у коробки масою до 300 г. Пастильні кондитерські вироби складають не більше ніж у три ряди в ящики масою нетто до 6 кг.

При зберіганні кондитерських пастильних виробів відбуваються зміни показників якості, їх фізичних властивостей і хімічного складу. Це зумовлено незначним ущільненням структури за рахунок перегрупування та впорядкування елементів структури, зміни у співвідношенні електростатичних і міжмолекулярних зв'язків та виникнення зв'язків різної міцності.

Завдяки дрібнопористій структурі і значній поверхні випаровування, має місце втрата вологи, висихання виробів і відповідно погіршення їх органолептичних показників та структурно-механічних властивостей. З метою обмеження десорбції вологи пастильні вироби потрібно зберігати в тарі, яку вистилають полімерними матеріалами.

Пастильні вироби в закритій упаковці можна зберігати 12 місяців при умові дотримання температурного режиму від +2°C до +25°C та відносної вологості повітря не більше 75%.

Процеси, що можуть відбуватися при зберіганні пастили:

- Зволоження. Причиною зволоження слугує висока відносна вологість на складі або різке коливання температур;

- Підвищення вмісту редукуючих речовин;

- Кристалізація або зсихання виробів. Причиною слугує недостатній вміст редукуючих речовин і низька вологість повітря. При втраті вологи до 2% пастила стає розсипчастою або твердіє.

- На поверхні й зламі поява темних точок. Причину змін пов'язано з наявністю в пастилі нерозчинних частин агару.

При дослідженні показників якості пастильних виробів з додаванням кріопорошку, змін та дефектів виявлено не було.

Пастила цілком зберігає надані їй зовнішній вигляд, органолептичні, структурно-механічні та мікробіологічні властивості.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Система ХАССП забезпечує контроль на всіх етапах харчового ланцюга, будь-якій точці процесу виробництва, зберігання і реалізації продукції, де можуть виникнути небезпечні ситуації.

При цьому особливу увагу звернено на критичні точки контролю, в яких всі види ризику, пов'язані з вживанням харчових продуктів, можуть бути попереджені, усунені і знижені до прийняттого рівня в результаті цілеспрямованих заходів контролю.

Сутність системи ХАССП полягає у виявленні та контролі «критичних точок» технологічного процесу, тобто тих параметрів, які впливають на безпеку продукції, що виробляється.

ККТ в технологічному процесі виробництва кондитерських пастильних виробів є:

- Дозування і змішування компонентів
- Приготування пастильної маси;
- Фасування готових виробів.

Небезпечні фактори, що можуть виникнути при виробництві пастили та вплинути на її якість та безпечність, а також шляхи їх усунення наведено у таблиці 12.

Таблиця 12 – Небезпечні фактори, що можуть виникнути при виробництві пастили та вплинути на її якість та безпечність, а також шляхи їх усунення.

Най-ня операції	Небезпечний фактор	Шляхи усунення
Підготовка сировини	Пестициди (хімічні) при закупці неякісних фруктів	-Надійні сертифіковані постачальники -Вхідний контроль: наявність відповідної документації, герметичність упаковки, дотримання умов зберігання.

Продовження таблиці 12

Дозування і змішу- вання компо- нентів	• Наявність елементів миючих засобів (хімічні) • Особисті речі : Гудзики, сережки, прикраси, гребінці, дрібні речі особистого користування (Фізичні) • Відходи життєдіяльності персоналу: Волосся, нігті (фізичні) • Фактор наявності комах і відходів їх життєдіяльності (фізичні) • Елементи технологічного оснащення: Дрібні частини обладнання (гайки, шурупи, болти і т.д.) (фізичні) • Продукти зносу машин і устаткування: Осколки деталей, що піддаються заточенню: ножі, лопаті (фізичні) • БГКП - бактерії групи кишкової палички, пліснява – при неякісному обробленні устаткування (мікробіологічні)	• Дотримання персоналом санітарно-гігієнічних вимог • Своєчасний ремонт обладнання • Контроль обладнання • Ретельна промивка з подальшою сушкою
--	--	--

Продовження таблиці 12

Приготування пас- тильної маси	• Наявність елементів миючих засобів (хімічні) • Елементи технологічного оснащення: Дрібні частини обладнання (гайки, шурупи, болти і т.д.) (фізичні) • Продукти зносу машин і устаткування: Осколки деталей, що піддаються заточенню: ножі, лопаті (фізичні) • БГКП - бактерії групи кишкової палички, пліснява – при неякісному обробленні устаткування (мікробіологічні) • Внесення харчових добавок	• Суворе дотримання нормативних вимог, що пред'являються до якості і безпеки кондитерських виробів, • Ретельна промивка обладнання з подальшою сушкою
Формування ви- робів (на- різання)	• Наявність елементів миючих засобів (хімічні) • Елементи технологічного оснащення: Дрібні частини обладнання (гайки, шурупи і т.д.) (фізичні) • Продукти зносу машин і устаткування: Осколки деталей, що піддаються заточенню: ножі, лопаті (фізичні) • БГКП - бактерії групи кишкової палички, пліснява – при неякісному обробленні устаткування (мікробіологічні)	• Суворе дотримання нормативних вимог, що пред'являються до якості і безпеки кондитерських виробів, • Ретельна промивка обладнання з подальшою сушкою • Своєчасний ремонт обладнання • Контроль обладнання

Продовження таблиці 12

Посипання готових виробів цукровою пудрою, фасування	• Відходи життєдіяльності персоналу: Волосся, нігті (фізичні) • Фактор наявності комах і відходів їх життєдіяльності (фізичні) • Наявність елементів миючих засобів (хімічні) • БГКП - бактерії групи кишкової палички, пліснява – при неякісному обробленні устаткування (мікробіологічні)	• Суворе дотримання нормативних вимог, що пред'являються до якості і безпеки кондитерських виробів • Дотримання персоналом санітарно-гігієнічних вимог • Своєчасний ремонт обладнання • Ретельна промивка обладнання з подальшою сушкою
Пакування та зберігання	• БГКП - бактерії групи кишкової палички, пліснява при недотриманні умов зберігання або при порушенні цілісності упаковки (мікробіологічні) • Елементи упаковки при закупівлі неякісних матеріалів (фізичні)	• Суворе дотримання нормативних вимог, що пред'являються до пакувального матеріалу

Внутрішні перевірки ХАССП проводяться безпосередньо після впровадження системи ХАССП і потім зі встановленою періодичністю не рідше одного разу на рік або у позаплановому порядку при виявленні нових неврахованих небезпечних факторів і ризиків.

Технологічну схему виробництва пастили з додаванням кріопорошку, враховуючи ККТ наведено на рис.14

