

Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет імені В. Н. Каразіна
Навчально-науковий інститут «Українська інженерно-педагогічна академія»
Кафедра ресторанного, готельного та туристичного бізнесу

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістра

на тему

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФРУКТОВО-ОВОЧЕВОГО ЖЕЛЕ З ВИКОРИСТАННЯМ МОЛОЧНОЇ СИРОВАТКИ

Виконав: студент 2 курсу, групи ДІТ-ТХ-23 мґ
спеціальності : 181 Харчові технології
(код і найменування спеціальності)

_____/ Михайло ПРОТАС
(підпис) (ім'я та прізвище)

Керівник _____/ Олег КОТЛЯР
(підпис) (ім'я та прізвище)

Рецензент _____/ Ірина ЦИХАНОВСЬКА
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»

В.о. завідувача кафедри _____/ Тетяна ГОНТАР
(підпис) (ім'я та прізвище)

Нормоконтроль _____/ Наталія ОЛІЙНИК
(підпис) (ім'я та прізвище)

Секретар ЕК _____/ Лілія КАЛИНА
(підпис) (ім'я та прізвище)

Харків – 2024 рік

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені В. Н. КАРАЗІНА**

Навчально-науковий інститут Українська інженерно-педагогічна академія
Кафедра ресторанного, готельного та туристичного бізнесу
Спеціальність 181 Харчові технології
Освітньо-професійна програма Ресторанні технології

ЗАТВЕРДЖУЮ
В. о. завідувача кафедри

_____ Тетяна ГОНТАР
(підпис)
«14» жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу
другого (магістерського) рівня вищої освіти

студенту вищої освіти Михайлу ПРОТАСУ

1. Тема роботи: Удосконалення технології фруктово-овочевого желе з використанням молочної сироватки

затверджена наказом по академії № 4801-5/3345 від «12» жовтня 2024 р.

2. Термін здачі закінченої роботи «30» листопада 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи

Мета роботи – обґрунтувати доцільність виробництва фруктово-овочевого желе із використанням побічних продуктів молокопереробної промисловості; розробити рецептури фруктово-овочевого желе підвищеної харчової цінності.

Об'єкт дослідження – технологія фруктово-овочевого желе з використанням молочної сироватки

Предмет дослідження – технологічні властивості фруктово-овочевого желе, рецептура та технологічна схема процесу виготовлення дослідного продукту, показники якості та харчової цінності желейних виробів, елементи плану НАССР.

4. Зміст роботи (перелік питань, які належить розробити):

Вступ

Розділ 1 Інформаційно-аналітичний (огляд літератури з теми дослідження)

Розділ 2 Науково-дослідний (результати наукового та експериментального обґрунтування технології згідно з темою дослідження, результат оптимізації рецептурного складу або технологічних параметрів процесу виробництва продукції)

Розділ 3 Організаційно-технологічний (розроблення технологічних схем, нормативно-технічної документації розроблення елементів плану НАССР, розрахунок відпускної ціни продукції)

Висновки

Список використаних джерел

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу (презентаційний матеріал):

Результати наукових досліджень, що підтверджують новизну роботи, рецептура фірмових виробів та технологічна схема; протокол визначення критичних точок контролю; результат моніторингу критичних точок тощо

6. Дата видачі завдання «14» жовтня 2024 р.

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олег КОТЛЯР
(ім'я, прізвище)

Завдання прийняв до виконання

_____ (підпис)

Михайло ПРОТАС
(ім'я, прізвище)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН-ГРАФІК
виконання кваліфікаційної роботи

№ з/п	Назва етапів роботи	Термін виконання	Позначки керівника про виконання завдання
1	Вступ	17.10.2024	
2	Розділ 1	21.10.2024	
3	Розділ 2	04.11.2024	
4	Розділ 3	18.11.2024	
5	Висновки	22.11.2024	
6	Список використаних джерел	25.11.2024	
7	Додатки	27.11.2024	
8	Оформлення випускної роботи та ілюстративного матеріалу	29.11.2024	

Студент

(підпис)

Михайло ПРОТАС
(ім'я, прізвище)

РЕФЕРАТ

Протас М. Ю. Технологія фруктово-овочевого желе з використанням молочної сироватки.

Метою роботи є розробка та наукове обґрунтування технології фруктово-овочевого желе з використанням молочної сироватки для збагачення продукту цінними білками та жирами тваринного походження.

У результаті аналізу теоретичних даних встановлено доцільність розробки запропонованого желе. Виявлено, що цей сегмент продукції страждає від браку білків та жирів вкрай необхідних для нормального розвитку дитячого організму. Встановлено, що перспективною сировиною для збагачення фруктово-овочевого желе є використання молочної сироватки – побічного продукту виробництва кисломолочного сиру, казеїну. Це дозволить комплексно підійти до технологічного процесу та забезпечить безвідходність виробництва. Завдяки цьому не лише отримають желе підвищеної харчової цінності, а й зменшать викиди в навколишнє середовище за рахунок використання молочної сироватки.

Встановлено, що молочну сироватку краще використовувати на заміну 50% води при замочуванні желатину. Це дозволить отримати збагачені десерти достатньої якості, розширить асортимент продукції оздоровчого спрямування.

Ключові слова: ФРУКТОВО-ОВОЧЕВЕ ЖЕЛЕ, СІК АПЕЛЬСИНУ, СІК ЛИМОНУ, МОРКВЯНИЙ СІК, МОЛОЧНА СИРОВАТКА, ЖЕЛАТИН

ABSTRACT

Protas M. Yu. Technology of fruit and vegetable jelly using whey.

The purpose of the work is to develop and scientifically substantiate the technology of fruit and vegetable jelly using whey to enrich the product with valuable proteins and fats of animal origin.

As a result of the analysis of theoretical data, the feasibility of developing the proposed jelly was established. It was found that this segment of products suffers from a lack of proteins and fats that are extremely necessary for the normal development of the child's body. It has been established that a promising raw material for the enrichment of fruit and vegetable jelly is the use of whey - a by-product of the production of fermented milk cheese, casein. This will allow a comprehensive approach to the technological process and ensure waste-free production. Thanks to this, not only will jelly of increased nutritional value be obtained, but also emissions into the environment will be reduced due to the use of whey.

It has been established that whey is better used to replace 50% of water when soaking gelatin. This will allow obtaining enriched desserts of sufficient quality, expanding the range of health-promoting products.

Keywords: FRUIT AND VEGETABLE JELLY, ORANGE JUICE, LEMON JUICE, CARROT JUICE, WHEY, GELATINE

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АКТУАЛЬНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЗБАГАЧЕНИХ КОНЦЕНТРОВАНИХ КОНСЕРВІВ – ЖЕЛЕ – НА ОСНОВІ ФРУКТОВО-ОВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ (Огляд літератури).....	11
1.1. Світовий ринок концентрованих консервів, включаючи желе: виробництво та споживання.....	11
1.2. Особливості виробництва та збагачення концентрованих консервів.....	14
1.3. Перспективність використання молочної сироватки для збагачення фруктово-овочевого желе.....	20
1.4. Драглеутворювачі, що використовуються при виробництві желейної продукції.....	26
Висновки за розділом 1.....	33
РОЗДІЛ 2. Експериментальне обґрунтування технології желейних виробів з використанням рослинної сировини	32
2.1. Дослідження впливу рослинної сировини на показники якості желейних виробів	32
2.2. Оптимізація рецептурного складу желейних виробів з використанням молочної вторинної сировини	44
Висновки за розділом 2.....	50
РОЗДІЛ 3. ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ЗАКЛАДИ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	51
3.1. Розроблення технологічних схем і карт на нову продукцію та їх системний аналіз	51
3.2. Розроблення елементів плану НАССР для виробництва фруктово-овочевого желе збагаченого молочною сироваткою	58
Висновки за розділом 3.....	76
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	78
Додатки.....	84
Додаток А. Копії публікацій з теми дослідження.....	85
Додаток Б. Проекти техніко-технологічних карт.....	92
Додаток В. Таблиці і рисунки до розділів 2–3.....	96

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасний ринок харчових продуктів демонструє стабільне зростання попиту на інноваційні та функціональні продукти, які поєднують високу харчову цінність, безпечність та доступність. Одним із перспективних напрямів є виробництво фруктово-овочевого желе, яке завдяки своєму складу, текстурі та смаковим якостям залишається популярним серед споживачів різних вікових категорій.

Однак, сучасні тенденції розвитку харчової промисловості спрямовані на вдосконалення традиційних продуктів шляхом використання нових видів сировини та технологій. Однією з таких інновацій є застосування молочної сироватки як функціонального інгредієнта у виробництві фруктово-овочевого желе. Молочна сироватка, яка утворюється як побічний продукт при виробництві сиру та інших молочних продуктів, має високий вміст біологічно активних речовин, таких як білки, лактоза, мінерали та вітаміни. Це робить її цінним компонентом для підвищення поживної цінності продуктів харчування.

Удосконалення технології виробництва фруктово-овочевого желе з використанням молочної сироватки дозволяє: знизити собівартість продукту за рахунок використання недорогої сировини; підвищити харчову цінність продукту завдяки вмісту білків та мікроелементів; сприяти утилізації побічних продуктів молочної промисловості, що відповідає принципам сталого розвитку та екологічності.

Особлива увага приділяється сенсорним властивостям готового продукту, його харчовій безпечності та відповідності сучасним споживчим запитам.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Випускню кваліфікаційну роботу виконано відповідно до тематичного плану наукових досліджень у рамках науково-дослідної роботи № ФН 21-01 «Інноваційні

підходи до сталого розвитку сфери гостинності», затвердженої рішенням Науково-технічної Ради УІПА (протокол № 4 від 23 січня 2024 р.).

Вивчення даної теми має як теоретичне, так і практичне значення. Теоретичний аспект полягає у розширенні знань про функціональні властивості молочної сироватки та її взаємодію з іншими компонентами желе. Практичне значення полягає у створенні продукту, який поєднує екологічність виробництва, високу якість та конкурентоспроможність на ринку. Таким чином, можемо сформулювати мету і завдання даної роботи.

Мета роботи: обґрунтувати доцільність виробництва фруктовового желе із використанням побічних продуктів молокопереробної промисловості; розробити рецептури овочового желе підвищеної харчової цінності. Це дозволить розширити асортимент десертної продукції, що випускається консервною промисловістю, підвищить зацікавленість споживачів у такій продукції.

Для досягнення поставленої мети сформульовано такі задачі:

- Провести аналітичні дослідження щодо виробництва желейної продукції в Україні та світі;
- Вивчити основну сировину, що використовується при виробництві желе, та шляхи збагачення желейної продукції;
- Дослідити особливості формування фруктовово-овочевої желейної маси та вивчити вплив на даний процес молочної сироватки;
- Вивчити органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні показники якості фруктовового желе та фруктовового желе, збагаченого сироваткою;
- Дослідити особливості формування структури желе та його показники якості залежно від драглеутворювача, що використовується в технологічному процесі;
- Розробити рецептури фруктовового желе підвищеної харчової цінності та технологічні інструкції щодо проведення процесу виробництва;

- Визначити вміст біологічно активних речовин в розроблених виробках та сировині, що використовувалася для їх виробництва;

- Вивчити терміни зберігання розроблених виробів;

Об'єкт дослідження – технологія концентрованих консервів, а саме – желе.

Предмет дослідження – літературні науково-технічні джерела, патентна база, технологічні характеристики желевної маси із фруктовової сировини за використання побічних продуктів переробки молока та різних драглеутворювачів, фруктовово-овочевого желе.

Методи досліджень: аналітичні, органолептичні, фізико-хімічні, реологічні, мікробіологічні, спеціальні.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в тому, що:

- теоретично та експериментально обґрунтовано технологію фруктовово-овочевого желе підвищеної харчової цінності, яка відрізняється використанням у рецептурі продуктів молочної переробки, що дозволяє отримати продукцію з підвищеним вмістом поживних нутрієнтів, есенціальних макро- й мікроелементів та зниженою калорійністю;

- набули подальшого розвитку теоретичні уявлення про вплив сироватки та на формування технологічних показників.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що на основі теоретичних та експериментальних досліджень було розроблено рецептури та технологію фруктовово-овочевого желе з використанням молочної сироватки. Також були розроблені техніко-технологічні картки на нові вироби і задіяні елементи плану НАССР для технології виробництва запропонованої продукції.

Особистий внесок здобувача полягає в логічному та послідовному проведенні експериментальних досліджень у лабораторних умовах, їх математичній обробці та науковому аналізі, формулюванні висновків і пропозицій. Здобувач також брала участь у підготовці матеріалів до

публікації, їх апробації, а також у впровадженні розроблених технологій у виробничий процес.

Аналіз та узагальнення наукових результатів проведено разом із науковим керівником кваліфікаційної роботи доцентом кафедри ресторанного, готельного та туристичного бізнесу ННІ УПА, канд. техн. наук, доцентом О.В. Котляр.

Публікації. За результатами роботи опубліковано тези доповідей у збірці матеріалів III Міжнародної науково-практичної конференції «Світові досягнення і сучасні тенденції розвитку туризму та готельно-ресторанного господарства» м. Запоріжжя (Україна), 14-15 листопада 2024 р.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 51 найменування, у тому числі – 9 зарубіжних, а також 3 додатків. Робота викладена на 77 сторінках основного тексту, містить 31 таблиці і 13 рисунків.

РОЗДІЛ 1

АКТУАЛЬНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ЗБАГАЧЕНИХ КОНЦЕНТРОВАНИХ КОНСЕРВІВ – ЖЕЛЕ – НА ОСНОВІ ФРУКТОВО-ОВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ

1.1 Світовий ринок концентрованих консервів, включаючи желе: виробництво та споживання

Концентровані консерви, включаючи желе, є важливим сектором харчової промисловості, що охоплює широкий асортимент продукції, зокрема мармелад, муси та різноманітні десерти. Особливу увагу привертає желейна продукція, яка завоювала популярність завдяки своїм привабливим смаковим якостям, універсальності використання та тривалому терміну зберігання без втрати якості. Желейні десерти, такі як цукерки, тістечка з желейним оздобленням, зефір і мармелад, вирізняються яскравим виглядом, насиченим смаком та хорошою засвоюваністю. Попит на цю продукцію обумовлений не лише її естетичними властивостями, а й сучасними тенденціями, які акцентують увагу на здоровому харчуванні та низькокалорійних десертах.

Глобальне виробництво концентрованих консервів, включаючи желе, зосереджено у кількох провідних країнах, таких як США, Китай, Німеччина, Франція та Італія. США, зокрема, займають лідируючі позиції в галузі виробництва та переробки харчових продуктів, зокрема желе, завдяки впровадженню інноваційних технологій, що дозволяють створювати продукцію з високою доданою вартістю. Американські компанії активно використовують автоматизовані системи для оптимізації виробничих процесів, що підвищує ефективність і знижує витрати. Окрім того, в США спостерігається зростання попиту на низькокалорійні десерти та продукти, виготовлені з натуральних інгредієнтів, що відповідають вимогам здорового

харчування [1].

Європейські виробники концентрованих консервів також зосереджуються на створенні органічних продуктів, орієнтуючись на потреби споживачів, які віддають перевагу натуральним і екологічним продуктам. Вони використовують натуральні барвники та підсолоджувачі для зниження кількості шкідливих добавок, що відповідає високим вимогам до безпеки харчових продуктів. На ринку Європи зростає інтерес до органічних мармеладів і желе, що відповідають строгим стандартам безпеки і екологічності [2].

Китай, у свою чергу, демонструє швидке зростання виробництва желейних продуктів завдяки наявності дешевої сировини та високому рівню конкуренції серед підприємств, що активно інтегруються на міжнародний ринок. Китайські виробники постійно збільшують обсяги експорту своєї продукції, зокрема в країни Південно-Східної Азії, Близького Сходу та Африки, рис. 1.2 [3,4].

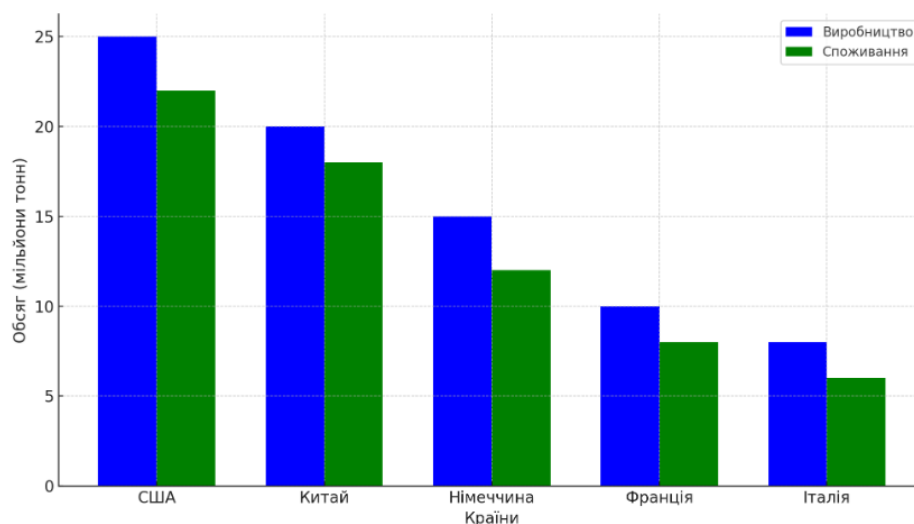


Рис. 1.1 – Тенденції виробництва та споживання желе на глобальному ринку[1,5-7]

Технології виробництва желейної продукції базуються на використанні різноманітних структуроутворювачів, таких як агар, альгірати та пектини, що дозволяє досягти необхідної текстури та консистенції продукту. Останнім часом активно використовуються нові інгредієнти, такі як молочна сироватка, яка не тільки виконує роль структурувального елемента, але й збагачує продукт білками та мінералами, що робить його більш функціональним.

Попит на желейні продукти залежить від регіональних вподобань. В Європі популярні натуральні мармелади і фруктові желе з низьким вмістом цукру, які часто вживаються як десерти або додаються до сніданків. В Азії, зокрема в Китаї та Японії, великий попит на желе в порційній упаковці з екзотичними смаками, такими як манго або кокос. В Північній Америці желейні продукти використовуються не тільки як десерти, але й як складові різних кулінарних страв, що сприяє зростанню їх популярності серед різних вікових груп.

Останні глобальні тенденції вказують на зростання попиту на натуральні та екологічно безпечні продукти, що змушує виробників впроваджувати новітні технології та розробляти інноваційні рецептури. Важливу роль відіграє також зростання онлайн-продажів, що дає змогу споживачам легко отримувати доступ до широкого асортименту желейних продуктів, включаючи екзотичні смаки та функціональні варіанти.

Окрім того, зростає інтерес до інноваційних продуктів, які поєднують традиційний смак з додатковими функціональними властивостями. Продукти з додаванням пробіотиків, вітамінів, антиоксидантів, а також збагачені колагеном, стають все більш популярними. Ці добавки не тільки сприяють здоровому харчуванню, але й мають додаткову цінність для здоров'я, покращуючи стан шкіри, волосся та суглобів, що відповідає зростаючому попиту на здорові і функціональні продукти.

