

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф.Доценка
Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(в.о.декана факультету)



(підпис)

Віта ЦИРУЛЬНІКОВА
(ім'я та прізвище)

«16» 02 2022р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри


(підпис)

Олександра НЕМІРІЧ
(ім'я та прізвище)

«16» лютого 2022р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології в ресторанному господарстві

на тему: Удосконалення технології кондитерських виробів на основі борошняних сумішей для спеціалізованих закладів ресторанного господарства

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТР-2-1М

Кравчук Аліна Володимирівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)


(підпис)

Керівник Павлюченко Олена Станіславівна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)


(підпис)

Консультанти

_____ (ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

_____ (ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

Рецензент

Тубоєва В.О.
(ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтриму політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) незарплатованої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текст інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач


(підпис)

Київ – 2022р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології в ресторанному господарстві

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувачка кафедри Технології
ресторанної і аюрведичної продукції**

 **Олександра НЕМІРІЧ**
“13” жовтня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кравчук Аліни Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології кондитерських виробів на основі борошняних сумішей для спеціалізованих закладів ресторанного господарства

керівник роботи Павлюченко Олена Станіславівна, к.т.н., доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “13” жовтня 2021 року №819кс

2. Строк подання здобувачем роботи 24.01.2022

3. Вихідні дані до роботи технологія кондитерських виробів; матеріали, зібрані під час проходження переддипломної практики; методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень; Розділ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ; Розділ 3 Охорона праці; Розділ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ; Загальні висновки; Список використаної літератури та інтернет-ресурсів; Додатки

5. Перелік графічного матеріалу

Аркуш 1 - Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ

5. Консультанти розділів роботи


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

7. Дата видачі завдання 13 жовтня 2021р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень	13.10-25.10.2021	виконано
	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	26.10-19.12.2021	виконано
	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	20.12-29.12.2021	виконано
	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	30.12-07.01.2022	виконано
	Загальні висновки. Список використаної літератури та інтернет-ресурсів. Додатки	08.01-12.01.2022	виконано
	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	з 17.01.2022	виконано
	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ» Аркуш 2,3,4,5 Матеріали інноваційних досліджень	13.01-20.01.2022	виконано
	Оформлення кваліфікаційної роботи	21.01-23.01.2022	виконано
	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	24.01.2022	виконано

Здобувач


(підпис)

Керівник роботи


(підпис)

Кравчук А.В.

(прізвище та ініціали)

Олена ПАВЛЮЧЕНКО

(ім'я та прізвище)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач: Кравчук Аліни Володимирівни

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф.Доценка

Денна форма навчання, спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Технології в ресторанному господарстві»

Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології кондитерських виробів на основі борошняних сумішей для спеціалізованих закладів ресторанного господарства».

Керівник кваліфікаційної роботи: доц., к.т.н. Павлюченко О.С.

Термін захисту «_____» лютого 2022 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

У кваліфікаційній роботі на тему «Удосконалення технології кондитерських виробів на основі борошняних сумішей для спеціалізованих закладів ресторанного господарства» проведено дослідження асортименту борошняних сумішей на внутрішньому та світовому ринку та обґрунтовано необхідність виробництва мафінів яблучних спеціального призначення з метою розширення асортименту борошняних кондитерських виробів для людей, які хворі на цукровий діабет, ожиріння, целиакію. Розроблено інноваційний виріб «Мафіни яблучні безглютеніві», що характеризуються підвищеною харчовою цінністю, смаковими властивостями, а також зниженим глікемічним індексом та енергетичною цінністю.

Відповідно до системи безпеки харчової продукції визначено критичні точки та шляхи управління КТК на підприємстві. Визначено шляхи забезпечення охорони продукції та уникнення випадків шахрайства. розраховану економічну частину та порівняно відпускну ціну інноваційного мафіну та його аналогу, встановлено економічну доцільність впровадження

рецептури на підприємство, а також визначено приріст прибутку підприємства-виробника.

Ключові слова: мафіни спеціального призначення, діабет, целиакія, лляне борошно, амарантове борошно, борошно зеленої гречки.

Anotation

In the thesis "Improving the technology of confectionery products based on flour mixtures for specialized restaurants" conducted a study of the range of flour mixtures in the domestic and global markets and substantiated the need for production of apple muffins for special purposes to expand the range of flour confectionery for people on diabetes, obesity, celiac disease. An innovative product "Gluten-free apple muffins" has been developed, which are characterized by high nutritional value, taste properties, as well as low glycemic index and energy value.

In accordance with the food safety system, the critical points and ways to manage the CPC at the enterprise have been identified. Ways to ensure product protection and avoid fraud have been identified. the calculated economic part and the relative selling price of the innovative muffin and its analogue, the economic feasibility of introducing the recipe for the company, as well as the increase in profit of the manufacturer.

Key words: muffins of special purpose, diabetes, celiac disease, flaxseed flour, amaranth flour, green buckwheat flour.

ЗМІСТ

ВСТУП	9
РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	12
1.1 Літературний огляд.....	12
1.1.1 Призначення, класифікація та характеристика продукції функціонального призначення.....	12
1.1.2 Особливості борошняних кондитерських виробів функціонального призначення.....	16
1.1.3 Аналіз асортименту борошняних кондитерських виробів у закладах ресторанного господарства.....	17
1.1.4 Дослідження ринку сумішей для виробництва борошняних кондитерських виробів.....	19
1.1.5 Характеристика основних складових борошняних сумішей.....	27
1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень.....	29
1.3 Методи досліджень.....	31
1.3.1 Визначення органолептичних показників нових виробів.....	31
1.3.2 Фізико-хімічні методи досліджень.....	34
1.3.3 Методи розрахунку фізіологічних показників.....	37
1.3.4 Методи визначення показників якості готових виробів.....	39
1.3.5 Математично-статистичні методи досліджень.....	39
1.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	41
Висновки за розділом 1.....	41
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	43
2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції.....	43

2.2 Дослідження хімічного складу, харчової, енергетичної та біологічної цінності нетрадиційної сировини.....	48
2.3 Дослідження фізико-хімічних та структурно-механічних показників якості сировини.....	51
2.4 Вплив масової частки інноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем.....	52
2.5 Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів.....	53
2.6 Дослідження основних фізико-хімічних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників інноваційних мафінів для закладів ресторанного господарства.....	54
2.7 Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	55
2.8 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційних мафінів для закладів ресторанного господарства.....	57
2.9 Порівняльний розрахунок харчової та енергетичної цінності традиційної і інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	58
2.10 Визначення органолептичних властивостей інноваційних мафінів для спеціалізованих закладів ресторанного господарства.....	61
2.11 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР.....	63
Висновки за розділом 2.....	77
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	79
Висновки за розділом 3.....	88
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....	89
Висновки за розділом 4.....	97

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	98
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ.....	100
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність теми. Протягом останніх років попит на борошняні кондитерські вироби збільшився у декілька разів, це свідчить про те, що дана група виробів займає важливу роль у структурі харчування населення України.

Для скорочення часу приготування кондитерських виробів на сучасному ринку представлена велика кількість борошняних сумішей для швидкого приготування кексів, мафінів та іншої випічки. Такі суміші часто використовують у закладах ресторанного господарства, адже вони значно скорочують час приготування виробу.

Під час проведення аналізу сучасного стану ринку було встановлено, що майже 70% усіх борошняних сумішей становлять ті, у складі яких є цукор білий, барвники, консерванти, емульгатори і т.д., а з більш «чистим» і якісним складом представлені в основному закордонними виробниками і цінова політика є значно вищою середнього цінника.

Серед усього проаналізованого асортименту не було виявлено борошняних сумішей, які можна використовувати для приготування кексів та подальшої реалізації закладами ресторанного господарства для гостей, які хворі на цукровий діабет.

Актуальність роботи обумовлена необхідністю розробки складу борошняної композитної суміші для людей хворих на цукровий діабет, визначення стадії внесення борошна з нетрадиційної сировини, удосконалення технології та створення нові рецептури кондитерського виробу - мафінів «Яблучний» на її основі.

Мета і завдання досліджень. *Метою роботи* є розроблення технології кондитерських виробів з використанням композитної суміші на основі лляного, амарантового борошна та борошна зеленої гречки і реалізація її сформованого функціонально-технологічного потенціалу в технологіях харчових продуктів.

Завдання дослідження:

- провести літературний огляд науково-дослідних робіт щодо удосконалення технології кондитерських виробів ;

- дослідити показники якості та технологічні властивості лляного, амарантового борошна та борошна зеленої гречки;
- визначити вплив лляного, амарантового борошна та борошна зеленої гречки на властивості контрольного зразку та готової продукції;
- розробити рецептуру і технологію виробництва кондитерського виробу з використанням лляного, амарантового та борошна зеленої гречки;
- визначити органолептичні, фізико-хімічні показники якості нового виду кондитерського виробу, його хімічний склад та енергетичну цінність;
- провести апробацію та визначити економічну частини.

Об'єкт дослідження – технологія борошняних кондитерських виробів на основі композитних сумішей.

Предмет дослідження – борошно амарантове, з зеленої гречки, лляне, композитна суміш на основі вказаних видів борошна, тісто, дослідні зразки контрольного та інноваційного зразка мафінів.

Методи досліджень – органолептичні та загальноприйняті фізико-хімічні методи визначення якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів; методи математичної обробки експериментальних даних; методи комп'ютерної обробки цифрового зображення продукції та комп'ютерної колориметрії.

Практичне значення одержаних результатів. На основні отриманих результатів досліджень розроблено рецептуру і удосконалено технологію кондитерських виробів «Яблучні мафіни безглютенові» на основі композитної суміші.

Розроблено проект нормативної документації на «Яблучні мафіни безглютенові» на основі борошняної суміші: технологічну карту та схему, технічні умови та технологічну інструкцію.

Апробація роботи: за матеріалами науково-дослідної роботи прийнято участь:

- у міжвузькій науково-практичній конференції «Інноваційні напрями розвитку вітчизняного туристичного та готельно-ресторанного бізнесу», яка проходила у Київському національному торговельно-

економічному університеті;

- у 87 міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті» та міжнародній науково-практичній конференції «Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека» Національного університету харчових технологій, опубліковано 3 тези, постер та стаття:
- Пошук альтернативи борошну пшеничному серед популярних напрямків харчування. Бурмакіна А.С., Кравчук А.В., Силка І.М. // Тези доповіді на II міжвузькій науково-практичній конференції «Інноваційні напрями розвитку вітчизняного туристичного та готельно-ресторанного бізнесу» 15 грудня 2020 р. – Вінницький торгівельно-економічний коледж КНТЕУ 2020 р. – 87-89 ст.
- Нетрадиційні види борошна як основа борошняних сумішей для кондитерської продукції. Павлюченко О.С., Фурманова Ю.П., Кравчук А.В. // Міжнародна наукова конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті» 15-16 квітня 2021 р. – НУХТ 2021 р. – 372 ст.
- Удосконалення технології яблучних мафінів спеціального призначення. Павлюченко О.С., Кравчук А.В. // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 17-18 листопада 2021 р., м. Київ. – К.: НУХТ, 2021 р. – 116 с.
- Теоретичне та практичне обґрунтування рецептурного складу мафінів яблучних спеціального призначення. О.С. Павлюченко, Л.Г. Дейниченко, А.В. Кравчук, О.В. Матіящук, І.М. Силка // Наукові праці Національного університету харчових технологій, Том 28 Номер 1, м.Київ. – К.: НУХТ, 2022 р. (прийнято до друку).

РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Аналітичний огляд літератури

1.1.1 Призначення, класифікація та характеристика продукції функціонального призначення

Сучасне життя людини супроводжується постійними стресами і неправильним раціоном харчування. Це призводить до ослаблення імунітету, поширення неінфекційних захворювань, пов'язаних переважно з порушенням обміну речовин, серед яких переважають целиакія, цукровий діабет, остеопороз, фенілкетонурія, дисбактеріоз тощо. Тому для виробництва сучасних кондитерських виробів необхідний розвиток функціональних продуктів харчування з урахуванням харчових потреб, а саме забезпечення необхідними поживними речовинами.

Теорія «здорового» харчування виникла в Японії в 1980-х роках, коли була визначена користь для здоров'я певних категорій продуктів та інгредієнтів, таких як вітаміни, антиоксиданти та ненасичені жири. У Європейському Союзі цими питаннями займається спеціальна комісія FUFUSE (Functional Food Science in Europe), в США більшу частину цієї роботи виконує Управління контролю якості харчових продуктів і лікувальних засобів FDA (Food and Drug Administration). У Росії «Концепція державної політики у сфері здорового харчування» пропонує створення натурального харчування. В Україні розроблено проєкт «Концепції державної політики у сфері харчування населення України», одним із кроків якої є розширення виробництва оздоровчих товарів. У міру розвитку теорії здорового харчування на сьогоднішній день не з'явилося єдиної класифікації спеціальних продуктів, і в літературі можна знайти різні терміни для її визначення (функціональний, лікувальний, дієтичний, профілактичний, спеціальний, специфічний для дієтичного споживання, оздоровчий, корисні, з бажаними властивостями).

Так, у багатьох країнах Європейського Союзу та США такі продукти мають назву «функціональні», в Японії – «продукти харчування для дієтичного споживання» (Foods for Special Dietary Uses, скорочено- FOSHU), у

Нідерландах – «спеціальні продукти харчування для підтримки здоров'я» (Specific Health Promoting Foods). Сюди входять продукти, що містять інгредієнти, які приносять користь здоров'ю людини, покращуючи фізіологічні процеси, зміцнюючи імунну систему та допомагаючи продовжити активний спосіб життя.

В Україні відповідно до Закону «Про безпечність та якість харчових продуктів» від 06.09.2005 р. для характеристики цієї товарної групи наведено два визначення: «Функціональний харчовий продукт – харчовий продукт, який використовується як компонент лікарських засобів та пропонується для профілактики або полегшення захворювання людей.

Харчова продукт дієтичного спрямування - продукт, спеціально оброблений або спеціально розроблений для задоволення специфічних харчових потреб, що виникають у результаті конкретного фізичного чи фізіологічного стану людини та/або певного захворювання чи розладу, включаючи дитячі суміші, спортсменів та людей похилого віку.

Склад таких продуктів повинен істотно відрізнятись від складу традиційних продуктів, але не можуть замінити ліки карських засобів. Наприклад, для виготовлення борошняних виробів спеціального спрямування основні вимоги представлені у нормативному документі ДСТУ-П 4588:2006 «Вироби борошняні для дієтичного дієтичного споживання».

На основі узагальнення і систематизації даних літературних джерел було розроблено класифікацію продуктів дієтичного призначення за різними ознаками (рис.1.1) [21,24].

Так, залежно від призначення спеціальні вироби можна розділити на п'ять груп:

1. Оздоровча - дає всім категоріям людей найкраще життя завдяки вмісту есенціальних інгредієнтів.

2. Профілактична - забезпечує попередження хронічних захворювань та виникнення нових захворювань у осіб, які проживають на екологічно забруднених територіях або працюють на виробництві у шкідливих умовах.

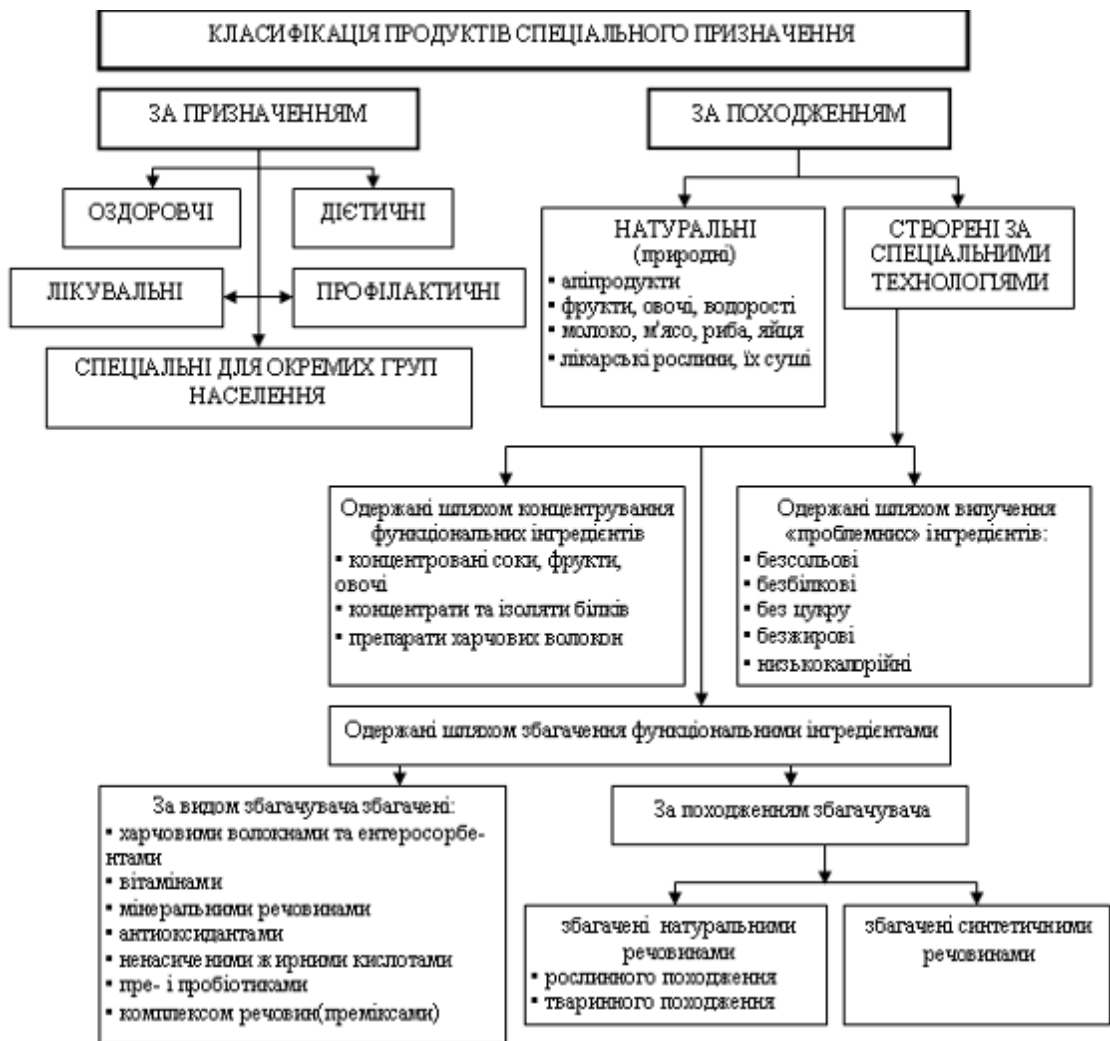


Рис. 1.1. Класифікація продуктів спеціального призначення

3. Дієтичні - спрямовані на поліпшення функції окремого органу або організму в цілому, шляхом введення або видалення певних речовин з продукту.

