

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технології харчування

КВАЛІФІКАЦІЙНА МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

**на тему: «Удосконалення технології самбуку з використанням насінням
чіа»**

Виконала: студентка 2м курсу,
групи ЗХТ 2101м
спеціальності 181 «Харчові технології»
П.І.Б. Цигвінцева Євгенія Олександрівна
(прізвище та ініціали)

Керівник: к.т.н., доцент Мельник О.Ю.
(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Рецензент:
(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Суми 2022

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

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри технології харчування
Перцевой Ф.В.
«___» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу студента

Цигвинцева Євгенія Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи: Удосконалення технології самбуку з використанням насінням чіа
Керівник наукової роботи к.т.н., доц. Мельник О.Ю.
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
2. Термін здачі студентом закінченої роботи до «26» листопада 2022 р.
3. Вихідні дані до роботи Об'єкт дослідження – технологія самбуку з використанням насіння чіа, предмети дослідження – насіння чіа, самбук, яблучне пюре
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1 Використання насіння чіа у виробництві кулінарної продукції. 1.1 Технологічні аспекти виробництва кулінарної десертної продукції. 1.2 Аналіз рецептурного складу десертів. 1.3 Насіння чіа, його види та особливості хімічного складу. 1.4 Перспективи використання насіння чіа для виробництва самбуків. Розділ 2 Організація, предмети та методи досліджень. 2.1 Організація досліджень. 2.2 Характеристика сировини. 2.3 Методи досліджень. Розділ 3 Дослідження властивостей насіння чіа та експериментальне обґрунтування використання його у технології самбуку. 3.1 Дослідження властивостей насіння чіа, визначення хімічного складу та харчової цінності. 3.2 Формування купажної суміші пюре та встановлення оптимальної кількості насіння чіа у складі самбуку. 3.3 Дослідження зміни структурно-механічних властивостей самбуку залежно від внесення різних кількостей подрідненого насіння чіа. 3.4 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва нового виробу. 3.5 Розрахунок харчової цінності та показників безпечності нової продукції. 3.6 Визначення показників якості самбуку та зміну їх під час зберігання. Розділ 4 Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції. Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.
5. Перелік графічного матеріалу (фотографії, креслення, схеми, графіки, таблиці)
Візуальне супроводження магістерської роботи з використанням Power Point.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

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

Керівник роботи _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1 ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ ЧІА У ВИРОБНИЦТВІ КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

- 1.1 Технологічні аспекти виробництва кулінарної десертної продукції
- 1.2 Аналіз рецептурного складу десертів
- 1.3 Насіння чіа, його види та особливості хімічного складу
- 1.4 Перспективи використання насіння чіа для вироб

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

- 2.1 Організація досліджень
- 2.2 Характеристика сировини
- 2.3 Методи досліджень

РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ЧІА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО У ТЕХНОЛОГІЇ САМБУКУ

- 3.1 Дослідження властивостей насіння чіа, визначення хімічного складу та харчової цінності
- 3.2 Встановлення оптимальної кількості насіння чіа у складі самбуку та дослідження впливу його на фізико-хімічні та структурно-механічні властивості готового виробу
- 3.3 Дослідження зміни структурно-механічних властивостей самбуку залежно від внесення різних кількостей подрідненого насіння чіа
- 3.4 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва нового виробу
- 3.5 Розрахунок харчової цінності та показників безпечності нової продукції
- 3.6 Визначення показників якості самбуку та зміну їх під час зберігання

РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	
РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ	

АНОТАЦІЯ

Магістерська робота студентки Цигвинцевої Є. О. на тему: «Удосконалення технології самбуку з використанням насінням чіа».

Удосконалення технології самбуку з використанням насіння чіа дозволить розширити асортимент кулінарної продукції підвищеної харчової цінності. Такі десертні вироби, виготовлені з використанням яблучного пюре, цукру та желатину, можуть застосовуватися у харчуванні дітей, а також різних груп населення. Яблучне пюре містить пектинові речовини, які зв'язують іони тяжких металів і звільняють від них організм, полегшують виведення жирів і холестерину, здійснюють противиразкову і противірусну дію.

Застосування насіння чіа у виробництві самбуку дозволить збагатити страву вітамінами, мінеральними речовинами, клітковиною, ненасиченими жирними кислотами.

Ключові слова: самбук, яблучне пюре, насіння чіа, структуроутворення, десерт.

ANNOTATION

The master's thesis of the student E. O. Tsygvintseva on the topic: "Improving Sambuca technology using chia seeds."

Improvement of sambuca technology using chia seeds will allow to expand the range of culinary products of increased nutritional value. Such dessert products, made with the use of apple puree, sugar and gelatin, can be used in the nutrition of children, as well as different groups of the population. Apple puree contains pectin substances that bind heavy metal ions and rid the body of them, facilitate the removal of fats and cholesterol, have anti-ulcer and antiviral effects. The use of chia seeds in the production of sambuca will enrich the dish with vitamins, minerals, fiber, and unsaturated fatty acids.

Key words: sambuc, applesauce, chia seeds, structuring, dessert.

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах інтенсивного розвитку харчової промисловості, ринок країни насичується продукцією масового споживання. Шляхом використання нових прогресивних технологій, високопродуктивного технологічного обладнання, устаткування і передового виробничого досвіду рівень виробництва харчової продукції значно підвищився, вона стала більш різноманітною, якісною та конкурентоспроможною.

Однак в умовах складної екологічної ситуації у світі і в Україні зокрема важливим напрямком в області здорового харчування населення є розроблення технологій харчових продуктів та кулінарних виробів, які дозволять знизити негативний вплив техногенного середовища на організм та здоров'я людини. Одним із шляхів створення таких кулінарних страв та харчових продуктів є використання інгредієнтів функціонального призначення.

Харчування суттєво впливає на стан здоров'я, працездатність та тривалість життя людини. Здорове харчування — один з головних факторів, які визначають здоров'я нації, забезпечують нормальний розвиток дітей, профілактику захворювань.

Статистичні дані стосовно харчування населення свідчать, що люди почали споживати менше м'яса, молока, фруктів та овочів та більше вживають продуктів, які пройшли глибоке технологічне оброблення. В результаті відбувається зниження в харчуванні кількості білку, харчових волокон, біологічно-активних речовин, що створює умови для формування груп населення, які потребують повноцінного харчування продуктами з високою харчовою цінністю.

Самбук відноситься до групи десертів, має високу калорійність та поживну цінність, приємного смаку, є джерелом вуглеводів. Застосування у рецептурі самбуку функціональних інгредієнтів, здатних поповнити дефіцит незамінних харчових речовин, дозволить захистити організм людини від негативних біологічних та техногенних факторів.

Магістерська робота виконана відповідно до тематик науково-дослідних робіт кафедри технології харчування СНАУ.

За останні роки напрацьовано широкий досвід щодо використання нетрадиційної сировини рослинного походження. Розробленню харчових продуктів та кулінарних виробів з використанням рослинних добавок присвячені роботи Гринченко О.О., Дорохович А.М., Оболкіної В.І., Пивоварова П.П., Іоргачової К.Г. та інших [1]. Однак розроблення десертних виробів з використанням сировини функціонального призначення рослинного походження є актуальним завданням. Одним зі шляхів надання виробам функціональних властивостей є використання насіння чіа, як джерела ненасичених жирних кислот, клітковини, вітамінів та мінеральних речовин.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планом, темами.

Магістерська робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри технології харчування Сумського національного аграрного університету «Удосконалення технології самбуку з використанням насіння чіа».

Мета і задачі випускної роботи. Метою роботи є удосконалення технології самбуку з використанням насіння чіа.

Для досягнення поставленої мети сформульовані такі завдання:

1. Аналіз сучасного стану та перспектив використання нетрадиційної сировини в десертах для закладів ресторанного господарства;
2. Обґрунтування вибору сировини, визначення кількісного співвідношення компонентів та аналіз її впливу на зміни органолептичних, реологічних та фізико-хімічних властивостей харчової системи;
3. Визначення технологічних параметрів процесу виробництва самбуку з додаванням насіння чіа;
4. Розроблення рецептури та технології виробництва самбуку з насіння чіа, вивчення органолептичних, реологічних, фізико-хімічних властивостей;

5. Вивчення впливу додавання полуничного пюре та насіння чіа на якість самбуку та апробація у лабораторних умовах;

6. Визначення економічних показників процесу виробництва самбуку з додаванням насіння чіа.

Об'єкт дослідження - технологія виготовлення самбуку з використанням насіння чіа.

Предмет дослідження - самбук з використанням насіння чіа, яблучне пюре, пюре полуниці, насіння чіа.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, планування експерименту, математичної обробки результатів.

Наукова новизна одержаних результатів:

1. Науково обґрунтовано використання насіння чіа у виробництві самбуку підвищеної харчової цінності;

2. Оґрунтовано параметри та режими технологічного процесу виробництва самбуку з використанням насіння чіа;

3. Визначено вплив додавання рослинної сировини на зміну органолептичних та структурно-механічних властивостей готового продукту.

Практичне значення одержаних результатів. Удосконалено технологію самбуку з додаванням насіння чіа.

Для підвищення харчової цінності самбуку пропонується використання для її приготування яблучне пюре та пюре полуниці, а також додавання цілого та подрібненого насіння чіа. Отриманий продукт має високі органолептичні показники та є джерелом поживних речовин, вітамінів, мінералів та харчових волокон.

РОЗДІЛ 1 ВИКОРИСТАННЯ НАСІННЯ ЧІА У ВИРОБНИЦТВІ КУЛІНАРНОЇ ПРОДУКЦІЇ

1.1 Технологічні аспекти виробництва кулінарної десертної продукції

В закладах ресторанного господарства виробляють продукцію для задоволення потреб відвідувачів. Асортимент кулінарної продукції досить широкий, однак особливе місце в меню закладів займають десерти, оскільки вони завершують процес прийому їжі, мають привабливий зовнішній вигляд, солодкі на смак, сприяють поліпшенню настрою та викликають естетичне задоволення.

Самбуки відносять до асортименту солодких страв желевної групи, в яку входять желе, муси, креми, які виготовляються у закладах ресторанного господарства.

Група жележних десертів відрізняється складністю харчової системи: желе представляє собою гелі, а креми і самбуки поєднують в собі емульсію, піну та гель. Для створення необхідної структури харчової системи емульсія-піна-гель у технології самбуків використовують структуроутворювачі і стабілізатори, до яких відносять крохмаль, желатин, агар, пектин та інші.

Важливим процесом у виробництві самбуку є приготування гелю, оскільки на цей процес впливає вміст структуроутворювача, якість сировини, співвідношення інгредієнтів в рецептурі, температурний режим операцій технологічного процесу, тому цей процес потребує особливої уваги.

Десертні страви желевної групи відносяться до холодних і відпускаються в стаканах або креманках, можуть подаватися у десертних або глибокій тарілках.

Десертні страви мають підвищений вміст цукру та високу енергетичну цінність, відрізняються рецептурою та технологією приготування. Солодкі страви подають у кінці обіду на десерт, також їх можна використовувати під час сніданку, вечері, полуднику.

Для приготування десертів желевної групи можна використовувати фрукти (яблука) і ягоди у свіжому, сухому і консервованому вигляді (полуниця, суниця), фруктово-ягідні пюре, сиропи, соки, екстракти, які багаті біологічно-

активними речовинами та містять вітаміни, органічні кислоти, харчові волокна та мінеральні речовини. В рецептуру десертних страв також можуть вносити вершки, сметану, яйця, масло, крупи для підвищення їх харчової цінності.

Крім того для виробництва десертів можуть використовувати родзинки, горіхи, какао, ванілін, вино, лимонну кислоту, желюючі продукти, які будуть стрияти покращення смакових властивостей солодких страв, надавати їм гарного аромату та підвищувати харчову цінність.

Для підсилення аромату та покращення смаку солодких страв можуть використовувати ванілін, ванільний цукор, цедру цитрусових плодів, корицю, лимонну кислоту, каву, какао, есенції, ароматизатори, натуральні барвники. Для покращення зовнішнього вигляду страв не дозволяється використовувати синтетичні харчові барвники.

Технологія самбуків включає наступні операції: змішування фруктового пюре яблук, абрикосів або слив, полуниць із цукром, яєчними білками, охолодження та збивання до утворення пишної піни, внесення структуроутворювача для зберігання структури десерту. Для цього готують розчин желатину або агару, охолоджують до температури 45...50 °С, вносять у збиту пишну масу, швидко перемішують і розливають суміш у форми для структуроутворення (застигання).