Зміни в стилі життя та високий темп урбанізації також сприяють популяризації желейної продукції в зручних формах упаковки, таких як

порційні пакети або ready-to-eat формати. Така продукція зручна для вживання і особливо популярна серед активних споживачів у великих містах, де люди мають обмежений час для приготування їжі. Відповідно, виробники пристосовуються до цих потреб, пропонуючи компактні упаковки, що забезпечують зручність та швидкість споживання [2].

У майбутньому ринок концентрованих консервів, включаючи желе, продовжить розвиватися завдяки інноваціям у технологіях виробництва, використанню нових структуроутворювачів та зростаючому попиту на здорові, натуральні та функціональні продукти. Ринок також буде адаптуватися до змін у споживчих уподобаннях, сприяючи створенню продуктів, які відповідають вимогам сучасних споживачів щодо якості, користі та зручності використання.

З огляду на ці тенденції, можна зробити висновок, що ринок концентрованих консервів, включаючи желе, має значний потенціал для подальшого розвитку. Виробники повинні продовжувати адаптуватися до змінюваних потреб споживачів і активно впроваджувати інновації, щоб залишатися конкурентоспроможними на глобальному ринку.

1.2 Особливості виробництва та збагачення концентрованих консервів

Виробництво концентрованих консервів, зокрема продукції на основі желе, є складним і багатоступінчастим процесом, що включає кілька етапів – від обробки сировини до готового продукту. Однією з ключових особливостей цього виду виробництва є необхідність використання спеціалізованих технологій, які дозволяють зберегти корисні властивості продукту, при цьому забезпечуючи його тривалий термін зберігання.

Збагачення концентрованих консервів – це процес додавання різноманітних інгредієнтів, що підвищують їх поживну цінність, покращують смакові якості, а також надають продуктам додаткові функціональні

властивості. До таких добавок можуть належати вітаміни, мінерали, антиоксиданти, а також натуральні підсолоджувачі і барвники. Сучасні тенденції виробництва концентрованих консервів орієнтовані на використання натуральних інгредієнтів, що відповідають вимогам здорового харчування і зберігають високі стандарти безпеки харчових продуктів [7].

У цьому розділі розглядаються основні етапи виробництва концентрованих консервів, зокрема процеси збагачення продукту, а також застосування інноваційних технологій, які сприяють підвищенню якості кінцевої продукції та відповідності вимогам споживачів.

Процес виробництва концентрованих консервів розпочинається з підготовки сировини, яка включає очищення, подрібнення і нарізку, залежно від типу продукту. У виробництві желе основними компонентами є фрукти, ягоди та інші рослинні сировини, які мають високу концентрацію пектину або інших природних структуроутворювачів. Після цього сировина піддається процесу концентрації, що передбачає випаровування частини вологи для отримання більш густої консистенції. Це дозволяє зберегти більшу кількість смакових та поживних компонентів. На цьому етапі до продукту додаються підсолоджувачі, барвники, ароматизатори і консерванти для поліпшення смакових якостей і збільшення терміну зберігання.

Після отримання необхідної консистенції, концентрати піддаються термічній обробці (пастеризації або стерилізації), що забезпечує знищення мікроорганізмів та продовжує термін зберігання без втрати якості. На завершальному етапі продукція упаковується в герметичні контейнери (банки, пластикові або скляні пляшки, пакети), що дозволяє захистити продукт від впливу повітря і забезпечує збереження смакових властивостей протягом тривалого часу. Пакування також включає етикетування з вказівкою складу, дати виготовлення та терміну придатності.

У сучасному виробництві концентрованих консервів також активно використовується збагачення продукції корисними інгредієнтами, що підвищують її харчову цінність. Одним із найбільш поширених напрямів є

додавання вітамінів і мінералів, таких як вітамін С, кальцій, залізо, що покращує поживні властивості продуктів. Додатково використовуються пробіотики та пребіотики, які сприяють нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту, а також функціональні добавки, такі як антиоксиданти, омега-3 жирні кислоти та колаген, що покращують загальний стан здоров'я, включаючи шкіру, волосся та суглоби[2,4].

Збагачення концентрованих консервів, включаючи желе, є важливим етапом виробництва, що полягає в додаванні різноманітних корисних компонентів для покращення поживної цінності продукту та забезпечення його відповідності сучасним вимогам здорового харчування. Процес збагачення може включати кілька напрямків: додавання вітамінів, мінералів, антиоксидантів, функціональних добавок, а також використання натуральних барвників і підсолоджувачів. Ось детальніше розглянемо кожен з них:

Один із основних напрямків збагачення – це введення вітамінів та мінералів, що сприяють підвищенню функціональних властивостей продуктів. Наприклад, вітаміни групи В, вітамін С, кальцій, магній, залізо та інші можуть бути додані в желейні консерви для поліпшення їх харчової цінності. Це особливо важливо для продуктів, призначених для дитячого харчування або людей з підвищеними вимогами до харчових добавок. Вітаміни та мінерали забезпечують організм необхідними речовинами для нормального функціонування, а також допомагають запобігти деяким дефіцитним захворюванням.

Оскільки желейні продукти є зазвичай дуже сприйнятливими до окислення через наявність води в складі, антиоксиданти використовуються для запобігання цього процесу. Вони не лише підвищують термін зберігання продукту, але й допомагають захистити організм від вільних радикалів, які можуть викликати окислювальні пошкодження клітин. Серед популярних антиоксидантів для збагачення консервів можна виділити вітамін С, вітамін Е, флавоноїди (особливо з екстрактів ягід та фруктів), а також поліфеноли [2].

Останнім часом спостерігається збільшення попиту на продукти з додаванням функціональних інгредієнтів, таких як пробіотики, пребіотики, колаген, а також добавки, що мають позитивний вплив на здоров'я. Пробиотики, наприклад, сприяють нормалізації роботи кишкової флори і зміцнюють імунну систему, тоді як колаген позитивно впливає на стан шкіри, волосся та суглобів. Пребіотики, в свою чергу, допомагають підтримувати здоров'я травної системи. Збагачення продуктів такими інгредієнтами не тільки підвищує їх харчову цінність, але й задовольняє попит на більш здорові і функціональні продукти.

Зростаючий попит на продукти з низьким вмістом цукру та калорій призводить до впровадження натуральних підсолоджувачів, таких як стевія, еритритол або агавовий сироп. Це дозволяє зменшити калорійність продукту, зберігаючи при цьому його смакові якості. Окрім цього, для надання продукту більш натурального вигляду часто використовуються натуральні барвники, що виготовляються з рослинних компонентів, таких як екстракти фруктів та овочів (наприклад, морквяний сік, буряковий сік).

У виробництві желейної продукції використовуються різноманітні структуроутворювачі, які допомагають досягти бажаної текстури та консистенції продукту. Серед них можна виділити пектини, агар-агар, альгінати та желатин. Пектини, отримані з фруктів, використовуються для створення гелевих структур у фруктових желе і мармеладах. Агар-агар, який має рослинне походження, є альтернативою желатину і активно використовується в продуктах для веганів та вегетаріанців. Альгінати, у свою чергу, додають стійкість і жувальну текстуру продуктам, що дозволяє створювати різноманітні типи консистенцій для різних категорій продукції [8].

Для покращення смакових якостей продукції, зокрема для розширення асортименту, можуть використовуватися натуральні ароматизатори та екстракти. Важливим є використання природних ароматизаторів, таких як екстракти з цитрусових, ванілі, ягід або спецій, що дозволяють підкреслити

смак і надати продукту характерний аромат без використання штучних добавок.

Таким чином, збагачення концентрованих консервів не лише покращує їх смакові і харчові властивості, а й відповідає вимогам сучасного споживача, який шукає здорові, функціональні і смачні продукти. Використання інноваційних технологій та натуральних добавок дозволяє створювати продукцію, що відповідає високим стандартам якості та безпеки харчових продуктів.

Розвиток технологій виробництва концентрованих консервів зумовлений впровадженням інновацій у процеси зберігання і пакування продуктів. Наприклад, використовуються методи холодної пастеризації або вакуумного пакування, що дозволяють зберегти більше корисних властивостей і подовжити термін зберігання продукту.

Холодна пастеризація, або високий тиск (HPP – High Pressure Processing), є методом обробки харчових продуктів, при якому використовуються високі гідростатичні тиски для знищення шкідливих мікроорганізмів та продовження терміну зберігання, не застосовуючи високих температур. Це дозволяє зберігати більше корисних властивостей продукту, таких як вітаміни, мінерали, смакові та ароматичні якості.

Принцип роботи:

- 1) Продукт поміщається в герметичний контейнер або упаковку.
- 2) Потім на нього впливає високий тиск, зазвичай у межах 3000-6000 атмосфер, протягом кількох хвилин.
- 3) Під час обробки мікроорганізми, такі як бактерії, гриби та віруси, руйнуються, що дозволяє забезпечити тривалий термін зберігання продукту без використання термічної обробки.

Переваги холодної пастеризації:

- завдяки відсутності високих температур зберігаються більше вітамінів, мінералів і антиоксидантів;

- поліпшення смаку та аромату (продукти зберігають більш натуральний смак і аромат);
- (тиск не впливає на структуру продуктів так сильно, як висока температура, тому консистенція і текстура продуктів залишаються кращими;
- технологія дозволяє знищувати шкідливі мікроорганізми без необхідності додавання хімічних консервантів.

Вакуумне пакування є технологією, що включає видалення повітря з упаковки для запобігання окисленню продукту, зменшення ризику розвитку мікроорганізмів і продовження терміну його зберігання. У процесі вакуумування продукт запаковується в герметичний пакет або контейнер, після чого з нього видаляється майже все повітря, що знижує рівень кисню в середовищі, де зберігається продукт.

Холодна пастеризація та вакуумне пакування – це інноваційні методи, що значно покращують якість харчових продуктів, забезпечують їх довготривале зберігання та зберігають корисні властивості. Вони відповідають сучасним вимогам споживачів, які прагнуть отримувати продукти з мінімальним вмістом консервантів і з максимальним збереженням корисних речовин. Ці технології особливо важливі у виробництві концентрованих консервів, зокрема желе, де збереження природних смакових і харчових властивостей є пріоритетом [3,7]. Нижче подано таблицю 1.1, що ілюструє деякі основні етапи виробництва та збагачення концентрованих консервів:

Таблиця 1.1

Основні етапи виробництва та збагачення концентрованих консервів [3,7]

Етап	Процес	Мета
1	2	3
Підготовка сировини	Очищення, подрібнення, нарізка	Підготовка сировини до обробки

Продовження таблиці 1.1

Концентрація	Випаровування частини вологи	Збільшення густоти продукту, збереження смаку
Термічна обробка	Пастеризація, стерилізація	Знищення мікроорганізмів, продовження терміну зберігання
Збагачення	Додавання вітамінів, мінералів, пробіотиків, антиоксидантів	Покращення харчової цінності і функціональних властивостей продукту
Пакування	Герметичне упаковування (пластик, скло, пакети)	Захист продукту від повітря, збереження смакових властивостей

Таким чином, виробництво та збагачення концентрованих консервів включає кілька етапів, кожен з яких є важливим для забезпечення якості продукції. Інновації в технологіях виробництва та збагачення продуктів дозволяють задовольнити зростаючі вимоги споживачів до натуральності, корисності та зручності споживання харчових продуктів.

1.3. Перспективність використання молочної сироватки для збагачення фруктово-овочевого желе

У сучасному харчовому виробництві зростає попит на продукти, що поєднують не лише приємний смак, а й високу харчову цінність. Одним із таких продуктів є фруктово-овочеве желе, яке користується популярністю завдяки своїй легкості, різноманіттю смакових варіантів і доступності. Водночас, тенденція до здорового харчування спонукає виробників шукати нові способи покращення якості та поживних властивостей цієї продукції. Одним з таких перспективних підходів є збагачення фруктово-овочевого

желе молочною сироваткою, яка відзначається високим вмістом корисних компонентів, таких як білки, вітаміни, мінерали та інші біологічно активні речовини.

Молочна сироватка, що є побічним продуктом при виробництві сиру та сироваріння, має великий потенціал для використання у виробництві харчових продуктів завдяки своїм унікальним властивостям. Вона містить значну кількість високоякісних білків, лактози, мінералів (зокрема кальцію та фосфору), а також вітамінів, які можуть значно підвищити харчову цінність фруктово-овочевого желе. Крім того, молочна сироватка має низку технологічних переваг, таких як поліпшення текстури та консистенції продукту, покращення його стабільності та збільшення терміну зберігання.

У цьому розділі розглядаються переваги використання молочної сироватки для збагачення фруктово-овочевого желе, її хімічний склад та технологічні характеристики, а також досліджуються можливі способи інтеграції сироватки в процес виробництва цього продукту для досягнення максимальної користі для здоров'я споживачів.

Молочна сироватка є цінним побічним продуктом молочної промисловості, що утворюється під час виробництва сиру або молочних продуктів. Вона багата на білки, лактозу, мінерали, вітаміни та органічні кислоти. Зазначені компоненти роблять молочну сироватку важливим інгредієнтом для збагачення різноманітних харчових продуктів, включаючи фруктово-овочеве желе.

Молочна сироватка містить низку хімічних компонентів, які сприяють її широкому застосуванню в харчовій промисловості. Серед основних складових можна виділити білки, зокрема альфа-лактальбумін та бета-лактоглобулін, що є високоякісними білками, які містять всі незамінні амінокислоти і добре засвоюються організмом. Вміст білків у молочній сироватці коливається від 0,6 до 1,0 г на 100 мл. Лактоза, молочний цукор, є важливим джерелом енергії та сприяє засвоєнню кальцію, а також

підтримує нормальний рівень глюкози в крові, її вміст становить від 4,5 до 5,0 г на 100 мл[8].

Молочна сироватка також багата на мінерали, зокрема кальцій, вміст якого варіюється від 120 до 150 мг на 100 мл, що робить її важливим джерелом цього елемента для організму. Також в молочній сироватці міститься фосфор (90...110 мг/100 мл), який сприяє розвитку кісток і зубів, а також калій і магній, які важливі для нормалізації водно-сольового балансу та роботи м'язів і нервової системи.

Крім того, молочна сироватка є джерелом вітамінів, таких як вітамін В2 (рибофлавін), вітамін В12, вітамін С, а також вітаміни А і D, які підтримують здоров'я шкіри, волосся і кісток. Вона також містить органічні кислоти, зокрема молочну кислоту, яка сприяє нормалізації травлення і підтримці здоров'я кишківника [9, 10]. У таблиці 1.2 наведено хімічний склад молочної сировини.

Таблиця 1.2

Хімічний склад молочної сироватки [9, 10]

Компонент	Вміст в сироватці (100 мл)
1	2
Білки	0,6...1,0 г
Лактоза	4,5...5,0 г
Кальцій	120...150 мг
Фосфор	90...110 мг
Калій	120...160 мг
Магній	10...15 мг
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,01...0,02 мг
Вітамін В12	0,01...0,03 мкг
Вітамін С	0,4...0,6 мг
Вітамін А	0,05...0,1 мг

З технологічної точки зору молочна сироватка має низку характеристик, які роблять її корисним інгредієнтом для харчової промисловості. Вона має високу поживну цінність завдяки високому вмісту білків, мінералів і вітамінів, що робить її важливим компонентом для збагачення продуктів.

Водорозчинність молочної сироватки дозволяє зручно додавати її в рідкі продукти, такі як напої, соуси або желе. Її висока термостійкість дає змогу використовувати її в процесах термічної обробки, таких як пастеризація і стерилізація, без втрати корисних властивостей. Крім того, молочна сироватка має низьку активність води, що дозволяє зберігати її протягом тривалого часу без значних змін якості.

Здатність до згущення також дозволяє використовувати молочну сироватку для збагачення текстури продуктів, створюючи гелеві структури при поєднанні з іншими інгредієнтами [11].

У виробництві фруктових-овочевих желе молочна сироватка може використовуватися для покращення харчової цінності продукту. Додавання молочної сироватки до желе сприяє підвищенню рівня білка, кальцію та інших важливих мікроелементів, що робить продукт кориснішим для здоров'я. Крім того, молочна сироватка допомагає поліпшити текстуру желе, роблячи його більш ніжним і м'яким. Високий вміст кальцію, вітамінів і органічних кислот сприяє зміцненню кісток, покращенню роботи травної системи і підтримці імунітету.

Технологія використання молочної сироватки в збагаченні фруктових-овочевих желе може включати кілька підходів. Наприклад, молочну сироватку можна додавати до фруктових і овочевих пюре перед процесом згущення, що дозволить поліпшити текстуру та збагачення продукту харчовими компонентами. Також можна поєднувати молочну сироватку з пектином або желатином для досягнення бажаної гелевої структури. Використання молочної сироватки в процесах пастеризації дозволяє збільшити термін зберігання продукту, зберігаючи при цьому всі корисні

властивості [11]. У таблиці 1.3 проведено аналіз харчової цінності молочної сироватки та інших компонентів, що застосовуються для збагачення желе, з акцентом на їхню поживну цінність.

Таблиця 1.3

Порівняння харчової цінності молочної сироватки та інших інгредієнтів для збагачення желе[11]

Компонент	Молочна сироватка (на 100 г)	Пектин (на 100 г)	Агар-агар (на 100 г)
1	2	3	4
Білки	0,8 г	0 г	0 г
Лактоза	4,8 г	0 г	0 г
Кальцій	120 мг	0 мг	0 мг
Магній	13 мг	0 мг	0 мг
Вітамін А	24 мкг	0 мкг	0 мкг
Вітамін С	0.6 мг	0 мг	0 мг
Калорійність	27 ккал	0 ккал	0 ккал

З таблиці видно, що молочна сироватка є багатим джерелом важливих харчових компонентів, таких як білки, лактоза, мінерали та вітаміни, що робить її більш корисною для збагачення желе в порівнянні з пектином і агар-агаром, які здебільшого використовуються для надання структури продукту, але не містять значних харчових поживних речовин.

Інтеграція молочної сироватки в технологічний процес виробництва фруктових желе є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості. Оскільки споживачі все більше звертають увагу на здорові та функціональні продукти, використання молочної сироватки є ефективним способом підвищення харчової цінності желе та інших консервованих

продуктів. Враховуючи зростаючий попит на продукти з високим вмістом білків та інших корисних компонентів, цей напрямок має значний потенціал для подальшого розвитку [10, 11].

Молочна сироватка має важливе значення на всіх етапах виробництва фруктово-овочевого желе, оскільки покращує текстуру, збагачує харчову цінність, сприяє стабільності гелю, зберігає функціональність після пастеризації і допомагає зберегти якість продукту під час упаковки. Це робить молочну сироватку важливим інгредієнтом для створення високоякісних та корисних желе.

Таблиця 1.4 демонструє технічні характеристики використання молочної сироватки на різних етапах виробництва фруктово-овочевого желе. У ній представлено послідовність процесів, роль молочної сироватки в кожному з них, а також вплив на кінцеві властивості продукту, такі як текстура, поживна цінність та термін зберігання. Це дозволяє оцінити переваги застосування молочної сироватки у технології виготовлення желе.