4. Лікувальні - лікування тих чи інших захворювань за рахунок вмісту лікарських засобів природного або синтетичного походження.

5. Спеціальні – для окремих груп населення, вони сприяють нормальному функціонуванню організму, оскільки містять рекомендовані або не рекомендовані речовини, які підвищують стійкість до екстремальних умов (для спортсменів, космонавтів, дітей, вагітних жінок, літніх людей)

Залежно від походження ці продукти поділяють на натуральні або природні та такі, що отримані шляхом спеціальної технологічної обробки. Відомо, що в натуральних продуктах харчування (виноград, фрукти, овочі, молоко, м'ясо, лікарські рослини) знаходяться в природі для здоров'я людини.

Однак іноді забруднення навколишнього середовища, використання шкідливих для організму людини хімічних добрив у сільськогосподарській промисловості призводить до накопичення шкідливих для організму людини речовин. Це не дозволяє вважати такі продукти корисними і є однією з причин використання спеціальної технології обробки для видалення шкідливих інгредієнтів.

Ряд дієт вимагають вилучення «проблемних» інгредієнтів із харчових продуктів. Це дієти для діабетиків, для хворих на ожиріння і серцево-судинну недостатність, гіпопротеїнові, гіпонатрієві дієти та ін.

Слід враховувати, також, традиції харчування окремих народів, особливості агрокліматичних умов територій їх проживання. Так, наприклад, в Україні – традиційно завищено вживання борошняних виробів, тваринних жирів, у Японії – у харчуванні переважають риба і морепродукти, в окремих областях у питній воді має місце недостаток йоду тощо. Все це є причинами для створення продуктів дієтичного призначення шляхом застосування різних способів технологічної обробки.

За походженням збагачувача спеціальні продукти класифікують на ті, що збагачені на натуральні речовини рослинного (продукти переробки злакових, плодів та овочів) та тваринного походження (молокопродукти) і на синтетичні (вітамінні комплекси, що отримані шляхом хімічного синтезу).

Але слід зазначити, що віднесення продукту до тієї чи іншої групи є досить умовним і один і той же продукт за різними ознаками може входити до різних груп.

Більшість закладів ресторанного господарства, які спеціалізуються на виготовленні борошняних кондитерських виробів у групі десертної продукції для людей, які мають певні обмеження в харчуванні, передбачають обмежений асортимент.

Актуальним залишається питання розробки рецептур борошняних кондитерських виробів функціонального призначення на основі борошняних сумішей з використанням нетрадиційної сировини.

1.1.2 Особливості борошняних кондитерських виробів функціонального призначення

Функціональні борошняні кондитерські вироби можуть відігравати важливу роль у вирішенні проблеми оздоровлення населення України, оскільки є одним із найпопулярніших продуктів харчування.

Борошняні вироби є найдоступнішим продуктом для корекції харчової та біологічної цінності харчування людини. Асортимент борошняних виробів, що виробляються в Україні, досить широкий, але недостатньо продуктів дієтичного, лікувально-профілактичного призначення, функціональних для різних верств населення, і його частка в загальному обсязі виробництва не перевищує 1-2%.

Борошняні вироби забезпечують майже половину потреби людини у вуглеводах, третину – у білках, більше половини у вітамінах групи В, фосфорі та солях заліза. У той же час хімічний склад кондитерських виробів із борошна не є ідеальним і вимагає збільшення об'єму та збалансованості вмісту необхідних поживних речовин. Наприклад, співвідношення натрію і калію нерівномірне, оскільки добову фізіологічну потребу в натрію задовольняють 150-200 г борошняних виробів, тоді як калій знаходиться лише в межах 5-15%.

Борошняні вироби можна вважати перспективним продуктом, збагаченим необхідними інгредієнтами, оскільки вони широко використовуються та доступні. Продуктам можна надати бажані функціональні властивості шляхом цілеспрямованої оптимізації їх хімічного складу за рахунок використання нової сировини та біологічно активних харчових добавок. Вже розроблено різноманітні технології виготовлення функціональних борошняних виробів. Серед них важливе місце займають технології, що використовують продукти для переробки мікробів пшениці – зародкові пластівці, зародкове борошно, пророслі мікроби тощо.

Харчові властивості борошняних виробів можна покращити шляхом використання нетрадиційної зернової сировини та продуктів переробки.

Основними принципами в процесі виробництва борошняних виробів функціонального призначення повинні бути:

– вміст білкової складової борошняних кондитерських виробів має бути максимально збалансованим;

– амінокислотний склад білків повинен максимально відповідати складу «ідеального білка»;

– співвідношення окремих фракцій жирних кислот (насичених, мононенасичених, поліненасичених) у складі ліпідів має бути максимально наближеним до рекомендованих для біологічної ефективності;

- співвідношення основних мінералів: кальцію, фосфору, калію, магнію - має бути ближче до оптимального.

Збагачення (фортифікація) борошняних виробів мікронутрієнтами має зберігати традиційні органолептичні та фізико-хімічні властивості кінцевого продукту, гарантувати оптимальний фізіологічний рівень добре засвоюваних мікроелементів у безпечній для здоров'я людини формі, а також як технології, так і медико-біологічні та економічні аспекти. проблеми буде враховано. Збагачення (фортифікація) борошняних виробів [20,22,23].

1.1.3 Аналіз асортименту борошняних кондитерських виробів у закладах ресторанного господарства

Кондитерські вироби – це група харчових продуктів, яка займає особливе місце у харчуванні населення. Причиною цього є те, що солодощі є незамінним джерелом енергії, покращують розумову діяльність, а також підіймають настрій. Однак, за собою вони несуть і шкоду: розвивається ожиріння, висока ймовірність виникнення цукрового діабету, сприяє утворенню карієсу, а також важко знайти продукт без добавки «Е-класу» за лояльною ціною. Дані добавки викликають алергію, а також порушення роботи шлунку та кишечника.

Кондитерські вироби невід'ємна складова у асортименті закладів ресторанного господарства. Існує багато закладів, які спеціалізуються саме на створенні кондитерських виробів, наприклад, такі як: «Honey», «TheCake», «Волконський», «MilkBar», «Respisa boutique-cafe», «IlGusto», «XSweet» та інші.

У кафе-кондитерській «Honey» асортиментний перелік складається з: мусові тістечка лічі-малина-троянда, маракуя-юзу з поєднанням кокосового

бісквіту, шоколад – манго – ваніль, фісташка – білий шоколад, манго – банан – маракуйя матча – ваніль – малина, чорний шоколад – какао – шоколадна карамель, манго – кокос, марципановий мус, безлактозно-безглютенний десерт малина-полуниця-лохина, мусс з шоколаду, шоколадний бісквіт з м'ятним мусом; еклери з різноманітними смаками (фісташковий, карамельний, тірамісу, малина-каламансі і т.д.); макарони (сир бергадер та молочний шоколад, ваніль-обліпіха, грейпфрут-полуниця-юзу, диня-м'ята і т.д.); торти на замовлення з різноманітними смаки.

У закладі ресторанного господарства «TheCake» в асортименті представлено: кейки зі згущеним молоком, бананові, морквяні, з чорницею, чорною смородиною, з авокадо, шоколадно-карамельні, веганські, з зеленого чаю з Філадельфією, на основі шоколаду Rubi, фісташково-малиновий.

У кафе «Respisaboutique-safe» у меню представлено авторські торти, печиво: шоколадне, кокосове та вівсяне; макарони з ваніллю, соленою карамеллю, чорним шоколадом, снікерсом, грагонзолою та ін.; еклери з молочним шоколадом, ваніллю, карамеллю та маскарпоне та інші.

У асортименті кафе-пекарні «Волконський» представлено еклери: фісташковий, ванільний, шоколадний, брусничний, різні види мармеладу, макарони: чорниця-лаванда, маскарпоне, ананасовий, ванільний і т.д., тістечка: снікерс, фісташкове, манго, мигдалеве з кремом Шарлотт, полуничне, «Канеле», мигдальне тістечко «Князь Волконський», малиновий, шоколадне, безе, печиво, тарти, торти, пироги, кекси та ін.

У кафе «Milk Bar» широко представлені тарти (маракуя-меренга), торти: веганський морквяний, «Poppers Unicorn», «Червоний оксамит» та інші, печиво:полуничне, шоколадне, тістечка у т.ч. бісквітні та брауні, пиріг яблуко-меренга.

Отже, значну частину асортименту продукції спеціалізованих закладів ресторанного господарства займають борошняні кондитерські вироби.

1.1.4 Дослідження ринку сумішей для виробництва борошняних кондитерських виробів

Приготування борошняних кондитерських виробів передбачає поєднання багатьох технологічних операцій, які в свою чергу потребують використання кваліфікованого персоналу з певними навичками, обладнання, інвентарю та займають велику кількість часу на виробництво. Для оптимізації технологічного процесу виготовлення кондитерських виробів у закладах ресторанного господарства все ширше впроваджуються у виробництво борошняні суміші. Використання яких дозволяє рестораторам забезпечити отримання готової продукції зі заданими показниками якості, скоротити час на підготовку сировини, зменшити кількість виробничого персоналу, витрати на обладнання, інвентар та виробничі площі.

Для виготовлення борошняних кондитерських виробів в умовах закладів ресторанного господарства закордонні і вітчизняні виробники пропонують широкий асортимент борошняних сумішей.

Серед вітчизняних виробників борошняні суміші для виготовлення різних видів кондитерських виробів представлені ТМ «Альфа Хліб», «Олімпіум», «Астрі», «Корнекс», «Мрія», «Victoria Premium Product», «PowerPro», «Добрик» та інші.

Іноземні виробники представлені світовими брендами: «Zeelandia», «GymQueen», «Kenton», «Bob`s Red Mill», «King Arthur Flour», «Bezgluten» та інші.

Результати досліджень ринку борошняних сумішей для кондитерських виробів, їх хімічний склад та цінова політика наведено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Аналіз асортименту борошняних сумішей

№	Назва суміші	Виробник	Склад	Ціна, грн/кг	Вміст нутрієнтів, г		
					Біл-ки	Жи-ри	Вуг-лево-ди
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Мафін Вікторія Ванільна	ТМ «Альфа Хліб», Україна	Борошно пшеничне в/г; цукор мелений; крохмаль кукурудзяний; розпушувачі:	80	3,8	1,2	76,7

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8
			гідрокарбонат натрію, пірофосфат натрію; емульгатор E-471; стабілізатор E-466; барвник E-160; ароматизатор ідентичний натуральному «Ваніль»				
2	Мафін Вікторія Шоколадна	ТМ «Альфа Хліб», Україна	Борошно пшеничне в / с; крохмаль кукурудзяний; какао алкалізований; мальтодекстрин; розпушувачі: гідрокарбонат натрію, пірофосфат натрію; емульгатор E-471; стабілізатор крохмаль картопляний модифікований E-1414; жир пальмовий гідрогенізований; ароматизатор ідентичний натуральному «шоколад».	80	6,6	8,6	56,0
3	Мафін Вікторія банан	ТМ «Альфа Хліб», Україна	Борошно пшеничне в/г; цукор мелений, крохмаль кукурудзяний; розпушувачі: гідрокарбонат натрію, пірофосфат натрію; емульгатор E-471; стабілізатор E-466; барвник E- 102; ароматизатор ідентични й натуральному "банан".	100	3,7	1,3	76,5
4	Класична	ТМ «Олімпіум», Україна	борошно пшеничне в/г, крохмаль модифікований E1414, мальтодекстрин, крохмаль пшеничний, сироватка демінералізована, крохмаль картопляний, дигідропірофосфат натрію (E450i), сода харчова (натрій двовуглекислий), емульгатори E 471, E472-b, E 475, стабілізатор E450, молоко незбиране сухе, сухий глюкозний сироп, ванілін, барвник натуральний бета- каротин.	47	3,0	7,5	69,7
5	Шоколадна	ТМ «Олімпіум», Україна	борошно пшеничне в/г, крохмаль модифікований E1414, мальтодекстрин, крохмаль пшеничний, сироватка демінералізована, крохмаль картопляний, дигідропірофосфат натрію	78	10,9	14,0	42,4

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8
			(E450i), сода харчова (натрій двовуглекислий), емульгатори E 471, E472-b, E 475, стабілізатор E450, молоко незбиране сухе, сухий глюкозний сироп, ванілін, барвник натуральний бета-каротин.				
6	Натуральна суміш мигдального борошна без глютену	ТМ «Simple Mills», США	Мигдальне борошно, банан, органічний кокосовий цукор, марантка, органічне кокосове борошно, харчова сода, морська сіль.	1257	5,0	5,0	14,0
7	Мафлін шоколадний з бельгійським шоколадом	ТМ «PRIPRAVK A», Україна	Борошно пшеничне, цукор білий, борошно пшеничне цільнозернове 8,3%, какао-порошок, шоколад темний бельгійські шматочки 2%, розпушувач тіста бікарбонат натрію (сода харчова), регулятор кислотності пірофосфат натрію, сіль кухонна, натуральний емульгатор лецитин соєвий, клітковина горохова 0,3%, загущувач природний ксантанова камедь.	200	5,5	3,2	74,0
8	Низько-вуглеводна суміш для випікання	ТМ «Bob`s Red Mill», США	Пшеничний глютен, цільнозернове вівсяне борошно, вівсяні висівки, вівсяна клітковина, лляна борошно, цільнозернове житнє борошно, пшеничні висівки, цільнозерновий соєве борошно, морська сіль (карбонат магнію), випарений тростинний цукор.	596	8,0	1,5	9,0
9	Органічна суміш для кексів з яблуком та корицею	ТМ «European Gourmet Bakery», США	Органічне пшеничне борошно, органічний цукор, органічне яблуко, харчова сода, сіль, винний камінь, органічний яблучний ароматизатор, органічна суміш смол (органічні гуарові смоли і камедь бобів ріжкового дерева), органічна кориця, яблучна кислота.	685	2,0	0,0	32,0

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8
1 0	Суміш для кексів без клітновини	ТМ «King Arthur Flour», США	Тростинний цукор, цільнозернове коричневе рисове борошно, картопляний крохмаль, крохмаль тапіоки, целюлоза, розпушувач (харчова сода, кальцій і пірофосфат, монокальцій фосфат), натуральний ароматизатор, сіль, кукурудзяний крохмаль, вітамін і мінеральна суміш [карбонат кальцію, ніацинамід (вітамін В3)], відновлене залізо, гідрохлорид тіаміну (вітамін В1), рибофлавін (вітамін В2)], ксантановакамідь, мускатний горіх.	680	1,0	0,0	32,0
1 1	MightyMuff in з пробіотика -ми	ТМ «Flap Jacked», США	Безглютеновая вівсяне борошно, гіркий шоколад (несолодкий шоколад (оброблений карбонатом калію, цукром, какао-маслом), соєвий лецитин), ізолят сироваткового білка (ізолят сироваткового білка (молоко), соєвий лецитин), білок гороху, какао-порошок, пахта, масло (вершкове масло, сіль), суха пахта), харчова сода, розпушувач (монокальційфосфат, бікарбонат натрію, кукурудзяний крохмаль без гемо-), ксантанова смола, морська сіль, екстракт стевії, натуральний ароматизатор, пробіотик (знежирене сухе молоко, bacilluscoagulans GBI-30 6086).	2527	20,0	8,0	21,0
1 2	Мафіни шоколадні зі шматочкам и темного шоколаду	ТМ «Мрія», Україна	Цукор, борошно пшеничне в/г, какао-порошок зі зниженим вмістом жиру 8%, крохмаль, шоколадні шматочки 5% [какао терте, цукор, декстроза, емульгатор соєвий лецитин]: мінімальний вміст какао-продуктів – 49%; розпушувачі (дигідропірофосфат натрію, гідрокарбонат натрію),	177	5,8	3,5	76,0