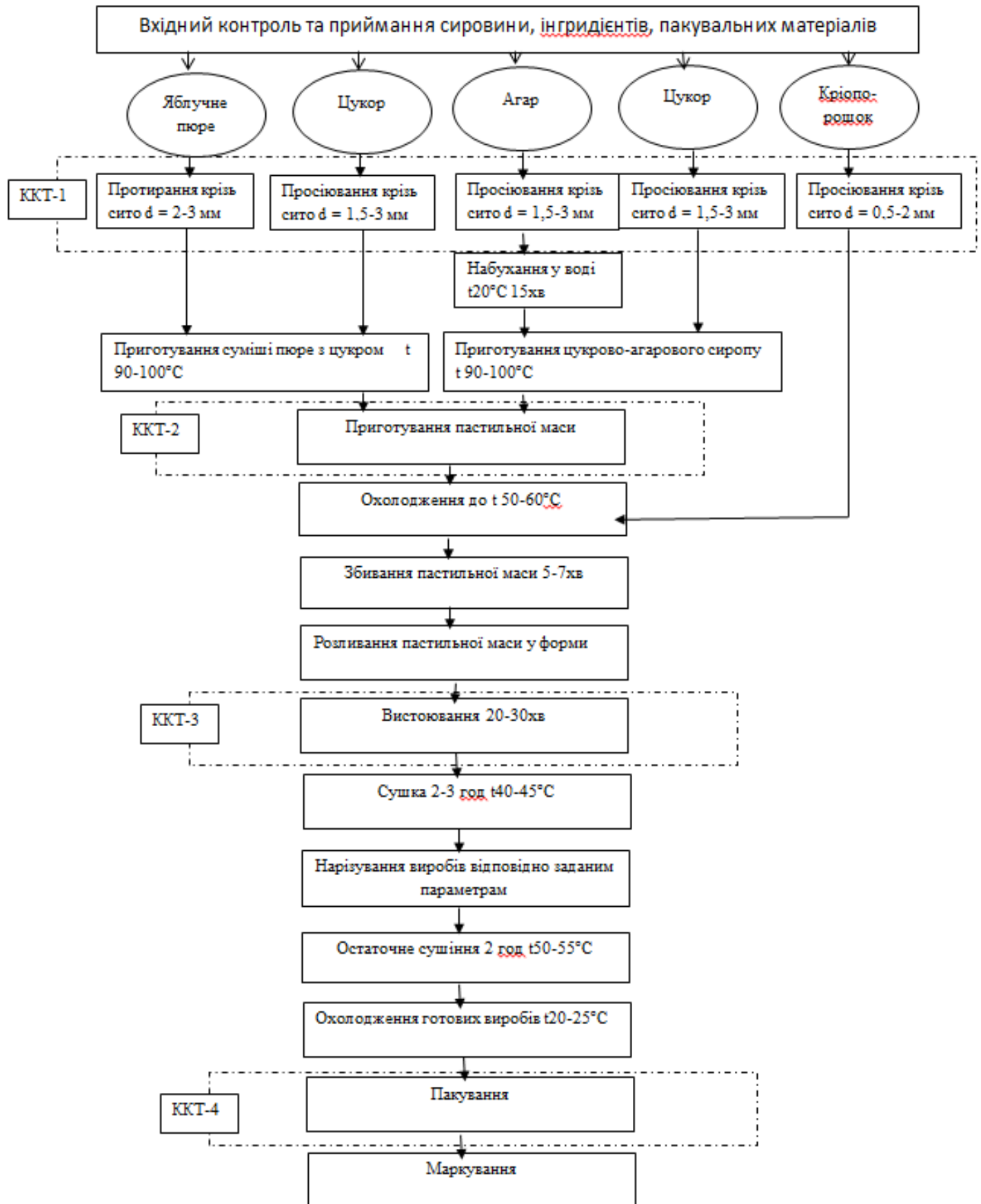


Рис. 14 - технологічна схема виробництва пастили з додаванням кріопорошку, враховуючи ККТ

Перелік ККТ в технологічному процесі виробництва пастильних виробів наведено в таблиці 13

Таблиця 13 – Перелік ККТ в технологічному процесі виробництва пастильних виробів

ККТ	Найменування операції	Метод контролювання	Враховується небезпечний фактор
1	Дозування і змішування компонентів	- Контроль наявності елементів миючих засобів; - Контроль наявності забруднення мастильними матеріалами; - Контроль наявності паперу і акувальних матеріалів; - Контроль наявності будівельних матеріалів, птахів, гризунів, комах і відходів їх життєдіяльності;	- Фактор наявності елементів миючих засобів; - Фактор наявності забруднення мастильними матеріалами; - Фактор наявності паперу і пакувальних матеріалів; - Фактор наявності будівельних матеріалів, птахів, гризунів, комах і відходів їх життєдіяльності;
2	Приготування пастильної маси	- Контроль наявності елементів миючих засобів; - Контроль наявності забруднення мастильними матеріалами;	- Фактор наявності елементів миючих засобів; - Фактор наявності забруднення мастильними матеріалами;

Продовження таблиці 13

3	Вистоювання	- контроль наявності БГКП, дріжджів,	- Фактор наявності БГКП, дріжджів, патогенних, сальмонели;
		патогенних, в т.ч. сальмонели;	
4	Розфасовка пастильних виробів, пакування	- контроль наявності елементів миючих засобів;	Фактор наявності елементів миючих засобів;
5	Приймальний контроль якості	- контроль дозувань харчових добавок;	Фактор наявності харчових добавок;
6	Періодичні випробування	- контроль наявності радіонуклідів, пестицидів, токсичних елементів, мікотоксинів; - контроль наявності БГКП, дріжджів, патогенних, в т.ч. сальмонели, цвілі.	- Фактор наявності радіонуклідів, пестицидів, токсичних елементів, мікотоксинів; - Фактор наявності БГКП, дріжджів, патогенних, в т.ч. сальмонели, цвілі.

РОЗДІЛ 5

РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

На сьогоднішній день в Україні багато харчових підприємств зазнали значного зменшення обсягів виробництва і, відповідно, прибутку. Така ситуація веде до посилення конкурентних відносин між підприємствами, що вимагає постійного впровадження інновацій, поліпшення якості виробів та збагачення їх хімічного складу. Подальше зростання вартості нових технологій та обмеженість фінансових ресурсів на підприємствах потребують високого рівня обґрунтування доцільності й оцінки економічної ефективності зміни технології.

Для виявлення доцільності впровадження технології виробництва кондитерських пастильних виробів з додаванням кріопорошків, необхідно зіставити майбутні вигоди та витрати, пов'язані з виготовленням даних виробів. Найважливішим чинником, що визначає виручку від реалізації та прибуток - є ціна.

Загальний економічний результат розробки та впровадження нової технології в діюче виробництво – одержання додаткового прибутку, як найбільш узагальнюючого підсумкового показника, за рахунок підвищення споживчої цінності виробів, збільшення випуску або економії сировинних, паливно-енергетичних, трудових чи інших видів ресурсів у процесі виготовлення продукції.

Першочергово проводиться розрахунок собівартості продукції.

У виробництві пастили з додаванням кріопорошку використовується наступна сировина:

- Яблука
- Цукор
- Агар-агар
- Кріопорошок
- Вода питна

Підприємство за одну зміну виготовляє 90 пастилок по 30 штук окремого виду, кожна з яких масою по 20 грам.

Розрахунок норм витрат сировини на виробництво 30 пастилок (600 г) з використанням кріопорошку чорної смородини з урахуванням середніх оптових цін, наведено у таблиці 14

Таблиця 14 – Норми витрати сировини на виробництво пастилки з додаванням кріопорошку чорної смородини

Сировина	Норма на 0,6 кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Яблука	3	14,00	42,00
Цукор	0,27	36,00	9,72
Агар	0,03	1300,00	39
Кріопорошок	0,135	2490,00	336,15
Вода	0,3	1,20	0,36
Разом	-	-	427,23

Розрахунок норм витрат сировини на виробництво 30 пастилок (600 г) з використанням кріопорошку лимону з урахуванням середніх оптових цін, наведено у таблиці 15

Таблиця 15 – Норми витрати сировини на виробництво пастилки з додаванням кріопорошку лимону

Сировина	Норма на 0,6 кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Яблука	3	14,00	42,00
Цукор	0,27	36,00	9,72
Агар	0,03	1300,00	39
Кріопорошок	0,078	1960,00	152,86
Вода	0,3	1,20	0,36
Разом	-	-	243,94

Розрахунок норм витрат сировини на виробництво 30 пастилок (600 г) з використанням кріопорошку м'яти з урахуванням середніх оптових цін, наведено у таблиці 16

Таблиця 16 – Норми витрати сировини на виробництво пастилки з додаванням кріопорошку м'яти

Сировина	Норма на 0,6 кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Яблука	3	14,00	42,00
Цукор	0,27	36,00	9,72
Агар	0,03	1300,00	39
Кріопорошок	0,027	5250,00	141,75
Вода	0,3	1,20	0,36
Разом	-	-	232,83

З розрахунку бачимо, що витрати на сировину для виробництва 1,8 кг пастильних виробів становлять 904,00 грн.

Розрахунок річного обсягу виробництва наведено в таблиці 17

Таблиця 17 – Обсяг виробництва пастили з додаванням кріопорошку у вартісному виразі

Вид продукції	Річний обсяг виробництва, штук	Роздрібна ціна реалізації за одиницю, грн	Вартість реалізованої продукції за добу, грн	Вартість реалізованої продукції за рік, грн
Пастила	27 900	27,00	2 430,00	753 300,00

Для розрахунку собівартості пастильних виробів враховуються витрати на таропакувальні матеріали, енерговитрати на технологічні цілі.

Відпуск та реалізація готової пастили буде здійснюватися в торгівельній мережі. Для цього необхідно передбачити відповідні пакувальні матеріали, вартість яких в подальшому враховується в калькуляції даної продукції.