1.2 Аналіз рецептурного складу кулінарної продукції самбуку

При виробництві харчових продуктів особливе значення має якість вихідної сировини, оскільки вона впливає на якість готового виробу. У виробництві харчових продуктів якості сировини приділяють велике значення.

Яблука відносяться до сировини місцевого значення, мають підвищену популярність. Ці фрукти використовують у виробництві дієтичних продуктів, вони відносяться до гіпоалергенної сировини, широко застосовуються в закладах реторанного господарства. Пюре яблук має підвищений вміст пектинів та харчових волокон, споживання його сприяє зниженню рівня холестерину в крові, сприяє виведенню з організму шкідливих речовин, жовчних кислот та радіонуклідів [4]. Вміст органічних кислот в яблуках (яблучної, лимонної)

сприяє регуляції кислотно-лужного балансу в організмі людини [13], вміст вітаміну С та кверцитину знижує вплив вільних радикалів на клітини людського організму. Харчова цінність яблук залежить від їх сорту, умов вирощування, ступеня їх зрілості та тривалості зберігання [6].

Пюре яблучне – це джерело вітамінів, мінеральних речовин, вуглеводів органічних кислот, ароматичних речовин, а також сполук, які мають захисні і лікувально-профілактичні властивості і добре засвоюються організмом.

Хімічний склад ягід, плодів та овочів впливає на їх харчову цінність, також визначає їх властивості: фізичні, хімічні, біологічні та технологічні. Хімічний склад рослинної сировини: ягід, плодів, овочів залежить від виду та сорту, крім того частина або орган рослини, взяті для переробки, також містять різну кількість поживних речовин.

Пюре яблучне - це продукт, отриманий механічним шляхом із зимових сортів яблук з щільною м'якоттю, добре вираженим смаком і ароматом, з вмістом пектинових речовин близько 1%, органічних кислот – 0,5 і цукрів – 6-10%. Найкращими сортами для виготовлення десертної продукції вважаються яблука Антонівка, Ренет, Пепенка, Симиренка. Для зберігання яблук використовують сухі вентильовані приміщення, зберігають у ящиках при температурі від 0 до 20 °С.

Для виробництва десертів використовують яблучне пюре з високою драглеутворюючою здатністю, з вмістом сухих речовин не менше 12-14%, а також з необхідною кількістю пектинових речовин.

Процес приготування пюре полягає у інспектуванні яблук, які потім миють, видаляють з їх поверхні бруд, пил, воск, далі яблука очищають від плодоніжок для підготовки до подальшого оброблення та виділення баластних речовин. Очищені яблука запікають, потім охолоджують та протирають.

Полуниця – ягода, яка широко використовується у виробництві десертів та кондитерських виробів. Полуниця в середньому складається з води – 88% і сухих речовин: розчинних – 8,6%, нерозчинних – 3,2%. Кількість цукру і кислоти в ягодах залежить як від сорту, так і від умов вирощування полуниці [4,13].

Полуниця належить до групи плодів, в яких міститься мінімум сахарози і майже однакова кількість фруктози і глюкози, а саме: в середньому сахарози – 1,1%, фруктози – 2,7%, глюкози – 2,5%. Загальна кислотність в середньому становить 2,1% [6].

Свіжі ягоди полуниці мають ніжну м'якоть, приємний аромат і чудовий смак. Вони містять від 4,5 до 9% цукрів, з них глюкози – близько половини, органічних кислот – 0,5-1,6%, білкових речовин – 0,4-0,6%, мінеральні речовини і вітаміни, необхідні для нормальної діяльності організму. У 100 г свіжої полуниці міститься в середньому: калію 126 мг, фосфору – 85 мг, кальцію – 41 мг, натрію – 28 мг, магнію – 22 мг, заліза – 13 мг, йоду – 8 мг. Аскорбінової кислоти (вітаміну С) в ягодах міститься 50-120 мг%. Фолієвої кислоти (вітаміну В9) ягоди містять 0,2-0,6 мг%, завдяки її вмісту полуниця є сильним кровотворним засобом. У невеликій кількості плоди мають також інші провітаміни та вітаміни (А, В1, В2, Е, РР, К) [4,6].

Для отримання полуничного пюре полуницю інспектують, миють, звільняють від стебла та листя, перебивають блендером до отримання однорідної маси, проціджують через сито для відділення неперебитих шматочків.

Цукор-пісок ДСТУ 4623-2006 – це сировина, яка використовується для надання харчових продуктам та кулінарним виробам смаку, та приймає активну участь у технологічних процесах структуроутворення та утворення забарвлюючих речовин, є джерелом енергії, яка потрібна для життєдіяльності людини, та консервантом.

Яйця курячі харчові ДСТУ 5028:2008

Куряче яйце складається з білка та жовтка. До складу білка входить: води (86,0-88,0%), білків (12,7- 13,2%), жирів (0,3-0,4%), вуглеводів (0,6-0,7%), різні ферменти та вітаміни групи В.

Для виробництва самбуку використовують яєчний білок, який представляє прозору рідину, складається з 15-18 % білків, розчинених в воді, які в переважній кількості представлено овалбуміном. Яєчний білок має високу харчову цінність, в ньому майже не міститься жиру. Яєчний білок використовують у

якості піноутворювача, оскільки під час збивання білок збільшуєть в об'ємі за рахунок насичення дрібними пухирцями повітря білкової маси. При поступовому додаванні води здатність білку до піноутворення збільшується, а при додаванні жиру або цукру навапаки здатність білків до піноутворення знижується.

З білків білку виділяють такі фракції, %: овальбумін - 69,7; кональбумін - 9,5; овомукоїд - 12,7; овоглобін - 6,7; лізоцим - 3,0; овомуцин - 1,9.

Овальбумін формує щільний білок, овоглобін здатний утворювати піну, овомуцин стабілізує піну, для лізоциму характерні бактерицидні властивості, він здатний розчиняти оболонки клітин бактерій. Білок і його водні розчини (до 40%) під час збивання утворюють з повітрям піну, що широко застосовується в кондитерському і хлібопекарському виробництві [2,4].

Яєчний білок містить мінеральні речовини, серед яких є калій, натрій, кальцій, магній, сірка, хлор та ін.

Крім яєчного білку для виробництва самбуку, як структуроутворювач використовують також харчовий желатин. Желатин - це структуроутворювач, який отримують із сполучної тканини, кісток великої рогатої худоби або риб. В процесі технологічного оброблення, процесу виварювання та сушіння отримують харчовий клей без хімічних домішок, який складається на 85% з білку. Харчовий желатин широко застосовується у виробництві мусів, фруктового желе, мармеладу, пастили та інших кулінарних страв. До складу желатину входять мінеральні речовини (P, Mg, K, Fe, Zn) та амінокислоти, серед яких глютамінова, аланінова, аспаргінова, проламінова. Амінокислоти відіграють важливу роль у процесах життєдіяльності людського організму, покращують обмін речовин, приймають участь у процесах побудови клітин.

1.3. Насіння чіа, його види та особливості застосування

Чіа належить до м'ятної рослини шавлії, спочатку виникла в таких регіонах Північної Америки, як південна Мексика та Гватемала [21], а потім з'явилася у Сполучених Штатах Америки, Аргентині, Австралії, Болівії та інших країнах. На даний момент найбільшим виробником насіння чіа є Мексика [22].

Насіння чіа - це насіння невеликих розмірів, схоже на насіння ківі. Насінини чіа овальної форми, з гладкою поверхнею, вкритою тонкими змієподібними лініями, а їх колір змінюється від білого до коричневого та чорного. Поверхня насіння чіа вкрита шаром полісахаридів, які після замочування у воду поступово перетворюються на слизові речовини. Згідно дослідних даних насіння чіа має високу водоутримувальну здатність і може поглинати води до 22 разів більше його власної ваги [27]. Крім того, насіння чіа багате харчовими волокнами, воно має високий вміст олії, який може досягати від 25% до 50% їх власної ваги. Вміст поживних речовин дещо змінюється залежно від місця виробництва та методу екстракції. Олія насіння чіа в основному складається з ненасичених жирних кислот, містить ліноленову кислоту у кількості понад 60 %. Олія насіння чіа є однією з найпоширеніших рослинних олій із вмістом ліноленової кислоти [28], що дорівнює або навіть перевищує вміст лінолевої кислоти у жирі лосося. Тому все більше і більше дослідників починають зосереджувати свою увагу на вивченні впливу насіння чіа на серцево-судинну та нервову системи [29,30]. Насіння чіа також має високий вміст білка, що становить близько 15% - 23% від загальної сухої ваги і містить усі 8 видів необхідних людині амінокислот. Крім того, частка кожної амінокислоти близька до оптимальної кількості, що робить білок насіння чіа більш повним і якісним білком, ніж білок сої [31]. Крім того, насіння чіа багате мінералами, вітамінами, амінокислотами та мають антиоксидантну дію.

Ліноленова кислота - ненасичена жирна кислота, що складається з двох ізомерів: α -ліноленової кислоти та γ -ліноленової кислоти. Це одна з найважливіших поживних речовин для організму людини, яка не може синтезуватися в організмі людини, тому її необхідно вживати з їжею. α - ліноленова кислота належить до омега-3 серії жирних кислот. Це одна з основних речовин, яка надзвичайно важлива для життєдіяльності клітин мозку та тканин людини. Це поживна речовина, яка потрібна людям щодня протягом усього життя, має фармакологічний ефект у профілактиці серцево-судинних захворювань, регуляції рівня цукру в крові, ракових захворювань, підвищенні

імунітету, сприяє розвитку мозку, покращенню зору та запобігає старінню [32].
γ - ліноленова кислота належить до омега-6 ряду поліненасичених жирних кислот, входить до складу структурних матеріалів тканин людського організму, сприяє зниженню рівня жирів у крові, зниженню рівня цукру в крові, підвищує захист слизової оболонки шлунка, сповільнює процеси старіння шкіри.

Білок насіння чіа є другою за важливістю поживною речовиною в насінні. Вміст білку у насінні може досягати більше 23%. Дослідження показали, що вміст білка в насінні чіа в основному залежить від географічного поясу посадки та умов зростання [29]. Дослідження показують, що білок насіння чіа містить 10 видів незамінних амінокислот і вісім видів незамінних амінокислот, серед яких основне місце посідають глютамінова та аргінін, які є найпоширенішими незамінними амінокислотами, тоді як вміст лейцину, фенілаланіну та лізину в незамінних амінокислотах займає першу трійку. З точки зору загального вмісту амінокислот і незамінних амінокислот вміст білку насіння чіа перевершує звичайні речовини з високим вмістом білка, такі як соя, волоські горіхи, арахіс, насіння льону та мигдаль [30]. Важливо, що білок насіння чіа не містить глютену, тому може використовуватися для приготування безглютенових харчових продуктів та кулінарних виробів [13,14].

Насіння чіа є багатим джерелом харчових волокон, серед яких найбільш перспективними є гелі з насіння чіа. Коли насіння чіа вносять у воду, на його поверхні утворюється гіалуроновий слиз, його називається гелем з насіння чіа. Гель насіння чіа - це водорозчинний гетерогель, який при концентрації 0,05 % насіння чіа має слабкі властивості гелю однак високу псевдопластичність, що зумовлює його здатність до стабілізації харчових систем [28].

Гель насіння чіа має функції утримування вологи та повільного її вивільнення, що сприяє уповільненню процесу травлення, збалансування кишкової флори та лікування ожиріння [31].

Аналіз літературних даних показав, що гель насіння чіа можна використовувати, як емульгатор, стабілізатор, спеціальну сировину для підвищення харчової цінності харчових продуктів та кулінарних виробів.

Насіння чіа містить різноманітні антиоксидантні активні речовини, серед яких найбільше хлоргенової та кавової кислот, а також мірицетин, кверцетин, кахамнезол, токоферол тощо. Ці антиоксидантні речовини взаємодіють один з одним, підвищуючи антиоксидантну активність насіння чіа [23, 25]. Окрім вищевказаних інгредієнтів, насіння чіа також є джерелом вітаміну В, містить ніацин (вітамін В3), вміст якого набагато вищий, ніж у кукурудзі, сої та інших традиційних крупах. Насіння чіа також багате мінералами, особливо кальцію, фосфору та калію, яких міститься в кілька разів більше, ніж коров'ячому молоці (в 6 разів більше кальцію, в 11 разів більше фосфатів і в 4 рази більше калію).

Отже, насіння чіа є перспективною сировиною для використання його у виробництві харчових продуктів та кулінарних виробів.