Таблиця 1.4

Технічні характеристики використання молочної сироватки в процесі виготовлення фруктово-овочевого желе [10, 11]

Етап виготовлення	Опис процесу	Вплив молочної сироватки	Результат
1	2	3	4
Підготовка сировини	Очищення, подрібнення фруктів та овочів	Молочна сироватка додається до фруктового пюре	Покращує текстуру, збільшує поживну цінність
Збагачення	Додавання молочної сироватки до фруктового пюре	Збагачує продукт білками, кальцієм та вітамінами	Підвищує харчову цінність, поліпшується текстура
Гелеутворення	Використання пектину, агар-агару та сироватки для гелеутворення	Молочна сироватка покращує консистенцію гелю	Стійка текстура желе

Продовження таблиці 1.4

Пастеризація	Обробка при високих температурах для знищення мікроорганізмів	Молочна сироватка зберігає свою функціональність	Підвищена безпека продукту, збереження корисних властивостей
Упакування	Герметичне пакування у банки або пакети	Молочна сироватка допомагає зберігати якість продукту	Збереження смакових властивостей, продовження терміну зберігання

Використання молочної сироватки для збагачення фруктово-овочевого желе відкриває нові можливості для виробників у створенні продуктів, що відповідають вимогам сучасного споживача щодо здорового харчування. Вона дозволяє підвищити поживну цінність продукту, зберегти його корисні властивості, покращити смакові якості та забезпечити додаткові функціональні переваги. Впровадження молочної сироватки в технологічний процес виробництва фруктово-овочевого желе є перспективним та інноваційним кроком для задоволення зростаючого попиту на здорові, смачні та корисні харчові продукти.

1.4 Драглеутворювачі, що використовуються при виробництві желейної продукції

Драглеутворювачі є важливими компонентами в процесі виготовлення желейних та гелеподібних продуктів, таких як желе, мармелад, пастила та інші кондитерські вироби. Вони відповідають за утворення та стабільність гелевих структур, що є основною характеристикою цих продуктів. Використання правильного драглеутворювача визначає не тільки консистенцію та текстуру готового виробу, а й його смакові властивості та здатність зберігати форму під час транспортування та зберігання.

Драглеутворювачі (або гелеутворювачі) – це природні або синтетичні речовини, які використовуються для утворення гелевих структур у харчових продуктах, таких як желе, мармелад, пастила, пектинові кондитерські вироби. Вони сприяють згущенню і стабільності продуктів, забезпечуючи потрібну консистенцію, структуру та текстуру[8].

Кожен тип драглеутворювача має свої унікальні властивості, що дозволяють виробникам коригувати текстуру, в'язкість та інші характеристик продукту відповідно до вимог. Оскільки сучасне виробництво вимогливо ставиться до якості та функціональності продуктів, вибір відповідного гелеутворювача є важливим етапом у технологічному процесі виготовлення желевної продукції.

Вибір драглеутворювачів для виробництва жележних продуктів залежить від кількох факторів, серед яких – бажана текстура, температура гелеутворення, вимоги до стійкості гелю при зберіганні та тип продукту (наприклад, для органічних або веганських десертів). Комбінація різних гелеутворювачів дозволяє досягти оптимальних властивостей продукту, таких як еластичність, міцність та збереження форми в різних умовах. Тому вивчення властивостей кожного гелеутворювача та їх взаємодії є ключовим етапом у розробці технології виготовлення високоякісних жележних продуктів.

Пектин – це природна речовина, що міститься в клітинних стінках плодів і овочів, зокрема в цитрусових, яблуках та грушах. Він є одним із найбільш використовуваних гелеутворювачів у виробництві желе, мармеладів та джемів завдяки своїй здатності утворювати гелеві структури за наявності цукру та кислоти. Пектин надає желе щільну текстуру, здатний гелеутворювати при температурі 60...70°C.

Переваги пектину:

- покращує текстуру та смак продукту;
- природний склад, що робить його популярним у виробництві

органічних продуктів;

- легко регулюється для досягнення бажаної консистенції[8].

Агар-агар – це натуральний гелеутворювач, що отримується з червоних водоростей, зокрема з агарофітових водоростей. Він є дуже ефективним для утворення міцних гелів навіть при низьких концентраціях. Агар-агар вимагає термічної обробки для активації своїх гелеутворюючих властивостей і використовується для створення щільної консистенції желе, що не тече навіть при кімнатній температурі.

Переваги агар-агару:

- висока гелеутворювальна здатність;
- міцна текстура, яка не розпадається при зберіганні;
- веганський продукт, що не містить тваринних складників.

Гелан (гуарова камедь) – це полісахарид, отриманий з насіння гуарового дерева. Він широко використовується для згущення і гелеутворення в харчовій промисловості, зокрема для створення продуктів на основі фруктових соків, включаючи желе. Гелан є ефективним загусником при низьких температурах, що робить його привабливим у виробництві холодних десертів.

Переваги гелану:

- висока гелеутворювальна здатність при низьких температурах;
- може використовуватися для зменшення кількості цукру в рецептурах;
- застосовується в безглютенових та веганських продуктах.

Желатин є найбільш відомим гелеутворювачем, отриманим з колагену тваринних тканин. Він широко використовується у виробництві желейних продуктів завдяки своїй здатності утворювати м'які та еластичні гелі. Для отримання желатину необхідна попередня обробка (замочування в холодній воді), після чого його розчиняють у гарячій воді.

Переваги желатину:

- м'яка та еластична текстура желе;
- широко доступний і дешевий;
- легко застосовується у процесі виробництва.

Карбоксиметилцелюлоза(СМС) – це модифікований целюлозний полімер, який використовується як стабілізатор і загусник в харчовій промисловості. СМС може утворювати гелеподібні структури і зазвичай використовується у поєднанні з іншими драглеутворювачами для отримання бажаної текстури продукту.

Переваги карбоксиметилцелюлоза:

- збільшує в'язкість продукту;
- стабілізує гелеві структури;
- підходить для безглютенових і веганських продуктів [8].

У таблиці 1.5 подано порівняльний аналіз основних драглеутворювачів, які застосовуються у харчовій промисловості.

Таблиця 1.5

Порівняння драглеутворювачів [8]

Компонент	Температура гелеутворення	Переваги	Недоліки
Пектин	60...70°C	Природний, покращує смак, доступний	Не підходить для низькоокислих продуктів
Агар-агар	85...90°C	Веганський, стійкий до високих температур	Висока температура гелеутворення
Гелан	20...30°C	Ефективний при низьких температурах	Висока вартість і є важко доступним
Желатин	25...30°C	Легко доступний, м'яка текстура	Не підходить для веганських продуктів
Карбокси-метилцелюлоза (СМС)	30...50°C	Легко використовується, стабільний	Може мати штучний смак

Згідно з таблицею порівняння драглеутворювачів, пектин, агар-агар, гелан, желатин та карбоксиметилцелюлоза мають різні температури

гелеутворення та переваги, що впливають на вибір кожного компонента для конкретного продукту. Наприклад, пектин є природним та ефективним для утворення гелевих структур при низьких температурах, але його застосування обмежене в кислих продуктах. Агар-агар, в свою чергу, має високу температуру гелеутворення, що робить його більш стійким до термічної обробки, однак цей компонент не підходить для деяких низькотемпературних процесів.

Гелан та карбоксиметилцелюлоза є ефективними загусниками, при цьому гелан краще працює при низьких температурах, що дозволяє створювати холодні десерти, але його висока вартість може обмежити використання в масовому виробництві. Желатин є найбільш доступним і забезпечує м'яку текстуру, але його використання обмежене для веганських продуктів.

З огляду на специфіку кожного з компонентів, правильний вибір драглеутворювача має вирішальне значення для досягнення бажаних характеристик продукту та задоволення вимог споживачів. Технологічний процес виготовлення желе потребує детального підходу до вибору та комбінування різних типів гелеутворювачів, що дозволяє створювати високоякісну та функціональну продукцію.

Висновок до розділу 1

Світове споживання та виробництво концентрованих консервів, в тому числі желе, демонструє стабільне зростання попиту на натуральні, корисні та смачні продукти, зокрема ті, що містять фрукти та овочі. Враховуючи підвищення інтересу до здорового харчування, збагачені консерви здобувають популярність серед споживачів, що шукають продукти, які поєднують користь та приємний смак.

Особливості виробництва та збагачення концентрованих консервів, а саме желе, включають важливість правильного підбору інгредієнтів та

технологічних процесів для збереження всіх корисних властивостей сировини. Окрім цього, використання молочної сироватки в якості збагачувача для фруктово-овочевого желе відкриває нові можливості для підвищення харчової цінності продукту, зокрема збільшення вмісту білка, кальцію та вітамінів.

Використання молочної сироватки для отримання продуктів функціонального призначення є перспективним шляхом удосконалення виробництва желе, оскільки сироватка надає продукту не лише корисні властивості, а й покращує текстуру та смакові характеристики. Важливими етапами є вибір та застосування відповідних драглеутворювачів, які забезпечують стабільність і консистенцію готового продукту.

Таким чином, використання молочної сироватки в поєднанні з сучасними методами збагачення та драглеутворення відкриває нові горизонти для виробництва високоякісних та функціональних желейних продуктів, що відповідають вимогам сучасних споживачів. Розвиток цього напрямку є важливим кроком у напрямку покращення харчової безпеки, підвищення поживної цінності продуктів та розширення асортименту здорових десертів.

РОЗДІЛ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

2.1. Дослідження впливу рослинної сировини на показники якості желейних виробів

У даній роботі передбачається використання таких видів сировини для приготування желе: морквяний, апельсиновий та лимонний соки, апельсинова і лимонна цедра, а також драглеутворювачі – желатин і агар.

Застосування купажів морквяного та цитрусових соків у процесі виробництва фруктово-овочевого желе із використанням молочної сироватки на етапі замочування драглеутворювача дало змогу створити готовий продукт із підвищеним вмістом білків і жирів. Це, у свою чергу, сприяє більш ефективному засвоєнню вітамінів А і Е, які в значній кількості присутні у вихідній рослинній сировині.

Вся сировина, що використовувалася в роботі, відповідає чинній нормативній документації:

- Морква свіжа ДСТУ 7035:2009
- Цедра та сік апельсину за ДСТУ 7183:2010 «Плоди субтропічних культур свіжі»
- Цедра та сік лимона за ДСТУ 7183:2010 «Плоди субтропічних культур свіжі»
- Цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006
- Желатин харчовий за ГОСТ 11293:89 (Желатин технические условия)
- Агар ГОСТ 16280:2002 «Агар харчовий»
- Сироватка молочна за ДСТУ 7515:2014 «Сироватка молочна технічні умови»
- Вода питна згідно СанПін 2.2.4-171-10 та ДСТУ 7525:2014.

Вологість цукру та драглеутворювачів визначали методом висушування в сушильній шафі СЕШ-3М до стабільної маси, згідно з процедурою, зазначеною у джерелі [40]. Масову частку сухих речовин у овочевих соках та молочній сироватці вимірювали за допомогою рефрактометричного методу, що відповідає рекомендаціям, викладеним у [41].

Титровану кислотність як сировини, так і готових виробів визначали згідно з методикою, описаною в [41], при цьому кислотність у градусах обчислювали за формулою 2.1.:

$$X = \frac{V \times 100}{g \times 10}, \text{ де} \quad (2.1)$$

V – об'єм 0,1 н розчину лугу, що пішов на титрування, мл;

g – наважка, г.

Для визначення кислотності у відсотках лимонної кислоти кислотність у градусах множили на міліеквівалент (0,07).

Однак саме фізико-хімічні характеристики сировини впливають на якість, фізико-хімічні властивості та консистенцію продукту, зокрема фруктових-овочевих желе. Тому на наступному етапі досліджень були проведені аналізи фізико-хімічних показників якості сировини. Результати наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Фізико-хімічні показники якості сировини, що використовувалася для виробництва желе

Показник якості та його значення	Досліджувана сировина			
	Апельсиновий сік	Лимонний сік	Морквяний сік	Молочна сироватка
Кислотність, град	5,4	10,0	0,4	4,5
Кислотність, %	0,4	0,7	0,03	0,3
pH	3,7	4,2	1,4	4,7
Вміст сухих речовин, %	12,0	10,0	5,8	5,5
В'язкість, Па×с	6,8	4,5	2,3	1,6

Аналізуючи дані, представлені в таблиці 2.1, можна зробити висновок, що додавання молочної сироватки до складу цитрусово-морквяного желе суттєво впливає на формування органолептичних властивостей готового продукту. Це пояснюється тим, що молочна сироватка має нижчу титровану кислотність порівняно з цитрусовими соками. Крім того, в'язкість молочної сироватки виявилася на 43,75–325,0% нижчою у порівнянні з іншими зразками в таблиці, що може сприяти утворенню більш ніжної структури желе.

Також було важливо оцінити, як молочна сироватка впливає на технологічні властивості драглеутворювачів. Зокрема, вивчали вологоутримувальну здатність (ВУЗ) таких драглеутворювачів, як желатин і агар, при їхньому замочуванні у молочній сироватці.

Для визначення ВУЗ драглеутворювачів у присутності молочної сироватки проводили такий експеримент: брали наважку масою 5 г, поміщали її в попередньо зважену центрифужну пробірку та додавали 30 мл рідини (дистильованої води, молочної сироватки або водно-сироваткової суміші). Суспензію перемішували в лабораторному змішувачі з частотою 50 об/хв або вручну. Потім розчин відстоювали протягом 30 хвилин, після чого центрифугували протягом 15 хвилин при швидкості 4000 об/хв. Незв'язану рідину зливали, а пробірку залишали нахиленою на 10 хвилин для видалення залишкової вологи.

Після цього пробірки зважували та обчислювали коефіцієнт ВУЗ за формулою (2.3):

$$\text{ВУЗ} = \frac{a-b}{c} \times 100, \% \quad (2.3)$$

Де a – маса пробірки з наважкою та зв'язаною водою, г;

b – маса пробірки з наважкою, г;

c – маса наважки, г.

Для глибшого розуміння впливу молочної сироватки на якість кінцевого продукту було проведено дослідження її ефекту на технологічні

властивості желатину, зокрема на вологоутримувальну здатність (ВУЗ). Цей параметр є критично важливим, оскільки здатність желатинового каркасу утримувати вологу, що поглинається під час гідратації, визначає якість готового продукту. Результати експерименту показали, що желатин повністю поглинув рідину за будь-яких запропонованих температурних умов, що свідчить про те, що додавання молочної сироватки не заважає формуванню гелю, тобто процес гелеутворення відбудеться у будь-якому випадку.

Проте, крім здатності желатину поглинати рідину, важливою є також його здатність утримувати вологу, що впливає на структуру гелю та стабільність продукту до синерезису. Саме ця властивість визначає якість структури готового продукту та його здатність зберігати стабільність протягом часу. Результати дослідження наведені на рис. 2.1.

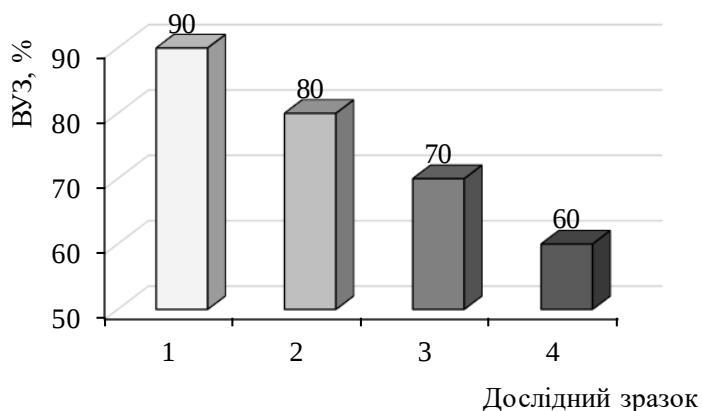


Рис. 2.1. Вологоутримувальна здатність желатину: 1 – контроль (100% води); 2 – зразок 1; 3 – зразок 2; 4 – зразок 3

Як свідчать результати, представлені на рис. 2.1, додавання молочної сироватки знижує вологоутримувальну здатність желатину на 12,5–50,0%. Зі збільшенням концентрації сироватки спостерігається погіршення здатності желатину утримувати поглинуту вологу. Це, ймовірно, пов'язано зі зміною властивостей розчину, який використовується для замочування, оскільки відомо, що желатин добре розчиняється у воді, поглинаючи вологу в десять разів більше за свою власну масу. Формування гелю відбувається через

перестановку молекул желатину в упорядковану сітчасту структуру спірального типу.

Молочна сироватка, багата на білки, жири та мінерали, впливає на цей процес, ослаблюючи щільність утвореної структури і пом'якшуючи гель. Це може негативно позначитися на стабільності та якості готового желе під час зберігання, викликаючи явище синерезису. Проте повний ефект цього явища ще потребує додаткових досліджень, оскільки в деяких випадках негативний вплив може бути мінімальним. Вплив молочної сироватки на структуру і міцність желатинового гелю є важливим аспектом, який безпосередньо впливає на якість кінцевого продукту.

Тому, на наступному етапі досліджень було вирішено провести аналіз властивостей напівфабрикатів, вивчити технологічні характеристики та оцінити основні показники якості готового фруктовো-овочевого желе. Результати цих досліджень будуть детально описані в наступному підрозділі роботи.

В'язкість розведених розчинів, зокрема соків моркви, апельсину, лимону, їх купажів і молочної сироватки, визначали за допомогою капілярних віскозиметрів Оствальда (рис. 2.2) при кімнатній температурі. Віскозиметр складається з U-подібної скляної трубки (3), в коліні якої знаходиться капіляр (1) з кулькою (2) на верхньому кінці. Друга частина віскозиметра – це широка трубка (3), до якої прикріплений резервуар (4), в який через широку трубку заливається певний об'єм дистильованої води, в'язкість якої відома[42].

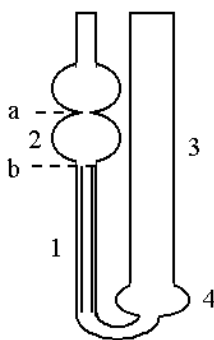


Рис. 2.2. Капілярний віскозиметр Оствальда

Рідину піднімають за допомогою груші через капіляр до іншого коліна, так, щоб нижній меніск знаходився трохи вище верхньої позначки (а). Потім рідина вільно стікає через капіляр. Коли меніск досягне верхньої позначки (а), запускають секундомір і зупиняють його, коли меніск досягне нижньої позначки (б). Спочатку визначають час проходження розчинника τ_p (середнє значення з трьох вимірів), а потім — час для суспензії τ_c (у секундах) [42].

В'язкість розраховують за формулою 2.3:

$$\eta = \frac{\eta_0 * \rho * \tau}{\rho_0 * \tau_0}, \quad (2.3)$$

де η_0 – в'язкість дистильованої води, МПа*с;

ρ_0 – густина води, кг/м³;

ρ – густина суспензії, кг/м³;

τ – час проходження суспензії, с;

τ_0 – час проходження води, с.

Вторинну молочну сировину використовували у відсотковому співвідношенні до маси води, яка призначена для замочування желатину (табл. 2.3). Важливо зазначити, що для замочування желатину застосовували воду, водно-сироваткову суміш або сироватку при кімнатній температурі, без підігріву.