Розрахунок витрат на пакувальні матеріали представлений у таблиці 18

Таблиця 18 – Витрати на таропакувальні матеріали

Вид сировини	Потреба в матеріалах, шт/90виробів	Закупівельна ціна за 1 шт, грн	Загальна вартість, грн
Пакети крафтові паперові	90	1,1	99,00
Разом:			99,00

Розрахунок заробітної плати працівників наведено у таблиці 19

Таблиця 19 - Розрахунок заробітної плати працівників

Працівник	Погодинна ставка, грн	Основна заробітна плата в день, грн	Загальний фонд заробітної плати, грн
Кондитер 1	50,00	400,00	62 000,00
Кондитер 2	50,00	400,00	62 000,00
Разом			124 000,00

Енерговитрати на технологічні цілі представлені у таблиці 20

Таблиця 20 – Енерговитрати на технологічні цілі

Назва	Норма витрат на виробництво за зміну	Ціна, грн/т (м ³)	Вартість, грн
Вода, м ³	1	32,65	32,65
Електроенергія, кВт/год	40	1,68	67,20
Разом:			99,85

Витрати на утримання та експлуатацію обладнання приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати; загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати; адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції; витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості; інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції.

Ціну на новий виріб з урахуванням попиту доцільно встановити на 30 % вище від традиційних продуктів.

Собівартість нового продукту представлена у таблиці 21

Таблиця 21 – Собівартість виробництва пастили з додаванням кріопорошку

Назва витрат	Величина витрат на добу, грн
Необхідна сировина	904,00
Допоміжні матеріали, грн	99,00
Енерговитрати, грн	99,85
Фонд заробітної плати, грн	400,00
Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	80,00
Загальні витрати на виробництві, грн	200,00
Виробнича собівартість	1782,85
Адміністративні витрати, грн	26,74
Витрати на збут	178,29
Інші витрати, грн	89,14
Повна собівартість, грн	2077,02

Основні техніко-економічні показники представлені у таблиці 22.

Таблиця 22 – Техніко-економічні показники

Показники	Одиниці виміру	Значення
Обсяг виробленої продукції в діючих цінах	грн	2430,00
Повні витрати на виробництва і реалізацію продукцію	грн	2077,02
Витрати на 1 грн виробленої продукції	грн	0,85
Прибуток від виробничої діяльності	грн	352,98
Рентабельність виробництва продукції	%	17,0
Чисельність промислово-виробничого персоналу	осіб	2
Продуктивність праці	грн/особу	1215,00

В ході проведених розрахунків було визначено показник рентабельності даного виробництва, який складає 17,0 %. Отже, впровадження технології виробництва пастильних виробів з додаванням кріопорошків є прибутковим для підприємства та дозволить підвищити коефіцієнт використання виробничих потужностей, надати населенню нових виробів підвищеної харчової цінності та високих органолептичних показників.

ВИСНОВОК

Ритм життя змушує виробників випускати продукти меншого формату - порційного - який буде зручно взяти з собою.

Актуальність здорового способу і харчування призводить до підвищення попиту на ринку натурального харчування, так як споживач починає слідкувати за собою, споживати тільки натуральні продукти та менше споживати цукор.

В сучасному світі кондитерські пастильні вироби мають значний попит у населення, особливо солодощі користуються значною популярністю у дітей, так як мають привабливий зовнішній вигляд, смак та аромат.

В даній роботі запропоновано використання кріопорошків з чорної смородини, лимону та м'яти в технології приготування кондитерських пастильних виробів. У структурі здорового харчування вирішальну роль відіграє плодово-ягідна сировина як джерело вітамінів та інших біологічно активних речовин. Фруктові кріопорошки є саме тою сировиною, що може збагатити виріб біологічно активними речовинами та надати нових властивостей.

В ході роботи досліджено та встановлено оптимальну кількість агару та кріопорошку в складі пастили, його вплив на органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових виробів.

Дослідним шляхом, оптимальною кількістю кріопорошку визначено наступне:

- Кріопорошок чорної смородини – 5%;
- Кріопорошок м'яти – 1%;
- Кріопорошок лимону – 3%.

Дані біологічно активні добавки позитивно вплинули на органолептичні та фізико-хімічні показники готових пастильних виробів. Дані зміни обумовлено хімічним складом кожного з обраних порошків, а також їх органолептичними властивостями.

Визначено зміну показників готових виробів під час зберігання, а також ККТ які можуть виникнути під час виробництва продукції, методи контролю та шляхи їх запобігання.

Як результат, теоретично обґрунтовано та експериментально підтверджено доцільність використання кріопорошків в технології виготовлення пастили з метою підвищення її харчової та біологічної цінності, а також покращення її фізико-хімічних показників.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Ломачинский, В. В. Технология получения плодоовощных криопорошков [Текст]: монография / В. В. Ломачинский, Г. И. Касьянов. - Краснодар: Экоинвест, 2009. – 102 с.
2. Касьянов, Г. И. Производство и использование криопорошков из овощей и фруктов [Текст] / Г. И. Касьянов, В. В. Ломачинский // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2010. – № 3. – С. 113–114.
3. Соколовська, О. О. Формування якості пастильних виробів із використанням стевії та еламіну [Електронний ресурс]: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / О. О. Соколовська ; Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків, 2016. – 21 с
4. Артамонова М. В. Технологія мармеладу желейного з використанням кріаспорошків рослинного походження [Текст] : монографія / М. В Артамонова, Г. М Лисюк, Н. Ф. Туз. Х. : ХДУХТ, 2015.- 134 с.
5. Артамонова, М. В. Удосконалення технологій мармеладно-пастильних виробів з використанням рослинних добавок отриманих за кріотехнологіями [Текст] / М. В. Артамонова, І. С. Пілюгіна, Н. В. Шматченко // В кн.: Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технології, енергоефективної переробки, зберігання та маркетингу. – Х. : ХДУХТ, 2015. – С. 144 – 171.
6. Карпенко З. П. Використання кріопорошку з чорноплідної горобини для виробництва сухих молочних сумішей / З. П. Карпенко, С. В. Сорокіна, О. Є. Шевченко // Прогресивна техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі : зб. наук. пр. у 2 ч. – Х. : ХДУХТ , 2004. – Ч. 1. – С. 468–474
7. Жуков Є. В. Технологія випеченого напівфабрикату «Сметанний» з додаванням бурякового кріопорошку / Є. В. Жуков, О. В. Ачкасова // Прогресивні технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарства : І Міжнар. наук.-практ. конф., 23–24 квітня 2009 р. : [присвяч. 35-річчю технол. ф-ту] / редкол. : І. А. Маркіна [та ін.]. – Полтава : ПУСК, 2009. – С. 32–34.

8. Ачкасова О. В. Технологія випеченого напівфабрикату «Сметаний» з додаванням бурякового кріопорошку / О. В. Ачкасова, Є. В. Жуков // Тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. студ., маг., асп., молод. вчених (квітень 2009) / редкол. : К. Д. Гурова [та ін.]. – Харків : КНТЕУ, ХТЕІ КНТЕУ, 2009. – С. 51–52.

9. Жуков Е. В. Технология выпеченного полуфабриката «Творожный» с добавлением яблочного криопорошка / Е. В. Жуков, Е. А. Негапетова // Прогресивні технології харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств : І Міжнар. наук.-практ. конф., 23–24 квітня 2009 р. : [присвячена 35-річчю технол. ф-ту] / редкол. : І. А. Маркіна [та ін.]. – Полтава : ПУСК, 2009. – С. 34–35.

10. Нагапетова Е. Н. Технология выпеченного полуфабриката «Творожный» с добавлением криопорошка «Яблочный» / Е. Н. Нагапетова, Є. В. Жуков // Тези доп. Міжнар. наук.-практ. конф. студ., маг., асп., молод. вчених (квітень 2009) / редкол. : К. Д. Гурова [та ін.]. – Харків : КНТЕУ, ХТЕІ КНТЕУ, 2009. – С. 71–72.

11. Павлова Н.С. Сборник основных рецептур сахаристых изделий. СПб.:ГИОРД, 2000. 232 с.

12. ДСТУ 8133:2015 Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання. Технічні умови

13. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий. Технічні умови.

14. ГОСТ 16280-2002 Агар харчовий.