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8
			емульгатори (суміш: E472a, E472b, (містить молочний білок); E471), сіль, загущувачксантова камедь, ароматизатор ванілін.				
1 3	Суміш для випічки маффінів без глютену	ТМ «Bob`s Red Mill», США	Безглютенова суміш борошна (солодке біле рисове борошно, цільнозернове коричневе рисове борошно, картопляний крохмаль, цільнозернове борошно сорго, борошно тапіока, ксантанова камедь), цукор, порошок для випічки (пірофосфат натрію кислоти, гідрокарбонат натрію, мозальовий кукурудзяний крохмаль) , сіль, натуральний аромат ванілі (цукор, кукурудзяний крохмаль, ванільний олеорезин).	375	2,0	0,0	43,0
1 4	Астрімафін мікс шоколадний	ТОВ «Астрі», Україна	Крохмаль пшеничний, модифікований крохмаль E1414, борошно пшеничне, крохмаль кукурудзяний, дигідропірофосфат натрію E450, натрій двовуглекислий E500, лимонна кислота E330, сіль харчова, ароматизатор ванільний, емульгатор E471, барвник бета-каротин.	110	3,0	7,5	69,7
1 5	Суміш Mix C Pâtisserie для здобної випічки	ТМ «Dr.Schär», Італія	Кукурудзяний крохмаль, кукурудзяна мука, загущувач: камедь ріжкового дерева.	249	1,6	0,8	83,8
1 6	Суміш рисова для маффінів	ТМ «World'srice», Україна	Рисове борошно, кукурудзяний крохмаль, какао-порошок, розпушувач тіста, гуарова камедь (стабілізатор природного походження E412)	105	6,2	1,9	69,3
1 7	Кондитерська суміш для маффінів з клюквою без цукру	ТМ «Victoria Premium Product», Україна	Борошно кокосове, ерітроп, стевія очищена, дропси шоколадні, какао (22% жири), журавлина вялена без цукру, сода харчова.	677	6,4	13,6	22,4
1 8	Кекси лимонні з	ТМ «Сто пудов», Україна	Борошно рисове, цукор білий кристалічний (в окремому пакеті), яєчний порошок,	108	11,65	6,7	70,3

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8
	рисовим борошном		борошно пшеничне в/г, розрушувач, ванілін.				
1 9	Суміш для приготування ванільних капкейків	ТМ «Kenton», Турція	Цукор, пшеничне борошно, пшеничний крохмаль, кукурудзяний крохмаль, емульгатор (молочна моно- і діглицериди жирних кислот і оцтової кислоти), сироп глюкози, розпушувачі (пірофосфат натрію, бікарбонат натрію), Сухе знежирене молоко, ксантанова камедь, екстракт ванілі 0,1% . Ксантанова камедь (натрію-карбоксиметилцелюлоза)	172	4,6	11,4	47,5
2 0	Суміш для випікання бананого хліба, кексів	ТМ «Bezgluten», Польща	Кукурудзяний крохмаль, кукурудзяне борошно, рисовий крохмаль, інулін, підвищуючий засіб: карбонат натрію, дифосфат; природний аромат.	350	2,6	18,0	51,0
2 1	Суміш для випічки кексів РКУ	ТМ «Bezgluten», Польща	Безглютеновий пшеничний крохмаль, глюкоза, кукурудзяний крохмаль, згущувачі: гуарова камедь, E464; харчова клітковина, розпушувач: дифосфат, карбонат натрію; кукурудзяний крохмаль, картопляний крохмаль, ароматизатори, регулятор кислотності: E575; розпушувач: карбонат натрію.	380	2,0	26,0	57,0
2 2	Суміш для кексів класична	ТМ «Celiko», Польща	Цукор, модифікований крохмаль тапіока, рисове борошно, кукурудзяне борошно, картопляний крохмаль, наповнювач: дифосфат; карбонат натрію, ароматизатор, сіль, згущувач: ксантанова камедь.	233	3,8	19,0	50,0
2 3	Суміш для кексів з шматочками шоколаду	ТМ «Balviten», Польща	Цукрова пудра, кукурудзяний крохмаль, рисовий крохмаль, сухе молоко, рисове борошно, глюкоза, згущувачі: гуарова камедь, E464; картопляна клітковина, розпушувачі: пірофосфат натрію, бікарбонат натрію; згущувач: E464;	365	6,0	2,7	81,0

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8
			регулятор кислотності: E575 . Шоколадні горошки 7,14%: цукор, какао терте, какао-порошок зі зниженим вмістом жиру, какао-масло, емульгатор: соєвий лецитин, ароматизатор. Маса какао мінімум 45%.				
2 4	Низьковугл еводнева суміш для маффінів	ТМ «GumQueen », Німеччина	Підсолоджувач (Еритреї), 16% кокосової борошна, 16% мигдальної муки, 14% шоколадних крапель (какао терте, підсолоджувач ксиліт, масло какао, емульгатор лецитин соняшнику, натуральний аромат), 10% какао-порошок, шкірка псилліума, бікарбонат натрію (бікарбонат натрію)	984	14,0	12,0	50,0
2 5	Органічна суміш для класичних маффінів	ТМ «Добрик», Україна	борошно пшеничне в / с органічна, цукор органічний, сіль кухонна, розпушувач тіста - бікарбонат натрію.	420	7,0	1,0	80,0
2 6	Суміш для маффінів	ТМ «Puratos», Бельгія	крохмаль пшеничний, борошно пшеничне вищого гатунку, розпушувачі (E500ii, E450i, E341i), емульгатор (E471), крохмаль модифікований (E1414), сироватка суха молочна, клейковина пшенична, сіль кухонна, загущувач (E415), ароматизатор ідентичний натуральному - ванілін, барвник (E160a).	100	12,0	7,0	70,3
2 7	Суміш для кексу ванільного	ТМ «Корнекс», Україна	Цукор білий, борошно пшеничне вищого сорту, крохмаль картопляний, молоко сухе, сироватка суха, розпушувач: сода харчова, пурифосфат натрію, згущувач: камідьксантану, ароматизатор харчовий ідентичний натуральному «Масло», ванілін, барвник натуральний β-каротин.	100	4,8	3,0	82,6
2 8	Казковий маффіні	ТМ «Vebig», Україна	борошно кукурудзяне, борошно рисове, крохмаль	151	3,3	0,7	78,6

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4	5	6	7	8
			кукурудзяний, гуарова камедь, рослинна клітковина.				
2 9	Суміш для маффінів та бісквітів IRISH Velvet	ТМ «Zeelandia», Україна	Цукор, борошно пшеничне, крохмаль пшеничний, сухе незбиране молоко, сироватка суха, глюкозний сироп сухий, емульгатор E471, E472e, молочний білок, розпушувач, сода, альбумін, барвник карамельний порошок, бета-каротин, ксантанова камедь, ароматизатор кремовий, сорбінова кислота, лимонна кислота	158	5,8	0,7	72,2
3 0	Суміш для випічки PowerPro	ТМ «PowerPro», Україна	білки сироваткові 40% (концентрат, ізолят, гідролізат), яєчний білок (альбумін), какао-порошок, борошно пшеничне вищого гатунку, молоко сухе знежирене, суміш злаків (пшеничні, вівсяні, кукурудзяні), вершки рослинні сухі, карнітин 2,5 г / 100г, розпушувач - натрій двовуглекислий (E500), регулятор кислотності - лимонна кислота (330), ароматизатор аналогічний натуральному «Брауні», підсолоджувач сукралоза (E 955).	460	40,5	9,3	38,5

Серед вітчизняних виробників борошняні суміші для виготовлення різних видів кондитерських виробів представлені ТМ «Альфа Хліб», «Олімпіум», «Астрі», «Корнекс», «Мрія», «Victoria Premium Product», «PowerPro», «Добрик» та інші.

Іноземні виробники представлені світовими брендами: «Zeelandia», «Gym Queen», «Kenton», «Bob`s Red Mill», «King Arthur Flour», «Bezgluten» та інші. Проте, більшість сумішей, у ціновому сегменті від 40 до 180 грн/кг, містять у своєму складі значну кількість цукру, підсолоджувачів, барвників, консервантів, емульгаторів і т.д, що обмежує їх використання при створенні оздоровчої, функціональної продукції.

Борошняні суміші з більш натуральним та якісним рецептурним складом представлені переважно закордонними виробниками і їх цінова політика є значно вищою середнього цінника, понад 200 грн/кг. Тому, розроблення рецептур борошняних сумішей з натуральної сировини для функціональної кондитерської продукції зі середньою ринковою ціною залишається актуальним.

1.1.5 Характеристика основних складових борошняних сумішей

В основу всіх борошняних сумішей входять певні компоненти, які забезпечують пористу пухку структуру виробу, а саме: борошно або суміш борошна, цукор, сіль та розпушувач тіста.

Борошно – це один з найважливіших компонентів у випіканні кондитерських виробів; це продукт переміщення зерна, який використовується для виготовлення хліба, макаронів, кондиціонерів. виробів. Для борошняних сумішей використовують різні види борошна: пшеничне, пшеничне цільнозернове, вівсяне, кукурудзяне, рисове, мигдальне, кокосове. Кожний сорт борошна характеризується певними показниками: великістю помелу, зольністю, хлібопекарськими якостями. Типовий розмір часток борошна становить менш як 180 мкм.

Пшеничне борошно - це порошок, виготовлений із помелу пшениці, виготовлення якого придатне для споживання людиною. Існують різні типи пшеничного борошна, які відрізняються кількістю клейковини, що в них міститься, кольором, частинами використовуваного зерна та типом пшениці [13].

Пшеничне цільнозернове борошно - це порошок, отриманий при подрібненні пшениці, крім твердих речовин. Він містить природні пропорції ядер висівок, ендосперму та зародків. Як правило, він виготовляється з твердої червоної пшениці. Він має менший термін придатності, ніж аналог білого борошна, завдяки олії, що міститься у висівках і зародках [14].

Вівсяне борошно - це цільнозернове борошно, виготовлене з вівса. Він, природно не містить глютену, наповнений смаком та поживністю. Це схоже на пшеничне борошно, за винятком того, що воно не містить жодної клейковини. Вівсяне борошно містить більше білка та клітковини, ніж звичайне борошно.

Кукурудзяне борошно - це дрібний порошок, виготовлений подрібненням висушених ядер кукурудзи (кукурудзи). Кукурудзяне борошно від природи не містить глютену, а це означає, що хлібобулочні вироби з кукурудзяним борошном не дадуть такого ж зростання, як ті, що виготовляються з пшеничним борошном, але вони будуть ніжними та наповненими кукурудзяним смаком [15].

Рисове борошно виготовляється з дрібно розмеленого рису. Він відрізняється від рисового крохмалю, який зазвичай виробляється шляхом замочування рису в лузі. Рисове борошно є особливо хорошим заміником пшеничного борошна. Він також використовується як загусник у рецептах, що охолоджуються або заморожуються, оскільки він перешкоджає відділенню рідини.

Рисове борошно може бути виготовлене з білого рису або коричневого рису. Щоб зробити борошно, лущиння рису або неочищеного шару видаляють і отримують сирий рис, який потім подрібнюють до борошна [16].

Мигдальне борошно виготовляється з бланшованого мигдалю, який подрібнюють і просівають у дрібне борошно. Мигдальне борошно неймовірно поживне. Воно особливо багате вітаміном Е і магнієм, двома важливими для здоров'я поживними речовинами [17].

Кокосове борошно - порошкоподібний продукт кремового кольору, виготовляється із залишків кокосової м'якоті, що використовується для виготовлення кокосового молока. Потім м'якоть сушать і подрібнюють у борошно. Це хороша альтернатива пшеничному борошну для людей, які можуть мати алергію або чутливість. За органолептичними показниками має ніжний і солодкуватий смак та не має запаху [18].

Цукор. У випіканні кондитерських виробів цукор використовують за рядом декількох причин:

- він додає солодкості та смаку;
- виріб має більш виражений коричневий колір;
- цукор має гігроскопічні властивості, тобто він захоплює і утримує вологу. Оскільки цукор утримує вологу, хлібобулочні вироби,

виготовлені з цукром, не черствіють так швидко, як випічка, виготовлена без цукру;

- допомагає зменшити розвиток глютену та розм'якшити випічку [19].

Окрім цукру у борошняних сумішах також використовують стевію та замінники цукру.

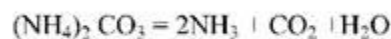
У кондитерській промисловості використовують лужні хімічні розпушувачі: гідрокарбонат натрію та карбонат амонію.

Двовуглекислий натрій (двовуглекисла сода, бікарбонат натрію) під час нагрівання розкладається з виділенням 50 % вуглекислоти, яка бере участь в розпушуванні тіста, і води у вигляді пари:



Вуглекислий натрій, що утворився, забезпечує лужне середовище виробам. Він сприяє появі на поверхні виробів жовтуватого кольору і надає їм специфічного "содового" присмаку.

Вуглекислий амоній розкладається в тісті при температурі 60⁰ С до вуглекислого газу і води:



Біля 80 % газоподібних речовин беруть участь у розпушуванні тіста: вони видаляються під час випікання і не впливають на колір та лужність виробів. При надлишку даного розпушувача в тісті тривалий час відчувається запах аміаку. Для отримання виробів з доброю пористістю, без стороннього запаху і з лужністю в межах норм, застосовують суміш двовуглекислого натрію і вуглекислого амонію [20].

1.2 Мета, об'єкт та предмет досліджень

Метою досліджень є розроблення технології кондитерських виробів з використанням композитної суміші на основі лляного, амарантового борошна та борошна зеленої гречки і реалізація її сформованого функціонально-технологічного потенціалу в технологіях харчових продуктів.

Об'єктом досліджень було обрано технологію борошняних кондитерських виробів на основі борошняних сумішей.

Предмет дослідження – борошно амарантове, з зеленої гречки, лляне, композитна суміш на основі вказаних видів борошна, тісто, дослідні зразки мафінів контрольного та інноваційного зразка.

Методика дослідження полягає в удосконаленні технології кондитерських виробів шляхом додавання борошняних сумішей, яблучного порошку та заміни цукру на підсолоджував, з метою надання виробам лікувально-профілактичного статусу. Також в дослідженнях буде проаналізовано три компоненти та обрано кращий, що найбільш всього покращить харчову цінність та споживчі властивості мафінів.

У роботі використовуватимуться загальноприйняті методи визначення органолептичних, фізико-хімічних, структурно-механічних показників якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів, експериментально-статистичні методи, проведені з використанням сучасного обладнання та обчислювальної техніки.

Матеріали дослідження, сировина, що входять до рецептури:

- ГОСТ 7824-80 «Борошно амарантове. Технічні умови»;
- ГОСТ 7824-80 «Борошно лляне. Технічні умови»;
- ДСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»;
- ДСТУ 2903:2005 «Концентрати харчові. Загальні технічні умови»;
- ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове. Технічні умови».
- ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. Технічні умови»;
- ДСТУ 4776:2007 «Лист стевії медової. Технічні умови»;
- ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»;
- ДСТУ 5065:2008 «Олія оливкова. Технічні умови постачання»;
- ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»;
- ДСТУ 7702:2015 «Борошно гречане. Технічні умови»;
- ДСТУ 8133:2015 «Яблука свіжі середніх та пізніх термінів. Технічні умови»;

Внесення біологічно цінної сировини для підвищення збалансованості складу кондитерських виробів, а також для збільшення вмісту мікронутрієнтів в останні роки є однією з перспективних розробок зарубіжних і вітчизняних вчених.

Для вдосконалення технології приготування мафінів використовуємо борошняні суміші.

Якість сировини, напівфабрикату і готових виробів визнаємо за загальноприйнятими регламентованими методиками. Відбір проб для аналізу сировини здійснюватиметься відповідно до ГОСТ 24027.0–80; готового продукту – за ГОСТ 15113.0–77.

Органолептичні показники готового виробу визначаємо за ГОСТ 15113.3–77 – «Методи визначення органолептичних показників».

1.3 Методи дослідження

Методологічний підхід до проведення експерименту передбачає аналіз теоретичних джерел літератури і проведення патентного пошуку по тематиці курсової роботи; вдосконалення експериментальних досліджень, що включають вивчення параметрів з метою розширення асортименту холодних закусок, а також для дотримання принципів харчової комбінаторики.

1.3.1 Визначення органолептичних показників нових виробів

Органолептичні властивості досліджуваних зразків визначали в наступній послідовності:

- Зовнішній вигляд: характерне повне візуальне сприйняття виробів (текстура поверхні, однорідність, форма, наявність домішок);
- Колір: вкажіть колір для розроблених продуктів і колірні відхилення;
- Запах: визначає аромат, «букет», а також виявляє наявність зовнішніх запахів;
- Консистенція: враховує однорідність, наявність твердих частинок;
- Смак: дізнайтеся, який типовий смак цих продуктів.

Усі показники якості продукції (зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах, смак) оцінюються за десятибальною шкалою: 10 – «відмінно»; 8 -

«добре»; 6 - «задовільно»; 4 – «недостатній». Загальна оцінка відображається як середнє арифметичне з одним десятковим знаком.

Продукція, виготовлена строго за рецептурою та технологією та без органолептичних відхилень від встановлених вимог, має оцінку «відмінно» (5 балів). Якщо блюдо готується за рецептом, але має незначні відхилення або його можна виправити від вимог, вона оцінюється як «добре» (4 бали). Конкретно до таких відхилень належать характерні, але слабо виражені запах і смак, наявність безбарвного або слабо-забарвленого жиру, недостатньо акуратна або частково порушена форма нарізання, злегка переварені овочі, що зберегли форму, злегка пересолений або недосолений бульйон, недбале оформлення страви, недостатньо інтенсивний або нерівномірний колір тощо.

Продукції, що мають більш значні відхилення від вимог кулінарії, але придатні для реалізації без переробки або після доробки, оцінюються як задовільні (3 бали). Уточнимо недоліки таких страв - недотримання співвідношень компонентів, підсихання поверхні виробів, підгоряння, порушення форми виробів, присмак підвищеної кислотності, тощо.

Оцінку «погано» (2 бали) одержують вироби зі значними дефектами - недоварені, недосмажені, підгорілі, із присмаком осаленого жиру та ін., але існує можливість їхньої переробки.

«Незадовільно» (1 бал) одержує продукція зі стороннім, не властивим їй присмаком (сирої крупи, непасерованого борошна, кислої капусти) і запахом (парених чи надто пересмажених овочів та ін.), пересолені, різко кислі, з виразним присмаком гіркоти й невластивою консистенцією, з наявними ознаками псування, а також неповно-вагові штучні вироби. Така продукція реалізації не підлягає. Її забраковують, оформляючи відповідним актом.