В'язкість є критичним показником для формування якості гелеподібних продуктів. В'язкість вареної желевної маси вимірювали методом Стокса (метод падаючої кульки) за допомогою віскозиметра Геплера, а не Освальда, як це було для соків. Це пов'язано з більшою концентрацією желевної маси. Метод базується на вимірюванні часу падіння кульки радіусом (R) у рідині, розташованій у циліндричному скляному посуді.

Прилад складається з вертикального скляного циліндра з зовнішньою шкалою, заповненого досліджуваною рідиною. Відстань (l) шляху кульки і час її руху (t) фіксуються за допомогою секундоміра. Перед зануренням кульки кілька разів вимірюється її діаметр мікрометром. Кульку занурюють в рідину за допомогою пінцета вздовж осі циліндра. Час починають вимірювати, коли кулька проходить через верхню мітку шкали, розташовану на 5–6 мм нижче рівня рідини, а вимикають секундомір, коли кулька досягає нижньої мітки. Так визначається час (t), необхідний для проходження кулькою шляху (l) при сталому русі. В'язкість желейної маси вираховують за формулою (2.4):

$$\eta = k \times (p_k - p_{\text{рід}}) \times t, \quad (2.4)$$

Де η – в'язкість, Па-с;

k – константа кульки ($40,5 \times 10^{-3}$);

p_k – густина матеріалу, з якого виготовлена кулька при 20°C , кг/м^3 (7812);

$p_{\text{рід}}$ – густина досліджуваної рідини при 20°C , кг/м^3 ;

t – тривалість падіння кульки, с.

Після виготовлення контрольних і дослідних зразків фруктово-овочевого желе було проведено дослідження впливу молочної сироватки на здатність желатинових систем до гелеутворення. Для цього визначали швидкість утворення гелю в зразках, а також фіксували температуру, при якій цей процес відбувався найшвидше. Крім того, було оцінено міцність гелю за використання молочної сироватки згідно з методикою, описаною в [43].

В'язкість напівфабрикатів є важливим показником для формування гелеподібних продуктів, оскільки цей параметр безпосередньо впливає на структуру майбутнього продукту. Тому було проведено визначення в'язкості увареної маси для виробництва желе. В'язкість вимірювали в контрольному та дослідних зразках, після додавання желатинової суміші, яку нагрівали і

розчиняли. Це було важливо, оскільки молочну сироватку додають замість води на етапі замочування желатину. Також було проведено визначення в'язкості фруктов-овочевої увареної желейної маси без додавання желатину, щоб порівняти, як замочування желатину у воді, водно-сироватковій суміші або сироватці впливає на зміну в'язкості напівфабрикату.

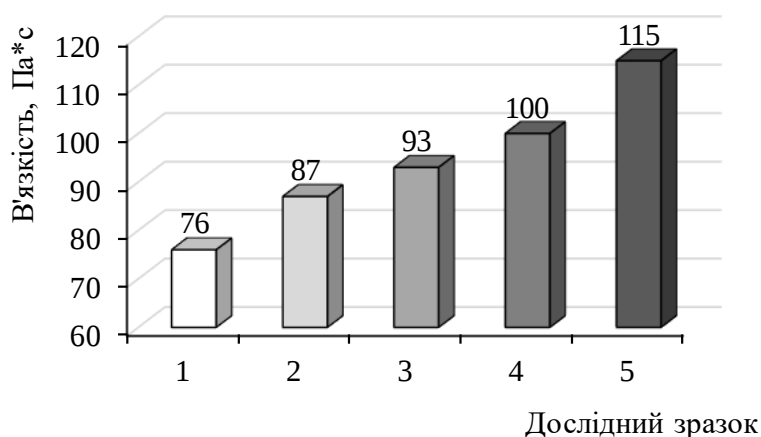


Рис. 2.3. В'язкість желейного напівфабрикату: 1 – фруктов-овочева маса без внесення желатину; зразки із внесенням желатину: 2 – на замочування якого використовувати 100% води; 3 – на замочування використовували 25% сироватки і 75% води; 4 – на замочування використовували 50% сироватки і 50% води; 5 – на замочування використовували 100% сироватки

Згідно з даними, представленими на рис. 2.3, додавання желатину в систему призводить до збільшення в'язкості фруктов-овочевої маси. Це очікуваний результат, оскільки введення гелеутворювача сприяє формуванню систем з міцними коагуляційними структурами, що утворюють сильні структурні зв'язки. Однак особливий науковий інтерес викликає той факт, що додавання молочної сироватки під час замочування желатину підвищує в'язкість желейних напівфабрикатів на 6,4–24,3% у порівнянні з системами, де желатин замочується у воді. При порівнянні в'язкості зазначених систем із в'язкістю маси без драглеутворювача, то цей показник збільшується на 18,3–33,9% залежно від кількості сироватки в модельній системі. Отже, при

взаємодії желатиново-водно-сироваткових сумішей з компонентами цитрусових та морквяного соків спостерігається синергічний ефект у реологічних властивостях гелів. Це може бути обумовлено наявністю в соках залишкових пектинових речовин, які в поєднанні з желатином і більш в'язкою молочною сироваткою утворюють властивості змішаних гелів. Така дія молочної сироватки на в'язкість може значно вплинути на процес утворення гелю та його міцність. З огляду на це, наступним етапом досліджень було вивчення здатності фруктових-овочевих систем утворювати гелі за різних температур. Результати цих вимірювань наведено на рис. 2.4.

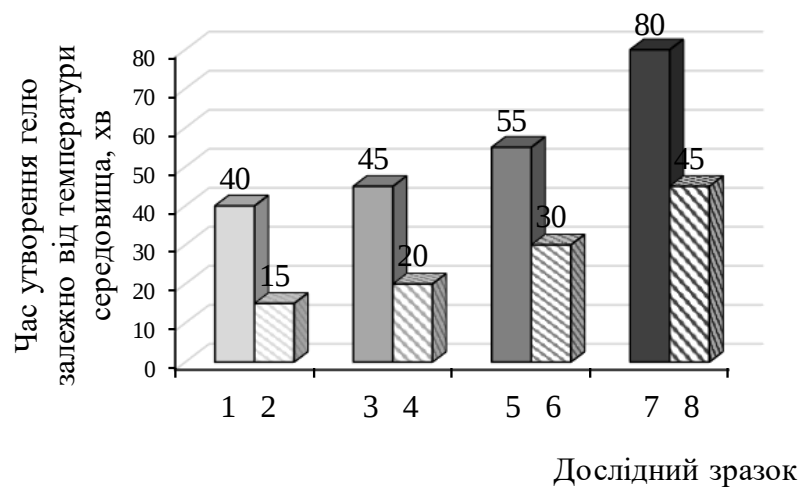


Рис. 2.4. Час утворення гелю в желе залежно від температури: 1 – контроль за температури 18 °C; 2 – контроль за температури 5 °C; 3 – зразок 1 за температури 18 °C; 4 – зразок 1 за температури 5 °C; 5 – зразок 2 за температури 18 °C; 6 – зразок 2 за температури 5 °C; 7 – зразок 3 за температури 18 °C; 8 – зразок 3 за температури 5 °C

Результати досліджень часу формування гелю в системах із додаванням молочної сироватки показують, що сироватка має негативний вплив на технологічні властивості желатину, що підтверджується кореляцією з даними про вологоутримувальну здатність (рис. 3.2). Внесення молочної сироватки призводить до збільшення часу гелеутворення: на 11,1–50,0% при температурі 18 °C та на 25–66,7% при температурі 5 °C порівняно з контрольним зразком. З підвищенням концентрації сироватки в системі спостерігається також збільшення тривалості процесу утворення гелю.

Незважаючи на це, у всіх досліджених зразках гель успішно утворювався, а його структура відповідала вимогам. Цей результат можна пояснити збільшеною в'язкістю систем із молочною сироваткою (рис. 3.3), що допомагає утворювати стабільну гелеву структуру. Таким чином, додавання молочної сироватки до рецептури фруктов-овочевого желе є корисним для збагачення продукту. Однак слід врахувати, що цей процес потребує подовження часу технологічного циклу через більш тривале формування гелю.

Для оцінки міцності гелю з молочною сироваткою було проведено спеціальне тестування. Зразок желе розміщували в стакан на електронних вагах, після чого показники обнуляли. Потім на зразок прикладали тиск за допомогою вантажу, фіксуючи максимальне навантаження, яке спричиняло прорив поверхні гелю. Відносну міцність гелю визначали за допомогою формули 2.5.:

$$\alpha = \frac{mx}{m0} \times 100 \quad (2.5)$$

де α – відносна міцність, %;

mx – навантаження прориву дослідного зразка мармеладу, г;

$m0$ – навантаження прориву контрольного зразка желе, г.

Зважаючи на можливий негативний вплив молочної сироватки на технологічні властивості желатину та ймовірне погіршення якості сформованого гелю, було вирішено вивчити фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні властивості готового фруктов-овочевого желе. В таблиці 2.2 наведено результати досліджень впливу молочної сироватки на фізико-хімічні та структурно-механічні властивості желейних виробів.

Вміст вологи в готових зразках визначали за допомогою рефрактометричного методу згідно з вимогами ДСТУ 24027.2-80 [41]. Для цього готували 50% розчин, змішуючи 5 г желе з 5 мл дистильованої води, після чого суміш нагрівали на водяній бані до повного розчинення. Після

підготовки розчину вимірювали показник заломлення за допомогою рефрактометра.

Таблиця 2.2

Фізико-хімічні та структурно-механічні показники якості фруктовового желе збагаченого молочною сироваткою

Дослідний зразок	Показники якості та їх значення			
	міцність, г	вологість, %	кислотність, град	кислотність, %
Контроль (без сироватки)	100,0	18,0	3,0	0,21
Зразок 1 (25% сироватки)	95,0	19,0	2,8	0,20
Зразок 2 (50% сироватки)	80,0	20,0	2,6	0,18
Зразок 3 (100% сироватки)	70,0	21,0	2,4	0,16

Дослідження показали, що контрольний зразок желе має найвищу міцність гелю. У зразках з додаванням молочної сироватки цей показник був нижчим на 5,3...42,8% у порівнянні з контролем. Виявлені зміни узгоджуються з результатами щодо вологоутримувальної здатності желатину (рис. 2.3) та часу утворення гелю (рис. 2.4). Отже, було підтверджено, що збільшення концентрації молочної сироватки в системі ослаблює структуру желатинового гелю.

Ці результати також підтверджуються підвищеним рівнем вологості в дослідних зразках, що на 5,3...16,7% перевищує контрольні значення. Крім того, спостережено зменшення кислотності готового желе на 7,1...25,0% у разі збільшення кількості молочної сироватки порівняно з контрольним зразком. Приготування желе здійснювали за рецептурами, наведеними в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Рецептури фруктов-овочевого желе збагаченого молочною сироваткою

Найменування сировини	Масова частка СР, %	Зразки желе з додаванням або без молочної сироватки, % від маси води			
		Контроль (без добавки)	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Морквяний сік, г		86	86	86	86
Апельсиновий сік, г		60	60	60	60
Лимонний сік, г		29	29	29	29
Цедра апельсину, г		9	9	9	9
Цукор білий кристалічний, г		48	48	48	48
Желатин, г		5	5	5	5
Сироватка молочна, г		-	10	20	40
Вода, г		40	30	20	-

Розшифрування складу зразків:

Контроль – для замочування желатину використовують 100% води;

Зразок 1 – для замочування желатину використовують 75% води і 25% молочної сироватки;

Зразок 2 – для замочування желатину використовують 50% води і 50% молочної сироватки;

Зразок 3 – для замочування желатину використовують 100% молочної сироватки.

Для успішної реалізації технологічного процесу важливо наочно відобразити всі етапи виробництва. Це дозволяє ефективно планувати та контролювати процес. Таке завдання можна вирішити за допомогою принципово-технологічної схеми, яка відобразить весь процес виробництва продукту.

2.2. Оптимізація рецептурного складу желейних виробів з використанням молочної вторинної сировини

На наступному етапі досліджень з використанням математичних методів планування наукового експерименту здійснювали оптимізацію рецептурного складу фруктов-овочевого желе збагаченого молочною сироваткою (таблиця 2.4). Для цього було складено насичений план повно факторного експерименту ПФЕ 3^2 .

Таблиця 2.4

Фактори та рівні ПФЕ 3^2

Фактори експерименту	Рівні експерименту		
	мінімальний (-1)	середній (0)	максимальний (1)
X_1 (вміст сироватки, % загальної маси)	10	25	40
X_2 (вміст води, % маси сироватки)	30	20	10

За вихідний параметр оптимізації (Y) було прийнято вязкість драглю. План проведення повно факторного експерименту в кодованих значеннях подано в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5

План ПФЕ 3^2 в кодованих значеннях

Дослід	X_1	X_2
1	1	1
2	1	-1
3	-1	1
4	-1	-1
5	1	0
6	-1	0
7	0	1
8	0	-1
9	0	0

Рівняння регресії в загальному вигляді:

$$Y = a_0 + a_1 \cdot X_1 + a_2 \cdot X_2 + a_3 \cdot X_1^2 + a_4 \cdot X_2^2 + a_5 \cdot X_1 \cdot X_2.$$

За результатами реалізації ПФЕ 3² в лабораторних умовах отримано величини вихідного параметра, подані на рисунку 2.5.

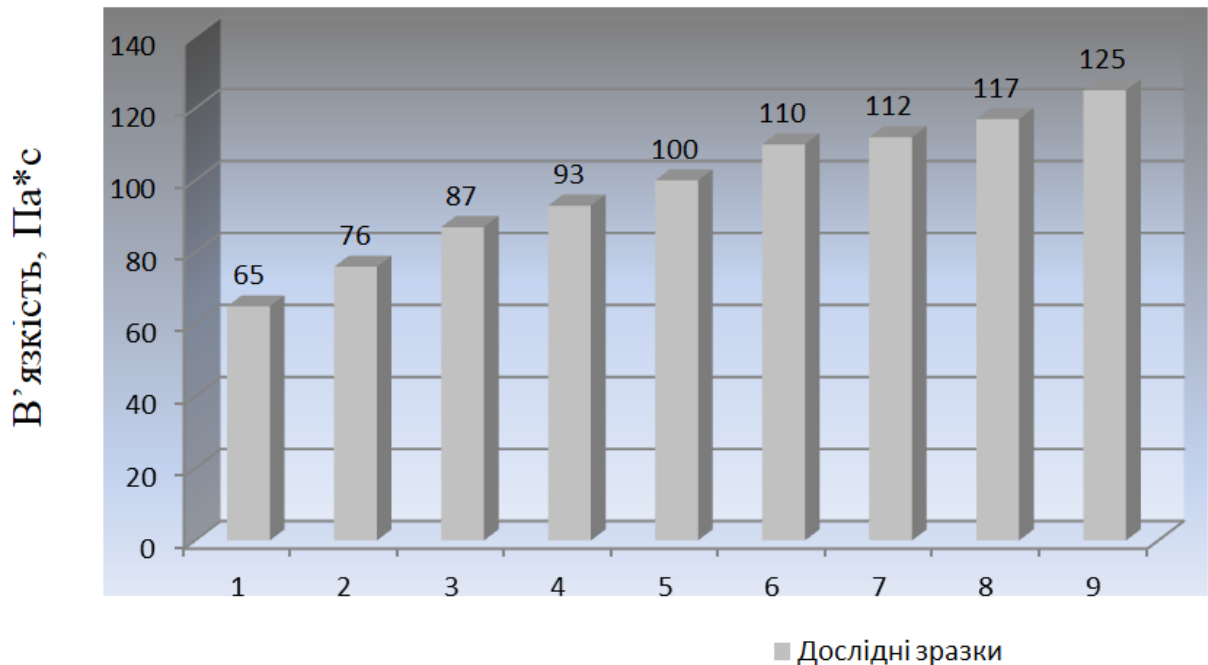
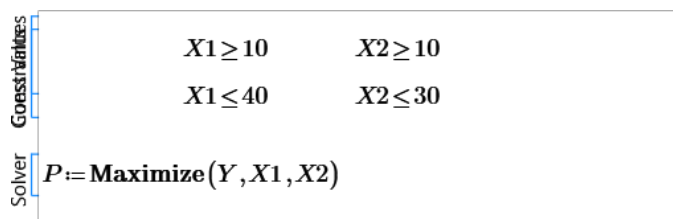


Рисунок 2.5 В'язкість желейного напівфабрикату №1-№9.

Отримані дані оброблено з використанням програми MathCAD, у результаті чого отримано рівняння регресії (2.1), що адекватно описує залежність вихідного параметра від факторів варіювання, а також поверхню відгуку (рисунок 2.6).

$$Y(X_1, X_2) := \frac{-(360 \cdot X_2^2) + (15 \cdot X_1 + 14685) \cdot X_2 + (10520 \cdot X_1 - 236 \cdot X_1^2 - 36300)}{1800}$$

$$X_1 := 20 \quad X_2 := 20$$



$$P = \begin{bmatrix} 22.952 \\ 20.874 \end{bmatrix} \quad (2.1)$$

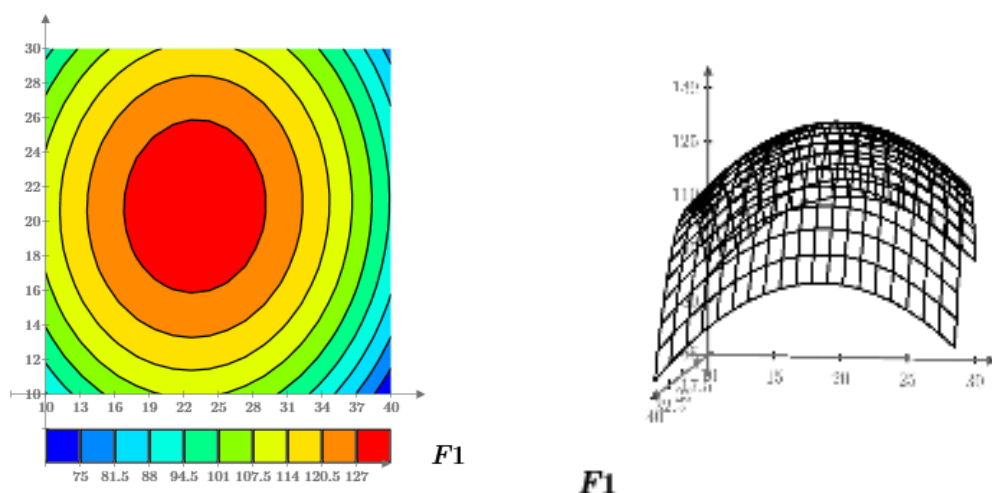


Рисунок 2.6 – Поверхня відгуку вихідного параметра від факторів варіювання

Аналіз даних, поданих на рисунку 2.6, дозволяє встановити, що найкращі значення вихідного параметра можна отримати в разі дозування сироватки в кількості до 50% від маси води. Згідно з результатом обробки експериментальних даних оптимальне дозування сироватки та води в рецептурі желейних виробів становить 23 % та 21% відповідно при вязкості 132 Па*с.