1.4. Перспективи використання насіння чіа для виробництва самбуків

Група желейних десертів, до складу яких відноситься самбук, користується великим попитом у споживачів, оскільки солодкі страви мають привабливий вигляд, відрізняються гарними смаковим властивостями, добре засвоюються, однак мають низьку харчову і біологічну цінність. Виробництво солодких страв, до складу яких входять ягоди, плоди та продукти їх переробки (пюре, джеми), відрізняються своїм складом, містять речовини, які легко засвоюються, вітаміни, аскорбінову кислоту, пектинові речовини, органічні кислоти, антоціани, флавоноїди, мінеральні та дубильні речовини, клітковину та моноцукри, що легко засвоюються.

Аналіз рецептурного складу десертів дозволяє означити основні шляхи удосконалення данної групи страв шляхом використання сировини функціонального призначення для розширення асортименту страв даної групи та підвищення їх харчової цінності.

Одним з напрямків удосконалення десертів є використання нетрадиційної сировини: пюре ягід, плодів та овочів, продуктів переробки олійних культур, насіння льону, насіння чіа, кунжуту, конопляного білку, амарантового борошна та іншої сировини, що дозволить підвищити харчову цінність солодких страв, збагатити їх білками, моноцукрами, харчовими волокнами (клітковина, пектин),

ненасиченими жирними кислотами, лігнінами, антиоксидантами, вітамінами та мінеральними речовинами.

Структурування та стабілізація харчових систем десертів може забезпечуватися не тільки шляхом використання желатину, білку, крохмалю, а також за рахунок нових стабілізаторів, серед яких камеді, модифіковані крохмалі, пектини, гель насіння чіа та інші.

Харчові продукти функціонального призначення забезпечують людський організм необхідними харчовими нутрієнтами, регулюють кількість шкідливих речовин в ньому, мають захисні та оздоровчі властивості. Саме використання сировини природнього походження дозволить регулювати роботу організму в цілому та впливати на функціонування окремих систем та органів.

Одним з напрямків підвищення харчової цінності самбуків є внесення в їх рецептуру сировини з підвищеним вмістом амінокислот, мінеральних речовин та вітамінів. Самбук відноситься до страв, які сприяють нормалізації метаболічних процесів в організмі, внесення в їх склад сировини функціонального спрямування дозволить зробити ці десерти функціонального призначення з підвищеним вмістом вітамінів та корисних речовин. Використання желатину, як структуроутворювача, сприятиме підвищенню пружності та еластичності шкіри, покращенню здатності до регенерації тканин. Яєчний білок, який вносять у якості піноутворювача, володіє очисними властивостями, сприяє зниженню рівня холестерину в крові, що в свою чергу впливає на роботу серця і судин. Використання у складі самбуку яблучного та полуничного пюре дозволить їх рекомендувати для споживання людям з проблемами шлунково-кишкового тракту, серця та судин. Введення у склад самбуку насіння чіа дозволить підвищити вміст в продукті ненасичених жирних кислот та амінокислот, речовин антиоксидантної дії. Крім того, дозволить підвищити технологічність процесу за рахунок властивостей гелю насіння чіа до стабілізації харчової системи.

Обґрунтуванням процесу виробництва солодких страв функціонального призначення є визначення хімічного складу основної й допоміжної сировини, функціонально-технологічних властивостей напівфабрикатів та готових виробів

для забезпечення необхідних органолептичних властивостей нового виробу та необхідної структури готової продукції.

Висновок до розділу 1

Отже, розроблення нової технології десертів з використанням фруктових та ягідних пюре з додаванням сировини підвищеної харчової цінності насіння чіа дозволить розширити асортимент солодких страв та покращити їх споживчі властивості. Оскільки для збільшення попиту та підвищення конкурентоспроможності продукції використання нових видів сировини для отримання готових виробів з високими органолептичними показниками є необхідним, то розроблення нових видів десертів є досить актуальним.

Огляд літератури показав, що використання фруктової та ягідної основи для виробництва самбуку дозволить підвищити харчову цінність страви, а застосування насіння чіа надасть страві нових органолептичних властивостей, дозволить отримати необхідну структуру та якість виробу.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Організація досліджень

Розробка нового десертного виробу самбуку з використанням насіння чіа, дослідження його фізико-хімічних і структурно-механічних властивостей проводилися в лабораторних умовах на кафедрі технології харчування Сумського національного аграрного університету.

Магістерська робота виконувалася в декілька етапів:

- обґрунтовано перспективу використання насіння чіа у виробництві самбуку та часткову заміну яблучного пюре на пюре полуниці;
- визначено предмет, матеріали і методи досліджень сировини, напівфабрикатів та готових виробів для визначення якісних показників;
- обґрунтовано технологічні параметри виробництва розробленого продукту шляхом визначення фізико-хімічних, структурно-механічних, органолептичних властивостей;
- обґрунтовано рецептуру та технологію виробництва самбуку з додаванням насіння чіа та визначено терміни зберігання нової страви.

Блок-схема комплексних досліджень представлена на рисунку 2.1.



Рисунок 2.1- блок-схема комплексних досліджень

2.2 Характеристика сировини

У магістерській роботі предметом дослідження були використанні такі види сировини та допоміжних матеріалів:

- цукор білий - ДСТУ 4623-2006;
- яблучне пюре - ДСТУ 8639-2016;
- пюре полуниці - ДСТУ 4084-2001
- желатин - ДСТУ 3938-99;

- яйце куряче - ДСТУ 5028-2008;
- насіння чіа - ДСТУ 1055:2006;
- вода питна згідно з чинною нормативною документацією.

2.3 Методи дослідження

У випускній роботі дослідження проводилися за загальноприйнятими, стандартизованими та оригінальними методами. Було досліджено органолептичні показники, фізико-хімічні, реологічні, структурно-механічні, мікробіологічні та інші властивості в лабораторних умовах кафедри технології харчування Сумського національного університету.

Визначення *масової частки вологи* в продукті здійснювали експрес-методом на приладі Чижової за ГОСТ 3626.

Дослідження *волоγοутримувальної здатності* ґрунтується на виділенні вологи із зразку методом центрифугування.

У центрифужну пробірку зважують 1 г дослідного зразка, додають 30 см³ дистильованої води, перемішують протягом 1×60 с за допомогою електромішалки зі швидкістю обертання 1000 обертів за 1×60 с і змивають 5 см³ дистильованої води. Отриману суспензію витримують і центрифугують протягом 15×60 с зі швидкістю обертання ротора 9000 обертів за 1×60 с. Рідину, що відшарувалась зливаємо. Для видалення залишку води пробірку встановлюємо під нахилом на фільтрувальний папір, через 10×60 с пробірку зважуємо.

Водоутримувальну здатність розраховували за формулою, %

$$A = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100, \quad (2.1)$$

де m – маса наважки, кг;

m_1 – маса пробірки з сухим зразком, кг;

m_2 – маса пробірки з вологим зразком, кг.

Методи дослідження фізико-хімічних властивостей. Масову частку сухих речовин та вологи – згідно з ДСТУ 4910, органолептичну оцінку якості готового продукту проводили згідно з ISO 6658:1985.

Методи визначення *мікробіологічних показників*. Мікробіологічні показники визначали згідно з ГОСТ 9225, кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів – згідно з ГОСТ 10444.15, бактерії групи кишкових паличок – за ГОСТ 30518, дріжджі та плісняві гриби – за ГОСТ 10444.12, токсичні елементи та мікотоксини – згідно з МБТ та СН № 6051.

Визначення пружності готового виробу проводили на пенетрометрі фірми «Labog» шляхом вимірювання ступеня penetрації, виражене в 0,1 мм відстані, на яку індикатор проникне в досліджуваний матеріал перпендикулярно його поверхні при температурі 20 °С на протязі 5 с.

Висновки до розділу 2

1. Розроблено схему комплексних досліджень властивостей насіння чіа для його використання у технології самбуку яблучно-полуничного підвищеної харчової цінності.

2. Використані сучасні фізичні та хімічні методи по вивченню структури крохмального зерна, фракційного складу та змін, які відбуваються в крохмальному зерні під час модифікації.

3. Використані метод дегустаційного аналізу та сучасні фізичні методи визначення органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних властивостей та терміну зберігання готової продукції.

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ НАСІННЯ ЧІА ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ЙОГО У ТЕХНОЛОГІЇ САМБУКУ

3.1 Дослідження властивостей насіння чіа, визначення хімічного складу та харчової цінності.

У насінні чіа мало калорій, але багато харчових волокон, білку та омега-3 поліненасичених жирних кислот.

Коли до насіння чіа додати воду, на поверхні утворюється гіалуроновий слиз, який суспендує насіння у воді, але ефективність утворення суспензії залежить від рН середовища та температури води.

Білок насіння чіа має повний амінокислотний склад, що містить усі 18 видів амінокислот, необхідних людському організму, і більшість із них є білками з невеликою молекулярною масою, які краще засвоюються організмом людини. Згідно результатів експериментальних досліджень вміст сирого протеїну в насінні чорного чіа становив $16,40 \pm 1,41$ г/100 г, що значно нижче, ніж у білому насінні чіа, яке містить $29,10 \pm 1,27$ г/100 г білку [33]. Співвідношення омега-3 і омега-6 в насінні чіа становить приблизно від 3:1 до 4:1, що робить насіння чіа однією з рослин з найвищим вмістом омега-3. З точки зору жирнокислотного складу, вміст ліноленової кислоти в оліях насіння чіа становить 62,9-62,5 %. Окрім ліноленової кислоти, олія насіння чіа також містить велику кількість лінолевої кислоти, кількість якої становить 19,7-19,9 %.

Насіння чіа містить антиоксидантні речовини, серед яких вітамін С і Е, феноли, флавоноїди, які мають хорошу антиоксидантну дію.

Результати органолептичної оцінки представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Органолептичні властивості насіння чіа

Показники	Насіння чіа
Колір	Від білого до коричневого, а потім до чорного
Смак	Нейтральний, притаманний даному продукту
Запах	Притаманний насінню

Структура	Гладкі, еліптичні та сферичні насінини з мармуровими жилками на поверхні, близькі за розміром, сухі, щільні
-----------	---

Дослідження фізико-хімічних властивостей насіння чіа проводили шляхом визначення масової частки вологи, набухаючої та вологоутримуючої здатності. Результати визначення фізико-хімічних показників насіння чіа представлено в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Фізико-хімічні властивості насіння чіа

Показники	Цілі зерна	Подрібненні зерна
Масова частка вологи, %	8,0-10,0	8,0-10,0
Вологоутримувальна здатність, г/г	26,26	32,08

Вологоутримувальна здатність насіння чіа складає 26,26 г/г і 32,08 г/г відповідно цілого та подрібненого зерна. Дослідження з насіння чіа показують, що чим вища масова концентрація гелю з насіння чіа, тим вища в'язкість, здатність утримувати воду. Гель утворений насінням чіа має хороші в'язкопружні властивості та стабільність, крім того після подрібнення насіння чіа вологоутримувальна здатність зростає.

Масова частка вологи у цілому та подрібненому насінні складає 8,0-10,0 %. Насіння чіа при дотриманні відповідних умовах зберігання (температура - до 5-20°C, вологість 40,0-60,0 %) зберігає тривалий час свої властивості в процесі зберігання в герметичній упаковці.

В технології десертної продукції, такої як самбук, визначальним показником фізико-хімічних властивостей стала здатність насіння чіа поглинати та утримувати вологу. Слід зазначити, що вологоутримувальна здатність подрібненого зерна вища, ніж цілого.

3.2 Формування купажної суміші пюре та встановлення оптимальної кількості насіння чіа у складі самбуку

В умовах розвитку харчових технологій існує потреба у створенні нових продуктів та страв з властивостями, які відрізняють їх від існуючих аналогів. Розроблена технологія десерту передбачає приготування купажного напівфабрикату з яблук та полуничного пюре додавання подрібненого та цілого насіння чіа, що дозволить компенсувати нестачу необхідних для повноцінної роботи організму мікроелементів та вітамінів.