Харчові продукти були забраковують та знімають з продажу, навіть якщо один показник якості набрав не менше 2 балів за органолептичною оцінкою. Суму балів для таких страв не підраховують.

Якщо смак і запах страви оцінено 3-ма балами, то, незалежно від оцінок за іншими показниками, страву оцінюють не вище, ніж па «задовільно». Бали

знімають: за більш низьку (порівняно з рекомендованою) температуру подавання гарячих страв - 1 бал на кожні 10 °С, за більш високу температуру холодних страв - 1 бал на кожні 5°С.

Органолептичні показники мафінів з та без начинки, згідно з нормативною документацією представлено у табл. 1.2 та 1.3.

Таблиця 1.2 – Органолептичні показники мафінів без начинки, згідно з нормативною документацією [12]

Назва показника	Характеристика
Форма	Правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою без надломів.
Поверхня	Непідгоріла. Поверхня глазурованих мафінів не повинна мати слідів «посивіння» та плям. Поверхня мафінів, виготовлених на хімічних розпушувачах може бути з наявністю тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду продукції. Помадна глазур не повинна бути липка або зацукрована.
Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого. Колір нижньої кірочки може відрізнитися від кольору верхньої і бокової кірочки
Вид на зломі	Добре пропечений мафін, без закалу і слідів непромісу. За наявності крупних добавок вони повинні бути достатньо рівномірно розподілені у виробі
Смак та запах	Властиві даному сорту мафінів, без стороннього присмаку та запаху.

Таблиця 1.3 – Органолептичні показники мафінів з начинкою, згідно з нормативною документацією [12]

Назва показника	Характеристика
Форма	Кругла не zdeформована, без напливів, притаманна формі, в якій випікають вироби, без забруднення.
Поверхня	З наявністю незначних тріщин і розривів, які не змінюють товарного виду виробу, без підгорілості. Допустиме на денці і боковій поверхні виробу прилипання до паковального матеріалу, отвір від шприцювання, а також незначна кількість начинки на поверхні мафіну.
Колір	Від світло-жовтого до коричневого, денце та бокова поверхня світліші.
Вид на зломі	Пропечений, без закалу слідів непромішування, з начинкою в середині виробу.
Смак та запах	Притаманні даному виробу з присмаком відповідної начинки, ароматизаторів, згідно з рецептурами, без стороннього присмаку і запаху

Метод профілограм – залежно від тих чи інших показників або показників, що впливають на якість продукції, часто використовується якісна оцінка якості. При цьому необхідно: визначити показники, що характеризують виріб; їх

одиниці виміру; визначити вагові коефіцієнти показників; створити математичну модель і розрахувати критерій якості. Залежно від обраного базового зразка продукти можна порівняти (якщо базовий зразок не збігається), беручи до уваги як окремі показники, так і загальну систему якості продукції, і можна зробити висновки про те наскільки досліджуваний зразок краще чи гірше за основний приклад.

Однак при кваліметричному методі оцінки якості ми не відчуваємо масштабів негативного впливу окремих показників на виріб в цілому. Ми розробили метод, який значно спрощує обробку отриманих експериментальних даних і відображає вплив нового компонента. Операційне середовище Excel дозволяє створити діаграму, яка враховує вплив окремих позитивних і негативних показників плану на нову систему та визначає раціональне використання плагінів або вибір методів технологічного процесу.

1.3.2 Фізико-хімічні методи досліджень

Визначення масової частки вологи борошняних сумішей за загальноприйнятою методикою відповідно до ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови».

У сушильну шафу, нагріту до 130-135 °С, поміщають бюксу з кришкою, вистояють близько 20 хвилин, потім поміщають в ексікатор, охолоджують і зважують. Зважують 5 г піску в ящику, потім паличкою. Наважку масою 1 г з похибкою не більше 0,01 г зважують в попередньо висушеній бюксі з піском і паличкою. В'язку речовину перемішують за допомогою скляної палички до рівномірного розподілу піску в наважці. У сушильну шафу, нагріту до температури (130±2) °С, поміщають відкриті бюкси з наважкою. Якщо поставити коробку в шафу, то температура трохи знизиться, тому розрахунок часу висихання почнеться з моменту, коли термометр покаже 130 °С. Час висихання 40 хвилин. Масовий відсоток вологи розраховується за такою формулою:

$$X = \frac{m_1 - m_2}{m} \times 100, \quad (1.1)$$

де m_1 - маса ящиків із зразком до сушіння, г;

m_2 - маса ящиків із зразком після висихання, г;

m - вага виробу, г.

Визначення питомого об'єму готових виробів. Для цього, використовують ємність, яку заповнювали цукром до максимуму. Потім досліджуваний продукт поміщають у ємність з водою і спостерігають за його масою. Після цього виріб занурюють у воду загальною масою. В результаті частина води витекла з бака. Зніміть ємність для води та продукт з ваги та за допомогою градуйованого циліндра налейте ту кількість води, коли досліджуваний зразок занурений у воду. Експеримент проводять 5 разів.

Питомий об'єм (см³/г) визначали за такою формулою:

$$V_{\text{пит.}} = \frac{V}{m} \times 100, \quad (1.2)$$

Визначення масової частки вологи експрес-методом. Для швидкого видалення вологи використовують сушіння в інфрачервоних променях, які сприймаються не тільки поверхнею, але й проникають в продукт на глибину до 2...3 мм, що зумовлює його інтенсивне прогрівання. Одним з джерел інфрачервоних променів можуть бути нагріті металеві поверхні, які дають опромінення в діапазоні довжин хвиль 0,76...343 нм. На цьому принципі працює прилад Чижової, що складається із двох масивних металевих плит (сплав алюмінію і чавуну) круглої форми, між якими розміщується тонкий шар матеріалу, що висушується. Плити з'єднані між собою шарніром і нагріваються електричними елементами, розміщеними зовні сторін приладу, що забезпечує швидке зневоднення продукту. Під час роботи відстань між плитами складає 2 мм, температура контролюється двома ртутними термометрами. Нагрівання плит може бути сильним і слабим. Сильне нагрівання використовується у випадку першопочаткового нагрівання, а слабке – для підтримання необхідної температури (для перемикавання режиму нагрівання є спеціальний перемикач). Контактний термометр забезпечує сталість заданої температури в межах $\pm 1^{\circ}\text{C}$.

Висушують об'єкт в пакетах трикутної (для приладу круглої форми) або прямокутної форми (для приладу прямокутної форми). Для приладів Чижової старого зразку паперові пакети необхідно виготовити самостійно. Для

виготовлення пакетів прямокутної форми лист паперу (газетного) форматом 20×14 згинають навпіл, а відкриті з трьох боків краї пакету загинають на 1,5 см (рисунок 1.6). Розмір готових пакетів 8,5×11 см. Для виготовлення пакетів трикутної форми папір форматом 15×15 см згинають по діагоналі і відкриті краї загинають на 1,5 см.

Визначення лужності. Лужність печива виражають у градусах. Під градусом лужності розуміють кількість 1 н. розчину кислоти, що пішло на нейтралізацію ще мілілітрів лочів у 100 г печива.

Для визначення лужності печива ГОСТ 5898—74 передбачається метод титрування, який заснований на нейтралізації лугу, що міститься у навішуванні, кислотою в присутності бромтимолового синього до появи жовтого забарвлення.

Техніка визначення. 25 г тонко подрібненого печива, зваженого з точністю до 0,01 г, поміщають у конічну колбу (500 мл), доливають мірною колбою закривають колбу пробкою і залишають на 30 хв, збовтують 250 мл дистильованої води, енергійно збовтують, струшують через кожні 10 хв. Потім вміст колби фільтрують через вату в суху колбу. 50 мл фільтрату вносять піпеткою в конічну колбу (200 мл), додають 2-3 краплі бромтимолового синього і титрують 0,1 н. розчином сірчаної кислоти до появи жовтого фарбування.

Розрахунок лужності проводять за формулою

$$\frac{a*100}{m*10}, \text{град}, \quad (1.3)$$

Де m – кількість печива в 50 мл фільтрату, г;

a – кількість 0,1 н розчину сульфатної кислоти, що пішло на нейтралізацію лугу в тг печива.

При прийнятій величині навішування та розведення лужність у градусах можна обчислити за формулою $X=2a$. Розбіжності між паралельними визначеннями не повинні перевищувати $\pm 0,2^\circ$. Для всіх сортів печива лужність не повинна перевищувати 2° .

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники мафінів, згідно з нормативною документацією [1]

Назва показника	Норма для мафінів без начинки	Норма для мафінів з начинкою
Масова частка загального цукру (за сахарозою) в перерахунку на суху речовину, %	16-60,8	Відповідно до затверджених рецептур з гранично допустимим відхилом від розрахункового в сторону зменшення – 2,5
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	2,2-34,2	Відповідно до затверджених рецептур з гранично допустимим відхилом від розрахункового в сторону зменшення – 2
Масова частка вологи, %	10-31	16-23
Лужність в перерахунку на сухі речовини в мафінах, виготовлених на хімічних розпушувачах, С, не більше ніж	2	3
Кислотність в мафінах, виготовлених на дріжджах, С, не більше ніж	2,5	-
Масова частка золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, %, не більше	0,1	0,1
Вологість тіста, %	20,1	20,8
Вологість мафінів готових, %	18,5	18,5
Щільність, г/см ³	0,6	0,55
Об'ємна маса, см ³ /г	1,7	1,77

1.3.3. Методи розрахунку фізіологічних показників

Розрахунок харчової цінності був проведений за методикою А. А. Покровського за допомогою інтегрального експрес-методу для визначення процентного вмісту кожної з найважливіших харчових речовин (білків, жирів, вуглеводів) у харчовому продукті та забезпечення потреб організму людини.

Методи визначення енергетичної цінності. На основі фактичного вмісту білків, жирів і вуглеводів у зразках у зразках мафінів розраховували енергетичну цінність за загальноприйнятою методикою.

$$EЦ = \Sigma \text{Білків} \cdot 4 + \Sigma \text{Жирів} \cdot 9 + \Sigma \text{Вуглеводів} \cdot 4, \text{ кКал.} \quad (2.1)$$

де 4,0; 9,0; 4,0 – відповідні енергетичні коефіцієнти (ккал) білків, жирів, вуглеводів

При розрахунку енергетичної цінності допускається розбіжність в межах 1% між значеннями енергетичної цінності кондитерського виробу, отриманими виходячи з енергетичної цінності рецептурних компонентів і їх хімічного складу.

Ароматизатори, спиртовмісні компоненти, смакові добавки (гвоздика, ванілін, сіль кухонна кориця та ін.), а також деякі види сировини, що використовують в незначних кількостях (вугле-амонійна сіль, натрій двовуглекислий, коньяк і ін.), в розрахунок показників харчової цінності не приймаються.

Харчова цінність (вміст білків, жирів, вуглеводів) розраховується за таблицями довідника «Хімічний склад їжі», де показано вміст білків, жирів, вуглеводів у 100 грамах харчових продуктів (сировина).

Розраховується кількість білків, жирів, вуглеводів у кожному з продуктів, що входять до рецептури (за графою «нетто»). Дані про вміст білків, жирів і вуглеводів у кожному продукті множать на коефіцієнт засвоюваності, що рівні для білків - 84,5%; жирів - 94%; вуглеводів - 95,6%.

Розрахунок глікемічного індексу. Глікемічний індекс (ГІ) - це відносний показник впливу вуглеводів в продуктах харчування на зміну рівня глюкози в крові. Вуглеводи з низьким рівнем ГІ повільніше засвоюються, всотуються та метаболізують, тому викликають менше та повільніше підняття рівня цукру в крові, та відповідно, як правило, рівня інсуліну.

Шкала глікемічного індексу складається зі ста одиниць, де 0 — мінімум, 100 — максимум. Спочатку теорія розроблялася для діабетиків, проте в даний час все частіше використовується для характеристики користі харчування.

Глікемічне навантаження підкреслює вплив певної кількості вуглеводів на метаболічні процеси, а не тільки те, наскільки високо і швидко вони підвищують рівень цукру. Для обчислення глікемічного навантаження, ГІ цієї їжі потрібно розділити на 100 і помножити на вміст засвоюваних вуглеводів у порціях (грамах).

1.3.4 Методи визначення показників якості готових виробів

Кваліметрична оцінка якості. Якість мафінів оцінювали за комплексним показником (K_0). На основі теоретико-методологічної бази якості ми розробили методику оцінки якості мафінів. Абсолютні значення показників якості, виражені в різних одиницях, тому не можуть бути зведені безпосередньо до загального комплексного показника без перетворення їх у загальну шкалу вимірювання.

Відповідно до принципів якості, значення окремого показника якості та якості продукції, як правило, слід оцінювати шляхом порівняння з базовим або еталонним значенням. Ця оцінка є безрозмірною величиною.

Розрахунок проводять за даною формулою комплексного показника якості:

$$K = M_1 \cdot (M_{11} \cdot \frac{P_{11}}{P_{б11}} + M_{12} \cdot \frac{P_{12}}{P_{б12}} + M_{13} \cdot \frac{P_{13}}{P_{б13}} + M_{14} \cdot \frac{P_{14}}{P_{б14}}) + M_2 \cdot (M_{21} \cdot \frac{P_{21}}{P_{б21}} + M_{22} \cdot \frac{P_{22}}{P_{б22}} + M_{23} \cdot \frac{P_{23}}{P_{б23}} + M_{24} \cdot \frac{P_{24}}{P_{б24}} + M_{25} \cdot \frac{P_{25}}{P_{б25}}) + M_3 \cdot (M_{31} \cdot \frac{P_{31}}{P_{б31}} + M_{32} \cdot \frac{P_{32}}{P_{б32}} + M_{33} \cdot \frac{P_{33}}{P_{б33}})$$

де K – комплексний показник якості; P_1 - органолептичні показники якості; P_2 - фізико-хімічні показники якості; P_3 - показники біологічної цінності; P_6 - основні показники якості зразків, виготовлених за єдиною рецептурою; $M_{11}, M_{21} \dots M_n$ - вагові показники.

На другому рівні показники P_1, P_2, P_3 поділяють на: P_{11} - смак; P_{12} - запах; P_{13} - колір; P_{14} – зовнішній вигляд;

P_{21} - масова частка вологості; P_{22} - питомий об'єм; P_{25} – структурні особливості виробу;

P_{31} - кількість білка; P_{32} - кількість жиру; P_{33} - кількість вуглеводів.

1.3.5 Математично-статистичні методи досліджень

Статистична обробка отриманих даних. Щоб виключити вплив неконтрольованих факторів на результати експериментів, більшість дослідів проводили в трьох примірниках та окремо статистично аналізували методом найменших квадратів.

Експериментальні дані були оброблені, розраховані та налаштовані за допомогою пакета програм Excel, Original, Mathcad.

Розрахунок похибок вимірів і розрахунку. Для розрахунку достовірності отриманих експериментальних даних розраховують прямі та непрямі вимірів, абсолютні та відносні похибки

Похибка прямих вимірів була розрахована точно як сума похибки приладу та похибки замірів:

$$\Delta = \Delta_i + \Delta_b$$

Непряму похибку вимірювань розраховували у випадках, коли результати експерименту були отримані на основі розрахунків:

$$\text{при } x = A \pm B \Rightarrow \varepsilon_x = \frac{\Delta A + \Delta B}{A \pm B};$$

$$\text{при } x = A \cdot B \text{ або } x = \frac{A}{B} \Rightarrow \varepsilon_x = \varepsilon_a + \varepsilon_b = \frac{\Delta A}{A} + \frac{\Delta B}{B}$$

Абсолютно похибка вимірювань визначалася технічними властивостями приладів.

Відносну похибку виміру розраховували:

$$\varepsilon = \frac{\Delta X}{X_{\text{пр}}}, \%$$

Оцінка думок експертів здійснюється на основі методу усереднення суми оцінок.

Метод ранжирування використовується для визначення вагових значень окремих показників якості, його основна характеристика полягає в тому, що крок 1 присвоюється найменш значимому показнику, а крок 5 — найважливішому показнику. Така кількість експертів забезпечує достатню точність оцінок.

Коефіцієнт варіації оцінок в напрямку J-му розраховується за формулою:

$$\gamma_j = \frac{\sqrt{\sigma_j}}{M_j} \cdot 100\%$$

1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

Для детального вивчення актуального питання було визначено алгоритм проведення теоретичних та експериментальних досліджень, які зазначено на рис. 1.2.