На основі проведених досліджень розроблено рецептуру желейних виробів з використанням сироватки, що подана в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6

Рецептура желейного напівфабрикату з використанням молочної сировини

Найменування сировини	Зразки желе (контроль) та оптимізованого желе	
	Контроль (без добавки)	Желе МС
Морквяний сік, г	86	86
Апельсиновий сік, г	60	60
Лимонний сік, г	29	29
Цедра апельсину, г	9	9
Цукор білий кристалічний, г	48	48
Желатин, г	5	5
Сироватка молочна, г	-	23
Вода, г	40	21

Результати порівняльної оцінки якості желейних виробів за органолептичними показниками також вязкістю, виготовлених без використання молочної сировини, а також з добавками за оптимізованою рецептурою, подано в таблиці 2.7 і на рисунку 2.7.

Таблиця 2.7

Органолептичні показники желейних виробів контрольного зразку та оптимізованого зразку

Показник	Значення показника				
	Апельсиновий сік	Лимонний сік	Морквяний сік	Молочна сироватка	Желатин харчовий
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна, прозора рідина з можливими включеннями м'якоті			Однорідна рідина з незначним осадом білка	Сухий порошкоподібний продукт
Колір	Жовто-помаранчевий	Світло-жовтий	морквяний	Білий із зеленуватим відтінком	Світло-жовтий
Смак і запах	Властивий апельсину	Властивий Лимону	Властивий моркві	Властивий молочній сироватці, кислувато-солодкуватий	Нейтральний



Рисунок 2.7 – Зовнішній вигляд желейних виробів (з права на ліво): 1 – без добавок (зразок порівняння); 2-додавання 25% сироватки від маси води; 3 – додавання 50% сироватки від маси води, 4- додавання 100 % сироватки

Таким чином можна стверджувати, що використання молочної сироватки на заміну води для замочування желатину має суттєвий вплив на формування структури готового продукту та його фізико-хімічні показники якості. Цілком можливо, має вплив на органолептичні показники фруктово-овочевого желе. У цьому зв'язку вважали за доцільне провести дегустаційну оцінку якості отриманого продукту. Отримані результати дегустаційної оцінки наведено на рис. 2.8.

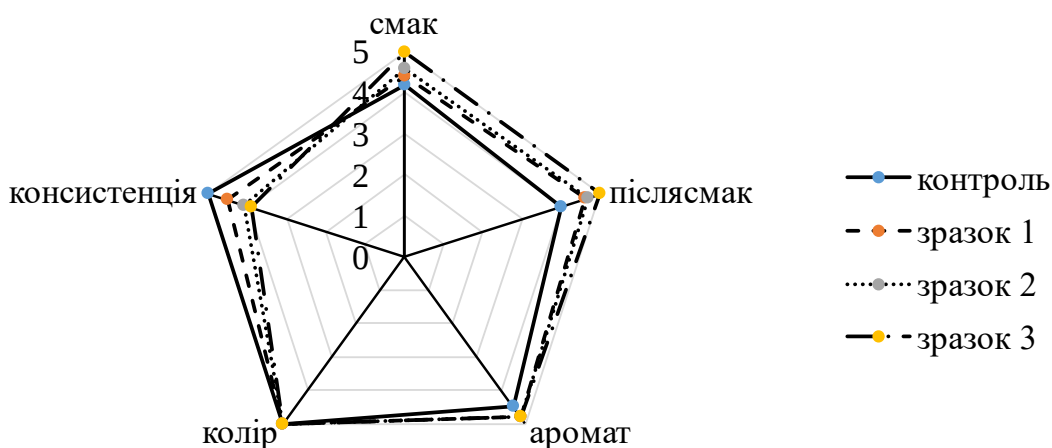


Рис. 2.8. Органолептичні показники якості фруктово-овочевого желе, збагаченого молочною сироваткою

На основі даних дегустаційної оцінки встановлено, що додавання молочної сироватки суттєво впливає на органолептичні характеристики продукту. Зокрема, зі збільшенням вмісту сироватки покращується смак готового желе. Це можна пояснити пом'якшенням кислоти цитрусового соку завдяки внесенню лактози (молочного цукру) разом із сироваткою. Також спостерігається поліпшення показника післясмаку, який відіграє важливу роль у формуванні позитивного враження споживача про продукт. Аромат желе зі сироваткою стає більш насиченим і багатограним, з помітними цитрусово-молочними нотами.

Водночас, використання молочної сироватки не впливає на колір цитрусово-морквяного желе, яке залишається яскраво-помаранчевим. Однак, дегустаційна комісія відзначила погіршення текстури продукту зі збільшенням відсотка молочної сироватки. Гель стає м'якшим і менш здатним утримувати форму, що узгоджується з результатами дослідження вологоутримувальної здатності желатину (рис. 2.3) і показниками міцності гелю (табл. 2.4).

Для мінімізації негативного впливу молочної сироватки на консистенцію желе пропонуються два рішення. Перше – збільшити вміст желатину, що покращить текстуру, але може збільшити витрати на виробництво. Друге – реалізовувати збагачене желе у пластиковій або іншій відповідній тарі, що зменшить вимоги до його форми та дозволить позиціонувати м'якшу текстуру як перевагу.

Загалом, застосування молочної сироватки в технології виробництва фруктово-овочевого желе має великий потенціал, але потребує подальших досліджень. Для більш ґрунтовної оцінки якості нового продукту необхідно провести аналіз комплексних показників, що є предметом наступного розділу роботи.

Висновок за розділом 2

1. Підібрано основну і збагачувальну сировину, що буде використовуватися в роботі. Зазначено методики досліджень, що дозволяють повною мірою охарактеризувати якість та технологічні властивості сировини, напівфабрикатів і готової продукції. Розроблено рецептури фруктовового желе, встановлено діапазони дозування молочної сироватки та визначено етап, на якому вона буде вноситися.

2. В розділі проаналізовано показники якості основної і збагачувальної сировини та зазначено перспективність використання цитрусових, морквяного соків для виробництва желе та молочної сироватки для збагачення. Визначено вплив молочної сироватки на технологічні характеристики желатину. Встановлено, що за використання молочної сироватки знижується на 12,5...50,0% здатність желатину утримувати вологу тоді як на поглинання її внесення добавки не впливає.

3. Досліджено показники якості напівфабрикатів та готових продуктів, збагачених сироваткою.

РОЗДІЛ 3

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ У ЗАКЛАДИ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

3.1. Розроблення технологічних схем і карт на нову продукцію та їх системний аналіз

Дослідження, що були проведені, дозволили науково обґрунтувати технологію та рецептури фруктово-овочевих желе, що створює передумови для формування асортименту желейних продуктів функціонального призначення. Узагальнення отриманих результатів показало, що вторинну молочну сироватку доцільно використовувати в технології виробництва желейних виробів у кількості 10-50% для заміни води при замочуванні желатину.

На основі проведених досліджень було розроблено рецептуру нових зразків желе «1», «2», «3» (табл. 3.1) та технологічну схему їх виробництва (рис. 3.1). Підготовка сировини для виробництва має здійснюватися відповідно до вимог Постанови державної санітарної епідеміологічної служби України «Про затвердження інструкції щодо санітарно-технологічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, у роздрібній торгівлі та на підприємствах харчування», затвердженої 7 листопада 2001 року №140.

Аналіз системного підходу в розробці технології виробництва желейних продуктів із використанням вторинної молочної сироватки та фруктово-овочевих компонентів дозволяє виділити кілька підсистем у технологічному процесі. Цей підхід включає функціональну організацію системи, що охоплює її функції та взаємозв'язки між ними, а також

структурну організацію, яка визначає склад системи. Основною рисою системного підходу є комплексне розгляд всіх елементів процесу як в межах системи, так і в її взаємодії із зовнішнім середовищем. Ключовим фактором ефективності системи є виробництво продуктів, що відповідають певним органолептичним, фізико-хімічним та технологічним характеристикам. Замочування желатину може здійснюватися або у воді, або в водно-сироватковій суміші, або в сироватці, пропорції яких наведені в розділі 2, табл.2.1. Параметри технологічного процесу наведено в табл. 3.1

Таблиця 3.1

Параметри технологічного процесу

Найменування показників технологічного процесу	Параметри технологічного процесу
Час розчинення цукру, хв	5,0
Температура розчинення цукру, °C	60,0
Температура застигання, °C	18,0
Час застигання, хв	40–80
Температура застигання, °C	5,0
Час застигання, хв	15–45

Технологічний процес виробництва складається з таких підсистем:

A – «Готові желейні вироби до реалізації»

B₁ - «Приготування драгледоподібної маси»

B₂ – «Отримання фруктов-овочевого н/ф»

C₁ – «Механічна кулінарна обробка овочевої сировини»

C₂ – «Механічна кулінарна обробка цитрусової сировини»

C₃ – «Підготовка до виробництва драгледутворювача»

C₄ – «Підготовка до виробництва допоміжної сировини»

Система працює завдяки взаємодії різних підсистем, кожна з яких виконує свої конкретні функції. Важливою характеристикою є те, що плавний перехід між підсистемами гарантує створення кінцевого продукту з

необхідними властивостями. Модель технологічної системи виробництва желейних виробів з додаванням вторинної молочної сироватки наведена в таблиці 3.2.

Підготовка сировини для виробництва желейного напівфабрикату охоплює етапи від С до С4.

Підсистема В передбачає приготування фруктово-овочевого напівфабрикату та желатинової маси. Соки з моркви, лимону та апельсину змішуються, додається подрібнена апельсинова цедра, після чого вводиться цукор. Суміш підігрівається до повного розчинення цукру. До гарячої маси додається попередньо замочений желатин, після чого все ретельно перемішується, розливається по формах і відправляється на застигання в холодне місце.

Таблиця 3.2

Структура підсистем і мета функціонування її складових

Підсистема	Найменування	Мета функціонування підсистеми
А	Готові желейні вироби до реалізації	Отримання желейних виробів з використанням МС із властивостями відповідними до якісної готової продукції, призначеної до реалізації в закладах ресторанного господарства
В ₁	Приготування драгелеподібної маси	Створення фруктово-овочевого н/ф з метою формування потрібної драгелеподібної маси.
В ₂	Отримання фруктово-овочевого н/ф	Отримання фруктово-овочевого н/ф з заданими функціонально-технологічними властивостями
С	Підготовка рецептурних компонентів	Підготовка сировини з метою належної якості та харчової цінності готової продукції
С ₁	МКО овочевої сировини	Підготовка сировини та її дозування
С ₂	МКО цитрусової сировини	Підготовка сировини та дозування цитрусової сировини

Продовження таблиці 3.2

C ₃	Підготовка до виробництва драглеутворювача	Розпакування, просіювання та дозування, драглеутворювача з МС
C ₄	Підготовка до виробництва допоміжної сировини	Просіювання та дозування, змішування допоміжної сировини

Розроблені кондитерські вироби можуть бути рекомендовані для розширення асортименту желейних виробів. Показники харчової та енергетичної цінності наведено в таблиці 3.3

Таблиця 3.3
Вміст основних харчових речовин в 100 г продукту

Найменування виробу	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
Фруктово-овочеве желе з МС	10,8	0,9	84,4	379

Категорія «собівартість» включає в себе обов'язкові витрати, що виникають під час виробництва будь-якого товару, і є ключовим фактором при формуванні цін виробниками.

Розрахунок собівартості проводимо за номенклатурою статей витрат, затверджених постановою Кабінету Міністрів України № 186 від 09.02.1996 р. Розрахунок вартості сировини зведемо до таблиці 3.4.

Підсумки розрахунків собівартості виробництва та відпускної ціни нової продукції наведено в табл. 3.5. Отримані розрахунки дозволили визначити відпускну ціну розроблених виробів.

Таблиця 3.4

Розрахунок вартості сировини для виготовлення удосконалених желейних виробів

Найменування сировини	«Желейні вироби» (зразок порівняння)			Фруктово-овочеві желейні вироби з МС		
	Витрати кг/т готової продукції	Ціна за 1 кг сировини	Вартість сировини, грн	Витрати кг/т готової продукції	Ціна за 1 кг сировини	Вартість сировини, грн
Морквяний сік, г	283,8	200	56760	283,8	200	56,76
Апельсиновий сік, г	198	102,5	20295	198	102,5	20,29
Лимонний сік, г	95,7	186,1	17809,77	95,7	186,1	17,81
Цедра апельсину, г	29,7	1800	53460	29,7	1800	53,46
Цукор білий кристалічний, г	158,4	33,55	5314,32	158,4	33,55	5,31
Желатин, г	16,5	1089	17968,5	16,5	1089	17,96
Сироватка молочна, г		33,9		132	33,9	4474,8
Вода, г	132	80	10560			
Разом	1041		182242,39	1039		176142,39

Таблиця 3.5

Розрахунок собівартості розроблених желейних виробів

№ з/п	Найменування статей витрат	«Желейні вироби» (зразок порівняння)	Фруктово-овочеві желейні вироби з МС
1	Сировина та матеріали	182242,39	176142,39
2	Зворотні відходи	1822,42	1761,42
3	Паливо та енергія на технологічні цілі	2000,00	2000,00
4	Основна заробітна плата	900,00	900,00
5	Додаткова заробітна плата	270,00	270,00
6	Відрахування на соціальне страхування	430,56	430,56
7	Підготовка та освоєння виробництва продукції	455,61	440,36
8	Відшкодування зносу спеціальних інструментів	117,38	117,38
9	Витрати на утримання та експлуатацію обладнання	1170,00	1170,00
11	Загальногосподарські витрати	1404,00	1404,00
13	Супутня продукція	0,00	0,00
14	Інші виробничі витрати	2733,64	2642,14
15	Виробнича собівартість	193546,00	187278,25
16	Позавиробничі (комерційні) витрати	9677,30	9363,91
Повна собівартість		203223,30	196642,16
Прибуток підприємства		30483,49	29496,32
Оптова ціна		233706,79	226138,48
ПДВ		46741,36	45227,70
Відпускна ціна		280448,15	271366,18
Відпускна ціна за 1 кг продукції		280,45	271,37
Відпускна ціна за 1 шт. (0,05 кг на порцію)		14,02	13,57

За розрахунками відпускна ціна удосконалених желейних виробів з додаванням вторинної молочної сировини становитиме 271,37 за 1 кг реалізованої продукції. Прибуток, що отримає підприємство за умови впровадження технології виробництва фруктово-овочевого желе за розроблених технологій, становитиме 9,07 тис. грн на кожні 1000 кг реалізованих желейних виробів.

3.2. Розроблення елементів плану НАССР для виробництва фруктово-овочевого желе збагаченого молочною сироваткою

На сучасних підприємствах впровадження системи безпеки НАССР є ключовим елементом для ретельного контролю на всіх етапах виробництва та забезпечення безпеки продукції. Така система також сприяє більш ефективній інтеграції в зону вільної торгівлі та ЄС, що є важливим завданням для українських виробників в умовах євроінтеграції.

Імплементація НАССР передбачає чітку послідовність кроків, які допомагають оптимізувати підготовчі етапи, а також подальший процес виробництва, контроль якості готової продукції, оформлення документації та її реалізацію. Логічну послідовність впровадження цієї системи для виробництва фруктово-овочевого желе з додаванням молочної сироватки можна побачити на рис. 3.2.



Рис. 3.2. Логічна послідовність впровадження НАССР на підприємстві

* Рисунок розроблено особисто магістрантом

Отже, згідно з інформацією, представлено на рис. 3.1, першим кроком у впровадженні системи НАССР є створення робочої групи. Цей етап є критично важливим, оскільки ефективність роботи групи безпосередньо залежить від правильної кваліфікації та професіоналізму її членів. Злагоджена та компетентна команда є основою для успішної реалізації

проєкту. Робоча група буде відповідати за розробку, впровадження та контроль усіх етапів системи НАССР, а також за виконання наступних кроків, як зазначено на рис. 3.2.

Після формування робочої групи та розподілу функцій, наступним етапом стає реалізація кроку 2. В цьому кроці ми описуємо сировину та продукти, які будуть використовуватися при виготовленні фруктово-овочевого желе, збагаченого молочною сироваткою (табл. 3.6...3.11).

Таблиця 3.1 містить детальний опис фруктово-овочевого желе, яке розробляється в рамках дослідження. Всі таблиці цього розділу відображають характеристику зразка № 2 фруктово-овочевого желе, що виготовляється за використання 50% молочної сироватки та 50% води.