Аналіз літературних даних показав, що фрукти перед подрібненням їх у пюре потрібно бланшувати для збереження кольору та забезпечення мікробіологічної чистоти. Для використання обраного пюре з рослинної сировини необхідно передбачити його на органолептичні, фізико-хімічні показники якості готової страви. Для приготування самбуку використовували пюре яблук та полуниці, які поєднували у купажну суміш у співвідношенні 90:10; 70:30; 50:50 відповідно. Визначення органолептичних показників купажних сумішей пюре яблука та полуниці представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Органолептична оцінка купажних сумішей пюре яблука та полуниці

Показники	Яблучне пюре контроль	Купажні суміші пюре яблук та полуниці		
		50:50	70:30	90:10
Колір	Світло-коричневий	Яскраво-червоний	Рожевий	Блідо-рожевий
Запах	Властивий яблуку	Яблучно-полуничний	Яблучно-полуничний	Яблучний з слабо вираженим полуничним
Смак	Яблучний	Яблучно-полуничний	Яблучно-полуничний	Яблучний з слабо вираженим полуничним

Консистенція	Густа, однорідна	Рідка, однорідна	Середньої густини, однорідна	Густа, однорідна
--------------	---------------------	---------------------	------------------------------------	---------------------

Оскільки рослинна сировина має натуральний колір, смак і аромат, в подальшому вона надасть готовому виробу натуральних якісних показників. Враховуючи результати органолептичної оцінки, вплив вмісту полуничного пюре на консистенцію готового виробу та економічну складову проекту оптимальним було визначено поєднання яблучного та полуничного пюре у співвідношенні 70:30 відповідно.

Серед важливих завдань розроблення нових виробів та технологій, які передбачають використання оптимальних режимів оброблення сировини для збереження її властивостей, а також конбінювання різних видів сировини, яка має специфічні властивості для їх доповнення та підсилення і отримання продуктів з кращими показниками якості.

Насіння чіа має високу харчову цінність і є перспективною добавкою для використання у технології самбуків для покращення консистенції стави, надання їй специфічних органолептичних властивостей та підвищення харчової цінності. Харчова та енергетична цінність насіння чіа представлена у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 - Харчова та енергетична цінність насіння чіа

Хімічний склад та поживна цінність насіння чіа	Значення	Джерела
Білки, г/100 г	16,5-24,2	[16,17]
Жири, г/100 г	30,7-40,2	[16,17]
Вуглеводи, г/100 г	42,1-26,9	[16,17]
Зола, г/100 г	4,8-4,77	[16,17]
Харчові волокна, г/100 г	34,4-30,2	[16,17]
Насичені жирні кислоти, г/100 г	3,0-3,4	[16,17]
Моно-ненасичені жирні кислоти, г/100 г	2,0-2,1	[16,17]

Кальцій, мг/100 г	631,0-456,0	[16,17]
Залізо, мг/100 г	7,7-9,18	[16,17]
Магній, мг/100 г	335,0-449,0	[16,17]
Фосфор, мг/100 г	860,0-919,0	[16,17]
Калій, мг/100 г	407,0-726,0	[16,17]
Натрій, мг/100 г	16,0-0,26	[16,17]
Цинк, мг/100 г	4,6-6,27	[16,17]
Мідь, мг/100 г	0,9-1,86	[16,17]
Марганець, мг/100 г	2,7-3,79	[16,17]
Вітамін С, мг/100 г	1,6	[16]
Тіамін, мг/100 г	0,6	[16]
Рибофлавін, мг/100 г	0,2	[16]
Ніацин, мг/100 г	8,8	[16]
Вітамін Е, мг/100 г	0,5	[16]
Фолат, мкг/100 г	49,0	[16]

Аналізуючи представлені дані, можна зробити висновок, що насіння чіа має високу енергетичну цінність, містить ненасичені жирні кислоти Омега-3 та Омега-6, вживання яких з продуктами харчування дозволить знизити рівень холестерину в крові, покращити роботу судин і серця, стимулювати відновні процеси в організмі та сповільнювати окисні. Крім того, насіння містить харчові волокна, які здатні виводити зайву рідину з організму та нормалізувати роботу кишково-шлункового тракту. Вміст кальцію складає більше 500 мг, що забезпечує добову норму у споживанні даного мікронутрієнта на 60,0%.

Оскільки метою нашої роботи було підвищення харчової цінності самбуку, збагачення продукту харчовими волокнами і біологічно активними речовинами, насіння чіа є перспективною сировиною для застосування у виробництві харчової та кулінарної продукції.

Враховуючи те, що поживні та біологічно-активні речовини насіння чіа засвоюються організмом людини краще після подрібнення сировини [34],

частину його вносили у подрібненому вигляді, а частину додавали у вигляді цілого зерна для покращення органолептичних властивостей самбуку.

Для підготовки насіння чіа до використання його подрібнювали на блендері марки Bosh MSM88190 потужністю 800 Вт. Після цього подрібнені зразки просіювали для відділення різних фракцій. Утворення різних фракцій насіння та їх співвідношення залежить від тривалості розмелювання. Вплив тривалості розмелювання на співвідношення фракцій представлено у таблиці 3.5.

Таблиці 3.4 - Співвідношення масової частки фракції подрібненого насіння від тривалості подрібнення

Тривалість розмелювання, хв	Масова частка різних фракцій насіння, %		
	< 250 мкм, %	250 - 500 мкм, %	>500 мкм, %
0,5	13	69	18
1	9	64	27
1,5	7	64	29
2	6	53	41
2,5	3	53	44

Отримані дані свідчать, що в процесі розмелювання насіння чіа протягом 0,5 хв отримали 69,0 % часточок розміром 250-500 мкм, при розмелюванні протягом 1 та 1,5 хв – 65,0% відповідно, при розмелюванні 2 та 2,5 хв – 54,0%.

Для дослідження впливу різних фракцій подрібненого насіння чіа на якість готового виробу різні фракції подрібненого насіння чіа додавали у самбук. Результати органолептичної оцінки готового виробу показали, що самбук з використанням фракції подрібненого насіння чіа з розміром частинок 250-500 мкм показав найкращі показники якості. На рисунку 3.1 представлено результати органолептичної оцінки показників якості готового виробу залежно від внесення різних фракції подрібненого насіння чіа.

Враховуючи те, що при збільшенні тривалості розмелювання насіння чіа кількість фракції 250-500 мкм зменшується, подальше розмелювання є недоцільним. Вихід потрібної фракції насіння чіа у найбільшій кількості

знаходиться у діапазоні часу до 0,5 хв, тому для отримання необхідної фракції подрібненого насіння (250-500 мкм) цього часу цілком достатньо.

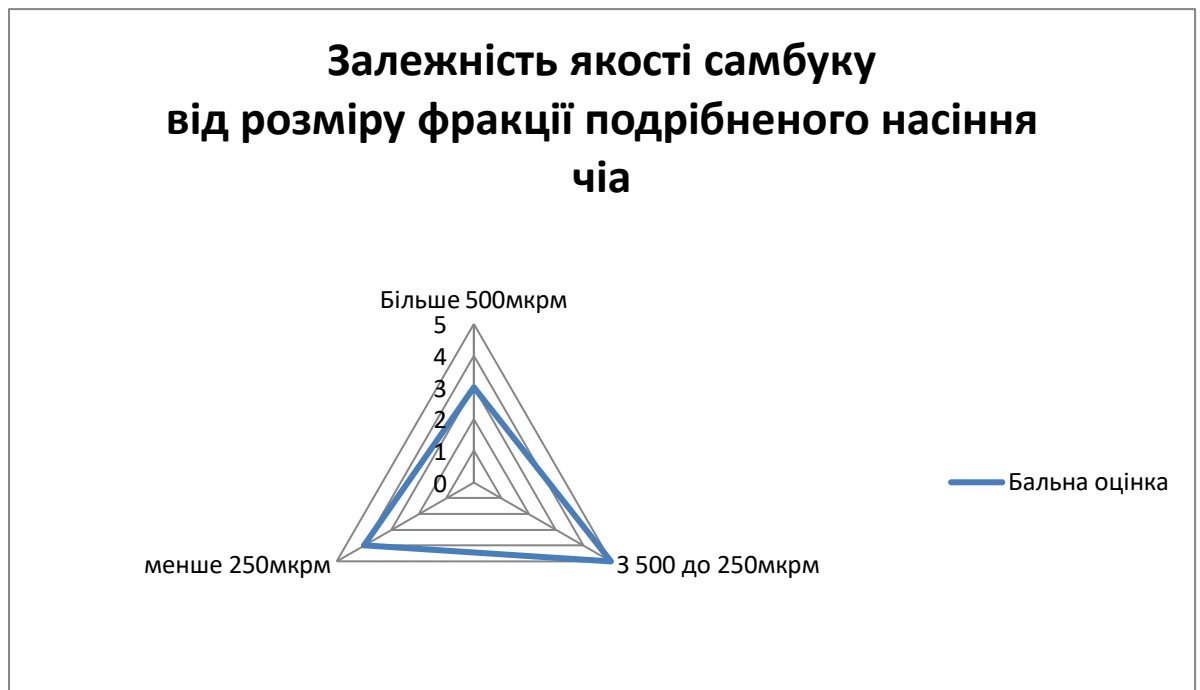


Рисунок 3.1-Залежність якості самбуку від розміру фракцій подрібненого насіння чіа

За результатами органолептичного аналізу найвищу кількість балів отримав зразок самбуку з додаванням подрібненої фракції насіння чіа розміром 250-500 мкм. Отже, фракцію подрібненого насіння чіа з розміром частинок 250-500 мкм буде використано для подальшого дослідження оптимальної кількості добавки у складі самбуку.

Самбук відноситься до десертів, до рецептури яких входять яблучне пюре, цукор, желатин, яєчний білок, що робить структуру самбуку легкою, а зовнішній вигляд – світлого або світло-кремового кольору. Внесення у самбук добавок зумовлює зміни органолептичних показників нового виробу, оскільки подрібнене насіння чіа має сірий колір. Подрібнене насіння чіа вносили у самбук у кількості 3,0%, 5,0%, 7,0% замінюючи цукор. Аналіз літературних даних показав [34], що здатність насіння чіа утворювати гель під час замочування водою, дозволяє використовувати його, як структуроутворювач у виробництві харчової продукції. Оскільки самбук – це складна система, яка поєднує емульсію-піну-гель, для приготування якої необхідне використання

структурутворювачів: для утворення піни – яєчний білок, для утворення гелю – желатин. Тому, беручи до уваги гелеутворюючу здатність насіння чіа, нами було досліджено зниження кількості желатину на 15,0; 25,0 та 35,0 % від загальної маси. Метою проведення дослідження було виявлення, яким чином зниження вмісту желатину буде впливати на показники якості та структуру готового продукту. Крім того, до складу самбуку вносили цілі зерна насіння чіа для покращення органолептичних показників готового виробу та його харчової цінності. Цілі зерна насіння чіа вносили у кількості 3,0; 5,0; 7,0 % до маси купажу яблучного та полуничного пюре.

Результати органолептичної оцінки самбуку з додаванням подрібненого та цілого насіння чіа наведено у таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Оцінка органолептичних показників самбуку з додаванням різної кількості насіння чіа

Показники	Аналог	Самбук 1	Самбук 2	Самбук 3
Поверхня	Блискуча, литка	Пружна, литка з вкрапленнями	Пружна, гладка з вкрапленнями	В'язка, мастка
Структура	Текуча, пориста	Пориста, не погано утримує форму	Пориста, добре тримає форму	Слабо пориста, щільна
Смак і запах	Притаманний самбуку, яблучно-полуничний, солодкий	Притаманний самбуку, яблучно-полуничний, солодкий	Притаманний самбуку, яблучно-полуничний, солодкий	Притаманний самбуку, яблучно-полуничний, солодкий
Колір	Рожевий	Слабо рожево-сірий з сірими вкрапленнями	Рожево-сірий з сірими вкрапленнями	Рожево-сірий з сірими вкрапленнями

Аналог – самбук яблучний

Самбук 1 – з заміною цукру на 3,0% подрібненим насінням чіа, зниження кількості желатину на 15,0 % та додавання цілих зерен насіння чіа у кількості 3,0 % до маси пюре

Самбук 2 – з заміною цукру на 5,0% подрібненим насінням чіа, зниження кількості желатину на 25,0 % та додавання цілих зерен насіння чіа у кількості 5,0 % до маси пюре

Самбук 3 - з заміною цукру на 7,0% подрібненим насінням чіа, зниження кількості желатину на 35,0 % та додавання цілих зерен насіння чіа у кількості 7,0 % до маси пюре

Порівняльний аналіз досліджуваних страв: самбуку без додавання насіння чіа та самбуку з різною концентрацією подрібненого насіння чіа, а саме 3,0 %, 5,0 % та 7,0 % заміна цукру, зниження вмісту желатину на 15,0%, 25,0%, 35,0% та додавання цілого насіння чіа у кількості 3,0 %, 5,0 % та 7,0 % до маси пюре показав, що става аналог без додавання насіння чіа має блискучу поверхню, структуру пористу та текучу, світложовтий колір та притаманний самбуку смак і запах яблук. Самбук 1 має пружну та литку з вкрапленнями поверхню, пористу структуру, яка добре утримує форму, смак і запах яблучно-полуничний та слабо рожевий з сіруватим відтінком колір з вкрапленнями. Самбук 2 мав пружну та гладку поверхню, пористу структуру, що добре утримувала форму, смак і запах яблучно-полуничний рожевого з сіруватим відтінком кольору з сірими вкрапленнями. Самбук 3 мав щільну слабoporисту структуру, смак і запах яблучно-полуничний сіро-рожевого кольору з сірими вкрапленнями. Бальна оцінка органолептичних показників самбуку аналогу та продуктів з додаванням насіння чіа представлена в 3.7.