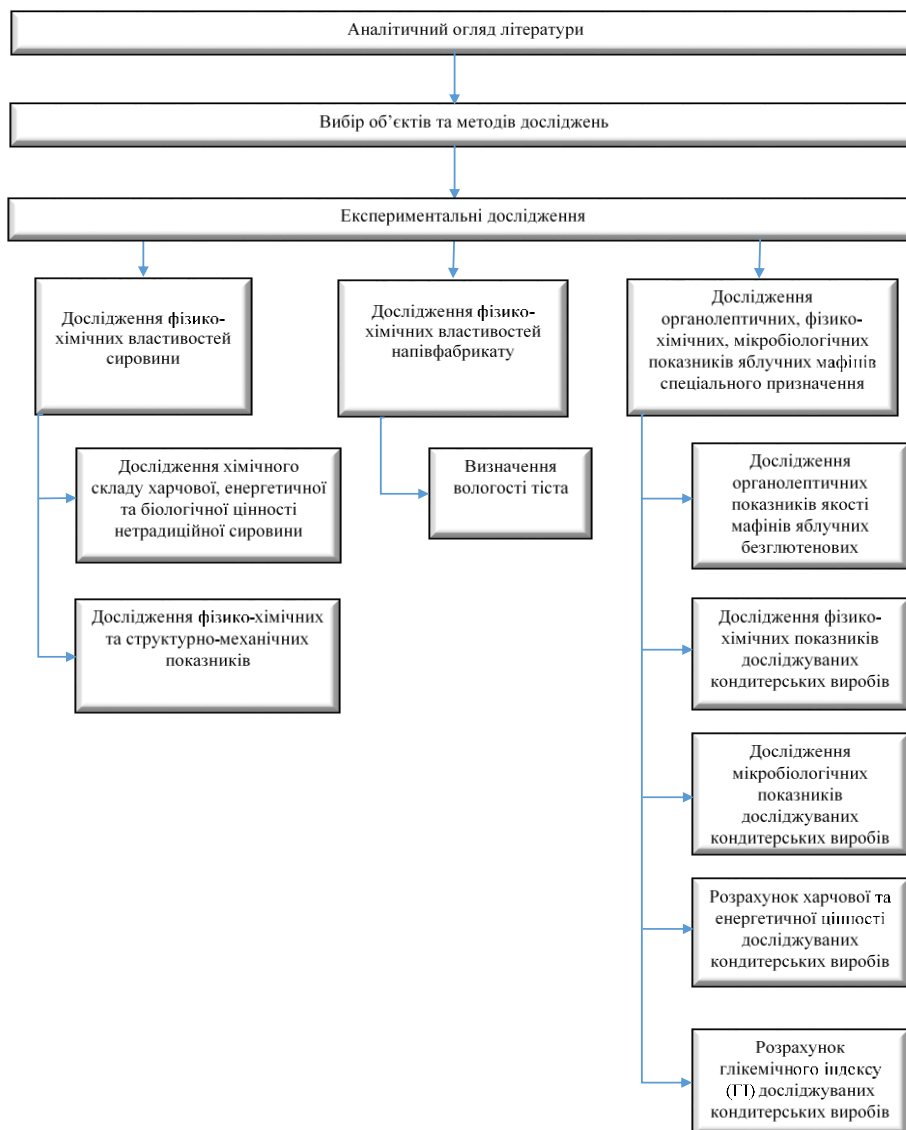


Рис. 1.2 – Схема проведення наукових досліджень

Висновки до 1 розділу. Визначено об'єкт, предмети досліджень. Розроблено план теоретичних, експериментальних досліджень з обґрунтування та удосконалення технології борошняних кондитерських виробів на основі борошняних сумішей для спеціалізованих закладів ресторанного господарства.

Підібрано основні методики визначення показників якості досліджуваних предметів. Проаналізовано сучасні методи математичної обробки та графічного представлення результатів дослідження.

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІХ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІХ ДЛЯ СПЕЦІАЛІЗОВАНИХ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції

Збагачення кондитерських виробів продуктами натурального походження має перевагу перед препаратами, отриманими шляхом мікробіологічного або хімічного синтезу, так як всі поживні речовини, що містяться в їх складі, знаходяться у вигляді природних сполук і мають ту форму, яка краще засвоюється організмом.

Борошно зеленої гречки. Особливе місце серед зернових культур займає гречка. На підставі практично повної відсутності в складі білків проламіну її відносять до безглютенової культури і рекомендують до використання в дієтичному харчуванні.

Основними компонентами харчових волокон зеленої гречки є целюлоза, не крохмальні полісахариди, лігнани.

Загальний вміст клітковини в насінні становить 5-11%. Клітковина, в свою чергу, поділяється на розчинну і нерозчинну. Гречана крупа містить в основному розчинну клітковину. До полісахаридів належать глюкуронова кислота, маноза, арабіноза, галактоза, глюкоза.

Антиоксидантні властивості фенольних сполук в більшій мірі захищають продукт від прокисання краще ніж будь-які інше види зернових.

Важливою особливістю є те, що гречка при тривалому зберіганні не гірчить і не пліснявіє при високій вологості. Зелена гречка містить інозитол, який сприяє нормалізації обміну речовин і поліпшенню роботи травної системи. ЖК зелена гречка є чудовим продуктом для дієти діабетиків, оскільки сприяє зниженню рівня глюкози.

Зелена гречка захищає від захворювань (ракових), за рахунок того що в ній містяться речовини рослинного походження - лігнану, який потрапляючи в сприятливе середовище кишечника, трансформується в особливу речовину

ентеролактон, що, зрештою, захищає організм від серйозних захворювань, у тому числі ракових.



Рис.2.1 – Борошно зеленої гречки

Таким чином, унікальний хімічний склад, багатий мінералами та вітамінами зеленої гречки говорить не тільки про можливість її використання, а й про можливість її використання у виробництві продуктів профілактичної та функціональної спрямованості[26].

Від інших видів борошна, борошно з насіння амаранту (рис.1.2) відрізняється значно нижчими вмістом засвоюваних вуглеводів і наявністю складних ущільнених асоціатів білків і дрібнозернистого крохмалю, що обумовлюють потенційно високу водопоглинальну здатність амарантового борошна.



Рис.2.2 – Амарантове борошно

Все вище сказане визначає відповідність амарантового борошна меті дослідження і вимогам кондитерського виробництва.

Вплив ляного борошна на організм людини, обумовлений його хімічним складом:

- Велика кількість рослинного білка.
- Наявність поліненасичених кислот Омега-6 і Омега-9, що відповідають за виведення насичених жирів, що знижують холестерин.
- Фолієва кислота, калій, хром, цинк, залізо і магній відповідають за стан кісткової тканини, поверхні шкіри, структури волосся, за загальну працездатність систем організму.
- Клітковина виводить з кишечника продукти розпаду, усуває проблеми з роботою шлунково-кишкового тракту, усуває запори.
- У лляному борошні в наявності є антиоксиданти, що відповідають за мікрофлору кишечника, тому при систематичному прийомі гальмується [27].



Рис.2.3 – Борошно лляне

Аналіз наукових публікацій і патентний пошук показують, що є роботи вітчизняних дослідників, присвячених розробці збагачених мафінів.

Проведено дослідження ефективності використання м'якоті гарбуза в рецептурі кексів і виявлення його раціонального дозування. Розрахунок харчової

цінності розробленого виробу показав, що за рахунок багатого хімічного і вітамінного складу м'якоті гарбуза, вживання 100 г мафіну забезпечить ступінь задоволення добової потреби білка на 6,9%, жиру - 16,2%, вуглеводів - 9,2%, харчових волокон - 7,2% [2].

Запропоновано застосування борошна з цільномеленого насіння нуту, моркви, лляної олії, журавлини в рецептурі мафінів з метою підвищення його якості, харчової та біологічної цінності. На підставі проведених досліджень розроблена технологія мафіну, збагаченого рослинним білком, поліненасиченими жирними кислотами, харчовими волокнами, вітамінами і мінеральними речовинами в добовій потребі від 16 до 90%. Розроблений збагачений мафін рекомендований для харчування дітей дошкільного віку [3].

Розроблено рецептуру збагаченого мафіну з використанням пектину деревної зеленої сосни звичайної, встановлена оптимальна доза в складі мафіну 9% пектину деревної зеленої сосни звичайної (до маси жиру), що дозволяє поліпшити його споживчі властивості, знизити частку жиру на 8% і надати готовому виробу функціональну спрямованість. У 100 г готового мафіну міститься 1 г пектину, який дозволяє задовольнити потребу на 50% від фізіологічної норми споживання [4].

Досліджено вплив на біологічну цінність додавання в рецептуру кексів льняного борошна і порошку з плодів глоду. В результаті знижена енергетична цінність з одночасним підвищенням біологічної – збільшено вміст ω -3, 6 і 9 жирних кислот, харчових волокон і вітамінів групи В [5].

Розроблено оптимальну рецептуру мафіну підвищеної харчової цінності за рахунок введення збагачувачів з сої. Використання соєвого текстурату в кількості 4% в кондитерських виробках перспективно і актуально (Махотіна 2009, с. 34), так як веде до поліпшення якості і підвищення харчової і біологічної цінності продукції, розширюючи її асортимент [6].

В якості нетрадиційної сировини, в рецептурі мафінів, запропоновано такий вид борошна: трітікалева і з плодів шипшини. Отриманий мафін має підвищену харчову цінність за рахунок вітамінів, харчових волокон, макро- і

мікроелементів, а також білкових речовин трітікалевого борошна, що містяться в порошку шипшини [7].

Для виробництва мафінів розроблена харчова композиція з включенням функціональної добавки і додатковим вмістом картопляних харчових волокон. В якості функціональної добавки додавали суміш порошку з насіння еспарцету і листя люцерни. Харчова композиція дозволяє підвищити вміст функціональних мікронутрієнтів в мафіні і поліпшити пористість, формостійкість і збільшити обсяг продукту [8].

Запропоновано спосіб приготування мафінів підвищеної харчової цінності з використанням ягідно-злакової клітковини, помело сушеного або полуниці сушеної. Спосіб дозволяє підвищити якість мафінів за рахунок поліпшення їх хімічного складу, зниження їх енергетичної цінності, збагачення харчовими волокнами і додання функціональних властивостей [9].

Розроблено суха суміш для виробництва мафінів профілактичного призначення, що містить рисове і бананове борошно, а також сухе кокосове молоко. В якості смакового компонента містить виноградний цукор. Розроблена суха суміш дозволяє знизити калорійність продукту, підвищити вміст харчових волокон, знизити цукроємність, посилити смако-ароматичні властивості, поліпшити реологічні показники тіста і органолептичні показники виробу [10].

Створена суха композитна суміш для виробництва мафінів, що включає в якості функціональної добавки суміш бурштинової кислоти, харчових бурякових волокон і тонкодисперсного порошку з бузини, в якості смакового компонента - стевіозід. Застосування розробленої композиції сприяє підвищенню вмісту функціональних мікронутрієнтів в харчовому продукті, зниження цукроємності, посилення смако-ароматичних властивостей і поліпшення структурно-механічних властивостей [11].

Таким чином, вченими активно досліджуються різні чинники, що формують якість збагачених мафінів, структуру їх асортименту для розробки рекомендацій їх масового споживання з метою збагачення раціону незамінними нутрієнтами.

Літературний огляд і патентний пошук показав, що в асортименті мафінів відсутні вироби, збагачені борошняною сумішшю, з повною заміною цукру, а також використанням яблучного порошку, для підвищення харчової цінності виробу.

Найбільш близьким (прототип) до запропонованої рецептури є традиційний спосіб виготовлення мафінів, який включає заміс тіста, формування виробів, випікання.

Рецептура класичного мафіну містить: борошно вищого ґатунку, яблука, цукор, олію, харчову соду, корицю.

Однак виріб не має достатніх дієтичних властивостей, оскільки містить пшеничне борошно найвищої якості, з низьким вмістом харчових волокон, білково-вітамінних компонентів і мікроелементів порівняно з іншими видами борошна. Відомо, що чим вища якість борошна, тим менше в ньому вітамінів і мінералів.

2.2 Дослідження хімічного складу, харчової, енергетичної та біологічної цінності нетрадиційної сировини

Перспективною сировиною в якості сировини для виробництва борошняних кондитерських виробів є борошно з зеленої гречки, лляне та амарантове.

Борошно зеленої гречки містить велику кількість рутину та вітамін Е. Ця речовина ущільнює стінки кровоносних судин, зупиняє кровотечі, надає профілактичну і лікувальну дію на вени. Зелена гречка має вплив на кровоносну систему, багата на магній, який впливає на кровоносні судини, покращує циркуляцію крові, знижує кров'яний тиск і знижує рівень холестерину.

Хімічний склад та енергетична цінність борошна зеленої гречки представлений в таблиці 2.1.

Таблиця 3.1 – Хімічний склад борошна зеленої гречки

Нутрієнт	Кількість
1	2
Білки	12,6 г
Жири	3,3 г

1	2
Вуглеводи	62 г
Вода	14 г
Харчові волокна	1,3 г
Вітаміни:	
А	6 мкг
В ₁	0,4 мг
В ₂	0,2 мг
В ₆	0,4 мг
В ₉	31,8 мкг
ЕЕ	6,7 мг
РР	4,2 мг
Макроелементи:	
Кальцій	20,7 мг
Магній	200 мг
Натрій	3 мг
Калій	380 мг
Фосфор	296 мг
Хлор	34 мг
Сіра	88 мг
Мікроелементи:	
Залізо	6,7 мг
Цинк	2 мг
Йод	3,3 мкг
Мідь	640 мкг
Марганець	1,56 мг
Хром	4 мкг
Фтор	23 мкг
Молібден	34,4 мкг
Кремній	81 мг
Кобальт	3,1 мкг
Енергетична цінність	310 кКал

Отже, борошно із зеленої гречки має багатий хімічний склад: містить багато вітамінів, мікро- та мікроелементів.

Борошно з насіння амаранту (*Amaránthus*) цінується за високий вміст ряду незамінних в збалансованому харчуванні компонентів, перш за все – легкозасвоюваного білка, що не включає глютену фракцію.

Таблиця 2.1 – Харчова цінність амарантового борошна

Найменування компоненту	Вміст, в 100 г
Вода, г	12,1
Білки, г	41,4
Жири, г	2,7
Вуглеводи, г	35,9
Харчові волокна, г	3,4
Енергетична цінність, кКал	465

Аналіз даних табл. 2.2 вказує, що амарантове борошно перевершує по живильній цінності рису, пшениці, сої та кукурудзи.

Так у ньому міститься:

- 16-20% білків, у тому числі 30% і іноді більше незамінних амінокислот;
- 15% жирів, з яких 50% омега-6 напівнасичені жирні кислоти;
- 11% харчових волокон, необхідних для роботи кишечника;
- Вітаміни: А, D, С, Е, В₂, В₁, В₄ (холін);
- макро- та мікроелементи (кальцій, калій, залізо, магній, фосфор, мідь тощо),
- біологічно активні речовини (фосфоліпіди, фітостероли і ін.).

Ляне борошно. Всі корисні речовини, які містить насіння льону, переходять і в його похідні, тому хімічний склад робить це борошно не тільки корисніше пшеничного, але і поза порівнянь з іншими різновидами дуже цінним для здоров'я продуктом. Особливо важливим моментом є те, що всі цінні елементи з насіння льону засвоюються організмом повністю.

Таблиця 2.3 – Харчова цінність лляного борошна

Найменування компоненту	Вміст, в 100 г
Калорійність, кКал	236
Білки, г	32,4
Жири, г	8,8
Вуглеводи, г	6,9

Аналізуючи таблицю 2.3 слід зазначити, що лляне борошно містить значну кількість клітковини і жирних кислот, таких як Омега-3 і Омега-6. Головна і відчутна користь лляного борошна для дієтичного харчування це вміст у ньому рослинних білків, які відмінно засвоюються людським організмом.

У складі лляного борошна присутня велика кількість вітамінів В₁, В₆ і В₂, а так само необхідна для підтримки імунної системи фолієва кислота. Склад лляної муки багатий антиоксидантами, калієм, цинком і магнієм.

Порівняльна діаграма борошна наведено на рис.2.4.

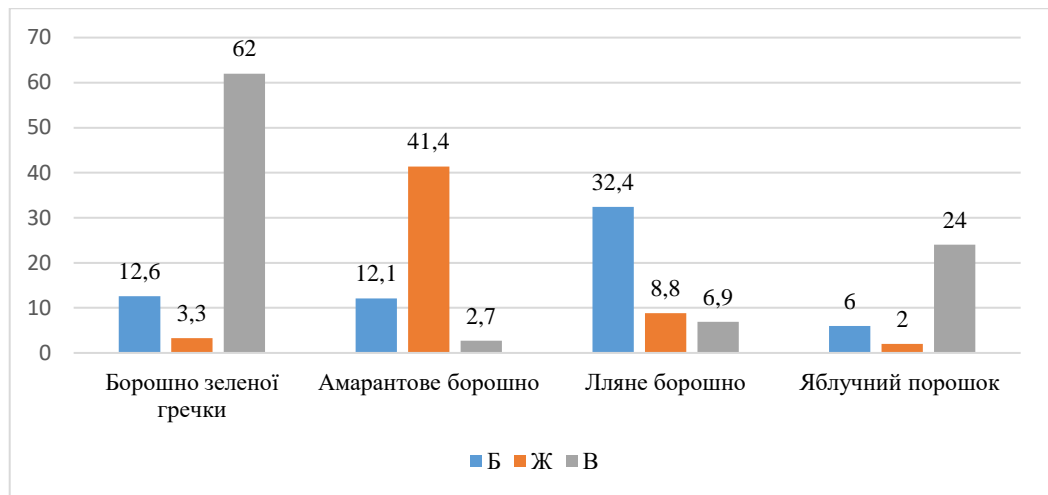


Рис.2.4 – Порівняльна характеристика борошна

Таблиця 2.4 – Харчова цінність яблучного порошку

Найменування компоненту	Вміст, в 100 г
Калорійність, кКал	258
Білки, г	6,0
Жири, г	2,0
Вуглеводи, г	24,0
Клітковина, г	62,0

Аналіз даних таблиці 2.4 вказує на те, що велика кількість клітковини, яка міститься в яблучному порошку свідчить харчову цінність мафінів, а також може сприяти нормальній роботі кишечника та травлення.

Використання нетрадиційної борошна дозволить поліпшити якість виробів, підвищити харчову цінність, отримати продукцію лікувально-профілактичного та дієтичного призначення.

2.3 Дослідження фізико-хімічних та структурно-механічних показників якості сировини

В якості основних борошної сировини для сумішей використовували ляне, амарантове та борошно зеленої гречки. При заміні пшеничного борошна виникає погіршення технологічних властивостей тіста, що компенсується включенням в рецептуру крохмалів. Однак продукція на основі таких інгредієнтів, особливо при використанні ляного та амарантового борошна і крохмалю, характеризується невисокою харчовою цінністю і підвищеною швидкістю черствіння, тому при розробці нових виробів-мафінів більш доцільним вважається комбінування двох-трьох видів борошна, що не містить глютен.