15. Шуляк В. А. Низкотемпературная технология производства натуральных пищевых красителей / В. А. Шуляк, Д. И. Березюк // Холодильная техника. – 2008. – № 9. – С. 28–29.

16. Антонов А. А. Криогенная техника для быстрого замораживания пищевых продуктов / А. А. Антонов, К. П. Венгер // Химическое и нефтегазовое машиностроение. – 2002. – № 10. – С. 20–22.

17. Пат. 6496 А Україна, МПК С 09 В 61/00. Спосіб одержання природного харчового барвника з рослинної сировини / Гальчинецька Ю. Л. ; заявник

та патентовласник Гальчинецька . Л. – № 94076209 ; заявл. 13.07.1994 ; опубл. 29.12.1994 , Бюл. № 8.

18. Масліков М. М. Кріогенні технології у харчовій промисловості /М. М. Масліков // Холод. – 2006. – № 4. – С. 42–45.

19. Горбань Н. Возвращаемся снова к технологии шоковой заморозки продуктов / Н. Горбань // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2008. – № 2. – С. 28–29.

20. Гальчинецкая Ю. Л. Биологически активные криас-добавки в новом поколении продуктов питания с повышенной биологической ценностью / Ю. Л. Гальчинецкая // Вестник НТК «Институт монокристаллов». – 2000. – № 4. – С. 53–54.

21. Павлюк Р. Ю. та ін. Розробка нанотехнології дрібнодисперсних добавок з використанням кріомеханічної модифікації // ВосточноЕвропейский журнал передовых технологий. 2014. № 6 (10). С. 54–58.

22. Кріас-добавка з чорноплідної горобини : ТУУ 21173222.001-94. – [Введені вперше]. – Харків : Державне підприємство «Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації» : Держспоживстандарт України, 1995. – 3 с.

23. Кріас-добавка з суцвіття нагідок : ТУУ 21173222.002-95. – [Введені вперше]. – Харків : Державне підприємство Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації» : Держспоживстандарт України, 1996. – 3 с.

24. Кріас-добавка з листя кропиви : ТУУ 21173222.003-95. – [Введені вперше]. – Харків : державне підприємство «Харківський регіональний науково-виробничий центр стандартизації, метрології та сертифікації» : Держспоживстандарт України, 1996. – 3 с.

25. Доклінічні дослідження з вивчення антиоксидантної дії кріасдобавок різної біохімічної природи : звіт ін-т мед. Радіології АМН України. – Харків, 2000. – С. 34–37.

26. Подпужников Ю. А. Выбор условий стабилизации растворов и разработка рекомендаций по приготовлению растворов из порошкообразных красителей из черноплодной рябины, крапивы и календулы : отчет / Ю. А. Подпужников. – Х. : Лаборатория аналитической химии, 2007. – 85 с.
27. ДСТУ 4683:2006 – Вироби кондитерські пастильні.
28. ДСТУ 4910:2008 Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин
29. ДСТУ 5024:2008 Вироби кондитерські. Методи визначання кислотності та лужності

ДОДАТКИ

Додаток 1

Ledova Сублімовані та заморожені продукти

ТОВ «Ледова», 68001, Одеська область, Чорноморськ, Промислова, 1. +38 (063) 426-96-36. ledova2019@gmail.com. ЄДРПОУ 4288815

Виробнича лабораторія ТОВ «Ледова»
Якісне посвідчення № 29
від «27» жовтня 2021

Найменування продукту	Дата виготовлення	Номер партії	Вага пакування, г	Вид пакування	Вологість	Сторонні домішки
Малина сублімована (порошок)	08.11.20.	228	1500	пакет комбінований	4,9	не виявлено
Полуниця сублімована (порошок)	12.10.21	370	1500	пакет комбінований	2,4	не виявлено
Імбир сублімований (порошок)	29.10.20	361	1000	пакет комбінований	3,4	не виявлено
Буяк сублімований (порошок)	20.09.21	212	1500	пакет комбінований	2,2	не виявлено
М'ята сублімована (порошок)	09.07.21	253	500	пакет комбінований	4,9	не виявлено
Морква сублімована (порошок)	18.03.21	54	1000	пакет комбінований	2,7	не виявлено
Полуниця сублімована слайс 3мм	05.07.21	300	1000	пакет комбінований	4,9	не виявлено
Малина сублімована (ціла)	17.09.21	335	1000	пакет комбінований	3,6	не виявлено
Малина сублімована (порошок)	03.10.21	360	1500	пакет комбінований	2,5	не виявлено
Буяк сублімований (порошок)	18.11.20	152	1500	пакет комбінований	1,7	не виявлено
Обліпиха сублімована (порошок)	19.05.20	308	1500	пакет комбінований	1,3	не виявлено

За вказаними показниками, партія відповідає вимогам ТУ У 10.3-4288815-002:2019
За мікробіологічними показниками партія відповідає вимогам ТУ У 10.3-4288815-002:2019.

Завідуючий лабораторії
Романець О. В. _____

 (Підпис, М.П.) _____

Додаток 2



ТОВ "ГАЛФРОСТ"
Сертифікат якості №955
від 26.10.2021
сублімована продукція

Отримувач

ФОП Таужнянський В.С.

Найменування продукції	Вид і вага одного пакування	Номер партії	Дата виготовлення	Нормативний документ	Висновок санітарно-епідеміологічної експертизи	Відповідність якісних показників НД	
						Зовнішній вигляд, органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники	Токсичні елементи, мікотоксини, пестициди, радіонукліди
Вишня* половинки	Поліетиленові мішки, вкладені в ящики з гофрокартону, 2,0 кг	21GR02605	жовтень 2021 р.	ТУ У 15.3-34838293-001:2009	Висновок ДСЄЕ 05.03.02-04/47622 від 21.10.2015	Відповідає	Відповідає
Чорна смородина (порошок 0-1 мм)	Поліетиленові мішки, вкладені в ящики з гофрокартону, 4,0 кг	21GR02726	жовтень 2021 р.	ТУ У 15.3-34838293-001:2009	Висновок ДСЄЕ 05.03.02-04/47622 від 21.10.2015	Відповідає	Відповідає
Чорниця ціла 5-8 мм)	Поліетиленові мішки, вкладені в ящики з гофрокартону, 3,0 кг	21GR02651	жовтень 2021 р.	ТУ У 15.3-34838293-001:2009	Висновок ДСЄЕ 05.03.02-04/47622 від 21.10.2015	Відповідає	Відповідає
Ківи (порошок 0-1 мм)	Поліетиленові мішки, вкладені в ящики з гофрокартону, 2,0 кг	21GR01237	червень 2021 р.	ТУ У 01.1-34838293-002:2009	Висновок ДСЄЕ 05.03.02-04/47622 від 21.10.2015	Відповідає	Відповідає
Чорниця (порошок 0-1 мм)	Поліетиленові мішки, вкладені в ящики з гофрокартону, 3,0 кг	21GR02415	вересень 2021 р.	ТУ У 15.3-34838293-001:2009	Висновок ДСЄЕ 05.03.02-04/47622 від 21.10.2015	Відповідає	Відповідає
Аронія (шматочки 0-4 мм)	Поліетиленові мішки, вкладені в ящики з гофрокартону, 1,0 кг	21GR02136	серпень 2021 р.	ТУ У 15.3-34838293-001:2009	Висновок ДСЄЕ 05.03.02-04/47622 від 21.10.2015	Відповідає	Відповідає
Лимон зі шкіркою (порошок 0-1 мм)	Поліетиленові мішки, вкладені в ящики з гофрокартону, 5,0 кг	21GR02728	жовтень 2021 р.	ТУ У 01.1-34838293-002:2009	Висновок ДСЄЕ 05.03.02-04/56940 від 24.12.2015	Відповідає	Відповідає
Лохина (дикоросла) (ціла)	Поліетиленові мішки, вкладені в ящики з гофрокартону, 2,0 кг	21GR02451	вересень 2021 р.	ТУ У 15.3-34838293-001:2009	Висновок ДСЄЕ 05.03.02-04/47622 від 21.10.2015	Відповідає	Відповідає
Суниця (полуниця) (шматочки 2-5 мм)	Поліетиленові мішки, вкладені в ящики з гофрокартону, 1,0 кг	21GR02657	жовтень 2021 р.	ТУ У 15.3-34838293-001:2009	Висновок ДСЄЕ 05.03.02-04/47622 від 21.10.2015	Відповідає	Відповідає

* - може містити фрагменти кісточок

Умови і термін зберігання - зберігати в герметичній упаковці не більше 12 місяців від дати виготовлення при температурі від 5 °C до 25 °C та відносній вологості не більше 70 %.