Таблиця 3.7 – Бальна оцінка органолептичних показників досліджуваних зразків самбуку

Показник, бали	Аналог (без добавок)	Самбук 1	Самбук 2	Самбук 3
Зовнішній вигляд	5	5	5	3
Консистенція	4	4	5	3
Смак і запах	4	4	5	3
Колір	5	5	5	4
Сума балів	18	18	20	13

За даними таблиці бачимо, що аналог отримав 18 балів за сумою всіх показників, самбук 1 - 18 балів, самбук 2 - 20 балів, самбук 3 отримав 13 балів. Отже, враховуючи показники зовнішнього вигляду, консистенції, смаку і запаху, кольору, можна зробити висновок, що оптимальним вмістом подрібненого насіння чіа у самбуці є 5,0% від маси цукру, зниження вмісту желатину на 25,0 % та додавання цілого насіння чіа у кількості 5,0% до маси пюре.

3.3 Дослідження зміни структурно-механічних властивостей самбуку залежно від внесення різних кількостей насіння чіа

Оскільки самбук відноситься до складних структурованих систем емульсія-піна-гель, важливим фактором його якості є пружність піни. Насіння чіа в цілому та подрібненому вигляді має високу вологоутримуючу здатність, тому розмір часточок та їх кількість впливає на структуру десерту. Подрібнене насіння різної дисперсності вносили в рецептуру самбуку у кількості 5,0 % і визначали пружність готового виробу. Вплив розміру часточок подрібненого насіння чіа на пружність піни представлено на рисунку 3.2.



Рисунок 3.2 – Залежність пружності піни десерту від розміру часточок подрібненого насіння чіа

Отже, з рисунку видно, що пружність піни самбуку залежить від розміру часточок подрібненого насіння чіа, а саме десерт в рецептуру якого додавали подрібнене насіння чіа з розміром частинок < 250 мкм має найвищу пружність, утворена структура десерту пружна та щільна.

При додаванні насіння з розміром часточок > 500 мкм пружність піни найменша, готовий виріб має текучу текстуру. При використанні подрібненого насіння з часточками розміром від 250 мкм до 500 мкм пружність піни середня,

готовий продукт має найкращі показники, структура повітряна, однорідна, в міру пружна.

3.4 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва нового виробу

Процес приготування самбуку яблучного розпочинається з підготовки сировини. Для цього необхідно очищені від шкірочки та насінєвого гнізда яблука запікати на листі у невеликій кількості води у жаровій шафі. Далі яблука необхідно охолодити та протерти. Полуницю попередньо миють та звільняють від листя та плодоніжки, перетирають та вносять у необхідній кількості в яблучне пюре для приготування купажу. В утворену суміш пюре додають подрібнене насіння чіа, яєчні білки, цукор і збивають охолоджену суміш до утворення пухкої маси. Використовують структуроутворювач желатин, який розчиняють, на водяній бані, постійно помішуючи, проціджують. Розчинений желатин тоненькою цівкою вливають у збиту самбукову масу, додають ціле насіння чіа, швидко помішують та після утворення однорідної маси розливають у форми й залишають охолоджуватися. Самбук можуть подавати у вазочках, креманках, прикрашеним фруктами або политим ягідним сиропом. Рецепттура яблучно-полуничного самбуку із насінням чіа представлена в таблиці 3.8.

Таблиця 3.8 – Рецепттура яблучно-полуничного самбуку із насінням чіа

№ з/п	Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	На 1000 кг суміші, кг	
			в натурі	в сухих речовинах
1	Яблучне пюре	85	350,2	297,5
2	Пюре полуниці	50	150,1	57,1
3	Цукор	99,86	137,0	135,6
4	Яєчний білок	14	35,6	5
5	Желатин харчовий	83	9,7	8,1
6	Вода(для желатину)	0	285,2	0
7	Подрібнене насіння чіа	90	7,1	6,4
8	Ціле насіння чіа	90	25,1	22,6
	Всього	—		532,3
	Вихід	-	1000	

Технологічна картка приготування самбуку представлена у додатку А.

Технологія приготування самбуку складається з наступних операцій:

- підготовки сировини до виробництва,
- перемішування компонентів,
- збивання маси,
- фасування та охолодження,
- зберігання.

Під час проведення підготовчих операцій необхідно слідкувати за параметрами підготовки сировини, процесом протирання яблучного пюре, полуничного пюре, процесом купажування, подрібнення насіння чіа, підготовку желатину, збивання яєчного білку з цукром, оскільки підготовка сировини буде впливати на вихід та якість готового виробу.

Для приготування яблучного пюре, вимиті свіжі яблука випікають в печі при температурі 180-200°C протягом 20 хв, відділяють шкірки та кісточки, збивають у блендері до однорідної маси протягом 2 хв. Додають полуничне пюре, попередньо збите до однорідної маси у блендері, для утворення купажної суміші.

Яєчний білок збивають з цукром до однорідної пухкої піни міксером.

Желатин попередньо заливають гарячою водою (температура 50-60°C), залишають для набухання, періодично перемішують до повного розчинення.

Насіння чіа перед використанням на млині подрібнюють, просіюють через сито, для приготування самбуку використовують фракцію середнього розміру, який дозволє отримати готовий продукт з гарними органолептичними властивостями.

Другий етап виробництва самбуку полягає у змішуванні всіх компонентів до однорідної маси. Враховуючи те, що в процесі виробництва самбуку поєднано 3 види систем емульсія-піна-гель, необхідно обережно проводити процес збивання та перемішування, щоб зберегти структуру системи. Готову десертну масу охолоджують та порціонують у креманки по 150-200 г.

Процес охолодження самбуку проводять для завершення процесу утворення структури самбуку. Проводять охолодження до температури 3-5 °C у

холодильній камері протягом 3-3,5 годин. Після охолодження самбук прикрашають та зберігають при температурі 3-5 °С та відносній вологості повітря до 70 % у холодильних камерах. Подають самбук холодним при температурі 10-12 °С порціями масою 150-200 г.

Самбук яблучний - це желеований повітряний десерт на основі яблучно-полуничного пюре з використанням цукру, насіння чіа, желатину та збитих яєчних білків. Кожен рецептурний компонент страви має свої функціональні властивості та призначення у технологічному процесі.

Аналіз рецептурного складу та технологічного процесу виробництва яблучно-полуничного самбуку з насінням чіа представлено в таблиці 3.9.

Таблиця 3.9 - Аналіз рецептури яблучно-полуничного десерту з насінням чіа

Назва сировини	Кількість сировини на 1 порцію, г		Основні рецептурні компоненти та їх призначення	Роль у технологічному процесі
	брутто	нетто		
Яблука	58,5	52,5	Основний інгредієнт, формує колір, смак, структуру та зв'язаність системи	Утворення структури десерту
Полуниця	25,0	22,5	Смаковий інгредієнт, формує колір, запах, смак, джерело вітамінів	Утворення структури десерту
Цукор	20,6	20,6	Покращує органолептичні характеристики: (ніжність, текстуру, консистенцію), підвищує вихід	Утворення структури десерту
Желатин харчовий	1,46	1,46	Драглеутворювач, джерело повноцінних білків	Утворення структури десерту
Яєчний білок	5,34	5,34	Піноутворювач, джерело білку, стабілізатор емульсії	Утворення структури десерту
Насіння чіа подрібнене	1,03	1,03	Структуроутворювач, підвищує харчову та енергетичну цінність	Утворення структури десерту

Насіння чіа ціле	3,75	3,75	Структурутворювач, підвищує харчову та енергетичну цінність	Утворення структури десерту
Вода	42,82	42,82	Набухання та розчинення желатину	Утворення структури десерту

Технологічна схема виробництва десерту представлена у додатку Б.

Насіння чіа, яке використовується у виробництві самбуку, містить кілька компонентів, які, якщо їх споживати як частину збалансованої рослинної дієти, можуть запобігти розвитку різних хронічних захворювань. Особливий інтерес викликає високий вміст альфа-ліноленової жирної кислоти в насінні чіа. Шістдесят відсотків олії в насінні чіа складається з цих омега-3 жирних кислот [10], які сприятливо впливають на здоров'я серцево-судинної системи (знижують рівень холестерину, регулюють серцевий ритм і артеріальний тиск, запобігають утворенню тромбів, зменшують запалення). Клітковина в насінні чіа в основному складається з розчинної клітковини та слизу, речовини, що відповідає за клейку структуру зволоженого насіння чіа. Ці волокна можуть допомогти знизити рівень холестерину і уповільнити травлення, що може запобігти стрибкам рівня цукру в крові після прийому їжі та сприяти відчуттю ситості.

Також насіння чіа багате вітамінами групи В, містить пантотенову та нікотину кислоти, макро- та мікроелементи фосфор, марганець, кальцій, мідь, цинк та інші. Харчова та енергетична цінність самбуку із насінням чіа представлена у таблиці 3.10.

Таблиця 4.2 - Харчова та енергетична цінність самбуку з насінням чіа

Сировина	Маса, г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Вміст харчових волокон, г	Енергетич- на цінність, ккал
		100 г				
Самбук із внесенням насіння чіа						
Яблучне пюре	52,4	0,17	-	4,19	1,57	16,24
Полуничне пюре	22,5	0,19	-	1,5	0,46	8,5
Цукор	20,6	-	-	14,43	-	81,53
Желатин харчовий	1,46	0,76	0,004	0,008	-	4,38

Яєчний білок	5,34	0,53	-	0,05	-	2,3
Насіння чіа подрібнене	1,03	0,3	0,31	0,45	0,5	16,0
Насіння чіа ціле	3,75	1,09	1,1	1,64	1,82	58,3
Всього	150,0	3,04	1,4	22,3	4,35	187,25

Самбук яблучно-полуничний з додаванням насіння чіа у одній порції масою 150 грамів містить 3,04 г білку, 1,4 г жиру, 22,3 г вуглеводів та 4,34 г харчових волокон. Енергетична цінність розробленої страви складає лише 187,25 ккал. Тобто самбук в порівнянні з іншими десертами має низьку калорійність та може бути рекомендований для дієтичного харчування.

Крім основних нутрієнтів розроблена страва містить ряд мікроелементів. Вміст мінеральних речовин у 100 г яблучно-полуничного самбуку з насінням чіа представлено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 - Забезпечення добової норми мінеральних речовин у 100 г яблучно-полуничного самбуку із насінням чіа

Нутрієнти	Вміст нутрієнтів у 100 г десерту		Забезпечення добової норми при споживанні 100 г десерту, %	
	Контроль	Самбук з насінням чіа	Контроль	Самбук з насінням чіа
Білки, г	1,7	3,04	2,79	5,1
Жири, г	0,006	1,4	0,01	4,0
Вуглеводи, г	18,2	22,3	9,1	11,2
Мінеральні речовини, мг:				
Кальцій	22,53	67,0	2,25	11,2
Магній	15,26	50,1	3,77	12,5
Фосфор	12,81	50,0	1,51	4,2
Залізо	0,51	1,5	2,91	7,5
Калорійність, ккал	158,13	187,2	5,8	6,9

В результаті проведених розрахунків встановлено, що в результаті внесення насіння чіа у десерт збільшився вміст білків на 44,1%, жирів та жирних кислот на 233,3 % (жири насіння чіа представлені ненасиченими жирними кислотами, такими як лінолева та ліноленова, які відіграють важливу роль в людському організмі і є незамінними). Слід зауважити, що вміст мінеральних

речовин у яблучно-полуничному десерті з насінням чіа також збільшився. Вміст кальцію зріс на 44,47 %, фосфору- на 37,19 %, заліза - на 1,0 %, магнію - на 34,86 %. Споживання самбуку з насінням чіа дозволить покрити добову потребу в білках на 5,1 %, в жирах на 4,0 %, а потребу у вуглеводах на 11,2 %, крім того, в страві зростає кількість мінеральних речовин та клітковини, які є корисними для людського організму.

Тому в результаті експериментальних досліджень встановлено та доведено доцільність купажування різних видів фруктового та ягідного пюре, а також використання нової сировини насіння чіа у технології десертів типу самбук для підвищення харчової та пониження енергетичної цінності нової страви.