Фізико-хімічні показники якості дослідних зразків борошна наведено в табл.2.5.

Таблиця 2.5 – Фізико-хімічні та функціонально-технологічні показники зразків борошна

Показник	Ляне борошно	Амарантове борошно	Борошно зеленої гречки	Борошняні суміші
Волога, %	6,93	9,8	7,85	8,57
Білок, %	26,11	6,5	7,27	19,15
Жири, %	14,62	2,17	2,38	8,19
Зола, %	5,86	81,02	0,26	3,12
Вуглеводи, %	46,48	0,51	82,24	61
Набухаємість, см ³ /г	12,2	3,6	0,54	7,4
Рівень гідратації	1:6	1:7	1:6	1:7
ВУЗ, %	622,5	575	220	220
ЖУЗ, %	192,5	245	137	132,5

Усі дослідні зразки борошна відповідають вимогам нормативної документації і можуть бути використані для подальшої роботи.

2.4. Вплив масової частки інноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем

Борошняні суміші готували в лабораторних умовах шляхом змішування основної і додаткової сировини до рівномірного розподілу всіх компонентів суміші. Введенню кожного компонента в суміш передувало його просіювання через сито №43 і зважування заданої маси на технічних вагах.

У таблиці 2.6 наведено склад борошняних сумішей для різних зразків.

Таблиця 2.6– Рецептний склад дослідних зразків мафінів

Номер зразку	Частка компоненту, %				
	Пшеничне	Ляне	Амарантове	З зеленої гречки	Яблучний порошок
1 (контроль)	100	-	-	-	-
2	-	18	26	45	11
3	-	26	18	45	11
4	-	21	38	29	12

Для приготування виробів з'єднували усі сипучі компоненти, збивали яйця зі стевією протягом 15 хвилин до м'яких піків, з'єднували збиті яйця з оливковою олією, водою, попередньо нарізаними яблуками та перемішували усі інгредієнти.

Наступними технологічними операціями було викладання тіста у форми, випікання, порціонування та подавання.

Згідно з результатами дегустаційної оцінки, мафіни досліджуваних зразків зберігали рівномірну дрібну пористість, і не мали ознак непромісу. Контрольний зразок мав пишність, формостійкість, відрізнявся високими органолептичними показниками. Мафіни з дозуванням амарантового борошна у кількості 20% мали світло-жовтий колір, у міру його збільшення до 30% і з додаванням 50% борошна гречки - колір мафінів набував більш темний відтінок, пористість м'якушки ставала менш ущільненою, поверхня мафінів - більш гладкою, а підсушений корковий шар – товщим.

2.5. Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів

Приготування мафінів яблучних у своїй рецептурі поділяється на два основних етапи: приготування тістової заготовки та випікання виробів.

Технологічна схема приготування інноваційних виробів представлена на рис. 2.4.

Технологія приготування тістової заготовки починається з відважування сировини та просіювання борошна та яблучного порошку. Даний етап є важливим, оскільки потрібно наситити борошно киснем та знизити ризик попадання сторонніх домішок у сировину. Усі сухі компоненти змішуємо: борошно зеленої гречки, амарантове та лляне борошно, яблучний порошок та розпушувач.

Наступним важливим технологічним етапом є збивання яєць зі стевією до пишної маси. Для забезпечення пухкості та пористості мафінів потрібно збивати Яйця збиваємо зі стевією протягом 10 хвилин, в такому випадку вона буде пишною. Якщо масу збивати протягом 8 хвилин, то вона не підніметься і консистенція буде недостатня, а якщо 12 хвилин – то опадє.

Усі компоненти обережно змішуються у посуді силіконовою лопаткою, щоб не пошкодити консистенцію. Далі формочки наповнюємо $\frac{3}{4}$ від бортика та випікаємо при температурі 175 °C протягом 25-30 хв., щоб мафіни добре пропеклися.

2.6. Дослідження основних фізико-хімічних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників сировини та інноваційних мафінів для закладів ресторанного господарства

На даному етапі досліджень було визначено фізико-хімічні показники якості дослідних зразків мафінів. Результати наведено у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 – Вплив амарантового борошна на фізико-хімічні показники мафінів

Дозування амарантового борошна, %	Найменування показника					
	Вологість, %		Лужність, град		Щільність, г/см ³	
	Згідно з НД	дослідного зразка	Згідно з НД	дослідного зразка	Згідно з НД	дослідного зразка
в мафінах з 7-10% лляного борошна						
7	12-24	11,7	не більше	0,1	не більше	0,54
10		11,1	2	0,08	0,55	0,55
в мафінах з 10-17% гречаного борошна						
10	12-24	11,3	не більше	0,29	не більше	0,52
17		11	2	0,24	0,55	0,54

Згідно з результатами фізико-хімічних випробувань найкращим вважається досліджуваний зразок №3. Для подальших досліджень було обрано саме його.

Аналіз зольності мафінів, виконаний прискореним методом з використанням спиртового розчину оцтовокислого магнію, показав незначне збільшення вмісту в мафінах нерозчинної золи, що не перевищує нормативу, встановленого ГОСТ 15052-2014 (не більше 0,1%).

За результатами проведених досліджень оптимальною комбінацією лляного, амарантового та борошна зеленої гречки для розробки нових рецептур безглютенових мафінів можна вважати №3 - 10:7:17. Використання борошна для мафінів в запропонованих співвідношеннях дозволяє отримувати продукцію кращої якості ніж контрольний зразок.

Було проведено дослідження пористості досліджуваних зразків: зразок №1 (контроль) та зразок №3. Результати досліджень наведено у табл. 2.8 та 2.9.

Таблиця 2.8 – Показники досліджуваних зразків

Продукт	Координати кольору									Насиченість кольору	Колірний тон	Індекс жовтизни
	R	G	B	L	a	b	X	Y	Z			
ДОСЛІДНІ ЗРАЗКИ												
Контроль	80	60	54	65	-1	67	107	64	30	1176	-0,029	62
Дослідні зразки	219	200	143	83	-1	32	52	58	22	1011	-0,029	79,72

Таблиця 2.9 – Результати досліджень пористості та питомого об'єму

Назва виробу	Пористість	Питомий об'єм, см ³ /г
Контроль	55±1,5%	1,94
Дослідні зразки	43±1,5%	1,72

Також для дослідження показників пористості кексів було застосовано оригінальну методику – комп'ютерну обробку цифрового зображення продукту, яка здійснюється за допомогою використання планшетного сканера. Система визначення пористості полягає у отриманні цифрового зображення зрізу м'якушки скануванням, введенням зображення в середовище програми та його подальшим обробленням, яке включає корегування кольору, розподіл областей на темні (пори) та світлі (тверда частина). Потім обробка зводиться до підрахунку площі темних областей (кіл).

Колірні характеристики визначення яких здійснено методом комп'ютерної колориметрії. Суть методу полягає в описі кольору продукту в системі кольорових координат за результатами обробки числових зображень досліджуваних виробів. Оцінювання кольоровості зображень проводили на значенні координатних величин у цифрових системах RGB і в CIELab.

2.7. Оптимізація технологічних процесів отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Для удосконалення технології борошняних кондитерських виробів спеціального призначення створюємо параметричну схему досліджуваного технологічного процесу.

Виробничий процес – приготування мафінів яблучних безглютенкових.

Таблиця 2.10 – Вхідні та вихідні параметри процесу приготування виробу

№ п/п	Параметр	Вид впливу (код)	Верхнє значення параметру	Нижнє значення параметру
1	Вид борошна	X1	середній ГІ	низький ГІ
2	Якість стевії	X2	задовільна	незадовільна
3	Сорт яблук	X3	в/г	1/г
4	Вологість борошна	X4	14,5 %	14 %
5	Температура борошна	X5	22 °С	14 °С
6	Якість продуктів	X6	відповідає НД	відповідає НД
7	Просіювання борошна	U1	задовільне	незадовільне
8	Час збивання яєць	U2	висока	низька
9	Температура випікання	U3	175 °С	170 °С
10	Час випікання	U4	30 хв	25 хв
11	Продуктивність міксеру	V1	450 Вт	300 Вт
12	Потужність пароконвектомату	V2	12,5 кВт	10,8 кВт
13	Температура випікання	V3	задовільне	незадовільне
14	Час випікання	V4	30	25
15	Глікемічний індекс	Y1	125	120
16	Органолептичні показники	Y2	5	1
17	Фізико-хімічні показники	Y3	задовільні	незадовільні

На підставі даних таблиці 2.10 складаємо параметричну модель процесу випікання мафінів яблучних з зазначенням параметрів та їх кодованих значень, які мають найбільший вплив на хід досліджуваного процесу.

Параметрична модель зазначена на рис. 2.3

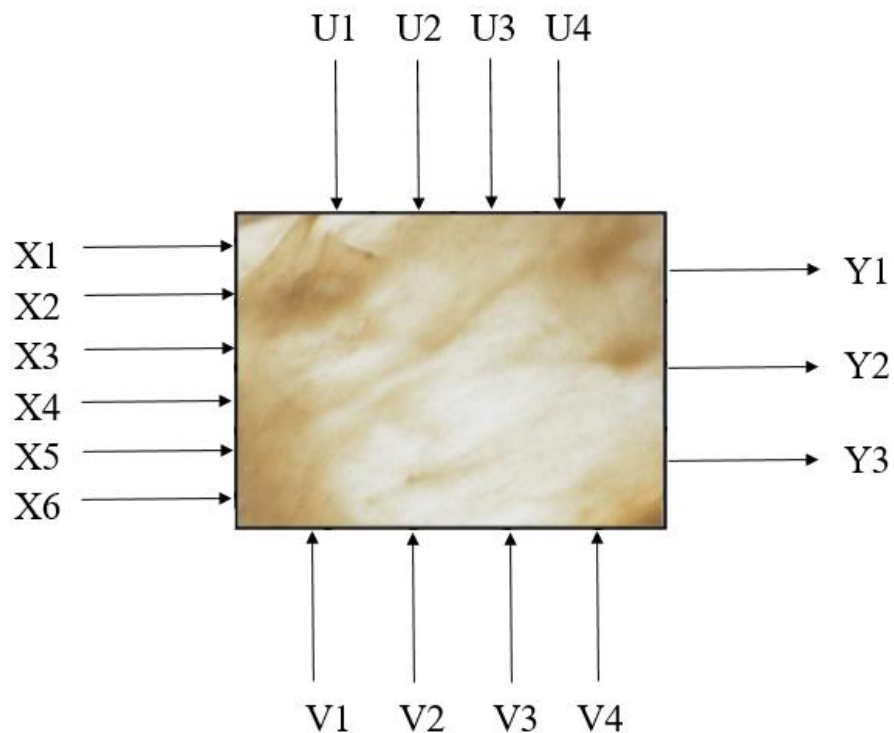


Рис. 2.3 – Параметрична схема технологічної системи виробництва мафінів яблучних

2.8. Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційних мафінів для закладів ресторанного господарства

Технологія приготування інноваційного виробу починається з підготування сировини: санітарної обробки яєць, просіювання сипучих продуктів (борошно, яблучна клітковина, розпушувач і т.д.), миття яблук. Наступним етапом є з'єднання всіх сипучих продуктів, збивання яєць зі стевією до м'яких піків, з'єднання збитих яєць з оливковою олією, водою, попередньо нарізаними яблуками та перемішування усіх інгредієнтів. Наступними технологічними операціями є викладання тіста у форми, випікання протягом 25-30 хв. за температури 175°C, порціонування та подавання.

Технологічна схема виробничого процесу представлена на рис. 2.4.

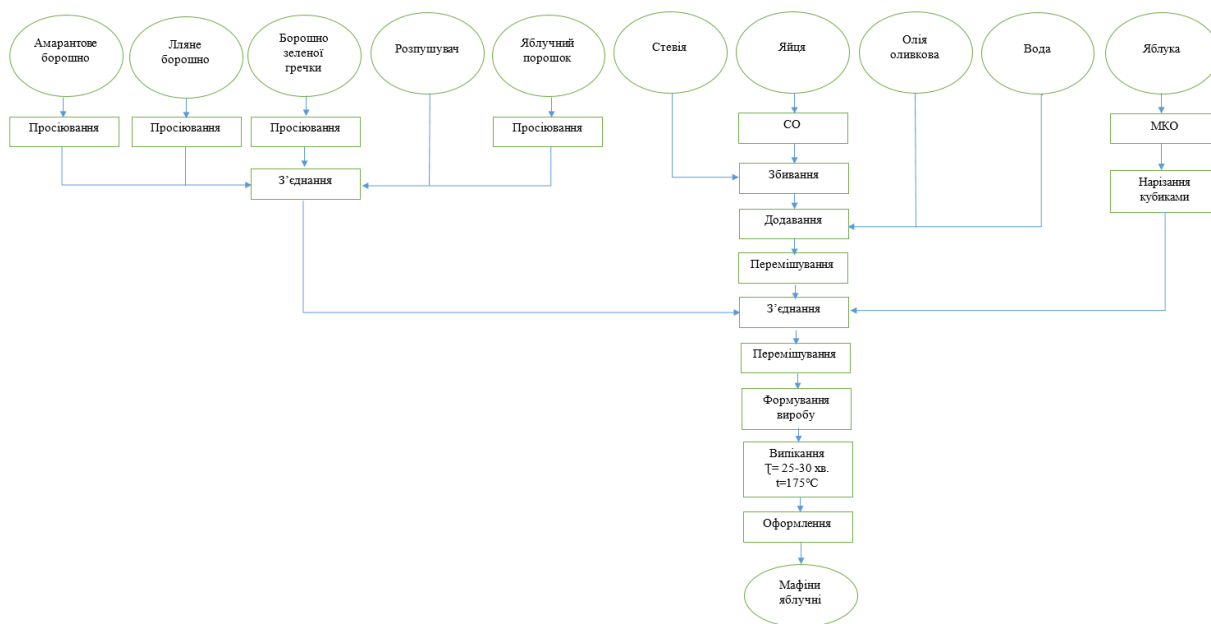


Рис. 2.4 – Технологічна схема нового виду мафінів

2.9. Визначення органолептичних властивостей інноваційних мафінів для спеціалізованих закладів ресторанного господарства

Готові вироби оцінювали за структурою, формостійкістю, кольором, смаком, запахом (комісійно) по 5-бальній системі. Оцінку якості мафінів проводили у відповідності до ДСТУ 4505:2005, для продукції на хімічних розпушувачах. Зовнішній вигляд дослідного зразку №3 на зрізі наведено на рис. 2.5.



Рис. 2.5 – Зовнішній вигляд на зрізі виробу «Мафіни яблучні безглютенові»

Згідно з результатами дегустаційної оцінки, мафіни досліджуваних зразків зберігали рівномірну дрібну пористість, розпушену структуру і не мали ознак непромісу. Мафіни з дозуванням амарантового борошна у кількості 20% мали світло-жовтий колір, у міру його збільшення до 30% і з додаванням 50% борошна гречки - колір мафінів набував більш темний відтінок, пористість м'якушки ставала менш ущільненою, поверхня мафінів - більш гладкою, а підсушений корковий шар – товщим.

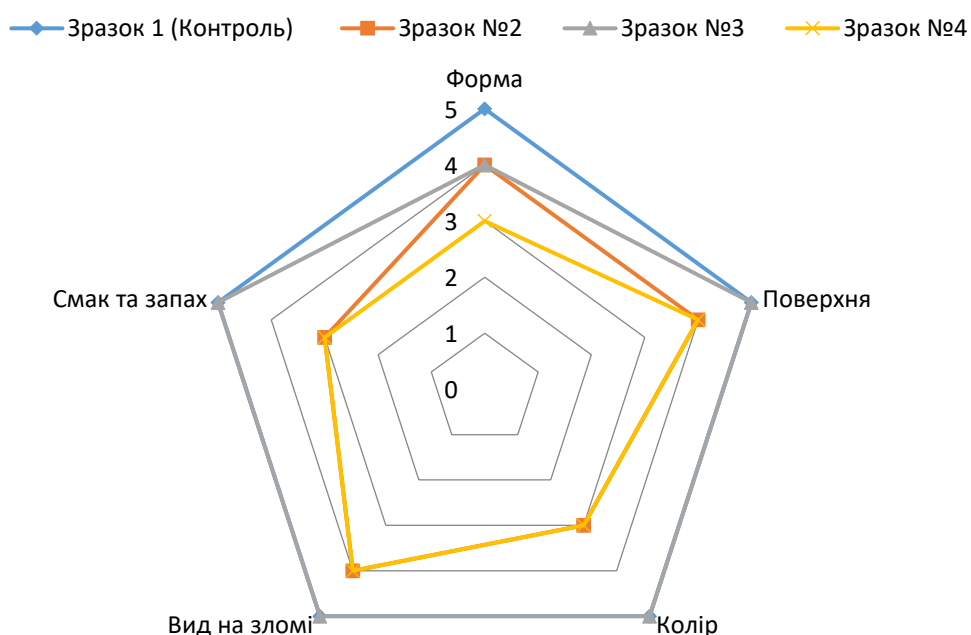


Рис.2.5 – Профілограма досліджуваних виробів

Згідно проведеного дослідження та загальної кількості балів, було визначено, що зразок №3 має найкращі органолептичні показники.

2.10. Порівняльний розрахунок харчової та енергетичної цінності традиційної і інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Для порівняння енергетичної та харчової цінності проведено розрахунок контрольного зразку та досліджуваних зразків мафінів, що представлено у табл. 2.11.