Запобігати потраплянню продукції під вплив прямих променів

Лаборант



А. Базюк

НАУКОВІ ПУБЛІКАЦІЇ (ТЕЗИ)

ВИКОРИСТАННЯ КРІОПОРОШКІВ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАСТИЛИ

Ілляшенко Я. студентка 1м курсу ФХТ
Науковий керівник: доцент Мельник О.Ю.
Сумський НАУ

Сьогодні надзвичайно важливим є питання харчування населення корисними та екологічно безпечними продуктами, що мають збалансований вміст вітамінів, макро- та мікроелементів.

Завдяки своїм властивостям сублімати (кріас-порошки) належать до новітнього покоління харчових ресурсів багатофункціонального призначення, які відповідають усім сучасним вимогам за гігієнічними й фізико-хімічними параметрами.

Сировина одержана за низької температури – це порошки з дисперсністю 10-30 мкм і вмістом вологи 4-8%, завдяки чому у них повністю зберігається вміст БАР. Тому кріопорошки знайшли широке застосування у виробництві харчових продуктів.

Розроблено нові види молочних продуктів на основі сухого молока з додаванням кріопорошку з чорної смородини, які мають більш високу харчову та біологічну цінність, ніж їх аналоги, та містять біологічно активні речовини, які сприяють мобілізації захисних сил організму. Розроблено новий прогресивний спосіб підвищення харчової цінності кондитерських виробів за рахунок додавання бурякового кріопорошку як дієтичної добавки рослинного походження. Введення даної сировини зменшить кількість цукру і збагатить виріб вітаміном С, мікроелементами, фенольними сполуками, пектином та органічними кислотами.

Проведені медико-біологічні, технологічні та клінічні випробування показали, що кріас-порошки мають багато корисних властивостей (лікувально-профілактичні, антиоксидантні, протирадіаційні, адсорбуючі), вони підвищують імунітет і є чудовими природними біорегуляторами обміну речовин в організмі.

Серед асортименту цукровмістних кондитерських виробів, особливе місце займають пастильні вироби, які мають збиту драгледоподібну консистенцію, що до вподоби споживачеві. Пастила - кондитерський виріб з протертих і зварених з цукром фруктів, здебільшого яблук, і збитих яєчних білків.

Виріб є пористий, виміру м'який, збалансований, виготовлений з піноподібної маси.

Залежно від драгле-основи, що стабілізує структуру пастили, відрізняють два види: клейову і заварну.

Клейову пастилу виробляють з використанням у ролі драглеутворюючої основи агару, агароїду, пектину, заварну — мармеладної маси. Залежно від рецептури і способу формування клейова пастила може бути різною і відливою.

Заварну пастилу виробляють із збитої фруктово-ягідної цукрової суміші і гарячої мармеладної маси у співвідношенні 1:1. Вона має більшу щільну і пористу структуру порівняно з клейовою.

Пастильні вироби є досить поширеними, тому на сьогодні важливо створювати продукти з використанням натуральних інгредієнтів з високим вмістом біологічно активних речовин. Особливістю пастильних виробів є їх склад, до якого входять желеутворюючі компоненти: пектин, желатин, агар-агар, а також цукрово-патоковий сироп, фруктове пюре, цукор, патока. Завдяки пектину, розчинному харчовому волокну, пастила є корисним харчовим продуктом.

Для зниження вмісту цукру і підвищення харчової цінності та розширення асортименту ми пропонуємо використовувати кріопорошки, які завдяки своїй низькій вологості та кріогенній технології отримання являються концентратами біологічно активних речовин.

Аналіз наукових досліджень щодо виготовлення пастили показав, що додаванням пюре чорної смородини та калини суттєво вплинуло на харчову цінність готового продукту. При вивченні впливу пюре чорної смородини та калини на реологічні, органолептичні та фізико-хімічні властивості готового продукту добавку вносили в кількості від 5 % до 30 % замість яблучного пюре. Експериментальним шляхом було визначено співвідношення інгредієнтів, які забезпечують одержання готового виробу високої якості. Однак використання кріопорошків дозволить спростити технологію отримання пастили, розширити асортимент продукції, підвищити її харчову цінність.

Введення нових складових до рецептури виробництва призводить до зміни структурно-механічних та органолептичних показників якості готової продукції. Тому в процесі удосконалення технологій кондитерської продукції при додаванні нової сировини необхідно значну увагу приділяти їх

впливу на якість напівфабрикатів та готових виробів і за необхідності вносити корективи в рецептурний склад або параметри технологічного процесу.

Отже, можна зробити висновок про доцільність використання кріопорошків, які в даний час широко використовуються у виробництві харчової продукції, як цінна сировина, що дозволяє підвищити харчову цінність готових виробів, надати їм особливих ароматичних та смакових властивостей.

Літературні джерела:

1. Артамонова М. В., Шматченко Н. В. Використання рослинних кріопаст у технології желейних виробів // Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. Одеса, 2014. Вип. 46 (2). С. 177–180
2. Артамонова М. В., Пілюгіна І. С., Шматченко Н. В. Удосконалення технологій мармеладно-пастильних виробів з використанням рослинних добавок отриманих за кріотехнологіями // Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технології, енергоефективної переробки, зберігання та маркетингу: колективна монографія. Харків: ХДУХТ, 2015. С. 144–171.
3. Аксьонова О. Ф., Пілюгіна І. С., Артамонова М. В., Шматченко Н. В. Дослідження антиоксидантів у рослинних добавках, отриманих з кріогенними технологіями // Вісник НТУ «ХПІ». 2016. № 19. С. 25–33.
4. Артамонова М. В., Пілюгіна І. С., Шматченко Н. В. Перспективи використання дрібнодисперсних рослинних добавок у виробництві пастильно-мармеладних виробів // Інноваційні технології в харчовій промисловості та ресторанному господарстві: тези Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф., 12–14 листопада 2014 р. Харк. держ. ун-т харч. та торг. Харків, 2014. С. 95–96.
5. ГОСТ 6441-96 МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ ИЗДЕЛИЯ КОНДИТЕРСКИЕ ПАСТИЛЬНЫЕ Общие технические условия
6. Соколовська, О. О. Формування якості пастильних виробів із використанням стевії та еламіну [Електронний ресурс]: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / О. О. Соколовська ; Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків, 2016. – 21 с
7. Шаповалова Н. П. Формування споживних властивостей пастильних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / Н. П. Шаповалова; МОНМС України, Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – Київ, 2012. – 20 с.
8. Зотова Л. В. Инновационная технология производства фруктовоовощной пастилы / Л. В. Зотова, Е. И. Мякинникова, А. М. Савина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2016. – № 2-3. – С. 43–46.

УДК 664.143/049:006.354

ВИКОРИСТАННЯ КРІОПОРОШКІВ В ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВ- ЛЕННЯ ПАСТИЛИ

Ілляшенко Я. студентка, ХТ2101м ФХТ
Мельник О.Ю. к.т.н., доцент Сумського НАУ
Сумський Національний аграрний університет
(СНАУ) м. Суми

Сучасні уявлення про здорове харчування вимагають пошуку нових рішень при розробленні технологій та розширенні асортименту кондитерських виробів покращеної якості з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Пастильні кондитерські вироби можна віднести до низькокалорійних продуктів, так званих «легких» солодошів і рекомендувати для вживання маленьким дітям, а також людям, які піклуються про своє здоров'я.

Використання плодово-ягідних кріопорошків дозволяє надавати пастильним виробам більш виражений смак натуральних ягід, збагачувати їх вітамінами та нутрієнтами.

Суть кріогенної технології полягає у миттєвому глибокому заморожуванні сировини у рідкому азоті (температура середовища становить -160°C) в безперервному циклі. Створення в робочому об'ємі інертного середовища сприяє уповільненню окислювальних та ферментативних процесів, а також призупиняє розвиток мікроорганізмів. Слід зазначити, що продукти отримані за допомогою кріогенних технологій мають підвищену біологічну цінність.