3.6 Визначення показників якості самбуку та зміну їх під час зберігання

Запропонована технологія приготування самбуку передбачає приготування купажної суміші пюре: запікання яблук при температурі 160-180 °C протягом 30 хв, короткочасне бланшування гарячою водою полуниці $\tau=1$ хв, подрібнення плодів в блендері протирання через сито ($d=1,5$ мм) та подальше змішування пюре яблук та полуниці, підготовка інших компонентів, дозування сировини, збивання $\tau=2-3$ хв, змішування з розчином желатину, порціонування та реалізація.

Наступні експерименти були направлені на визначення терміну зберігання страви. В процесі дослідження проводили визначення органолептичних та мікробіологічних показників якості самбуку контрольного зразку в порівнянні з самбуком з додаванням полуничного пюре та насіння чіа на перший, другий, третій та четвертий день зберігання в холодильнику при температурі 4-6 °C.

Слід зазначити, що в процесі зберігання відбувається зміна органолептичних властивостей контрольного зразку (зміна кольору), однак сенсорні властивості самбуку з полуничним пюре та насінням чіа майже не змінюються.

Дослідження мікробіологічних показників проводили шляхом визначення кількості мікроорганізмів в продуктів в процесі зберігання. Результати проведених досліджень представлені в таблиці 3.12.

Таблиця 3.12 – Результати мікробіологічних досліджень процесу зберігання самбуку

Тривалість зберігання продукту, діб	Плісневі гриби, КУО в 1 г продукту	Кількість МАФАНМ, КУО в 1 г продукту	БГКП (бактерії групи кишкової палички)	Дріжджі, КУО в 1 г продукту
	Самбук яблучно-полуничний з насінням чіа			
0	11	$1,7 \cdot 10^3$ не виявлено	не виявлено	не виявлено
1	13	$2,2 \cdot 10^3$ не виявлено	не виявлено	не виявлено
2	13	$2,8 \cdot 10^3$ не виявлено	не виявлено	4
3	15	$4,9 \cdot 10^3$ не виявлено	не виявлено	6

Патогенні форми мікроорганізмів роду *Staphilococcus aureus* та *Salmonella* в готовому продукті виявлено не було.

Отримані дані свідчать, що використання полуничного пюре та насіння чіа у виробництві самбуку не викликає скорочення терміну зберігання, який для желейних десертів складає не більше 3 діб. Однак вологоутримуюча здатність насіння чіа впливає на прерозподіл води в системі продукту, структура самбуку під час зберігання залишається стабільною, поверхня гладенькою без скоринки та тріщин. Отже, самбук полунично-яблучний з додаванням насіння чіа відповідає вимогам технологічної документації.

Висновки до розділу 3

В результаті проведеної роботи було:

1. Обґрунтовано ефективність використання насіння чіа та продуктів його переробки для виробництва желейних десертів типу самбук;
2. Розроблено блок-схему комплексу досліджень властивостей насіння чіа для його використання при виготовленні желейних десертів підвищеної харчової цінності.
3. Досліджено процес приготування купажу яблучного та полуничного пюре, визначено раціональні режими оброблення фруктових-ягідної сировини

(запікання, бланшування) для збереження їх властивостей. Досліджено здатність насіння чіа утримувати вологу та утворювати гель. Встановлено залежність дисперсності подрібненого насіння на структуру готового продукту, оптимальною величиною часточок є розмір 250-500 мкм.

4. Розроблено рецептуру яблучно-полуничного самбуку з використанням подрібненого та цілого насіння чіа, кількість якого встановлено дослідним шляхом та складає відповідно 5,0 % заміна цукру та 5,0 % по відношенню до пюре, а також зниження кількості желатину на 35,0%.

5. Встановлено, що додавання до самбуку насіння чіа та заміна частини яблучного пюре на полуничне дозволить підвищити харчову цінність самбуку, надати десерту нових органолептичних властивостей.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Система НАССР це інструмент управління, який можна застосувати до широкого кола простих та складних операцій, впроваджувати не тільки на великих підприємствах, а й в закладах ресторанного господарства. Метою НАССР є ідентифікація небезпечних для споживачів чинників, які можуть виникнути по всьому виробничому ланцюжку, та встановлення контролю у визначених точках з метою гарантування безпеки продукту для споживача.

Згідно законодавства України всі харчові підприємства зобов'язані впровадити систему НАССР за вимогами ДСТУ 22000:2007 для здійснення діяльності згідно вимог забезпечення якості та безпеки харчових та кулінарних виробів.

Виробництво десертів типу самбук здійснюється згідно технологічної схеми, на окремих операціях якої встановлюють контрольно-критичні точки, в яких здійснюється контроль технологічного процесу та якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів.

В даній роботі досліджується десертна продукція, а саме самбук яблучно-полуничний з додаванням насіння чіа, тобто головною добавкою є пюре полуниці та заміна частини цукру та драглеутворювача на насіння чіа. Розроблення десерту мало на меті збереження якомога більше вітамінних компонентів, поживних речовин, мікро- та макроеlementів. А збереження цих компонентів можна лише завдяки чіткому дотриманню технологічного процесу та правильному зберіганню готового десерту.

Таблиця 4.1 – Опис десерту

Найменування страви	Піноподібний желейний десерт												
Склад	1. Фруктове та ягідне пюре 2. Цукор 3. Яєчний білок 4. Желатин 5. Насіння чіа 6. Вода												
Потенційні алергени	згідно Додатку № 1 до Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» № 2639 від 6.12.2018 пюре полуниці												
Нормативні документи	Технологічна картка												
Характеристики виробу	Самбук – желейний десерт, що представляє собою структуровану харчову систему на основі фруктового та ягідного пюре з використанням насіння чіа. Самбук відноситься до страв, які сприяють нормалізації метаболічних процесів в організмі, внесення в їх склад сировини функціонального спрямування дозволить зробити ці десерти функціонального призначення з підвищеним вмістом вітамінів та корисних речовин. Фізико-хімічні показники: найменування показника та його значення: Рн десерту, не більше 6,0 Масова частка мінеральних домішок, %, не більше 0,03 Домішки рослинного походження (непередбачений рецептурою), сторонні домішки Не допускаються Характеристика готової страви Зовнішній вигляд – властивий відповідному продукту, поверхня гладка. Колір – насичений рожево-сірий з вкрапленнями. Консистенція – однорідна, піноподібна, пружна. Запах і смак – притаманний даному виду начинки. Порівняно з десертами аналогами розроблена страва має підвищений вміст НЖК та понижену калорійність.												
Технологія приготування	Самбук з насінням чіа готують на основі фруктового-ягідного пюре яблука та полуниці, які змішують у пропорції 80:20, до суміші додають цукор, яєчний білок, насіння чіа, суміш ретельно перемішують та збивають, желатин заливають теплою водою, дають набухнути та розчинитися, вносять у збиту суміш і обережно перемішують. Готову масу порціонують, охолоджують для утворення необхідної структури та реалізують.												
Вимоги щодо безпеки	Токсичні елементи, мг/кг, не більше: <table> <tr> <td>Свинець</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>Кадмій</td> <td>0,1</td> </tr> <tr> <td>Миш'як</td> <td>0,2</td> </tr> <tr> <td>Ртуть</td> <td>0,01</td> </tr> <tr> <td>Мідь</td> <td>10,0</td> </tr> <tr> <td>Цинк</td> <td>30,0</td> </tr> </table>	Свинець	0,5	Кадмій	0,1	Миш'як	0,2	Ртуть	0,01	Мідь	10,0	Цинк	30,0
Свинець	0,5												
Кадмій	0,1												
Миш'як	0,2												
Ртуть	0,01												
Мідь	10,0												
Цинк	30,0												

	Радіонукліди, Бк/кг, не більше ніж: Цезій – 150 Стронцій – 50 Мікробіологічні показники: Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше: $1 \cdot 10^3$ Бактерії групи кишкових паличок (колі форми) в 0,1 г (1г) – не допускаються; Патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду сальмонела, в 25 г - не допускаються; Плісневі гриби КУО в 1 г, не більше: $1 \cdot 10^2$ Дріжджі, КУО в 1 г, не більше: $1 \cdot 10^2$
Термін зберігання	Десерт зберігається в холодильній камері не більше 3 днів з моменту приготування
Встановлений спосіб використання	Продукт харчування готовий до споживання, не потребує подальшої обробки чи приготування
Відомі та потенційно можливі випадки використання продуктів не за призначеністю та їх небезпечні наслідки	Невідомі, крім індивідуальної непереносимості
Потенційні споживачі. Рекомендації щодо використання та обмеження у використуванні продуктів.	Харчовий продукт призначений для споживання всіма верствами населення
Способи реалізації (продажу)	В торгівельних залах закладів ресторанного господарства, харчових підприємствах.
Додаткова інформація	Енергетична цінність (калорійність) на 100г. Білки – 3,7г; Жири – 0,154 г; Вуглеводи – 12,3 г; Енергетична цінність – 63,35 Ккал.
Керівник групи безпечності - _____ Протокол засідання групи безпечності № від ____ 20 ____ року	

Наступним етапом є побудова блок-схеми виробництва самбуку з визначенням ККТ та ідентифікація всіх потенційно небезпечних чинників, пов'язаних з кожною технологічною операцією.

Блок-схема виробництва самбуку яблучно-полуничного з використанням насіння чіа з ідентифікацією контрольних критичних точок представлена в додатку В.

Аналіз небезпечних чинників представлено у таблиці 5.2.

Наступним етапом стало розроблення плану НАССР, який представлено у таблиці 5.3.

В результаті розроблення плану НАССР було проаналізовано склад небезпечних чинників, які впливають на безпечність ведення технологічного процесу приготування самбуку яблучно-полуничного з насінням чіа та на отримання безпечного та якісного продукту. За допомогою блок-схеми виробництва та ідентифікації ККТ встановлено контрольні критичні точки, управління якими дозволить знизити ризики забруднення готового продукту до мінімуму та отримати його високої якості.

РОЗДІЛ 5

РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

При розробці нової рецептури самбуку із насінням чіа враховувалась концепція маркетингових досліджень ринку споживачів. Для цього необхідно було виконати економічні розрахунки, які б допомогли дізнатися, який прибуток може отримати підприємство завдяки впровадженню нової страви в меню.

Метою розширення меню закладу ресторанного господарства завдяки створенню нової страви – самбуку яблучно-полуничного з насінням чіа є забезпечення попиту населення в даній продукції. Основними споживачами є люди, які слідкують за своїм здоров'ям та споживають продукцію функціонального призначення.

Першим етапом є розрахунок сировини і основних матеріалів необхідних для виробництва самбуку яблучно-полуничного з додаванням насіння чіа, який представлений у таблиці 5.1.

Обчислювати собівартість нової виробленої продукції доцільно за вартістю сировини та матеріалів, енергетичних витрат та витрат на збут через можливу рекламу на столах нового продукту з меню закладу. Такі показники як заробітна плата, відшкодування зносу спеціальних інструментів і устаткування цільового призначення та інші спеціальні витрати, витрати на утримання та експлуатацію обладнання, загальні виробничі витрати тощо розраховувати в даному випадку не доречно, бо вони відносяться до всього асортименту страв закладу.

До статті “Сировина і матеріали” включається вартість сировини, що входить до складу продукції, що виробляється. Крім цього, до складу цієї статті входить вартість купованих матеріалів для забезпечення нормального технологічного процесу і упаковки продукції.

Таблиця 5.1 - Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	Самбук із насінням чіа			Страва аналог		
	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Яблука	60,0	25,00	1,5	105,00	25,00	2,6
Полуниця	15,0	90,00	1,35	0	0	-
Цукор	20,6	33,00	0,68	30,0	33,00	0,99
Желатин	1,46	800,0	1,16	2,25	800,0	1,80
Яєчний білок	5,34	220,00	1,17	7,20	220,00	1,58
Насіння чіа	4,78	310,00	1,48	0	0	0
Разом:			7,34			6,97

Витрати на енергоносії та води заносимо до таблиці 5.2.

Таблиця 5.2 - Енерговитрати на технологічні цілі

Прилади	Енерговитрати, кВт/год	Страва аналог			Самбук із насінням чіа		
		Норма на 100кг	Ціна, грн/т (м³)	Вартість, грн	Норма на 100кг	Ціна, грн/т (м³)	Вартість, грн
Електропіч	2,75	92,00	3,86	355,12	92,00	3,86	355,12
Міксер	0,20	10,00	3,86	38,60	10,00	3,86	38,60
Блендер	0,30	30,00	3,86	206,12	30,00	3,86	206,12
Млин	1,25	0	0	0	30,00	3,86	206,12
Вода, м³	-	1,0	11,4	11,4	1,0	11,4	11,4
Разом:	-		611,24		-	805,96	
На 1 порцію	-		0,91		-	1,23	

Ціну на нову страву з урахуванням попиту доцільно встановити на 30% вище від традиційних продуктів.