Таблиця 2.11– Розрахунок харчової та енергетичної цінності мафінів

Продукти	Маса нетто, г	В 100 г виробу		
		Білків	Жирів	Вуглеводів
Досліджуваний зразок №1 (Контроль)				
1	2	3	4	5
Борошно пшеничне	80	1,0	1,5	54,4
Вода	30	0,0	0,0	0,0
Цукор	15	0,0	0,0	15,0
Масло вершкове	10	0,05	8,2	0,1
Яйця	25	3,0	2,8	0,2
Розпушувач	5	0,0	0,0	0,6
Яблука	40	0,2	0,2	5,2
		4,1	12,7	75,0
Вихід				150
Досліджуваний зразок №3				
Ляне борошно	10	3,0	1,1	1,2
Амарантове борошно	7	1,0	0,5	4,5
Борошно зеленої гречки	17	1,9	0,6	11,9
Вода	20	0,0	0,0	0,0
Стевія	6	0,0	0,0	0,0
Яблучний порошок	4	0,2	0,1	1,0
Яйця	25	3,0	2,8	0,2
Олія	15	0,1	15,0	0,1
Розпушувач	3,5	0,0	0,0	0,6
Яблука	20	0,1	0,1	2,6
Яблучне пюре	20	0,0	0,0	2,8
		9,3	20,2	24,9
Вихід				150

Енергетична цінність контрольного зразку = $(4,1 \times 4) + (12,7 \times 9) + (75,0 \times 4)$
 $= 16,4 + 114,3 + 300,0 = 430,7$ кКал

Енергетична цінність досліджуваного зразку №2 = $(9,3 \times 4) + (20,2 \times 9) + (24,9 \times 4)$
 $= 37,2 + 181,8 + 99,6 = 318,6$ кКал.

Порівняльний аналіз хімічного складу мафінів наведено в табл.2.12.

Таблиця 2.12 – Порівняльний аналіз хімічного складу мафінів, на 100 г

Нутрієнт	Контроль	№ 3
Білки, г	4,1	9,3
Жири, г	12,7	20,2
Вуглеводи, г	75,0	24,9
Клітковини, г	10,8	17,0
Енергетична цінність, кКал	430,7	318,6

Отже, з даної таблиці можна побачити, що завдяки внесенню нових інгредієнтів підвищився вміст білка у готовій продукції, знизилась кількість вуглеводів, та підвищилась кількість жирів.

Розрахунок харчової цінності випечених виробів показує, що, в порівнянні з реалізованими аналогами, в нових мафінах поліпшується співвідношення основних харчових речовин: знижується частка простих вуглеводів, підвищується вміст харчових волокон, легкозасвоюваних білків і есенціальних жирних кислот.

Визначення амінокислотного складу компонентів зразку №3 зазначено в табл. 2.13.

Таблиця 2.13 – Визначення амінокислотного складу зразку №3

Найменування компонентів	Витрати сировини, г	Незамінні амінокислоти											
		Ізолейцин		Лейцин		Лізин		Треонін		Фенілаланін		Валін	
		в 100 г продукту	в 100 г страви	в 100 г продукту	в 100 г страви	в 100 г продукту	в 100 г страви	в 100 г продукту	в 100 г страви	в 100 г продукту	в 100 г страви	в 100 г продукту	в 100 г страви
№3													
Ляне борошно	10	5,08	0,51	6,08	0,61	4,84	0,48	1,82	0,18	5,18	0,52	5,72	0,57
Амарантове борошно	7	3,7	0,26	5,19	0,36	4,75	0,33	3,54	0,25	4,2	0,29	4,78	0,33
Борошно зеленої гречки	17	5,09	0,86	7,59	1,27	0,69	0,12	0,5	0,08	0,61	0,10	6,17	1,05
Стевія	6	0,42	0,02	0,98	0,05	0,7	0,04	0	0	0,77	0,04	0,64	0,03
Яйця	25	0,67	0,17	1,08	0,27	0,91	0,08	0,55	0,14	0,68	0,17	0,85	0,2
Всього			1,82		2,56		1,05		0,65		1,12		2,18

Отже, розроблені мафіни, в яких повністю замінено борошно пшеничне на борошно ляне, амарантове та з зеленої гречки, з додаванням яблучного порошку, характеризуються високою харчовою та біологічною цінністю, а також збалансованим амінокислотним складом.

Проведено розрахунок глікемічного індексу контролю та зразку №3, що представлені на табл. 2.14 та 2.15.

Таблиця 2.14 – Розрахунок глікемічного індексу контролю

Найменування	Глікемічний індекс
Пшеничне борошно	74,0
Цукор	26,5
Масло вершкове	4,0
Яйця	0,5
Яблука	17,0
Всього	122

Таблиця 2.15 – Розрахунок глікемічного індексу досліджуваного зразка №3

Найменування	Глікемічний індекс
Ляне борошно	3,4
Амарантове борошно	10,0
Борошно зеленої гречки	79,1
Яблука	9,0
Яблучне пюре	8,0
Яйця	0,5
Всього	110

Відповідно до отриманих результатів зображуємо діаграму для порівняння глікемічного індексу.



Рис. 2.4 – Порівняльна діаграма глікемічного індексу

Відповідно до порівняльної діаграми ми можемо зробити висновок, що глікемічний індекс інноваційного продукту в 1,1 разів менше за контроль, що свідчить про те, що розроблені яблучні мафіни можуть споживати люди, які хворіють на цукровий діабет.

Використання розробленої технології в харчовій промисловості та закладах ресторанного господарства уможливить розширити асортимент продуктів для населення з хворобою харчовий діабет.

2.11. Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР

НАССР (від англ. Hazard Analysis and Critical Control Points) - це система аналізу небезпечних факторів та контролю у критичних точках.

Ця система визначає, оцінює та контролює небезпеки, які є критично важливими для безпеки харчових продуктів. Однією з ключових цілей системи НАССР є забезпечення безпеки харчових продуктів і кормів на всіх етапах харчового ланцюга «від лану-до столу».

Система НАССР побудована на семи принципах:

- 1) Виявлення, аналіз та розгляд потенційно небезпечних факторів на кожному етапі, заходи контролю за виявленням небезпечних факторів;
- 2) Ідентифікація контрольних критичних точок;
- 3) Встановлення критичних меж;
- 4) Встановлення процедури моніторингу;
- 5) Розробка коригувальних дій;
- 6) Процедура верифікації;
- 7) Оцінка ефективності системи

Логічна послідовність впровадження НАССР підприємством відбувається в 12 кроків, що запобігає ризикам та підвищує рівень безпечності харчових продуктів на всіх етапах виробничої діяльності.

Перший кроком впровадження системи НАССР є створення робочої групи, знання та досвід якої є достатнім для визначення потенційних небезпечних чинників та ККТ на підприємстві. Наказ про зміни у робочій групі наведено в додатку Д.

Наступним кроком є складання опису сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції. На початку аналізу безпеки має бути створений повний опис

кінцевого продукту та всіх інгредієнтів, включаючи специфікації замовника. Такі описи повинні включати інформацію, пов'язану з безпекою, таку як склад, фізичні та хімічні властивості сировини та кінцевого продукту, кількість води, доступної для росту мікробів, кількість кислоти або лугу в продукті. Також необхідно зважити інформацію про те, як пакувати, зберігати та транспортувати продукт, а також факти про термін його придатності та рекомендовані температури зберігання. Там, де це можливо, слід включити інформацію про етикетку та зразок самої етикетки. Ця інформація допомагає команді НАССР визначити реальні небезпеки, пов'язані з виробничим процесом. Опис сировини, допоміжних матеріалів та готової продукції представлені у табл. 2.16 і 2.17.

Таблиця 2.16 – Опис сировини та допоміжних матеріалів

Вид і назва компоненту	Законодавчі і нормативні документи, що встановлюють вимоги до виробництва та безпечності компоненту	Характеристика під час приймання	Склад багатоскладникових інгредієнтів, охоплюючи добавки та допоміжні матеріали	Термін та умови зберігання
1	2	3	4	5
Борошно лляне	МБТ 5061-89 Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів СанПін 2.3.2.1324-03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів» ГОСТ 7824-80 «Борошно лляне. Технічні умови»	Наявність супровідної документації (санітарно-гігієнічних висновків, сертифікат якості), органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань	-	Термін придатності зазначено на упаковці. Зберігати в сухих, чистих добре вентильованих складських приміщеннях, які не заражені шкідниками хлібних запасів, при температурі $t < 20^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості вищою ніж 75%.

1	2	3	4	5
Борошно амарантове	МБТ 5061-89 Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів СанПін 2.3.2.1324- 03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів» ГОСТ 7824-80 «Борошно амарантове. Технічні умови»	Наявність супровідної документації (санітарно- гігієнічних висновків, сертифікат якості), органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань	-	Термін придатності зазначено на упаковці. Зберігати в сухих, чистих добре вентильованих складських приміщень, які не заражені шкідниками хлібних запасів, при температурі $t < 20^{\circ}\text{C}$ та відносній вологості вищою ніж 75%.
Борошно зеленої гречки	МБТ 5061-89 Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів СанПін 2.3.2.1324- 03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів» ДСТУ 7702:2015 «Борошно гречане. Технічні умови»	Наявність супровідної документації (санітарно- гігієнічних висновків, сертифікат якості), органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань	-	Термін придатності зазначено на упаковці. Зберігати у сухому місці та захищати від нагрівання.
Розпушувач	МБТ 5061-89 Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів СанПін 2.3.2.1324- 03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів»	Наявність супровідної документації (санітарно- гігієнічних висновків, сертифікат якості), органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань	-	Термін придатності зазначено на упаковці. Зберігати у сухому місці та захищати від нагрівання.

1	2	3	4	5
Яблучний порошок	ДСТУ 8133:2015 «Яблука свіжі середніх та пізніх термінів. Технічні умови»	Наявність супровідної документації (санітарно-гігієнічних висновків, сертифікат якості), органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань	-	Термін придатності зазначено на упаковці. Зберігати у сухому місці та захищати від нагрівання
Олія оливкова	МБТ 5061-89 Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів СанПін 2.3.2.1324-03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів»	Наявність супровідної документації (санітарно-гігієнічних висновків, сертифікат якості), органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань	-	Термін придатності зазначено на упаковці. До і після відкриття, зберігати у прохолодному місці, уникати дії прямих сонячних променів.
Стевія	МБТ 5061-89 Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів СанПін 2.3.2.1324-03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів» ДСТУ 4776:2007 «Лист стевії медової. Технічні умови»	Наявність супровідної документації (санітарно-гігієнічних висновків, сертифікат якості), органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань	-	Термін придатності зазначено на упаковці. Зберігати у сухому місці та захищати від нагрівання.
Яйця	МБТ 5061-89 Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості	Наявність супровідної документації (ветеринарний сертифікат,	-	Зберігати протягом 60 діб за температури 0...+8°C

1	2	3	4	5
	<p>продовольчої сировини та харчових продуктів СанПін 2.3.2.1324-03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів» ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»</p>	<p>санітарно-гігієнічних висновків, сертифікат якості), органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань</p>		
Яблука	<p>МБТ 5061-89 Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів СанПін 2.3.2.1324-03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів» ДСТУ 8133:2015 «Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання. Технічні умови»</p>	<p>Наявність супровідної документації (санітарно-гігієнічних висновків, сертифікат якості), органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань</p>	-	<p>Зберігати при температурі 0...+4°C протягом 5-7 тижнів</p>
Яблучне пюре	<p>МБТ 5061-89 Медико-біологічні вимоги та санітарні норми якості продовольчої сировини та харчових продуктів СанПін 2.3.2.1324-03 «Гігієнічні вимоги до термінів придатності та умов зберігання харчових продуктів» ТУ У 15.8-00445937-015:2011</p>	<p>Наявність супровідної документації (санітарно-гігієнічних висновків, сертифікат якості), органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань</p>	<p>Яблучне пюре – 96,4%, яблучний сік – 3,5%, регулятор кислотності лимонний сік – 0,1%</p>	<p>Дата виготовлення та термін придатності вказані на упаковці. Зберігати за температури 0...+25°C та відносної вологості повітря не більше ніж 75%. Після відкриття зберігати у холодильнику</p>

1	2	3	4	5
				з закритою кришкою за температури +2...+6°C не більше доби в межах загального строку придатності.
Паперові форми	СанПіН 42-123-4240-86, Інструкція 880-71 «Инструкция по сани-тарно-химическому исследованию изделий, изготовленных из полимерных и других синтетических материалов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами»	Наявність супровідної документації (санітарно-гігієнічних висновків, сертифікат якості), наявність протоколів випробувань	-	Зберігати у сухому місці
Коробка для мафінів	СанПіН 42-123-4240-86, Інструкція 880-71 «Инструкция по сани-тарно-химическому исследованию изделий, изготовленных из полимерных и других синтетических материалов, предназначенных для контакта с пищевыми продуктами»	Наявність супровідної документації (санітарно-гігієнічних висновків, сертифікат якості), наявність протоколів випробувань	-	

Таблиця 2.17 – Опис готової продукції

Інформація, що зазначається	Пояснення
Назва продукту	Мафіни яблучні безглютенові
1	2
Законодавчу та/або нормативні документи, які встановлюють вимоги щодо безпечності продукції	СанПіН 2.3.2.1324-03 "Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов"

1	2
	МБТ 5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов ДСТУ 4505:2005
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виготовлення продукції	Борошно зеленої гречки, вода, яблуко, пюре яблучне, борошно лляне, борошно амарантове,
Фізико-хімічні показники, які стосуються безпечності продукції	Масова частка вологи - $25 \pm 1\%$
Споживче пакування	Паперові форми – виготовлені з європейського пергаменту
Транспортне пакування	Коробка для мафінів – виготовлена з білого щільного гофрокартону
Вимоги до маркування	Назва і адреса виробника, контактний номер телефону; назва продукту; вага нетто (грам, кілограм); кінцевий термін реалізації/дата виготовлення і строк придатності виробу; склад продукту, із зазначенням основних видів сировини та харчових добавок в порядку зменшення вмісту масової частки; інформацію про харчову та енергетичну цінність у 100 г мафінів; умови зберігання; позначення стандарту
Умови зберігання та строк придатності	Мафіни зберігаються в сухих, чистих і добре провітрюваних приміщеннях, які не мають вологості повітря не вищої ніж 75 %. Не містить стороннього запаху, не заражений шкідниками зерна, при кімнатній температурі (18 ± 3) °C і відносної вологості повітря не вище 75%. Строк придатності – 3 дні за кімнатної температури.
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Всі верстви населення, споживачі, що хворіють на цукровий діабет та/або целиацію
Особливо уразливі групи споживачів	-
Потенційно можливе використання не за призначенням	-
Спосіб вживання	Продукт готовий до споживання

Перше завдання групи НАССР — скласти детальну блок-схему технологічного процесу, яка дасть більш чітке уявлення про всі етапи виробництва харчових продуктів. Блок-схема допомагає визначити потенційні джерела інфекції та визначити методи боротьби з ризиками. Обговорення проблеми в групі надасть більш позитивний результат, оскільки весь технологічний процес йде від надходження сировини до кінцевого

відвантаження буде компактно представлений блок-схемою. Блок-схема виробництва «Мафінів яблучних безглютенових №3» представлена на рис. 2.6

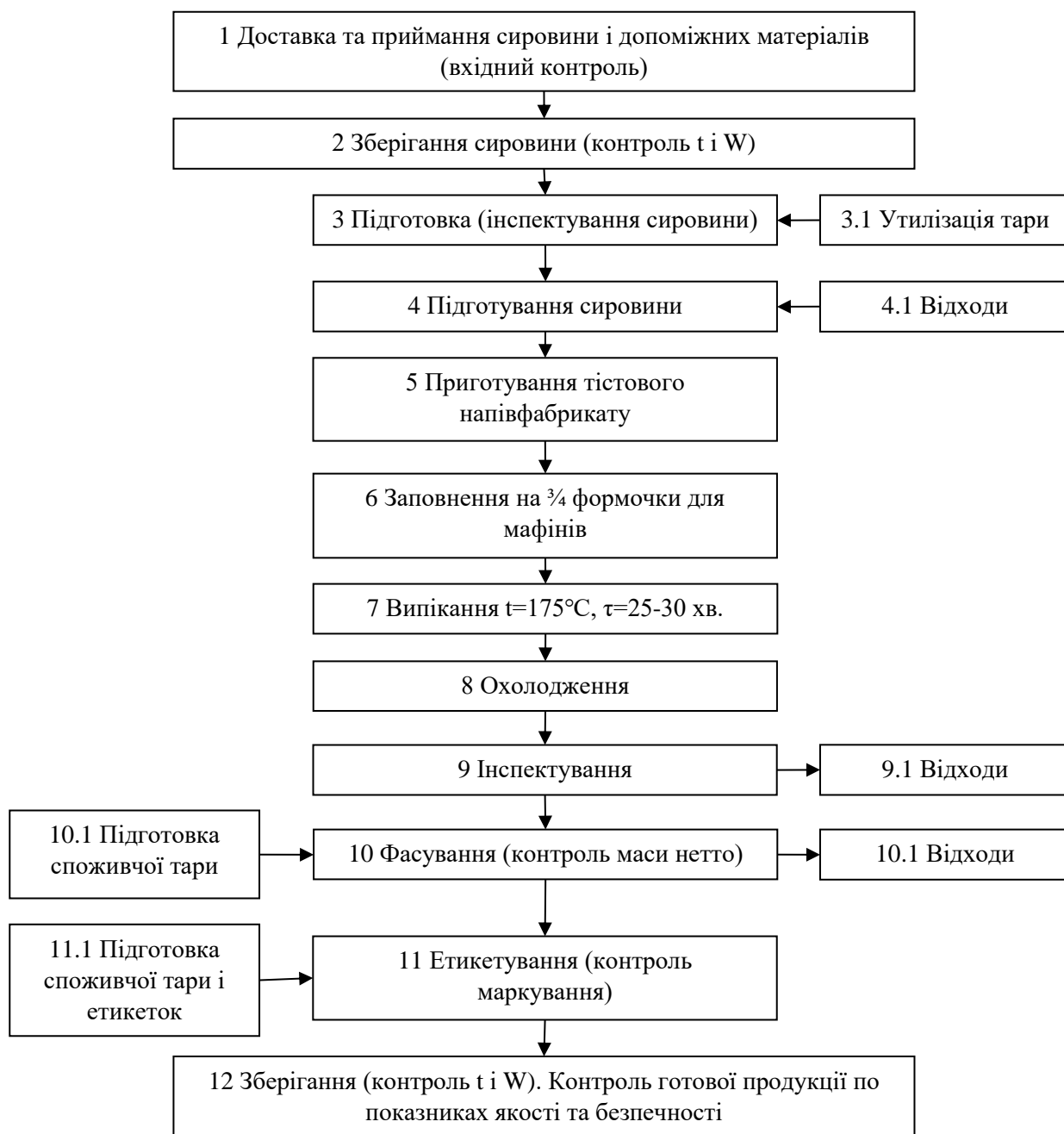


Рис. 2.6 – Блок-схема виробництва «Мафінів яблучних безглютенових №3»

Перший принцип НАССР. Ефективна ідентифікація та аналіз небезпек є ключем до розробки успішного плану НАССР. Слід розглянути будь-які фактичні або потенційні небезпеки, які можуть бути присутніми в кожному компоненті та фазі блок-схеми. Питання безпеки харчових продуктів для програм НАССР поділяються на п'ять типи небезпек: біологічні, хімічні, радіологічні та інші (шахрайство, зловмисне забруднення продукції, алергени)

Імовірність небезпеки називається ризиком. Ризик може варіюватися від нуля до одиниці, залежно від ступеня впевненості, що небезпека відсутня або є. Після виявлення небезпеки необхідно провести аналіз небезпеки, щоб зрозуміти відносний ризик для здоров'я або тварин, пов'язаний з небезпекою. Ризик можна суб'єктивно оцінити і просто класифікувати як низький, середній або високий. На наступний рівень переносяться лише ті небезпеки, які НАССР вважає неприйнятним ризиком присутності. На основі розробленої рецептури інноваційного виробу можна розробити ідентифікацію небезпечних чинників, які мають вірогідність потрапити на кожному технологічному етапі. Класифікацію небезпечних чинників наведено у табл. 2.18.