Заморожена сировина підлягає сушінню у спеціальних установках, в яких підтримується вакуум та наступним дрібнодисперсним подрібнення продукту до пілоподібного стану за допомогою спеціальних машин.

Сировина одержана за низької температури – це порошки з дисперсністю 10-30 мкм і вмістом вологи 4-8%, в яких збережений вміст БАР майже повністю.

За такою технологією у даний час кріопорошки в Україні виготовляють на науково-виробничому підприємстві «Кріас-Плюс» (м. Харків), «Галфрост» (м. Львів), ТОВ «Фрутіка» (м. Львів). Асортимент кріопорошків складають порошки з:

- чорноплідної горобини,
- чорної смородини,
- обліпихи,
- яблук,
- малини,
- полуниці,
- цитрусових фруктів (лимон, лайм, апельсин),
- суцвіття нагідок,
- листя кропиви.

На сьогодні МОЗ України затверджено рецептури продукції, що у своєму складі містять кріопорошки:

- маргарини «Літній», «Харківський»,
- масло вершкове «Слов'янське»,
- олія рослинна «Сонечко»,
- вафлі «Горобина гілка»,
- цукерки «Горобина», «Календула», «Слав'яночка», «Чарівні барви»,
- булочки з нагідками;

Отже, кріопорошки виробляються та успішно використовуються у виробництві харчової продукції. Метою нашої роботи стало удосконалення технології пастили шляхом додавання кріопорошків чорної смородини, лимону, оліпихи та м'яти.

При додаванні кріопорошків чорної смородини, обліпихи та лимону до складу пастили, можна значно підвищити вміст вітаміну С, калію, кальцію, магнію, фосфору та міді у складі готового виробу. Вміст вітаміну С в такій пастилі буде забезпечувати більш ніж 50% добової потреби споживання, надасть пастилі функціональних властивостей знижувати ймовірність різних запалень та застуд.

Вживання такої пастили буде корисним не тільки для дітей, а й для дорослих, тих, у кого є проблеми з перистальтикою шлунку, буде позитивно впливати на метаболізм в організмі, покращувати роботу кишечника.

Висновок. Введення нових складових до рецептури кондитерських виробів, використання поблажливих технологій, застосування структуроутворювачів дозволить отримати продукти підвищеної харчової цінності з необхідними структурно-механічними властивостями та високими органолептичними показниками, які займуть своє місце на ринку кондитерських виробів функціонального призначення.

Література

1. Шаповалова, Н. Пастильні кондитерські вироби фізіологічно-функціонального призначення. – 2012. – № 5 (91). – С. 24–28.
2. Шаповалова Н. П. Формування споживних властивостей пастильних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / Н. П. Шаповалова; МОНМС України, Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – Київ, 2012. – 20 с.
3. Пілюгіна І. С., Артамонова М. В., Шматченко Н. В., Губський С. М. Вивчення антиоксидантних властивостей мармеладно-пастильних виробів з використанням рослинних кріодобавок // Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі: Міжнар. наук.-практ. конф. / НУХТ. Київ, 2016. С. 159–163.
4. Артамонова М. В., Пілюгіна І. С., Шматченко Н. В. Удосконалення технологій мармеладно-пастильних виробів з використанням рослинних добавок отриманих за кріотехнологіями // Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технології, енергоефективної переробки, зберігання та маркетингу: колективна монографія. Харків: ХДУХТ, 2015. С. 144–171.

(НАУКОВІ СТАТТІ)

УДК 664.143/049:006.354

Я. І. Ілляшенко, магістр

О. Ю. Мельник, к.т.н., доцент

ORCID 0000-0002-9201-7955

Сумський національний аграрний університет

Email: yannulia0911@gmail.com, тел. 099-250-43-81**ВИКОРИСТАННЯ КРІОПОРОШКІВ В ТЕХНОЛОГІЇ
ВИГОТОВЛЕННЯ ПАСТИЛИ**

Анотація. В розвинутих країнах світу, зокрема в країнах «ЄВРОСОЮЗУ» велика увага приділяється створенню харчових продуктів функціонального призначення, які мають лікувальнопрофілактичні, дієтичні та оздоровчі властивості. Статистика економічно розвинутих країн свідчить про те, що близько 70 % захворювань прямо або побічно пов'язані з порушенням харчування.

Робота присвячена вдосконаленню технології виробництва пастили шляхом додавання різних видів кріопорошків для розширення асортименту пастильної продукції та підвищення харчової цінності нового продукту. Встановлено, що введення кріопорошків у рецептуру пастили сприяє зміні хімічного складу харчового продукту шляхом підвищення вмісту макро- та мікроелементів, вітамінів. Наведено дані щодо розробки рецептури та технології пастильних виробів з додаванням кріопорошку з чорної смородини, м'яти та лимону. Готові пастильні вироби характеризуються високим вмістом вітаміну С, добрими органолептичними властивостями з багатим смаком і ароматом, мають однорідну та ніжну консистенцію. На підставі проведених теоретичних і експериментальних досліджень запропоновані раціональні рішення щодо забезпечення населення високоякісними продуктами харчування із збалансованим хімічним складом. Проаналізовано вплив фруктових кріопорошків на функціональні властивості та в'язкість пастили, а також терміни її зберігання. Визначено харчову цінність пастили з додаванням фруктових кріопорошків з чорної смородини, м'яти та лимону.

Ключові слова: пастила, кріопорошок, показники якості, структура, харчова цінність.

ПОСТАНОВКА ПРОБЛЕМИ У ЗАГАЛЬНОМУ ВИГЛЯДІ

Сьогодні надзвичайно важливим є питання харчування населення корисними та екологічно безпечними продуктами, розширення їх асортименту. Особливого значення набувають проблеми розроблення технології виробів поліпшених споживчих властивостей, що передбачає підвищення харчової цінності, збагачення їх складу біологічно активними компонентами, покращення органолептичних показників.

У більшості країн рішення проблеми мікронутрієнтної нестачі шляхом збагачення традиційних харчових продуктів регулюється відповідними законами, національними програмами. У Великобританії, Швеції закон зобов'язує збагачувати маргарин; а в таких різних за рівнем розвитку країнах, як Болівія і Данія, Коста-Рика і Швейцарія, Японія і Нігерія, діють спеціальні державні програми зі збагачення хлібобулочних виробів[1].

Пастила є корисним харчовим продуктом, який виготовляють на основі яблучного пюре кислуватих сортів яблук. Яблучне пюре та продукти з нього майже не викликають алергічних реакцій, мають підвищений вміст вітамінів та мінеральних речовин, містять пектинові речовини та харчові волокна, які покращують роботу шлунково-кишкового тракту, здатні виводити з організму іони важких металів і радіонукліди, містять в своєму складі органічні кислоти, викликають поліпшення апетиту та нормалізацію рівня цукру в крові.

Однак, функціональну значимість цих виробів можна посилити використанням в технології їх виробництва кріопорошків, котрі завдяки своїм властивостям належать до новітнього покоління харчових ресурсів багатofункціонального призначення, які відповідають усім сучасним вимогам за гігієнічними й фізико-хімічними параметрами.

Кріопорошки одержують за низьких температур – це порошки з дисперсністю 10-30 мкм і масовою часткою вологи 4,0-8,0%, завдяки чому після технологічного оброблення в сировині зберігаються майже повністю БАР. Ці властивості кріопорошків відкривають нові сфери їх використання у харчовій промисловості.

Готові вироби з використанням фруктових та ягідних кріопорошків можуть бути рекомендовані для харчування всіх верств населення, особливо у харчуванні дітей.

Підсумовуючи вище сказане, сьогодні є доцільним та актуальним використання кріопорошків у виробництві харчової продукції, зокрема кондитерських виробів підвищеної харчової цінності.

АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ І ПУБЛІКАЦІЙ

Розробниками наукових основ технологій отримання рослинних кріодобавок та їх застосування в харчових продуктах є такі вчені: Р.Ю. Павлюк, В.В. Погарська, Г.О. Сімахіна, В.В. Ломачинський та ін [2,3]. Плодово-овочеві кріодобавки, завдяки технології їх отримання, є концентратом біологічно активних речовин (антоціанів, каротиноїдів, хлорофілів), містять значну кількість низько- та високомолекулярних фенольних сполук, харчових волокон, вітамінів, органічних кислот, макро- та мікроелементів і мають антиоксидантні, імуномоду-

люючі властивості, а також високу забарвлюючу здатність, смакові й ароматичні характеристики.