Таблиця 5.3 - Калькуляція оновленої страви з меню

Назва продуктів (компонентів страви)	Норма витрат на 1 порцію, г	Ціна, грн/кг.	Сума витрат на 1 страву, грн.	Рівень націнки, %
Яблука	60,0	25,00	1,5	50,0
Полуниця	15,0	90,00	1,35	50,0
Цукор	20,6	33,00	0,68	50,0
Желатин	1,46	800,00	1,16	50,0
Яєчний білок	5,34	220,00	1,17	50,0
Насіння чіа	4,78	310,00	1,48	50,0
Разом:	-	-	7,34	10,00

Підсумуємо виробничу собівартість новоствореного та традиційного продукту.

Таблиця 5.4 - Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Сировина	Страва аналог	Самбук з насінням чіа
Сировина і матеріали, грн	6,97	7,34
Енерговитрати, грн	0,91	1,23
Вода, грн		
Виробнича собівартість, грн	7,88	8,57
Витрати на реалізацію, грн	0,79	0,86
Повна собівартість, грн	8,67	9,4

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, слід проаналізувати економічну ефективність проекту з удосконалення рецептури за основними показниками.

Основні техніко-економічні показники проекту подаються у вигляді таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 - Розрахунок відпускних цін та планового валового доходу від реалізованого інноваційного продукту

№	Страва	Денний обсяг виробниц- тва, од.	Відпускна ціна, грн.	Вартість реалізованої продукції, тис. грн. (денна)	Вартість реалізованої продукції (валового доходу), грн. (річна)
1	Самбук з насінням чіа	3,0	10,00	30,00	9990,00
2	Самбук	3,0	9,00	27,00	8991,00

Підсумуємо основні техніко-економічні показники з виробництва інноваційного для визначеного закладу ресторанного господарства продукту – самбуку яблучно-полуничного з насінням чіа.

Таблиця 5.6 - Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Продукт традиційний	Самбук яблучно- полуничний з насінням чіа
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	порцій	1000	1000
4	Виручка від реалізації	грн	9000,0	10000,0
5	Повна собівартість виробленої продукції	грн	8670,0	9400,0
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн	0,96	0,94
7	Валовий прибуток	грн	430,0	640,00
8	Рентабельність	%	4,9	6,8

Висновок: при порівнянні нової страви зі стравою аналогом встановлена не значна різниця цін, так як замінюється частка цукру на насіння чіа та за рахунок здатності насіння чіа утворювати гель зменшується кількість желатину, тому собівартість нової продукції значно не відрізняється від собівартості традиційного самбуку. Виручка від реалізації самбуку яблучно-полуничного з насінням чіа складає 10000 грн, а рентабельність виробництва 6,8%, тому виробництво нової страви цілком обґрунтовано.

ВИСНОВКИ

В результаті виконаної роботи було:

1. Обґрунтовано ефективність використання насіння чіа у виробництві десертної продукції;
2. Обґрунтовано можливість поєднання фруктового та ягідного пюре у виробництві самбуку у співвідношенні 70:30 відповідно;
3. Визначено фізико-хімічні властивості насіння чіа і встановлено, що вологоутримувальна здатність цілого насіння чіа складає 26,26 г/г, а подрібненого 32,08 г/г;
4. Дослідним шляхом виявлено оптимальний розмір фракції подрібненого насіння чіа (від 250 до 500 мкм) для отримання необхідної структури самбуку (пружність піни складає 296 Па);
5. Виявлено залежність кількості фракцій подрібненого насіння чіа від тривалості розмелювання. Для отримання необхідного розміру частинок від 250 мкм до 500 мкм достатньо розмелювати насіння протягом 0,5хв;
6. Встановлено, що додавання подрібненого насіння чіа у кількості 5,0 % від загальної маси цукру та 5,0 % цілого насіння чіа до маси пюре, підвищує харчову цінність самбуку, кількість білків складає 3,04 г на 100 г продукту, жирів - 1,4 г, вуглеводів - 22,3 г, харчових волокон – 4,35 г, калорійність страви складає 187,25 кКал;
7. Розроблено блок схему виробництва самбуку яблучно-полуничного з насінням чіа з ідентифікацією контрольних критичних точок. Обґрунтовано економічну ефективність виробництва самбуку, рентабельність виробництва складає 6,8 %.

Отже, на основі проведених досліджень доведено доцільність використання нової сировини полуничного пюре та насіння чіа в технології десертної продукції на прикладі самбуку, з метою підвищення його харчової та біологічної цінності.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Оболкіна В. І., 2008. Науковий підхід до створення нових технологій комбінованих кондитерських виробів. Наук. пр. Нац. ун-ту харч. технологій, 25, 1, 22–23.
2. Дубцов Г.Г. Товарознавство продуктів харчування: Підручник / Г. Г. Дубцов – М.: Видавництво «Майстерність», 2001. – 264 с.
- 3-10. Жири та олії тваринні й рослинні. Аналізування методом газової хроматографії метилових ефірів жирних кислот. ДСТУ ISO 5508-2001 [Чинний від 2001-12-28] – К.: Держспоживстандарт України, 2003. –14 с. – (Національний стандарт України).
- 4-3. Загальна технологія харчової промисловості у прикладах і задачах : підручник : затв. МОН України для студ. ВНЗ / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, С.І. БУХКАЛО, П.О. КАПУСТЕНКО [та ін.] ; МОН України, Нац. технічний ун-т «Харківський політехнічний ін.-т». – К. : Центр учбової літератури, 2011. – 831 с.
- 5-9. Загальні технології харчових виробництв : підруч. / А.І. Українець, М.М. Калакура, Л.Ф. Романенко, В.А. Домарецький, Л.М. Мельник, О.О. Василенко, П.Л. Шиян, Л.М. Хомічак. – К. : Університет «Україна», 2010. – 814 с.
- 6-13. Капрельянц Л.В., Іоргачова К.Г. Функціональні продукти. — Одеса: Друк, 2003. — 312 с.
- 7-12. Мінаєва В.О. Хроматографічний аналіз: Підручник для студентів вищих навчальних закладів. – Черкаси: Вид. від. ЧНУ імені Богдана Хмельницького, 2013. –284 с.
- 8-4. Сирохман І.В. Товарознавство продовольчих товарів. Підручник / І.В. Сирохман, І.М. Задорожний, П.Х. Пономарьов. – Київ : Лібра, 2000. – 368 с.
- 9-5. Старовойт Л.Я. Кулінарія : підручник / Л.Я. Старовойт, М.С. Косовенко, Ж.М. Смирнова. – К. : Вища школа, 1992. – 269 с.

10-11. Федорченко С.В. Хроматографічні методи аналізу : навч. посіб. / С.В. Федорченко, С.А. Курта. – Івано-Франківськ : Прикарп. нац. ун-т ім. В. Стефаника, 2012.– 146 с.

11-6. Харчові добавки, інгредієнти, БАДи: їх властивості та використання у виробництві продуктів та напоїв: Зб. мат. наук.-практ. конф. / Наук. ред. Л.П. Дерев'яно. – К.: Т-во “Знання” України, 2003. – 288 с.

12-7. Черевко, О. І. Методи контролю якості харчової продукції: навч.посіб. / О. І. Черевко, Л. М. Крайнюк, Л. О. Касілова, Л. Р. Димитрієвич ; за ред. Л.М.Крайнюк. — Суми : Університетська книга, 2012. — 512 с.

13-8. Шумило Г.І. Технологія приготування їжі : навч. пос. : реком. МОН України / Г.І. Шумило. – К. : Кондор, 2003. – 504 с.

14-21. Шилякова-Каменюка О.Г. Аналіз хімічного складу насіння чіа, як перспективної сировини для кондитерських виробів [Електронний ресурс] / О.Г. Шилякова-Каменюка, О.М. Шкляєв, А.Л. Рогова. – 2017. – Режим доступу

15-14. Режим доступу: <https://healthapple.info/zdorovyataorganizm/nasinnya-chia/>

16-15. Режим доступу: <http://lada.fm/2016/05/26/5-golovnihharakteristik-nasnnya-cha-kotr-zmusyat-vas-vzhivati-yihschodnya.html>

16. The Global Nutrient Database: availability of macronutrients and micronutrients in 195 countries from 1980 to 2013 / Josef Schmidhuber, Patrick Sur, Kairsten Fay та ін.]. – 2018. – С. 353–368

17. Supplementation of Milled Chia Seeds Increases Plasma ALA and EPA in Postmenopausal Women [Електронний ресурс] / Fuxia Jin, David C. Nieman, Wei Sha та ін.]. – 2012. – Режим доступу до ресурсу: <https://link.springer.com>

18. Режим доступу: <https://moyezdorovyua.com.ua/8-prychyn-yisty-nasinnya-chia/>

19. Режим доступу: <https://sayyes.com.ua/ua/15-polozhitelnykh-svoystv-semyan-chia-dlya-organizma/>

20. The National Center of Biotechnology Information: Phytochemical profile and nutraceutical potential of chia seeds (*Salvia hispanica* L.) by ultra high performance liquid chromatography

ресурсы: [http:// www.elib.hduht.edu.ua.pdf](http://www.elib.hduht.edu.ua.pdf)

22. De Falco B. Chia seeds products: an overview [Электронный ресурс] / B. De Falco, M. Amato, V. Lanzotti. – 2017. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.link.springer.com.pdf>

23. J. A. Vázquez-Ovando, J. G. Rosado-Rubio, L. A. Chel-Guerrero, and D. A. Betancur-Ancona, “Dry processing of chia (*Salvia hispanica* L.) flour: chemical characterization of fiber and protein,” *CYTA - Journal of Food*, vol. 8, no. 2, pp. 117–127, 2010.

24. M. R. Sandoval-Oliveros and O. Paredes-López, “Isolation and characterization of proteins from chia seeds (*Salvia hispanica* L.),” *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 61, no. 1, pp. 193–201, 2013.

25. M. I. Capitani, V. Spotorno, S. M. Nolasco, and M. C. Tomás, “Physicochemical and functional characterization of by-products from chia (*Salvia hispanica* L.) seeds of Argentina,” *LWT- Food Science and Technology*, vol. 45, no. 1, pp. 94–102, 2012.

26. E. Reyes-Caudillo, A. Tecante, and M. A. Valdivia-López, “Dietary fibre content and antioxidant activity of phenolic compounds present in Mexican chia (*Salvia hispanica* L.) seeds,” *Food Chemistry*, vol. 107, no. 2, pp. 656–663, 2008.

27. V. Y. Ixtaina, S. M. Nolasco, and M. C. Tomás, “Physical properties of chia (*Salvia hispanica* L.) seeds,” *Industrial Crops and Products*, vol. 28, no. 3, pp. 286–293, 2008.

28. R. Ullah, M. Nadeem, A. Khalique et al., “Nutritional and therapeutic perspectives of Chia (*Salvia hispanica* L.): a review,” *Journal of Food Science and Technology*, vol. 53, no. 4, pp. 1750–1758, 2016.

29. V. A. Barrientos, A. Aguirre, and R. Borneo, “Chia (*Salvia hispanica* L.) can be used to manufacture sugar-snap cookies with an improved nutritional value,” *International Journal of Fuzzy Systems*, vol. 1, pp. 135–143.