Таблиця 3.6

Опис продукту фруктово-овочевого желе із молочною сироваткою

Назва продукту	Фруктово-овочевого желе із молочною сироваткою	
Нормативний документ	ДСТУ 6094:2009 Желе фруктове. Технічні умови	
Склад продукту	Апельсиновий сік, лимонний сік, морквяний сік, цедра апельсину, желатин, молочна сироватка, цукор	
Основні характеристики продукту	<i>Органолептичні показники:</i>	
	Консистенція	М'яка, погано тримає форму, потребує пакування в жорстку пластикову або іншу тару
	Колір	Яскраво-помаранчевий
	Смак і аромат	Відповідають нормам, приємний, м'який, цитрусово-молочний
	Післясмак	Приємний, ніжний, солодкувато-цитрусовий, обволікуючий
	<i>Фізико-хімічні та структурно-механічні показники:</i>	
	Міцність гелю, г	80,0
	Вологість, %	20,0
	Кислотність, град	2,6
	Кислотність, %	0,18
Показники безпеки	<i>Мікробіологічні показники:</i>	

Продовження таблиці 3.6

	КМАФАнМ, КУО / г, не більше ; БГКП (коліформи), у 1 г КУО/дм ³ , не більше; патогенні у 25 г, в т. ч.: - - сальмонели - дріжджі, КУО, г, не більше; - цвілі, КУО, г, не більше.	5×10 ³ Не допускається 3 Не допускаються 50 50
	<i>Токсичні елементи:</i> свинець, мг / кг, не більше; миш'як, мг / кг, не більше; кадмій, мг / кг, не більше; ртуть, мг / кг, не більше; мідь, мг / кг, не більше; цинк, мг / кг, не більше.	0,300 0,200 0,030 0,005 5,0 10,0
	<i>Радіонукліди:</i> ¹³⁷ Cs, Бк/кг; ⁹⁰ Sr, Бк/кг.	50 30
Упаковка	Споживча/транспортна тара (пластикові стакани місткістю 200 г, гофроящики по 12 стаканчиків). За умови реалізації в ЗРГ – креманки або келихи Маргарита	
Маркування продукції (інформація на етикетці)	Споживча/транспортна тара (маркують кожну одиницю споживчої тари. Маркування наноситься на етикетку. У маркуванні вказані умови зберігання, термін придатності, склад, енергетична цінність)	
Термін зберігання та умови зберігання	Приміщення складу має бути чистим і сухим, мати ефективну вентиляцію, відносна вологість повітря 70...75%, при температурі 5...10 °С.	
Обмеження для вживання	Алергічні реакції на цитрусові, лактозу	
Умови транспортування	Транспортування повинно проводитися в автомобілях-рефрижераторах відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на даному виді транспорту. Перевезення і перевантаження повинно проводитися обережно, без ударів.	
Спосіб реалізації (метод поширення)	Роздрібна, оптова торгівля та заклади ресторанного господарства	

Таблиця 3.7

Опис сировини (цукор білий)

Найменування виду, сорту, марки сировини	Цукор білий кристалічний, I категорії	
Нормативний документ	ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови	
Склад сировини	Кристалізована сахароза, отримана в результаті переробки цукрового буряку (100%)	
Основні характеристики сировини	<i>Органолептичні показники:</i>	
	Зовнішній вигляд	Сипкий, без грудочок.
	Колір	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для цукру третьої і четвертої категорій допускають жовтуватий відтінок.
	Смак і запах	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині
	Чистота розчину	Прозорий або такий, що має слабу опалесценцію без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок
	<i>Фізико-хімічні показники:</i>	
	Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7
	Масова частка редуруючих речовин (в перерахунку на суху речовину), %, не більше ніж	0,04
	Масова частка вологи, %, не більше ніж	0,06
	Масова частка золи(в перерахунку на суху речовину), %, не більше ніж	0,011
	Кольоровість в розчині, не більше ніж: одиниць ICUMSA	22,5
	Масова частка феродомішок, %, не більше ніж	0,0003

Продовження таблиці 3.7

	Величина окремих часток феродомішок, в найбільшому лінійному вимірі, мм, не більше ніж	0,3
Показники безпеки	<i>Мікробіологічні показники:</i> КМАФАМ, КУО / г, не більше ; БГКП (коліформи) в 1 г продукту; патогенні м/о, в т. ч. Сальмонели в 25,0 г продукту; дріжджі, КУО / г, не більше; плісневі гриби, КУО / г, не більше.	1×10^3 Не допускаються Не допускаються 10 10
	<i>Токсичні елементи:</i>	
	свинець, мг / кг, не більше;	0,5
	миш'як, мг / кг, не більше;	1,0
	кадмій, мг / кг, не більше;	0,05
	ртуть, мг / кг, не більше;	0,01
	<i>Пестициди:</i>	
	ГХЦГ (α, β, γ -ізомери), мг / кг, не більше	0,05
	ДДТ і його метаболіти, мг / кг, не більше	0,05
Упаковка	Транспортна тара (фасують у мішки поліпропіленові з поліетиленовими мішками-вкладишами, зашивають машинним способом лляними, бавовняними, синтетичними або іншими нитками, що забезпечують механічну міцність зашивання)	

Закінчення таблиці 3.7

Маркування продукції (інформація на етикетці)	Наклеювання на тару паперового ярлика або нанесенням фарби за допомогою трафарету зі вказуванням назву продукту із зазначенням категорії; назву і місцезнаходження (юридична адреса, країна) виробника та пакувальника; товарний знак виробника та пакувальника; масу нетто; умови зберігання (відносна вологість); енергетичну (калорійність – кілокалорій) та харчову (поживну) цінність (вміст вуглеводів – грам) 100 грамів продукту; дату виготовлення та пакування (фасування) (рік); позначку нормативного документа; термін придатності до споживання
Термін зберігання та умови зберігання	Приміщення складу має бути чистим і сухим, мати ефективну вентиляцію, відносна вологість повітря не вище 70%, при температурі не вище +40 °С і не нижче -15 °С. Термін зберігання – 4 роки з дати виготовлення
Умови транспортування	Транспортування повинно проводитися в критих автомобільних транспортних засобах відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на даному виді транспорту. Завантаження і вивантаження повинні бути обмежені від впливу атмосферних опадів

Таблиця 3.8

Опис сировини (Морква свіжа)

Найменування виду, сорту, марки сировини	Морква свіжа	
Нормативний документ	ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови	
Основні характеристики сировини	<i>Органолептичні показники:</i>	
	Зовнішній вигляд	Коренеплоди мають бути свіжими, чистими, без пошкоджень, не уражені хворобами, без надмірної вологи, типові за формою і забарвленням
	Колір	Помаранчевий
	Смак і запах	Властиві даному ботанічному сорто типу без сторонніх
	<i>Фізико-хімічні показники:</i>	
	Розмір коренеплода за найбільшим поперечним діаметром, см;	3...9
	Розмір коренеплода за довжиною, см	10...28

Продовження таблиці 3.8

	Вміст коренеплодів, з ознаками: зморщення, запарення, підмороження, пошкодження, з відкритою серцевиною	Не допускається
	Наявність землі на коренеплодах, % від маси, не більше	1
	Коренеплоди гнилі, уражені шкідниками, із зеленою серцевиною, та ознаками цвілі, неправильної форми	Не допускаються
	Наявність сторонніх домішок	Не допускається
Показники безпеки	<i>Мікробіологічні показники:</i> КМАФАМ, КУО / г, не більше БГКП (коліформи) в 1 г продукту, не більше патогенні м/о, в т. ч. Сальмонели в 1,0 г продукту, не більше плісневі гриби, КУО / г, не більше.	Не допускається 0,1 25
	<i>Токсичні елементи:</i>	
	свинець, мг / кг, не більше;	0,1
	миш'як, мг / кг, не більше;	0,2
	кадмій, мг / кг, не більше;	0,1
	ртуть, мг / кг, не більше;	0,02
	мідь, мг / кг, не більше;	5,0
	цинк, мг / кг, не більше.	10,0
	Масова частка нітратів, мг NO ₃ /кг, не більше	250
Упаковка	Транспортна тара (мішки сітчасті масою до 20 кг)	

Закінчення таблиці 3.8

Маркування продукції (інформація на етикетці)	Наклеювання на тару паперового ярлика або нанесенням фарби за допомогою трафарету вказавши товарний знак; назву та адресу виробника і місце виготовлення; масу нетто і брутто; дату виготовлення (число, місяць, рік); строк придатності до споживання чи дату закінчення строку придатності до споживання; загальну та власну назву продукції; умови зберігання; штрих-код; позначення стандарту.
Термін зберігання та умови зберігання	В охолоджувальних приміщеннях з обов'язковою вентиляцією; у камерах з регульованим газовим середовищем від 0 до 10 °C і відносної вологості повітря 90...95 % не більше 20 діб; за температури від 0 до 5 °C – до 6 місяців
Умови транспортування	Транспортування повинно проводитися в критих автомобільних транспортних засобах відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на даному виді транспорту. Завантаження і вивантаження повинні бути обмежені від впливу атмосферних опадів

Таблиця 3.9

Опис сировини (цитрусові – апельсини і лимони)

Найменування виду, сорту, марки сировини	Цитрусові плоди	
Нормативний документ	ДСТУ 7183:2010 «Плоди субтропічних культур свіжі. Технічні умови»	
Основні характеристики сировини	<i>Органолептичні показники:</i>	
	Зовнішній вигляд	Плоди мають бути свіжими, чистими, одного помологічного сорту, без стороннього запаху та смаку, без механічних пошкоджень, без слідів цвілі та гнилизни, без уражень шкідниками
	Колір	Типовий для культури спожиткової або знімної зрілості. Апельсини: від світло-помаранчевого до помаранчевого; лимони: від світло-жовтого до світло-помаранчевого
	Смак і запах	Властиві даному помологічному сорту, без сторонніх запахів та присмаків
	<i>Фізико-хімічні показники:</i>	
	Ступінь стиглості	Плоди однорідні за ступенем стиглості, споживчий

Продовження таблиці 3.9

	Кількість плодів із пошкодженнями шкірки, що зарубцювалися	Апельсини – не допустимо; Лимони – 1/8
	Кількість плодів, що загнили, роздавлених, незрілих, пошкоджених сільськогосподарським и шкідниками, із тріщинами що не зарубцювалися, проколами	Не допускається
	Розмір і вага плодів, г	Апельсини – 120...480 Лимони – 90...150
	Масова частка сухих речовин, %	13...16
	Масова частка цукрів, %	Апельсини – 8,1 Лимони – 3,0
Показники безпеки	<i>Мікробіологічні показники:</i> КМАФАМ, КУО / г, не більше БГКП (коліформи) в 1 г продукту, не більше патогенні м/о, в т. ч. Сальмонели в 1,0 г продукту, не більше плісневі гриби, КУО / г, не більше.	Не допускається 0,1 25
	<i>Токсичні елементи:</i>	
	свинець, мг / кг, не більше;	0,5
	миш'як, мг / кг, не більше;	0,2
	кадмій, мг / кг, не більше;	0,03
	ртуть, мг / кг, не більше;	0,02
	мідь, мг / кг, не більше; цинк, мг / кг, не більше.	5,0 10,0
Упаковка	Транспортна тара (в дерев'яні ящики згідно з ГОСТ 10131 або в проволкоармовані дерев'яні ящики згідно з ГОСТ 20463). На дно й під кришку ящика кладуть папір або гофрокартон	

Закінчення таблиці 3.9

Маркування продукції (інформація на етикетці)	Наклеювання на тару паперового ярлика або нанесенням фарби за допомогою трафарету вказавши товарний знак; назву та адресу виробника і місце виготовлення; масу нетто і брутто; дату виготовлення (число, місяць, рік); строк придатності до споживання чи дату закінчення строку придатності до споживання; загальну та власну назву продукції; умови зберігання; штрих-код; позначення стандарту.
Термін зберігання та умови зберігання	Апельсини зберігають за температури +6...+10 °С протягом 60...120 діб. Лимони – за температури -0,5...+2,0 °С протягом 90...180 діб
Умови транспортування	Транспортування повинно проводитися в критих автомобільних транспортних засобах відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на даному виді транспорту. Завантаження і вивантаження повинні бути обмежені від впливу атмосферних опадів

Таблиця 3.10

Опис сировини (Вода питна)

Найменування виду, сорту, марки сировини	Вода питна	
Нормативний документ	СанПіН 2.2.4-171-10; ДСТУ 7525-2014.	
Основні характеристики сировини	<i>Органолептичні показники:</i>	
	Запах за 20 °С, бали;	2,0
	Каламутність, НОК;	1,0 (3,5) 2,6 (3,5)
	Кольоровість, бали;	20 (35)
	Смак і присмак, градуси;	2,0
	<i>Фізико-хімічні показники:</i>	
	Водневий показник, одиниці рН;	6,5-8,5
	Жорсткість, моль/дм ³ ;	7 (10)
	Залізо, мг/дм ³ ;	0,2 (1,0)
	Сухий залишок, мг/дм ³ ;	1000 (1500)
	Сульфати, мг/дм ³ ;	250 (500)

Продовження таблиці 3.10

	Хлориди, мг/дм ³ ;	250 (350)
	Натрій, мг/дм ³ ;	200
	Феноли леткі, мг/дм ³ .	0,001
Показники безпеки	<i>Мікробіологічні показники:</i> КМАФАМ, КУО /см³, не більше БГКП (коліформи), КУО/дм³, не більше; патогенні м/о, в т. ч. Сальмонели в 25,0 г продукту	100 3 Не допускається
	<i>Токсичні елементи:</i> свинець, мг / дм³, не більше; миш'як, мг / дм³, не більше; кадмій, мг / дм³, не більше; ртуть, мг / дм³, не більше.	0,01 0,01 0,001 0,0005
Упаковка	Можуть розливати у пластмасові пляшки або каністри згідно ДСТУ EN 13974.	
Маркування продукції (інформація на етикетці)	Кожну одиницю тари маркують наклеюванням етикетки чи безпосередньо на пакуванні друкарським способом.	
Термін зберігання та умови зберігання	Термін зберігання питної води в пунктах розливу у стаціонарних ємкостях не повинен перевищувати 24 години, а у транспортних ємкостях (автоцистернах) - 6 годин.	
Умови транспортування	Транспортування повинно проводитися в критих автомобільних транспортних засобах відповідно до правил перевезень вантажів, що діють на даному виді транспорті, або в автоцистернах.	

Таблиця 3.11

Опис сировини (сироватка молочна)

Найменування виду, сорту, марки сировини	Сироватка молочна	
Нормативний документ	ДСТУ 7515:2014 «Сироватка молочна. Технічні умови»	
Основні характеристики сировини	<i>Органолептичні показники:</i>	
	Зовнішній вигляд	Однорідна за структурою рідина з незначним осадом
	Колір	Зеленуватий, однорідний, рівномірний по всьому об'єму
	Смак і запах	Чистий, характерний для сироватки, з кислуватим присмаком
	<i>Фізико-хімічні показники:</i>	
	Густина, кг/м ³	1023
	Кислотність, °Т	50...70
	Фосфатаза	Не допускається
	Вміст сухих речовин, %, не менше	5,0
	Кількість лактози, %	3,5
	Масова частка цукрів, %	Апельсини – 8,1 Лимони – 3,0
Показники безпеки	<i>Мікробіологічні показники:</i>	
	КМАФАМ, КУО / г, не більше	5×10^5
	БГКП (коліформи) в 0,3 г продукту, не більше	Не дозволено
	патогенні м/о, в т. ч. Сальмонели в 25,0 г продукту	Не дозволено
	<i>Staphylococcus aureus</i> , в 1 г продукту	Не дозволено
	<i>L. monocytogenes</i> , в 25 г продукт	Не дозволено
	<i>Токсичні елементи:</i>	
	свинець, мг / кг, не більше; миш'як, мг / кг, не більше; кадмій, мг / кг, не більше; ртуть, мг / кг, не більше	0,3 0,15 0,1 0,015

Продовження таблиці 3.11

Упаковка	Цистерни для рідких харчових продуктів, металеві фляги, скляна або ПЕТ-тара
Маркування продукції (інформація на етикетці)	Слід проводити для кожної одиниці транспортної тари. Обов'язково: назва продукту із зазначенням масової частки сухих речовин, юридична адреса виробника і місце виготовлення, номер партії, масу нетто одиниці пакування, склад продукту, інформацію про харчову та енергетичну цінність 100 г продукту, умови зберігання та використання, кінцеву дату споживання, назву та номер стандарту, товарний знак (за наявності), штриховий код
Термін зберігання та умови зберігання	У складських приміщеннях із відносною вологістю повітря 85% за температури від мінус 2,0 °C до 5 °C не більше 1 місяця
Умови транспортування	Транспортування дозволено всіма видами транспорту

Після того, як сировина та продукт були описані, наступним кроком є визначення області застосування розробленого продукту відповідно до вимог третього етапу плану НАССР (рис. 3.3).

Фруктово-овочеве желе, збагачене молочною сироваткою, може бути вироблено у великих обсягах на підприємствах консервної промисловості та поширюватися через торгові мережі. Також воно може виготовлятися на виробничих потужностях закладів ресторанного бізнесу та пропонуватися як десертна продукція в ресторанах, кафе, їдальнях, барах тощо. Випадки використання продукту не за призначенням не були зареєстровані. Однак його не слід вживати людям, хворим на цукровий діабет, або тим, хто має алергію на компоненти, такі як цукор, цитрусові соки чи молочну сироватку. Продукт може бути рекомендований для дитячого та оздоровчого харчування.

4.Опис технологічних процесів виробництва і блок-схеми.

При плануванні кожного етапу технологічного процесу необхідно враховувати потенційні ризики для безпеки готового продукту. Тому важливо виявляти та усувати можливі загрози харчової безпеки. Для досягнення цієї мети була складена таблиця, яка базується на принципах

НАССР і призначена для аналізу небезпечних чинників на етапах виробництва фруктово-овочевого желе (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Метод визначення значущості небезпечних факторів

Ймовірність виникнення небезпечного фактора (В)	Серйозність шкідливого впливу (С)			
	$K=B \times C$	Невисока (C=1)	Середня (C=2)	Висока (C=3)
	Невисока (B=0,1)	K=0,1	K=0,2	K=0,3
	Середня (B=0,2)	K=0,2	K=0,4	K=0,6
	Висока (B=0,3)	K=0,3	K=0,6	K=0,9

Якщо коефіцієнт $K > 0,6$, то небезпечний фактор – значимий.

Беручи до уваги технологічні етапи виробництва фруктово-овочевого желе та підготовки сировини для цього процесу (розділ 2, рис. 2.3), було доцільно ідентифікувати всі потенційно небезпечні фактори на кожному етапі виробництва. Для цього необхідно визначити критичні контрольні точки (ККТ) у процесі виготовлення фруктово-овочевого желе з молочною сироваткою. ККТ повинні бути встановлені на тих етапах або в точках процесу, де потрібно запобігти, усунути або знизити ризики до безпечного рівня. Для визначення таких точок у запропонованій технології було побудовано «дерево прийняття рішень» (рис. 3.3).

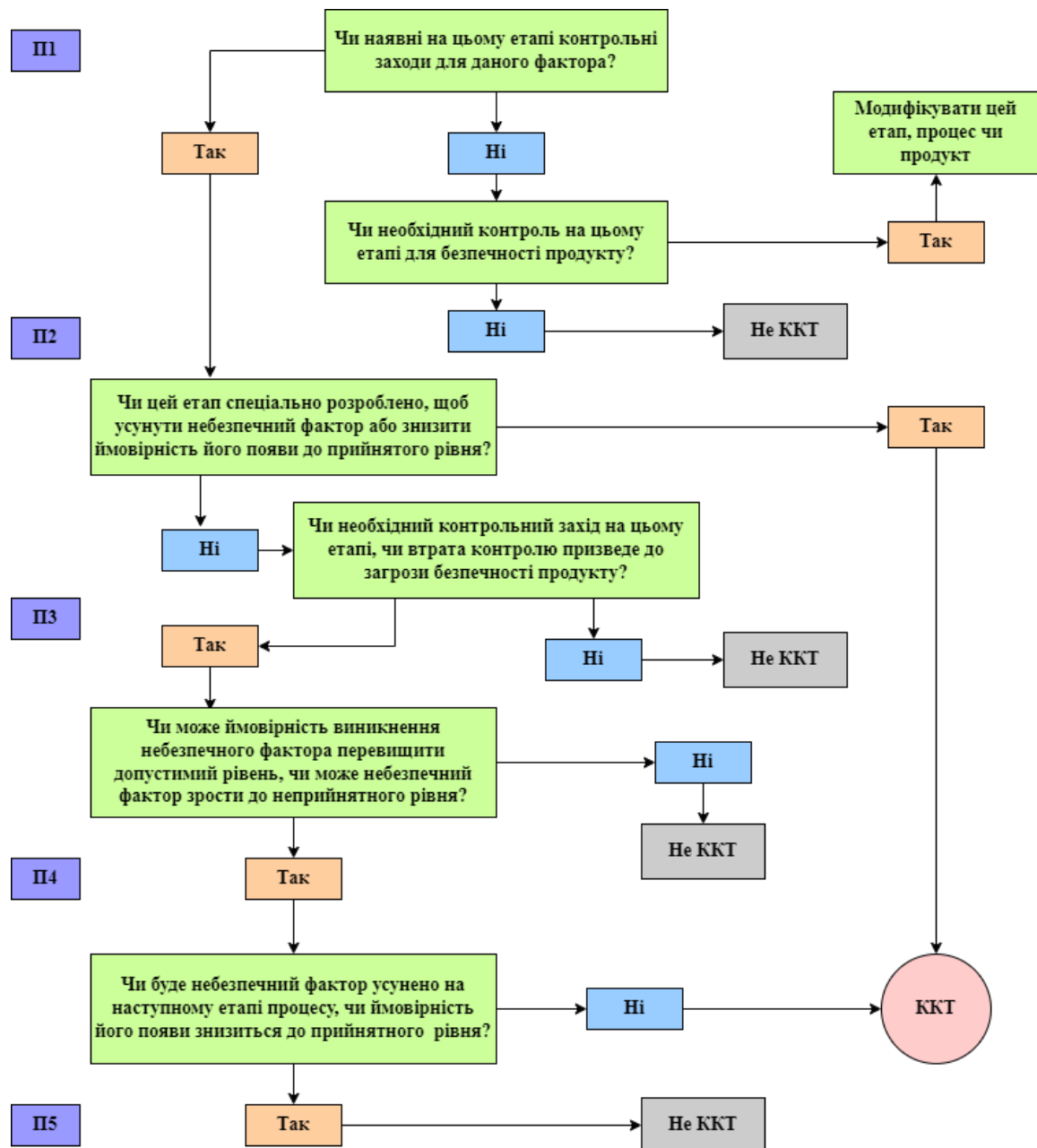


Рис. 3.3. «Дерево прийняття рішень» для встановлення ККТ

Під час виробництва фруктово-овочевого желе були визначені наступні критичні контрольні точки (ККТ): мікробіологічне забруднення молочної сироватки, здатність желатину до гелеутворення та міцність утвореного гелю. Для кожного з цих факторів були встановлені критичні межі. На наступному етапі впровадження системи НАССР важливо розробити процедури моніторингу для кожної ККТ. Інформація про це представлена в таблиці 3.13.