Науковцями кафедри технології хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів Харківського державного університету харчування та торгівлі проведено дослідження щодо використання кріодобавок із рослинної сировини в розробці технології мармеладно-пастильних виробів [4,5]. В ході роботи були удосконалені технології мармеладу желейно-фруктового та маршмелоу з використанням кріодобавок, розроблено рецептури на нові види мармеладу з кріопастами з яблук, винограду, гарбуза та кріопорошками з обліпихи, шипшини і винограду, нові види маршмелоу з додаванням кріопорошків із чорноплідної горобини і суданської троянди [6].

На сьогодні МОЗ України затверджено рецептури продукції, що у своєму складі містять кріопорошки:

- маргарини «Літній», «Харківський»,
- масло вершкове «Слов'янське»,
- олія рослинна «Сонечко»,
- вафлі «Горобинава гілка»,
- цукерки «Горобина», «Календула», «Слав'яночка», «Чарівні барви»,
- цукерки-драже «Горобинка»,
- булочки з нагідками.

Метою статті є удосконалення технології виробництва пастили з використанням фруктових та ягідних кріопорошків та дослідження їх впливу на якість і властивості пастили.

Виклад основного матеріалу дослідження

Під час удосконалення технології пастили введення нових складових до рецептури виробництва виробу призводить до зміни його структурно-механічних та органолептичних властивостей. Тому під час розроблення технологій кондитерської продукції з додаванням функціональної сировини певну увагу слід приділяти її впливу на якість напівфабрикатів та готових виробів і за необхідності вносити корективи в рецептурний склад або параметри технологічного процесу.

З огляду на це було встановлено закономірності формування зазначених властивостей залежно від вмісту різних структуроутворювачів та кріопорошків, які додавали в різних кількостях по відношенню до яблучного пюре.

Як основу для приготування пастили використовували яблучне пюре. Попередньо його готували з різних сортів яблук: Чемпіон, Семеренка, Флорена. В результаті органолептичної оцінки різних видів пюре, визначення технологічних властивостей пюре (вихід пюре, консистенція) та оцінки харчової цінності було встановлено, що для виробництва пастили кращою основою для приготування яблучного пюре є сорт яблук Семеренка. Результати оцінки яблучного пюре з різних сортів яблук представлено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Органолептична оцінка якості пюре різних сортів яблук

Назва	Флорена	Чемпіон	Семеренка
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна пюре-подібна маса, дуже рідка і сильно розтікається по горизонтальній поверхні	Однорідна пюре-подібна маса, густа, тримає форму, дещо розтікається по горизонтальній поверхні	Однорідна пюре-подібна маса, густа, тримає форму, дещо розтікається по горизонтальній поверхні
Колір	Однорідний за всією масою, злегка жовтий, властивий яблукам після термічного оброблення.	Однорідний за всією масою, виражений жовтий, властивий яблукам після термічного оброблення.	Однорідний за всією масою, злегка жовтий, властивий яблукам після термічного оброблення.
Смак і запах	Кисло-солодкий смак та запах, добре виражені, властиві яблукам, без сторонніх присмаку та аромату	Кисло-солодкий смак та запах, добре виражені, властиві яблукам, без сторонніх присмаку та аромату	Кисло-солодкий смак та запах, добре виражені, властиві яблукам, без сторонніх присмаку та аромату
Зміни при уварюванні	Кількість пюре значно зменшується	Пюре стає гущим завдяки випарюванню соку, кількість пюре дещо зменшується	Пюре стає гущим завдяки випарюванню соку, кількість пюре дещо зменшується
Взаємодія зі структуроутворювачем	Маса рідка, не тримає форму, для кращої взаємодії, необхідна більша к-ть стр-ча	Добре взаємодіє	Добре взаємодіє

Виходячи з даних, наведених у Таблиці 1, можна зробити висновок, що:

- «Флорена» – дуже соковиті і при однаковому процесі приготування пюре виходить занадто рідким, а при довшому уварюванні, кількість пюре значно зменшується;

- «Чемпіон» – при однаковому процесі приготування пюре виходить гарним, майже на рівні з «Семеренкою», взаємодія зі структуроутворювачем також досить гарна, проте найліпшим сортом, який задовольняє всі вимоги, визначено яблука сорту «Семеренка».

Для приготування пюре застосовували два види теплової обробки:

1. Варіння 20-30 хв при температурі 90-100°C;
2. Запікання 30-40 хв при температурі 160-170°C.

Визначено, що кращим способом оброблення сировини для отримання пюре є варіння. Адже, після теплової обробки було виявлено, що вихід пюре при варінні складає 87%, а при запіканні лише 30%. Пюре, отримане завдяки варінню має однорідну консистенцію та гарні технологічні властивості. Запікання є досить трудомістким процесом та не дає бажаного результату за кількістю та якістю отриманого пюре, оскільки отриманий напівфабрикат має густу, не однорідну консистенцію.

Вплив кріопорошків на органолептичні властивості пастили вивчали шляхом приготування пастили з використання яблучного пюре, в яке додавали структуроутворювач та фруктові кріопорошки, які вносили у кількості:

- 5,0% та 10,0% кріопорошку чорної смородини;
- 1,0% та 2,0% кріопорошку м'яти;
- 3,0% та 5,0% кріопорошку лимону.

Зразки пастили з додаванням кріопорошків у різних кількостях до та після висушування представлено на рис. 1 та рис.2



Рис.1 – пастильні вироби до висушування

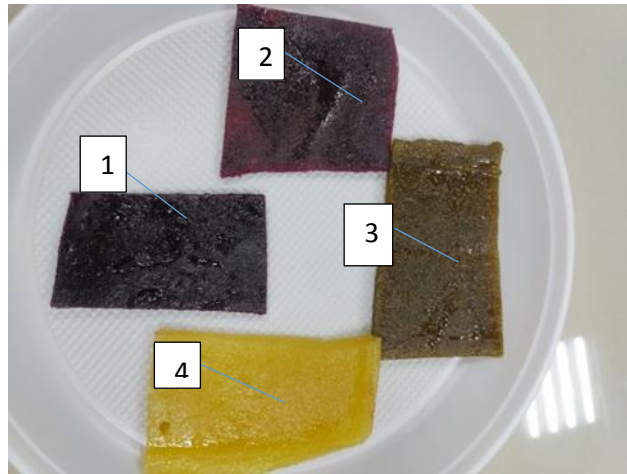


Рис.2 – пастильні вироби після висушування

- 1– з додаванням 10,0 % кріопорошку чорної смородини
- 2 – з додаванням 5,0 % кріопорошку чорної смородини
- 3 – з додаванням 1,0 % кріопорошку м'яти
- 4 – з додаванням 3,0 % кріопорошку лимону

Якість пастили визначали органолептично. Встановили, що додавання кріопорошку смородини у кількості 10,0% погіршує якість готового продукту, виріб має занадто інтенсивне, майже чорне забарвлення, яскраво виражений кислий смак. При додаванні 2,0% м'яти пастила має менш привабливий вигляд, гіркий присмак та посилене відчуття прохолоди. При внесенні 5,0% кріопорошку лимону виріб має різкий аромат та яскраво виражений кислий присмак. Тому оптимальною кількістю кріопорошку у рецептурі пастили було визначено наступне: кріопорошок чорної смородини – 5,0%; кріопорошок м'яти – 1,0%; кріопорошок лимону – 3,0%.

Результати проведеної органолептичної оцінки пастили представлено у таблиці 2.

Таблиця 2- Органолептична оцінка якості пастили

Показники якості	Характеристика показників для пастили		
	5% кріопорошку чорної смородини	1% кріопорошку м'яти	3% кріопорошку лимону
Зовнішній вигляд	Поверхня верхньої грані рівна з тонко-кристалічною шкоринкою. На бокових гранях без грубого затвердіння і виділенням сиропу		
Форма	Бруски прямокутної форми без деформації		
Структура	Рівномірна, з мілкими порами		
Консистенція	М'яка, легко розламується		
Колір	Бузковий	Зелений	Яскравий жовтий
Смак і запах	Приємний, кисло-солодкий, добре виражений смак та аромат смородини, без сторонніх присмаків	Приємний, з легким присмаком і ароматом м'яти та відчуттям прохолоди, без сторонніх присмаків	Приємний, злегка кислий присмак, притаманний лимону, добре виражений аромат, без сторонніх присмаків

Отже, за результатами проведеної оцінки якості пастили з додаванням кріопорошків було визначено, що вони покращують органолептичні властивості готового продукту, надають йому нового смаку та аромату, підвищують харчову цінність, надають виробам функціонального призначення.