30. M. R. Oliveira, M. E. Novack, C. P. Santos, E. Kubota, and C. S. Da Rosa, "Evaluation of replacing wheat flour with chia flour (*Salvia hispanica* L.) in pasta," *Semina: Ciências Agrárias*, vol. 36, no. 4, pp. 2545–2553, 2015.
31. E. Steffolani, E. de la Hera, G. Pérez, and M. Gómez, "Effect of Chia (*Salvia hispanica* L.) Addition on the Quality of Gluten-Free Bread," *Journal of Food Quality*, vol. 37, no. 5, pp. 309–317, 2014.
32. M. S. Coelho and M. D. L. M. Salas-Mellado, "Effects of substituting chia (*Salvia hispanica* L.) flour or seeds for wheat flour on the quality of the bread," *LWT-Food Science and Technology*, vol. 60, no. 2, pp. 729–736, 2015.
33. M. Hrušková and I. Švec, "Chemical, rheological and bread characteristics of wheat flour influenced by different forms of chia (*Salvia hispanica* L.)," *Emirates Journal of Food and Agriculture*, vol. 27, no. 12, pp. 872–877, 2015.
34. V. Zettel, A. Krämer, F. Hecker, and B. Hitzmann, "Influence of gel from ground chia (*Salvia hispanica* L.) for wheat bread production," *European Food Research and Technology*, vol. 240, no. 3, pp. 655–662, 2014.
35. E. Iglesias-Puig and M. Haros, "Evaluation of performance of dough and bread incorporating chia (*Salvia hispanica* L.)," *European Food Research and Technology*, vol. 237, no. 6, pp. 865–874, 2013.
36. L. Costantini, L. Lukšič, R. Molinari et al., "Development of gluten-free bread using tartary buckwheat and chia flour rich in flavonoids and omega-3 fatty acids as ingredients," *Food Chemistry*, vol. 165, pp. 232–240, 2014.
37. Antioxidant capacity and chemical composition in seeds rich in omega-3: chia, flax, and perilla / Sheisa Cyléia Sargi, Beatriz Costa Silva, Hevelise Munise Celestino Santos et al.]. – 2013. – №3.
38. Biological potential of chia (*Salvia hispanica* L.) protein hydrolysates and their incorporation into functional foods / Author links open overlay panel Maira R. Segura-Campos, Ine M. Salazar-Vega, Luis A. Chel-Guerrero, David A. Betancur-Ancona. – 2013. – C. 723–731.

40. De Falco B. Chia seeds products: an overview [Электронный ресурс] / B. De Falco, M. Amato, V. Lanzotti. – 2017. – Режим доступа до ресурсу: <https://www.link.springer.com.pdf>.

41. Chia seeds: Microstructure, mucilage extraction and hydration / Author links open overlay panel L.A. Muñoz, A. Cobos, O. Diaz, .M. Aguilera. – 2012. – С. 216–224.

ДОДАТКИ

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА №1

На самбук яблучно-полуничний з насінням чіа

Дійсна технологічна карта поширюється на страви «Самбук яблучно-полуничний з насінням чіа», яка виробляється в ресторані.

Рецептура страви «Самбук яблучно-полуничний з насінням чіа»

№ п/п	Назва сировини	Маса сировини				Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
		На 1 порцію, г		На 10 порцій, кг		
		брутто	нетто	брутто	нетто	
1	Яблука	67,2	60	0,67	0,6	ДСТУ 8639-2016
2	Полуниця	16,8	15	0,16	0,15	ДСТУ 4048-2001
3	Цукор	20,6	20,6	0,206	0,206	ДСТУ 4623-2006
4	Желатин	1,46	1,46	0,14	0,14	ДСТУ 3938-99
	Яєчний білок	1/8шт	5,34	10/8шт	0,053	ДСТУ 5028:2008
5	Насіння чіа	4,78	4,78	0,048	0,048	ДСТУ 1055:2006
6	Вода	42,82	42,82	0,428	0,428	ДСТУ 7525:2014
7	Маса самбуку	-	150	-	1,5	

Технологічний процес

Підготовка сировини до виробництва «Самбуку яблучно-полуничного з насінням чіа» здійснюється у відповідності зі Збірником рецептур страви і кулінарних виробів для підприємств ресторанного господарства.

Очищені яблука від шкірки та насіння, з додаванням води, запікають при температурі 160-180°C 30 хвилин, охолоджують до 35°C та протирають. Полуницю миють, очищують, бланшують та у блендері перетворюють на пюре, яке потім змішують з яблучним пюре у співвідношенні яблучного та полуничного відповідно 70:30. Насіння чіа подрібнюють на млину 0,5хвилин, просіюють і додають до іншої сировини. Суміш пюре, цукор, насіння чіа, яєчний білок перемішують та збивають до утворення пухкої маси. Підігріту воду до 60°C змішують з желатином. Після набухання та охолодження желатину до 35°C, його вводять до маси та обережно змішують. Потім порціонують та залишають у холодильній камері для застигання при температурі 7-14°C на 3-4 години.

Оформлення, подача, реалізація і зберігання

Десерт самбук яблучно-полуничний з насінням чіа подають у креманках охолодженим. Температура подачі страви становить від 7 °С до 14°С. Термін реалізації самбуку яблучно-полуничного з насінням чіа при зберіганні у холодильній камері становить не більше 3 діб з моменту закінчення технологічного процесу.

Харчова та енергетична цінність

100 г. страви (виробу) міститься:

Білків – 1,89 г.

Жирів – 0,35 г.

Вуглеводів – 19,45 г.

Калорійність – 112,2 ккал.

Розробник.....Цигвінцева Є.О.

Підпис:

Технічний експерт:

Мельник О. Ю

Підпис:

ДОДАТОК Б

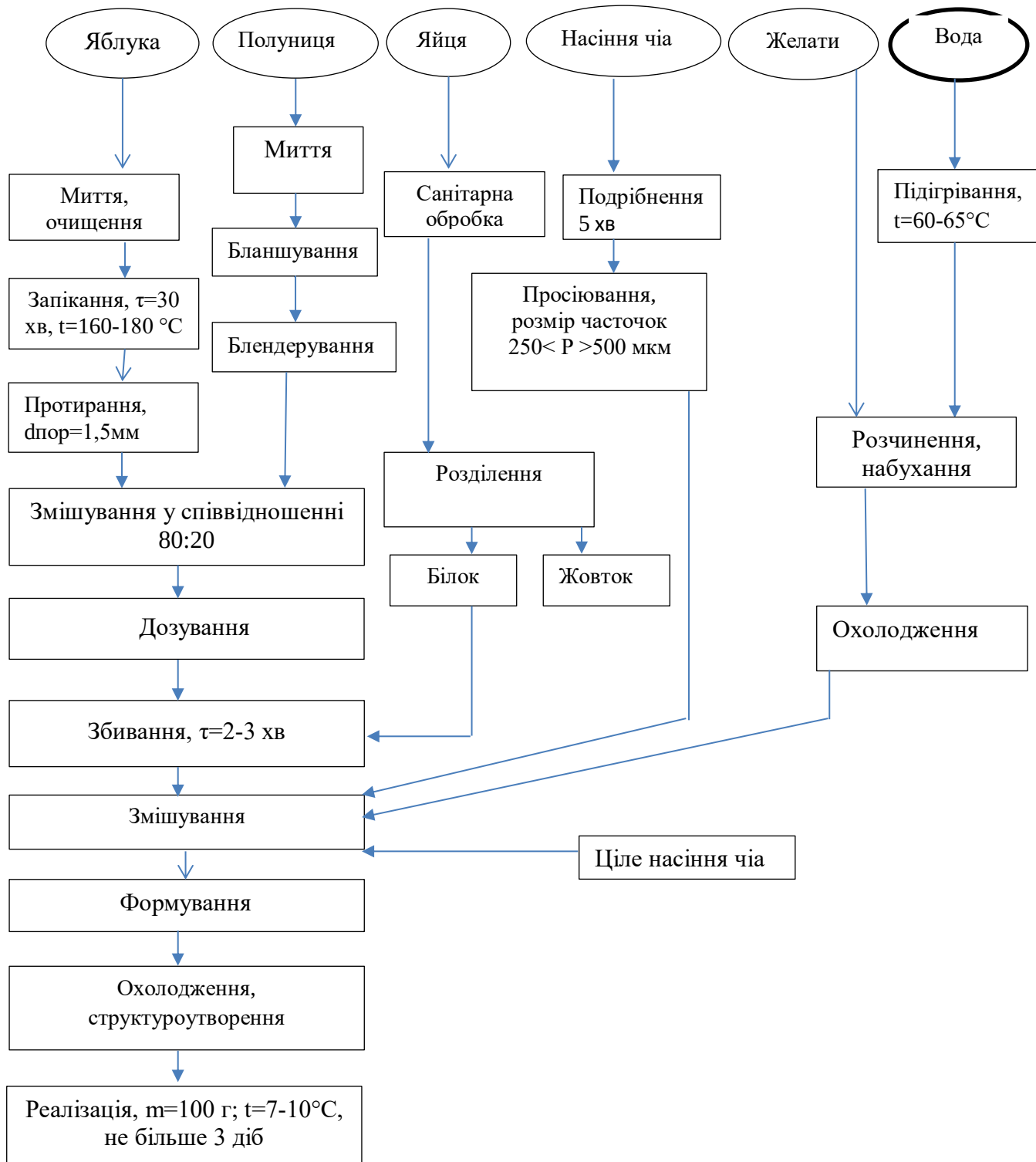


Рис.1 - Технологічна схема виробництва яблучно-полуничного самбуку з додаванням насіння чіа

ДОДАТОК В

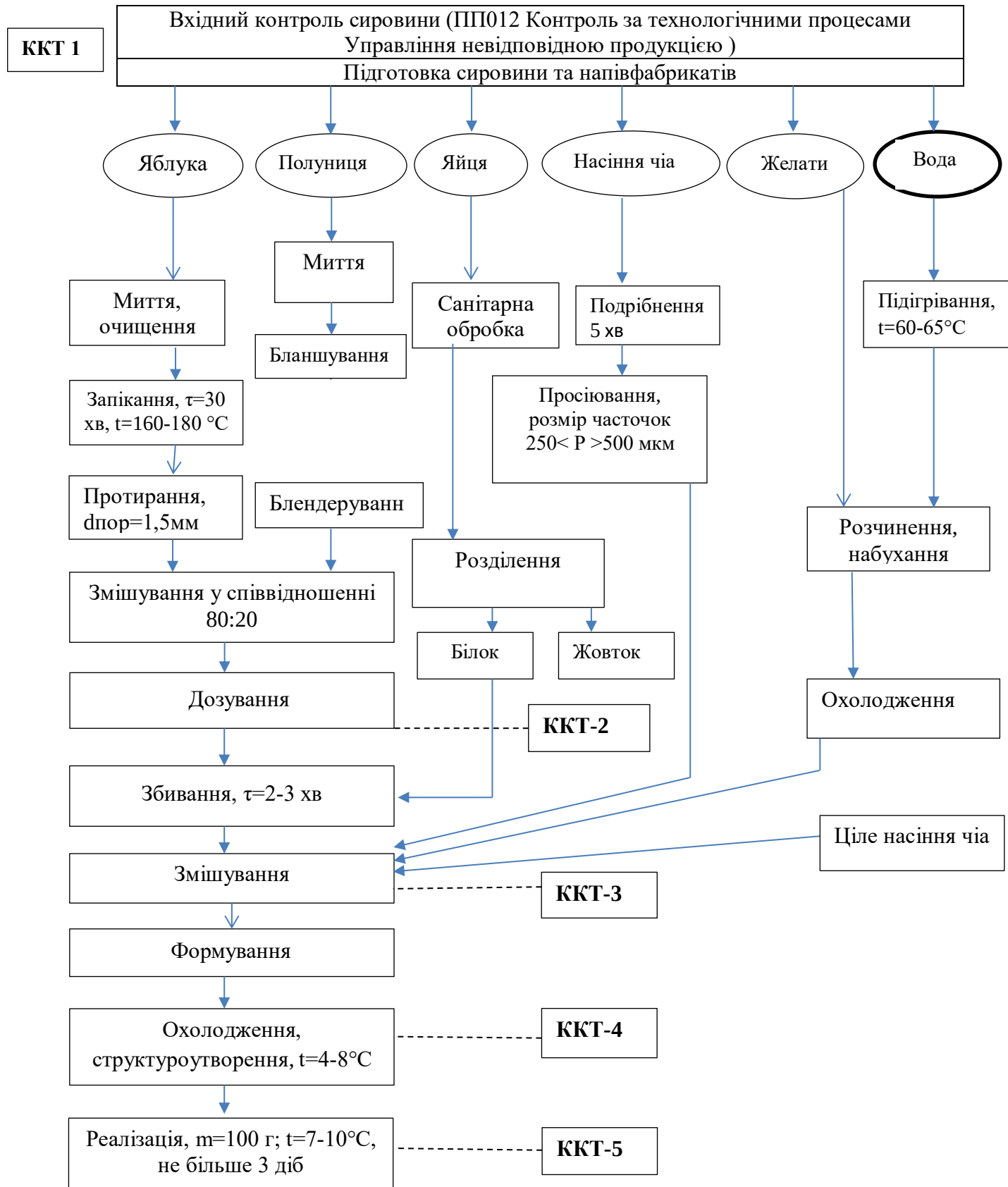


Рис.2 – Блок-схема ідентифікації контрольних точок у виробництві яблучно-полуничного самбуку з додаванням насіння чіа