Таблиця 3.13

Потенційно небезпечні чинники на технологічних етапах виробництва
фруктово-овочевого желе збагаченого молочною сироваткою

Етап	Небезпечний фактор	Обґрунтування	Ймовірність (В)	Серйозність (С)	Значущість (З)	Контроль, заходи управління
Приймання сировини (молочна сироватка, фрукти, морква, желатин)	Б – вегетативні патогени	Недотримання вимог якості сировини при виробництві і первинному зберіганні; недотримання температурних режимів зберігання і транспортування	0,2	0,3	0,6	План перевірки постачальників; проведення вхідного контролю сировини на відповідність встановленим вимогам
	Х – наявність токсичних елементів, радіонуклідів, пестицидів	Недотримання вимог вирощування плодової сировини та моркви; порушення технологічного процесу виробництва молока	0,2	0,4	0,6	
	Ф – гелеутворювальна здатність желатину	Порушення технологічного процесу виробництва; закупівля желатину не відповідного класу	0,2	0,6	0,9	План перевірки постачальників; проведення пробного гелеутворення при надходженні нової партії

Продовження таблиці 3.13

Гелеутворення	Б – вегетативні патогени	Недотримання параметрів технологічного процесу; використання обсемененої сировини	0,1	0,6	0,9	Проведення мікробіологічних досліджень готової продукції
	Ф – низька міцність гелю	Недотримання технологічного процесу виробництва; низька якість желатину	0,2	0,6	0,9	Проведення фізико-хімічних і структурно-механічних досліджень в готовій продукції

Враховавши потенційно небезпечні чинники, що можуть виникнути при виробництві фруктово-овочевого желе збагаченого молочною сироваткою, можемо вивести критичні точки технологічного процесу (рис. 3.4).

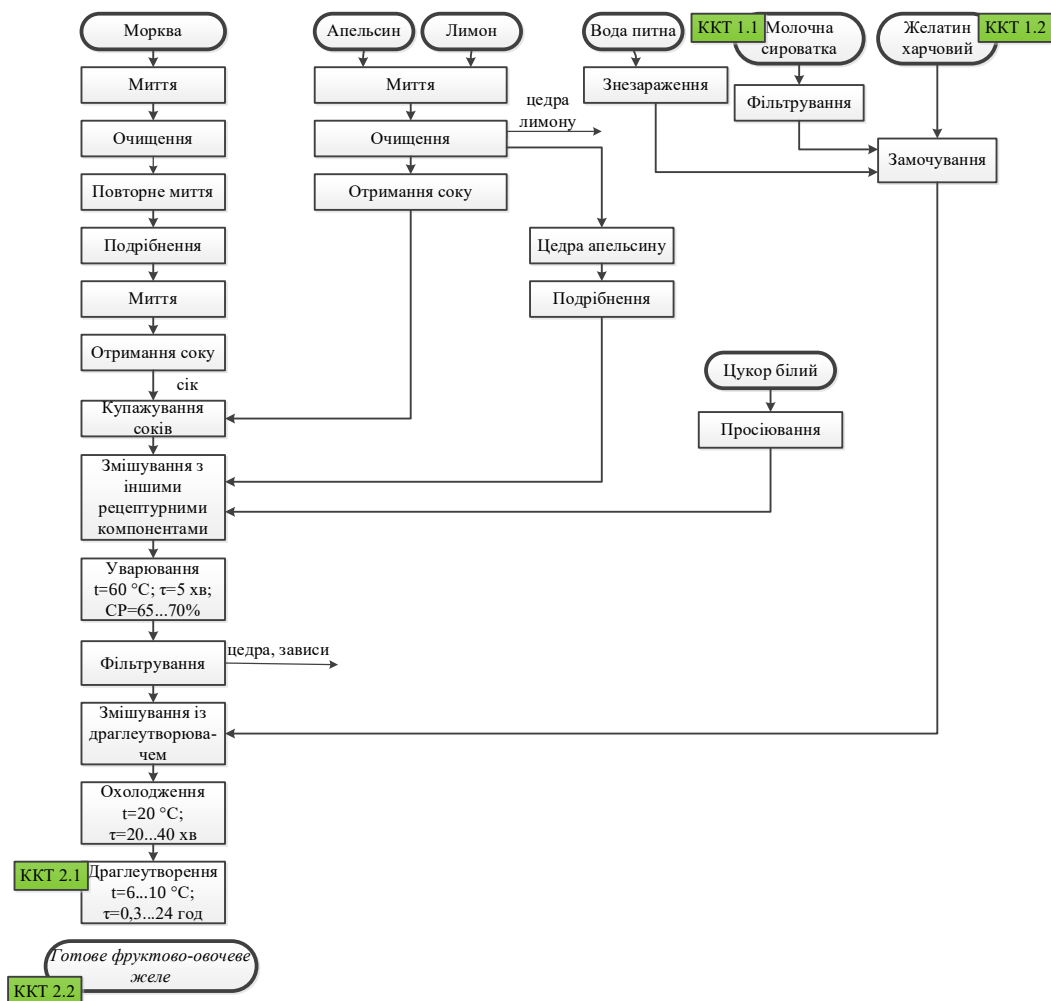


Рис. 3.4. Визначення ККТ в технологічному процесі виробництва фруктово-овочевого желе збагаченого молочною сироваткою

Сформувавши критичні точки технологічного процесу слід передбачити корегувальні дії при їх виникненні (табл. 3.14).

Таблиця 3.14

Коригувальні дії при виникненні зазначених ККТ

ККТ	Коригувальна дія
ККТ 1.1 Мікробіологічне забруднення молочної сироватки	Попередня пастеризація
ККТ 1.2 Знижена гелеутворювальна здатність	Збільшення дозування желатину; додаткове внесення іншого гелеутворювача; змішування желатину зниженої якості із желатином високої якості; повернення желатину постачальнику
ККТ 2.1 Довготривале гелеутворення	Зниження температури гелеутворення
ККТ 2.2 Отримання желе із слабкою структурою гелю. Отримання желе із підвищеним вмістом вегетативної мікрофлори	Фасування у тару із твердого пластику або келихи (у разі реалізації в ЗРГ); відправлення на повторний технологічний процес із додатковим внесенням желатину; обов'язковий контроль параметрів технологічного процесу. Проведення нетеплових методів пастеризації (ультразвуком, УФ-опроміненням); утилізація партії продукції; ретельний контроль вхідної сировини і стадій технологічного процесу

Для забезпечення коректної роботи системи НАССР необхідно регулярно проводити аудити. Це допоможе виявити відхилення та випадки утилізації продукції, а також підтвердить ефективність контролю в критичних контрольних точках. Після виконання всіх операцій та заходів з розробки системи НАССР слід перейти до п'ятого етапу створення системи якості та безпеки (рис. 3.4).

5. Підтвердження технологічних процесів і блок-схем на об'єкті. Розгляд робочих операцій на місці, перевірити точність і закінченість блок-схеми. Якщо необхідно, слід внести зміни в блок-схему і оформити їх документально.

Висновок за розділом 3

Запропоновано рецептури і технології фруктово-овочевих желейних виробів з використанням вторинної молочної сировини

Розраховано собівартість желейних виробів і становитиме 271,37 за 1 кг реалізованої продукції. Прибуток, що отримає підприємство за умови впровадження технології виробництва фруктово-овочевого желе за розроблених технологій, становитиме 9,07 тис. грн на кожні 1000 кг реалізованих желейних виробів.

У представленому розділі розроблено систему якості і безпечності НАССР для виробництва фруктово-овочевого желе збагаченого молочною сироваткою. Визначено критичні точки, що можуть виникнути під час проходження технологічного процесу та виведено ряд коригувальних дій, що слід провести у разі виникнення невідповідності.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. В роботі проаналізовано світовий ринок концентрованих консервів, у тому числі желе. Розглянуто особливості виробництва та збагачення такої продукції. Встановлено перспективність з метою збагачення молочної сироватки;

2. Підібрано методики досліджень, що дозволяють повною мірою охарактеризувати якість сировини, напівфабрикатів виробництва і готового желе. Розроблено рецептури фруктов-овочевого желе та окреслено спосіб введення і кількісні межі молочної сироватки як збагачувального компонента;

3. Визначено показники якості соків апельсину, лимону, молочної сироватки, желатину, що використовувалися для виробництва желе;

4. Визначено вплив молочної сироватки на технологічні характеристики желатину. Встановлено, що за використання молочної сироватки знижується на 12,5...50,0% здатність желатину утримувати вологу тоді як на поглинання її внесення добавки не впливає;

5. Для запропонованого в роботі фруктов-овочевого желе розроблено систему якості та безпечності НАССР.

6. Розраховано собівартість желейних виробів і становитиме 271,37 за 1 кг реалізованої продукції. Прибуток, що отримає підприємство за умови впровадження технології виробництва фруктов-овочевого желе за розроблених технологій, становитиме 9,07 тис. грн на кожні 1000 кг реалізованих желейних виробів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. FAO. (2022). Food market overview: Trends in concentrated preserves and fruit jellies. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. Retrieved from <http://www.fao.org>.
2. Міжнародний огляд ринків харчових продуктів. (2021). Дослідження ринку та споживчі тенденції в галузі фруктових консервів. Журнал «Агропродовольчі технології», 15(2), 45-56.
3. Wang, Y., & Zhang, L. (2021). Market analysis of functional fruit jellies in China. Asian Journal of Food Innovation, 7(5), 89-102. Beijing: Elsevier.
4. Єрмакова, О.І., Коваленко, М.В. (2019). Аналіз ринку желейних продуктів у Європі та Азії. Науковий вісник харчової промисловості України, 11(3), 78-89. Київ: НУХТ.
5. Smith, J., & Brown, A. (2020). Global trends in the production and consumption of fruit-based jellies. Journal of Food Science and Technology, 25(4), 123-135. New York: Springer.
6. Johnson, R., & Lee, K. (2021). Innovation in concentrated preserves: Production technologies and consumer preferences. International Journal of Food Processing, 18(2), 34-47. London: Wiley.
7. Климова, Л.В., Іваненко, Г.С. (2021). Особливості технології виробництва желейних десертів з натуральних інгредієнтів. Харчова промисловість і здоров'я, 10(1), 45-52. Харків: ХНТУСГ.
8. Кузьменко А. М., Бондар О. М. Гелеутворювачі в кондитерській промисловості. Львів: Видавничий центр ЛНУ, 2019. 294 с.
9. Сергієнко Ю. П. Переробка побічних продуктів молочної промисловості. Київ: «Техніка». 2022. 318 с.
10. Шевченко Н. І. Харчова цінність молочної сироватки та її застосування в технологіях. Одеса: ОНУ, 2023. 240 с.

11. Müller, F., & Schneider, T. (2020). Sustainability in the production of natural jellies: Trends and challenges. *European Food Industry Review*, 14(1), 50-65. Berlin: Springer.

12. Спосіб виробництва желе чорносмородинового з яблуками: пат. на корисну модель 12233 Україна: МПК (2006) A23L 1/06 / Найченко В. М., Осокіна Н. М., Герасимчук О. П.; власник Уманський державний аграрний університет. № u200508765; заявл. 15.09.2005; опубл. 16.01.2006, Бюл. № 1. 3с.

13. Teixeira-Lemos E., Almeida A. R., Vouga B. at all. Development and characterization of healthy gummy jellies containing natural fruits // *Open Agriculture*. 2021. № 6. P. 466–478.

14. Морквяне желе: пат. на корисну модель 55071 Україна: МПК (2009) A23L 1/06 / Бандуренко Г. М., Левківська Т. М.; власник НУХТ. № u201004332; заявл. 14.04.2010; опубл. 10.12.2010, Бюл. № 23. 2 с.

15. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів: навч. посібник. Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2021. 217 с.

16. Холін і інозитол – дві поживні речовини для підтримки здоров'я: веб-сайт. URL: <https://denzadnem.com.ua/blogy/korysni-porady/153849>

17. Шульга О. К., Петухова Т. А., Моїсєєва Г. М., Рижих А. С. Маркер загального здоров'я людини – вітамін «С» // *Молодий вчений. Фармацевтичні науки*. 2018. № 2(54). С. 56–62.

18. Перцевой Ф. В., Гурський П. В., Грінченко О. О. Технологія переробки молока : навч. посіб. Харків : ХДУХТ, 2006. 378 с.

19. Sychevskyi M., Romanchuk I., Minorova A. Milk whey processing: prospects in ukraine // *Хімія харчових продуктів і матеріалів*. 2019. № 13. Т. 4. С. 58–68.

20. Поліщук Г. Є., Грек О. В., Скорченко Т. А. та ін. Технологія молочних продуктів: підруч. Київ: НУХТ, 2013. 502 с.

21. Бондаренко В. М. Розвиток ефективного виробництва молока та його промислової переробки в Україні / *Економіка АПК*. 2008. № 5. С. 61–64.

22. Чернюшок О. А., Кочубей-Литвиненко О. В., Василів В. П., та ін. Сироватка молочна – біологічно цінний продукт // Харчова наука і технологія. 2011. № 1. С. 40–42.
23. Дідух Н. А. Наукові основи розробки технології молочних продуктів функціонального призначення: автореф. дис. ... докт. техн. наук.: 05.18.16. Одеса, 2008. 28 с.
24. Камсуліна Н. В., Ільдірова С. К., Большакова В. А. Використання різних видів молочних препаратів у технологіях ковбасних виробів // Харківський державний університет харчування та торгівлі. 2011. № 3. С. 280–288.
25. Митрофанова Я. О., Карпенко Д. В., Москалюк А. Є., Гащук О. И. Розроблення паштетів з функціональними інгредієнтами для оздоровчого харчування // Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С. З. Гжицького. 2016. № 1(65). Т. 18. С. 92–96.
26. Ковальчук С. М. Використання молочної сироватки у функціональних спортивних напоях. // Журнал фізіології та біохімії спорту. 2021. № 2. Т. 9. С. 67–74.
27. Грек О. В. Напої на основі молочної сироватки з пророщеними злаками. // Обладнання та технології харчових виробництв: тематичний збірник наукових праць. Донецьк. 2011. Випуск 27. С. 366–370.
28. Сидоренко В. А. Біотехнологічні підходи до використання молочної сироватки у напоях / Біотехнологія. 2020. Т. 8, № 1. С. 23–30.
29. Сиза О. І., Одаріч Б. В., Сугоняко О. В. Розробка напою на основі сироватки та міксу ягідних сиропів // Food Additives. Healthy Man and Human Patient Diet: proceedings of X International scientific and practical internet conference. Prague, Oktan-Print s.r.o., 2023. С. 92.
30. Данілова К. О., Ткаченко Л. В., Вітряк О. П. Технологія коктейлів для дитячого харчування з використанням молочної сироватки та пюре айви // Збірник науковий праць «Продовольчі ресурси». 2017. № 8. С. 58–63.

31. Гніцевич В., Слащева А. Технологія та оцінка якості низьколактозних десертів // Товари і ринки. Новітні технології харчових продуктів. 2023. № 4. С. 69–80.
32. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення: навч. посіб. Київ: 2009. 132 с.
33. Євлаш В. В. та ін. Розробка науково обґрунтованих технологій продукції підвищеної харчової цінності з використанням структуроутворювачів різного походження: наукові праці Національного університету харчових технологій. 2017. 123 с.
34. Саєвич О. В., Чернушенко О. О. Вплив мікрохвильового сушіння на структуру желатину. Дніпровський національний університет ім. О. Гончара. Мелітополь, 2018. С. 158–163.
35. Нечаєв А. П., Кочеткова А. А., Зайцев О. М. Харчові добавки: підручник. Колос, 2001. 256 с.
36. Челябієва В. М., Сиза О. І., Савченко О. М. Технології полісахаридів та їх застосування в харчовій промисловості: конс. лекцій. Чернігів: ЧНТУ, 2018. 123 с.
37. Акутіна Н. В. Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті. Одержання пектину з комбінованої сировини та дослідження його структури: міжн. наук. конф. молодих учених, аспірантів і студентів (13 – 14 квітня 2016 р.). 2016. С. 207.
38. Лапицька Н. В., Городиська О. В. Товарознавство і захист прав споживачів: навч.-методич. посіб. Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2023. 386 с.
39. Гуменюк О. Л. Харчова хімія : тексти лекцій для студентів напряму підготовки 6.051701 "Харчові технології та інженерія". Чернігів : ЧДТУ, 2013. 244 с.
40. Дробот В. І., Арсеньєва Л. Ю., Білик О. А. та ін. Лабораторний практикум з хлібопекарського і макаронного виробництва. Київ: Центр навч. літ., 2006. 341 с.