Розрахунковим методом було визначено харчову цінність пастили з додаванням кріопорошків різних видів, яка представлена у таблиці 3.

Таблиця 3 – Харчова цінність та калорійність пастили з додаванням кріопорошків

Назва	Добова потреба	Кількість в 100 г пастили			
		Контроль зразок	Зразок з додаванням 5% порошку чорної смородини	Зразок з додаванням 3% порошку лимону	Зразок з додаванням 1% порошку м'яти
Білки, г	80-90	0,5	0,6-0,8	0,6-0,8	0,6-0,8
Жири, г	80-100	0,01	0,01	0,01	0,01
Вуглеводи, г	400-500	80,4	82,0-84,0	82-84	81,0-83,0
Калорійність, ккал	2200	300-306	315,0-320,0	315-320	310,0-315,0
Харчові волокна, г	25-38	20,0-21,5	23,0-25,0	23,0-25,0	23,0-24,0
А, мкг	1000	28,0-29,0	34,7-35,3	31,0-32,4	30,0-30,7
С, мг	70	9,0-11,1	22,0-22,5	17-17,3	-
Залізо, мг	15	2,0-2,2	2,3-2,4	2,04-2,05	2,7-2,9
Калій, мг	3000	270,0-272,0	333,1-333,3	283,5-284,5	295,5-296,5
Кальцій, мг	1000	15,0-16,2	18,5-19,0	24,2-24,5	29,3-30,1
Магній, мг	350	8,5-9,0	9,7-9,9	8,8-9,3	12,0-12,3
Натрій, мг	550	25,7-26,9	25,8-26,0	28,1-28,8	27,7-29,8
Фосфор, мг	700	10,0-11,1	33,3-33,9	15,2-16,0	33,0-33,5
Мідь, мг	70	0,1-0,12	4,4-4,5	7,5-7,8	8,0-8,1

Проаналізувавши отримані дані, можна зробити висновок, що при додаванні кріопорошку чорної смородини до складу пастили, можна значно підвищити вміст вітаміну С та міді, також підвищити вміст калію, кальцію, магнію, фосфору.

Вміст вітаміну С в такій пастилі буде забезпечувати до 30% потреби від добової норми вживання, що надає продукту функціональних властивостей.

Вживання такої пастили буде позитивно впливатиме на метаболізм та перистальтику шлунково-кишкового тракту, дозволить забезпечити організм людини мікроелементами (залізом, алюмінієм, бором, фтором та іншими), органічними кислотами та харчовими волокнами.

Лимоний кріопорошок, багатий лимонною і яблучною кислотами, пектиновими речовинами, каротином, фітонцидами. У ньому містяться вітаміни: В1, В2, вітамін С, а також флавоноїди, еріоцитрін й ерідиктіол.

Вживання пастили, збагаченої даною біодобавкою, підтримує здоров'я серця (в тому числі знижуватиме ризик інфаркту), буде сприяти зміцненню імунітету, зниженню холестерину, допомагатиме травленню.

Вживання пастили з додаванням кріопорошку з м'яти допомагатиме нормалізувати і зміцнити сон. Даний продукт стане незамінним у дорозі, як засіб від нудоти.

ВИСНОВОК

Пастильні вироби є досить поширеними, тому на сьогодні важливо створювати продукти з використанням натуральних інгредієнтів з високим вмістом біологічно активних речовин. Сучасні уявлення про здорове харчування вимагають пошуку нових рішень при розробленні технологій та розширенні асортименту кондитерських виробів покращеної якості з підвищеною харчовою та біологічною цінністю.

Світовий досвід показує, що найбільш перспективним та надійним шляхом, який гарантує ефективне вирішення зазначеної проблеми, є регулярне введення до раціону харчових продуктів, збагачених необхідними мікронутрієнтами.

Використання плодово-ягідних кріопорошків дозволяє надавати пастильним виробам більш виражений смак натуральних ягід, збагачувати їх вітамінами та нутрієнтами, надавати антиоксидантних властивостей.

Виробництво пастили з додаванням кріопорошків дозволить розширити асортимент кондитерських виробів і зробити їх не тільки смачними, а й корисними. Отримані пастильні вироби можна рекомендувати для вживання маленьким дітям, а також людям, які піклуються про своє здоров'я.

ЛІТЕРАТУРНІ ДЖЕРЕЛА:

1. Сімахіна, Г. О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : курс лекцій / Г. О. Сімахіна, А. І. Українець. – К. : НУХТ, 2009. – 310 с.
2. Ломачинский, В. В. Технология получения плодоовощных криопорошков [Текст]: монография / В. В. Ломачинский, Г. И. Касьянов. - Краснодар: Экоинвест, 2009. – 102 с.
3. Касьянов, Г. И. Производство и использование криопорошков из овощей и фруктов [Текст] / Г. И. Касьянов, В. В. Ломачинский // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2010. – № 3. – С. 113–114.
4. Соколовська, О. О. Формування якості пастильних виробів із використанням стевії та еламіну [Електронний ресурс]: автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / О. О. Соколовська ; Харківський державний університет харчування та торгівлі. – Харків, 2016. – 21 с
5. Артамонова М. В. Технологія мармеладу желейного з використанням кріаспорошків рослинного походження [Текст] : монографія / М. В Артамонова, Г. М Лисюк, Н. Ф. Туз. Х. : ХДУХТ, 2015.- 134 с.
6. Артамонова, М. В. Удосконалення технологій мармеладно-пастильних виробів з використанням рослинних добавок отриманих за кріотехнологіями [Текст] / М. В. Артамонова, І. С. Пілюгіна, Н. В. Шматченко // В кн.: Повноцінне харчування: інноваційні аспекти технології, енергоефективної переробки, зберігання та маркетингу. – Х. : ХДУХТ, 2015. – С. 144 – 171.
7. Шаповалова, Н. Пастильні кондитерські вироби фізіологічно-функціонального призначення. – 2012. – № 5 (91). – С. 24–28.
8. Шаповалова Н. П. Формування споживних властивостей пастильних кондитерських виробів підвищеної біологічної цінності : автореф. дис. ... канд. техн. наук : 05.18.15 / Н. П. Шаповалова; МОНМС України, Київ. нац. торг.-екон. ун-т. – Київ, 2012. – 20 с.
9. Зотова Л. В. Инновационная технология производства фруктово-овощной пастилы / Л. В. Зотова, Е. И. Мякинникова, А. М. Савина // Известия высших учебных заведений. Пищевая технология. – 2016. – № 2-3. – С. 43–46.
10. Семченко, В. Производство мармеладно-пастильных изделий. Образование кондитерских студней / В. Семченко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2015. – № 6 (127). – С. 26–27.

Y. Illiashenko, O. Melnyk
Sumy National Agrarian University

USE OF CRYO POWDER IN TECHNOLOGY OF MAKING PASTILLE

Abstract. In the developed countries of the world, in particular in the EU countries, great attention is paid to the creation of food products with a functional purpose, which have therapeutic, preventive, dietary and health-improving properties. Statistics of economically developed countries show that about 70% of diseases are directly or indirectly related to nutritional disorders.

The work is devoted to the improvement of pastille production technology by adding various types of cryopowders to expand the range of pastille products and increase the nutritional value of the new product. It has been established that the introduction of cryopowders into the pastille recipe helps to change the chemical composition of the food product by increasing the content of macro- and microelements, vitamins. The data on the development of the formulation and technology of pastille products with the addition of blackcurrant, mint and lemon cryopowder are provided. The finished pastille products are characterized by a high content of vitamin C, good organoleptic properties with a rich taste and aroma, and have a uniform and delicate consistency. On the basis of theoretical and experimental studies, rational solutions are proposed for providing the population with high-quality food products with a balanced chemical composition. The effect of fruit cryopowders on the functional properties and viscosity of the pastille, as well as its storage terms, was analyzed. The nutritional value of pastille with the addition of fruit cryopowders from black currant, mint and lemon was determined.

Key words: pastille, cryopowder, quality indicators, structure, nutritional value.