41. Бандуренко Г. М., Левківська Т. М., Матко С. В., Точкова О. В. Технології харчових виробництв. Технологія консервування плодів та овочів: лаб. практ. Київ: НУХТ, 2015. 43 с.
42. Горальчук А. Б. та ін. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик: навч. посібник. Харків, 2006. 63 с.
43. Александров О. В., Рябчиков М. Л., Цихановська І. В., Гонтар Т. Б. Дослідження впливу харчової добавки «Магнетофуд» на структурно-механічні властивості (міцність) желейного мармеладу. С. 112–113.
44. Одарченко Д. М., Соколова Є. Б. Кваліметрія. Опорний конспект лекцій. Харків: ХДУХТ, 2020. 46 с.
45. Шидакова-Каменюка О. Г., Болховітіна О. І., Касабова К. Р. Контроль якості та безпеки продукції галузі: методичні вказівки до виконання лаб. робіт. Харків: ДБТУ, 2022. 37 с.
46. Антонюк О. П., Мельничук Ю. В. Багатокритеріальна оцінка якості перевезень пасажирів з використанням психофізіологічної шкали бажаності // Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту: тези XV Міжнар. наук.-практ. конф / Вінницький національний технічний університет, Вінниця, 2022. С. 7–9.
47. Система НАССР : довідник / В. Н. Битков [та ін.]; відп. В. Н. Сухов. Л. : НТЦ Леонорм-Стандарт, 2003. 218с.
48. Про безпечність та якість харчових продуктів: закон України: [прийнятий Верховною радою 06 верес. 2005р. – № 2809 – 4].
49. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів : практичний посіб. / за ред. А. С. Ткаченко. Полтава: ПУЕТ, 2020. 137 с.
50. ДСТУ ISO 22000:2019 Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі (ISO 22000:2018, IDT). [Чинний від 2019-01-12]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 42 с

51. Система НАССР. Управління безпечністю харчових продуктів, кормів та вимоги до організації технологічного процесу на елеваторах, переробних підприємствах : навч. посіб. / Турянчик В. В., Гавлінський П. П., Куянов В. В., Соболев А. С. Київ : ПДО НУХТ, 2019. 40 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
КОПІЇ ПУБЛІКАЦІЙ З ТЕМИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Міністерство освіти і науки України
 Запорізька обласна рада
 Національний університет «Запорізька політехніка»
 Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
 Одеський національний технологічний університет
 Полтавський університет економіки і торгівлі
 Університет імені Альфреда Нобеля, м. Дніпро
 Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро
 Харківський національний економічний університет імені Семена
 Кузнеця
 Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
 Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
 Алматинський технологічний університет, м. Алмати, Республіка Казахстан
 Асоціація UCM-Italy (Співка кулінарів Середземномор'я), Італійська Республіка
 Туристичний інформаційний центр, м. Запоріжжя
 ConsulTravelService, Туреччина
 Готель «Інтуристо», м. Запоріжжя



**«СВІТОВІ ДОСЯГНЕННЯ І СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ТА
 ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА»**

МАТЕРІАЛИ

**III Міжнародної науково-практичної конференції
 (Запоріжжя, 14-15 листопада 2024 р.)**



Запоріжжя, 2024

Міністерство освіти і науки України
Запорізька обласна рада
Національний університет «Запорізька політехніка»
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Одеський національний технологічний університет
Полтавський університет економіки і торгівлі
Університет імені Альфреда Нобеля, м. Дніпро
Український державний університет науки і технологій, м. Дніпро
Харківський національний економічний університет імені Семена Кузнеця
Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна
Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова
Алматинський технологічний університет, м. Алмати, Республіка Казахстан
Асоціація UCM-Italy (Спілка кулінарів Середземномор'я), Італійська Республіка
Туристичний інформаційний центр, м. Запоріжжя
Consul Travel Service, Туреччина
Готель «Ітурист», м. Запоріжжя

«СВІТОВІ ДОСЯГНЕННЯ І СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ТУРИЗМУ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА»

МАТЕРІАЛИ

III Міжнародної науково-практичної конференції
(Запоріжжя, 14–15 листопада 2024 р.)

Запоріжжя, 2024

Пісьміченко О. О., Сушко Н. В. ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У СФЕРІ ГОСТИННОСТІ	813
Полупан А. О., Жуков В. В. ПРОЄКТНЕ ФІНАНСУВАННЯ ЯК ФОРМА РЕАЛІЗАЦІЇ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В ГОТЕЛЬНОМУ І РЕСТОРАННОМУ БІЗНЕСІ	816
Попкова К.М., Тебенко В. М. ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ ВІДНОВЛЕННЯ ГОТЕЛЬНО- РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ	820
Прокопов Р. Р., Галасний І. В. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ РУБЛЕНИХ ВИРОБІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ В УМОВАХ ФАБРИКИ-КУХНІ, ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ХАРЧУВАННЯ ЗДОБУВАЧІВ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ	824
Протас М. Ю., Гончаренко І. П. ШЛЯХИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ	826
Прядко Є. А., Червоний В. М. ВІДКРИТТЯ КАВ'ЯРНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ	828
Рогожин Є. К., Паньків М. М. НЕЙРОМАРКЕТИНГ ЯК ЗАСІБ ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ В ГОТЕЛЬНОМУ БІЗНЕСІ	831
Родіонова Т.Д., Запаренко Г. В. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ШРОТУ КОНОПЛІ В ТЕХНОЛОГІЇ БІСКВІТНОГО НАПІВФАБРИКАТУ	835
Ропало Д. А. РОЛЬ ГУДВІЛУ У ФОРМУВАННІ КОНКУРЕНТНИХ ПЕРЕВАГ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ПІДПРИЄМСТВА	838
Сафонова А. Р., Паньків М. М. ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ГОТЕЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ДЛЯ СЕГМЕНТУ ІНКЛЮЗИВНОГО ТУРИЗМУ	842
Серьогіна І. Ю. ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАННЯ ПРИ ВИВЧЕННІ КУРСУ «ОРГАНІЗАЦІЯ ГОТЕЛЬНОГО ГОСПОДАРСТВА»	846
Сисосва С. І., Голєніщева Є. Ю. SMM ЯК МЕТОД РОЗВИТКУ ІНДУСТРІЇ ГОСТИННОСТІ	849
Sorokina V., Kostenko O., Sorokina S., Akmen V. ARCHOLOGICAL PRINCIPLES IN THE CONSTRUCTION OF HOTEL PROJECTS IN THE POST-WAR RECONSTRUCTION OF UKRAINE	854
Sorokina S., Akmen V., Ogloblina O. DEVELOPMENT TENDENCIES IN THE HOTEL INDUSTRY OF THE SOUTHERN REGION DURING MARTIAL LAW	857
Софієнко Н. А., Безхлібна А. П. КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО БІЗНЕСУ В СУЧАСНИХ УМОВАХ В УКРАЇНІ	862

3. Збірник рецептур страв для харчування дітей в закладах освіти, дитячих закладах оздоровлення та відпочинку та закладах соціального захисту.

URL : <https://znaimo.gov.ua/Contents/ContentItems/4rm07tk52aq6a092gzvs0bz6a0>

(дата звернення: 23.09.2024).

УДК 664.1

Протас М.Ю.¹, Гончаренко І.П.²

¹ студ.гр. ДІТ-ТХ-23 м.г, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, м. Харків

² асистент, ДНУ імені О. Гончара, м. Дніпро

ШЛЯХИ РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ ЖЕЛЕЙНИХ ВИРОБІВ

Желейна продукція користується великою популярністю серед споживачів, особливо дітей, у закладах ресторанного господарства та кафе. Проте частка такої продукції у вільному продажу (в магазинах, супермаркетах тощо) значно нижча, ніж у Європі та США. Це в основному пов'язано з необхідністю довготривалого зберігання продукції в торгових точках, що, в свою чергу, викликає недовіру споживачів до натуральності таких продуктів.

Таким чином, актуальним завданням харчової промисловості є розробка високоякісного желе, яке матиме не лише підвищену харчову цінність, а й триваліший термін зберігання. При цьому важливо шукати натуральні компоненти, які можуть підвищити термін зберігання, щоб уникнути використання штучних консервантів.

Аналізуючи рослинну сировину, що використовується для збагачення желе, було виявлено, що більшість розробок зосереджена в сфері ресторанного господарства. Це зрозуміло, адже огляд ринку концентрованих консервів показав їх низьку поширеність в Україні, що в основному пов'язано з традиціями та гастрономічною культурою населення. Однак спостерігається

тенденція до зменшення консервування в домашніх умовах серед молоді, що може стати поштовхом для розвитку консервної промисловості в Україні.

Вторинні та побічні продукти молочної галузі викликають значний науковий інтерес як біологічно активні харчові добавки. До таких продуктів, як уже зазначалося, належать різні види сироватки. Тому було вирішено розглянути відомі способи використання молочної сироватки в різних галузях харчової промисловості.

Завдяки унікальному складу білків сироватки, цей побічний продукт використовується як збагачувальна добавка при виробництві гідролізатів для дитячого харчування, геродієтичного харчування, харчування спортсменів і отримання гіпоалергенних сумішей.

Сьогодні промисловість стикається з дефіцитом м'ясної сировини та її постійним дорожчанням. Тому виробники та науковці шукають шляхи створення корисного, безпечного та смачного продукту, який відповідатиме очікуванням споживачів, зменшуючи використання м'яса. Інноваційним рішенням для зниження втрат сировини є використання молочних препаратів, які мають функціонально-технологічні властивості, подібні до м'ясної сировини. Дослідження довели, що в варених фаршевих м'ясних виробках білки молочної сироватки в сухому вигляді можуть замінити до 20% м'ясної сировини [1]. Це можливо завдяки гелеутворюючій здатності сироваткових білків під час варіння та їх високим волого- та жирозв'язуючим властивостям.

Також є дані про доцільність використання 5% молочної сироватки від маси несолоної сировини в складі розсолу при виробництві реструктурованих м'ясних продуктів [1]. Це рішення сприяє збільшенню виходу продукту на 8%, поліпшенню його кольору та міцності.

Зважаючи на те, що основна сировина для виробництва желе, запропонованого в цій роботі, не містить білків, але має значну кількість жиророзчинних вітамінів А та Е, можемо стверджувати, що розгляд можливості використання молочної сироватки є своєчасним і актуальним, представляючи науковий інтерес. Це рішення дозволить збагатити желе білками та додасть

жири, що, в свою чергу, сприятиме засвоєнню жиророзчинних вітамінів, які містяться в моркві та цитрусових.

Список використаних джерел:

І. Сорокіна А. М. Проблеми розвитку кондитерської промисловості України в сучасних умовах. *Науковий вісник Херсонського державного університету*. 2023. № 47. С. 27–32.

УДК 65.011

Прядко Є.А.¹, Червоний В.М.²

¹ студ. гр. УГРз-61, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, м. Харків

² канд. техн. наук, доцент, ХНУ ім. В.Н. Каразіна, м. Харків

ВІДКРИТТЯ КАВ'ЯРНІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ: ВИКЛИКИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ

Відкриття кав'ярні під час воєнного стану в Україні є складним, але потенційно прибутковим кроком для підприємців у сфері готельно-ресторанної справи.

Нестабільність економіки, зниження купівельної спроможності та порушення ланцюгів постачання змушують бізнес адаптуватися до нових реалій.

Проте сучасні умови також створюють унікальні можливості завдяки підтримці з боку держави та міжнародних організацій. Таким чином, аналіз основних аспектів відкриття кав'ярні під час воєнного стану, зокрема економічні виклики, адаптаційні стратегії та можливості залучення фінансових ресурсів, таких як гранти для малого бізнесу, є завданням актуальним.

Воєнний стан суттєво вплинув на економіку України, призвівши до падіння ВВП та високого рівня інфляції.

ДОДАТОК Б
ПРОЄКТИ ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ КАРТ

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Директор _____
 «__» _____ 2024 р.

ТЕХНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА

1. Галузь використання

1.1. Техніко-технологічна карта розповсюджується на фруктово-овочеве желе збагаченого молочною сироваткою.

2. Перелік сировини

2.1. Для приготування фруктово-овочового желе збагаченого молочною сироваткою використовується наступна сировина:

Найменування сировини	Нормативний документ
Морква свіжа	ДСТУ 7035:2009
Цедра та сік апельсину	ДСТУ 7183:2010 «Плоди субтропічних культур свіжі»
Цедра та сік лимона	ДСТУ 7183:2010 «Плоди субтропічних культур свіжі»
Цукор білий кристалічний	ДСТУ 4623:2006
Желатин харчовий	ГОСТ 11293:89
Агар	ГОСТ 16280:2002 «Агар харчовий»
Сироватка молочна	ДСТУ 7515:2014 «Сироватка молочна технічні умови»
Вода питна	ДСТУ 7525:2014

3. Проєкт рецептури

3.1. Рецептура виробу:

Найменування сировини, г	Масова частка СР, %	на загрузку		200 кг	
Морквяний сік	9	86	7,74	61,92	5,58828
Апельсиновий сік	11,5	60	6,9	43,2	4,9818
Лимонний сік	8	29	2,32	20,88	1,67504
Цедра апельсину	16	9	1,44	6,48	1,03968
Цукор білий	99,75	48	47,88	34,56	34,5694
Желатин	84	5	4,2	3,6	3,0324
Сироватка молочна	45	25	11,25	18	8,1225
Вода,				20	
Всього	8,173	262	81,73	208,64	59,0091

3.2. Технологічний процес:

Моркву миють очищують і відправляють на подрібнення. Плоди апельсинів і лимоні «Плоди субтропічних культур свіжі» миють, з апельсинів знімають цедру подрібнюють, після цього апельсини і лимони відправляють на віджим соку. Желатин просіюють пропускають через металовловлювач попередньо замочують згідно із параметрів наведених у технологічній інструкції. Вода попередньо очищується, знезаражується згідно з вимогами СанПін 2.2.4-171-10. Сироватку підсирну проціджують та направляють на замочування желатину згідно з параметрами даної технологічної інструкції.

Для приготування желатинової маси отриманий сік моркви, лимону та апельсину змішують, додають підготовлену цедру апельсину, додають цукор. Підігрівають до повного розчинення цукру. До отриманої гарячої маси додають попередньо замочений желатин, перемішують і розливають по формах і відправляють на застигання у холодне місце.

Замочування желатину здійснюють або у воді, або у водно-сироватковій суміші, або у сироватці.

3.3. Параметри технологічного процесу

Найменування показників технологічного процесу	Параметри технологічного процесу
Час розчинення цукру, хв	5,0
Температура розчинення цукру, °C	60,0
Температура застигання, °C	18,0
Час застигання, хв	40–80
Температура застигання, °C	5,0
Час застигання, хв	15–45

Технологічні параметри можуть змінюватись в залежності від якості соків, сироватки і желатину та умов виробництва. Тривалість технологічного процесу до остигання 30...40 хв.

4. Оформлення, реалізація та зберігання

4.1. Фруктово-овочеve желе збагачене молочною сироваткою, подається в окремому пластиковому стакані місткістю 200 г.

4.2. Температура подачі виробу має становити не більше 5...10 °C.

4.3. Зберігання виробу можливе у тарі протягом 3 діб з моменту виробництва при $t=5...10\text{ }^{\circ}\text{C}$, відносній вологості повітря $75\pm5\%$.

5. Показники якості і безпечності

5.1. Органолептичні показники:

Колір	яскраво-помаранчевий
Зовнішній вигляд	відповідають нормам, приємний, м'який, цитрусово-молочний
Консистенція	м'яка, погано тримає форму, потребує пакування в жорстку пластикову або іншу тару
Смак	відповідає нормам, приємний, м'який, цитрусово-молочний
Запах	приємний, цитрусово-молочний, без стороннього запаху

5.2. Фізико-хімічні показники:

Найменування показників	Норма
Масова частка води, %, не більш	6,0
Масова частка кислот (у перерахунку на лимонну), %, не менше ніж	1,3

5.3. Мікробіологічні показники:

Найменування показників	Норма	Періодичність контролю
Кількість мезофільних аеробних і факультативних, анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1,0 г, не більш	Не допускається	Два рази на місяць
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1-0,01 г/см ³	Не допускаються	Два рази на місяць
Патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду сальмонела, в 25 г	Не допускаються	Два рази на місяць
Staf. aureus в 0,1/см ³	Не допускаються	Два рази на місяць
Плісєневі гриби, КУО, в 1 г, не більше ніж	1×10^2	Два рази на місяць
Дріжджі, КУО, в 1 г, не більше ніж	1×10^2	Два рази на місяць
Желатинорозріджувальні бактерії, КУО, в 1 г, не більше ніж	1×10^2	Два рази на місяць

6. Харчова та енергетична цінність 100 г страви

Білки – 10,8г

Жири – 0,9г

Вуглеводи – 84,4г

Енергетична цінність – 379 ккал/

Відповідальний за розробку

Михайло ПРОТАС

ДОДАТОК В
ТАБЛИЦІ І РИСУНКИ ДО РОЗДІЛІВ 2–3

$$Y := \begin{bmatrix} 65 \\ 76 \\ 87 \\ 93 \\ 100 \\ 110 \\ 112 \\ 117 \\ 125 \end{bmatrix}$$

$$F := \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & -1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & -1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$a := (F^T \cdot F)^{-1} \cdot F^T \cdot Y$$

$$a^T = [131.333 \quad -8.167 \quad -3.667 \quad -29.5 \quad -20 \quad -1.25]$$

$$(F \cdot a)^T = [68.75 \quad 78.583 \quad 87.583 \quad 92.417 \quad 93.667 \quad 110 \quad 107.667 \quad 115 \quad 131.333]$$

$$Y(X1, X2) := a_0 + a_1 \cdot X1 + a_2 \cdot X2 + a_3 \cdot X1^2 + a_4 \cdot X2^2 + a_5 \cdot X1 \cdot X2$$

$$Y(X1, X2) := a_0 + a_1 \cdot \left(\frac{X1 - \frac{40+10}{2}}{\frac{40-10}{2}} \right) + a_2 \cdot \left(\frac{X2 - \frac{10+30}{2}}{\frac{10-30}{2}} \right) + a_3 \cdot \left(\frac{X1 - \frac{40+10}{2}}{\frac{40-10}{2}} \right)^2 \\ + a_4 \cdot \left(\frac{X2 - \frac{10+30}{2}}{\frac{10-30}{2}} \right)^2 + a_5 \cdot \left(\frac{X1 - \frac{40+10}{2}}{\frac{40-10}{2}} \cdot \frac{X2 - \frac{10+30}{2}}{\frac{10-30}{2}} \right) \quad \leftarrow$$

$$\begin{aligned}
& a_0 + a_1 \cdot \left(\frac{X1 - \frac{40+10}{2}}{\frac{40-10}{2}} \right) + a_2 \cdot \left(\frac{X2 - \frac{10+30}{2}}{\frac{10-30}{2}} \right) \downarrow \xrightarrow{\text{simplify}} \frac{-(360 \cdot X2^2) + (15 \cdot X1 + 14685) \cdot X2 + (10520 \cdot X1 - 236 \cdot X1^2 - 36300)}{1800} \\
& + a_3 \cdot \left(\frac{X1 - \frac{40+10}{2}}{\frac{40-10}{2}} \right)^2 + a_4 \cdot \left(\frac{X2 - \frac{10+30}{2}}{\frac{10-30}{2}} \right)^2 \downarrow \\
& + a_5 \cdot \left(\frac{X1 - \frac{40+10}{2}}{\frac{40-10}{2}} \cdot \frac{X2 - \frac{10+30}{2}}{\frac{10-30}{2}} \right)
\end{aligned}$$

$$Y(X_1, X_2) := \frac{-(360 \cdot X_2^2) + (15 \cdot X_1 + 14685) \cdot X_2 + (10520 \cdot X_1 - 236 \cdot X_1^2 - 36300)}{1800}$$

$X_1 := 20 \quad X_2 := 20$

Goes to Values

$$X_1 \geq 10 \quad X_2 \geq 10$$

$$X_1 \leq 40 \quad X_2 \leq 30$$

Solver

$$P := \text{Maximize}(Y, X_1, X_2)$$

$$P = \begin{bmatrix} 22.952 \\ 20.874 \end{bmatrix}$$

$$F1 := \text{CreateMesh}(Y, 10, 40, 10, 30)$$