Таблиця 2.18 – Ідентифікація небезпечних чинників

№	Назва фактору	Коротка характеристика
	1	2
Фізичні фактори (Ф)		
1	Будматеріали	Штукатурка, фарба
2	Особисті речі та біоматеріали персоналу	Ювелірні прикраси, дрібні особисті речі, волосся, нігті
3	Елементи технологічного оснащення, елементи його зносу, інші домішки	Сторонні металеві предмети з обладнання
4	Скло та його залишки	Освітлення, частини вікон, годинник настінний
5	Мастильні матеріали	Залишки змащувальних мастил
Біологічні фактори (Б)		
6	Патогенні та умовно патогенні мікроорганізми, найпростіші	Викликають харчові інфекції та інтоксикації за рахунок виділення токсинів та продуктів ферментації
7	Шкідники та їх екскременти	Місця їх локалізації важкодоступні, через свої розміри можуть потрапляти в обладнання та продукцію
Хімічні, радіологічні фактори (Х,Р)		
8	Хімічні миючі та дезінфікуючі засоби	Хімічні речовини, що використовуються у технологічних процесах
9	Хімічні домішки в сировині	Речовини, що можуть потрапити у продукт з забрудненою сировиною
10	Хімічні домішки в допоміжних матеріалах	Речовини, що можуть потрапити у продукт з забрудненими допоміжними матеріалами
11	Радіоактивні матеріали	Радіонукліди в сировині, мг/кг: Cs-137 Sr-90

	1	2
Інші небезпечні фактори (Ш, ЗЗП, А)		
12	Шахрайство (Ш)	Підміна борошна на пшеничне, стевію на цукор
13	Зловмисне забруднення продукції (ЗЗП)	Залишки миючих засобів на поверхні обладнання та устаткування
14	Алергени (А)	Залишки їжі, яку споживають співробітники (хліб, що містить глютен, горіхи і т.д.)

Причини виявлення ідентифікованих небезпечних чинників та їх допустимі рівні оформлюємо у табл. 2.19.

Таблиця 2.19 – Аналіз потенційних небезпек

Технологічний етап	Вид небезпечного чинника	Небезпечний чинник	Допустимі рівні
1	2	3	4
1. Приймання	Б	Кількість МАФАМ КУО в 1 г/см ³	не більше 1 x 10 ⁴
		БГКП (колі форми) у 0,01 г	Не допускається
		<i>S. aureus</i> у 0,1 г	Не допускається
		Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не допускається
		Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
	Ф	Сторонні домішки в упаковці, бруд на сировині	Не допускається
	Х,Р	Залишки хімічних речовин у кузові машини	Не допускається
		Радіонукліди в сировині, мг/кг: Cs-137 Sr-90	Не більше 150 Не більше 35
		Токсичні елементи в тарі, мг/кг: Масова частка свинцю Масова частка кадмію Масова частка ртуті	Не більше 10,0 Не більше 2,0 Не більше 0,2
	Ш	Підміна вхідної сировини, зменшення її кількості	Не допускається
ЗЗП	Залишки миючих засобів в автотранспорті	Не допускається	
А	Потрапляння залишків борошна пшеничного у машину з безглютеновим борошном	Не допускається	
2. Зберігання	Б	Кількість МАФАМ КУО в 1 г/см ³	не більше 1 x 10 ⁴
		БГКП (колі форми) у 0,01 г	Не допускається

1	2	3	4
		S. aureus у 0,1 г	Не допускається
		Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду Salmonella в 25 г	Не допускається
		Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
	Ф	Сторонні домішки, які можуть бути привнесені відсутністю належної інфраструктури, предметами, що можуть розбитися	Не допускається
	Х,Р	Відсутній	Не допускається
	Ш	Підміна вхідної сировини, зменшення її кількості	Не допускається
	ЗЗП	Залишки миючих засобів в автотранспорті	Не допускається
	А	Залишки борошна пшеничного, принесені з сировиною	Не допускається
3. Інспектування та підготовка сировини	Б	Відсутній	-
	Ф	Відсутній	-
	Х,Р	Відсутній	-
	Ш	Підміна сировини	Не допускається
	ЗЗП	Навмисне забруднення сировини	Не допускається
	А	Відсутній	-
4. Готування тістової заготовки	Б	Відсутній	Не допускається
	Ф	Залишки пакувальних матеріалів, що потрапили у сировину	Не допускається
	Х,Р	Відсутній	Не допускається
	Ш	Підміна аглютенової сировини на борошно пшеничне, стевії на цукор	Не допускається
	ЗЗП	Привнесення миючих засобів після миття цеху чи тари	Не допускається
	А	Частинки борошна пшеничного на виробничих поверхностях, яку споживають співробітники (хліб, що містить глютен, горіхи і т.д.)	Не допускається
5. Випікання	Б	Відсутній	-
	Ф	Відсутній	-
	Х,Р	Відсутній	-
	Ш	Підміна готового продукту	Не допускається
	ЗЗП	Відсутній	-
	А	Відсутній	-
6. Охолодження	Б	Відсутній	-
	Ф	Відсутній	-

Продовження таблиці 2.19

1	2	3	4
	Х,Р	Відсутній	-
	Ш	Підміна готового продукту	Не допускається
	ЗЗП	Відсутній	-
	А	Відсутній	-
7. Фасування (контроль маси нетто)	Б	Кількість МАФАМ КУО в 1 г/см ³	не більше 1 x 10 ⁴
		БГКП (колі форми) у 0,01 г	Не допускається
		S. aureus у 0,1 г	Не допускається
		Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду Salmonella в 25 г	Не допускається
		Дріжджі КУО в 1г, не більше ніж	50
		Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
	Ф	Сторонні предмети (обгортки від цукерок, скотч і т.п.)	Не допускається
	Х,Р	Картонні ящики - рівні міграції хімічних речовин у водне середовище, ДКМ (в мг/дм3), не більше: Формальдегід Цинк Кадмій Плюмбум Хром (сумарно) Арсен Барій Етилацетат Ацетон Спирт метиловий Спирт бутиловий Бензол Тулуол	0,1
			1,0
			0,001
			0,03
			0,1
			0,05
0,1			
0,1			
0,1			
0,2			
0,5			
0,01			
0,5			
Ш	Підміна готового продукту, підміна пакувальних матеріалів	Не допускається	
ЗЗП	Привнесення миючих засобів після миття цеху чи тари	Не допускається	
А	Залишки їжі, яку споживають співробітники (хліб, що містить глютен, , горіхи і т.д.)	Не допускається	
8. Маркування	Б	Відсутній	-
	Ф	Відсутній	-
	Х,Р	Відсутній	-
	Ш	Підміна готового продукту	Не допускається
	ЗЗП	Відсутній	-
	А	Відсутній	-

1	2	3	4
9. Контроль готового продукту	Б	Кількість МАФАМ КУО в 1 г/см ³	не більше 1 x 10 ⁴
		БГКП (колі форми) у 0,01 г	Не допускається
		<i>S. aureus</i> у 0,1 г	Не допускається
		Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не допускається
		Дріжджі КУО в 1г, не більше ніж	50
		Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
	Ф	Сторонні предмети (обгортки від цукерок, скотч і т.п.)	Не допускається
	Х,Р	Миючі або дезинфікуючі речовини	Не допускається
	Ш	Підміна готового продукту	Не допускається
	ЗЗП	Привнесення миючих засобів після миття рампи	Не допускається
А	Частинки борошна пшеничного на виробничих поверхностях, яку споживають співробітники (хліб, що містить глютен, горіхи і т.д.)	Не допускається	
10. Зберігання	Б	Кількість МАФАМ КУО в 1 г/см ³	не більше 1 x 10 ⁴
		БГКП (колі форми) у 0,01 г	Не допускається
		<i>S. aureus</i> у 0,1 г	Не допускається
		Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не допускається
		Дріжджі КУО в 1г, не більше ніж	50
		Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
	Ф	Відсутній	-
	Х,Р	Відсутній	-
	Ш	Підміна готового продукту	Не допускається
	ЗЗП	Відсутній	-
	А	Відсутній	-

Другий принцип НАССР – Визначення критичних точок контролю.

Критична точка контролю (КТК) — це стадія, етап або процес, за допомогою якого можна встановити управління для запобігання, усунення або зниження потенційних ризиків до прийняттого рівня. Такі важливі моменти, зокрема, виділяють ті процеси, які потребують особливої уваги. Кількість КТК не

обмежена і залежить від складності технологічного процесу, властивостей сировини та інших умов.

Завдання групи НАССР – мінімізувати кількість КТК, оскільки кожна критична контрольна точка вказує на потенційну небезпеку у виробничому процесі.

Важливі процеси, на які слід звернути увагу:

- Аналіз сировини на наявність залишків;
- Термічна та охолоджуюча обробка;
- Контроль складу продукту;
- Перевірка продукту на наявність домішок, у тому числі металів.

ККТ можна виявити на будь-якій стадії, що вказує на можливість їх усунення до початку виробничого процесу шляхом усунення забрудненої або небезпечної інформації до прийняттого рівня.

Третій принцип НАССР – Визначення критичних меж для кожної КТК. Критична межа – це межа, що розділяє поняття «прийнятний» і «неприйнятний», тобто це максимальний або мінімальний параметр, за яким можна контролювати біологічні, хімічні або фізичні параметри у центральному контрагенті. Якщо критичний ліміт перевищено, вважається, що АСС вийшов з-під контролю і виникають потенційні ризики.

Значення критичних меж необхідно встановлювати на основі нормативних документів, галузевих стандартів і наукових даних.

Четвертий принцип НАССР– Розробка системи моніторингу для кожної КТК. Моніторинг – це механізм, який гарантує, що КТК не перевищив критичні межі. Вибраний метод моніторингу має бути чутливим і забезпечувати швидкий результат, щоб досвідчені оператори могли виявити будь-яку втрату контролю над сценою. Це необхідно для того, щоб якнайшвидше вжити коригуючих заходів та уникнути або мінімізувати втрати продукції.

Відібрані зразки можна контролювати шляхом спостереження або вимірювання відповідно до плану статистичного відбору вибірки. Спостереження шляхом спостереження є простим, але дає швидкі результати,

тому небезпеку можна швидко усунути. Найпоширенішими вимірами є час, температура та вологість.

П'ятий принцип НАССР – Розробка плану коригувальних дій. Якщо моніторинг показує, що КТК перевищив критичні межі, що вказує на те, що цей процес виходить з-під контролю, слід негайно вжити коригуючих заходів. Коригувальні дії повинні враховувати найгірший сценарій, але також повинні ґрунтуватися на оцінці небезпек, ризиків і серйозності, а також кінцевого використання продукту. Оператори, відповідальні за моніторинг КТК, повинні бути навчені тому, як вживати коригувальних заходів.

Коригувальні дії повинні забезпечити повернення КТК під контроль. По можливості слід впровадити сигналізацію, яка спрацює, коли монітор вказує, що наближається критична межа. Потім можна вжити коригуючих заходів, щоб запобігти відхиленням і запобігти потребі в продукті. Оцінка небезпечних чинників при виробництві мафінів на всіх етапах на підприємстві ресторанного господарства наведена у додатку Г.

Шостий принцип НАССР –Встановлення процедур перевірки.Після розробки плану НАССР та підтвердження всіх КТК його слід регулярно переглядати. За це має відповідати фахівець з групи НАССР, який детально знає виробничий процес. Це дає змогу визначити доцільність КПК та заходів контролю та перевірити рівень та ефективність моніторингу. Мікробіологічні та/або хімічні альтернативні тести можуть бути використані для підтвердження того, що план контролюється і що продукт відповідає вимогам замовника.

Способи перевірки плану НАССР у дії включають:

- відбір зразків для аналізу методом, що відрізняється від процедури моніторингу;
- бесіди з персоналом, особливо спостерігачами КТК;
- моніторинг діяльності в КТК;
- формальний аудит незалежного експерта.

Класифікація заходів по управлінню значущими небезпечними чинниками при виробництві заморожених морепродуктів та визначення критичних точок контролю (КТК) наведена у додатку Д.

Сьомий принцип НАССР – Встановлення процедур ведення записів. Ведення обліку є невід'ємною частиною плану НАССР. Записи показують, що процедури дотримувалися правильно від початку до кінця, забезпечуючи простежуваність продукції. Це гарантує дотримання встановлених критичних меж і їх можна використовувати для виявлення проблем. Крім того, підприємство може використовувати документи як доказ того, що виробничий процес був проведений правильно. План НАССР для керування критичною точкою контролю на етапах зберігання сировини та приготування тістових заготовок наведено у додатку Е.

Документи, що фіксують початкове дослідження НАССР, такі як ідентифікація безпеки та вибір критичних меж, повинні бути включені, але більша частина документації складається з моніторингу КТК та вжитих коригувальних заходів. Записи можна вести різними способами, від простих списків до записів і контрольних діаграм. Паперові та електронні записи однаково прийнятні, але необхідно розробити задокументований метод, який відповідав би масштабу та характеру виробництва.

Висновки до 2 розділу. Отже, розроблені мафіни «Яблучні безглютенові», у яких повністю замінено борошно пшеничне на борошно ляне, амарантове та з зеленої гречки, з додаванням яблучного порошку, характеризуються високою харчовою та біологічною цінністю, а також збалансованим амінокислотним складом.

Використання розробленої технології в харчовій промисловості та закладах ресторанного господарства уможливить розширити асортимент продуктів для населення з хворобами цукровий діабет та целиакія, а впроваджена система НАССР забезпечить безпечність продукції.

РОЗДІЛ 3. ОХОРОНА ПРАЦІ

Організація системи управління охороною праці в ЗРГ (наводимо перелік документаций при організації служби охорони праці)

Дотримання вимог охорони контролює Державна інспекція праці. Роботодавця можуть перевірити у повному обсязі або вибірково.

- Суцільну перевірку діяльності проводять лише планово. Оцінюють і охорону праці, і оформлення трудових відносин, терміни виплати зарплат. При цьому інспектори діють за опитувальними листами. За ними можна самостійно оцінити готовність Закладу.
- Вибіркову перевірку проводять позапланово, несподівано, якщо на ресторан надійде за анонімними заявами, скарга. Перевірять не всю діяльність, а лише аргументи скарги. Про перевірку повідомлять за 24 години. Що конкретно перевірятимуть написано у пункті «предмет перевірки» наказу про її проведення.

Базові документи:

- наказ про призначення відповідального забезпечення ОП;
- наказ про створення комісії з перевірки знань вимог ОП;
- наказ про призначення осіб, які відповідають за експлуатацію електроустановок;
- наказ про призначення відповідального за протипожежний стан приміщень, експлуатацію первинних засобів пожежогасіння, проведення протипожежних інструктажів;
- положення про систему управління охороною праці;
- журнал реєстрації нещасних випадків на виробництві.

Заходи охорони праці в ЗРГ.

Щоб не поспішати під час перевірок, не збирати підписи «заднім числом», знизити ризик травм у новачків потрібно зробити процес інструктажів постійним.

- Водний інструктаж з охорони праці. Його проводять у перший день роботи працівникам ресторану та співробітникам інших організацій, що працюють на території.
- Інструктаж на робочому місці. Його проводять працівникам по прийому на роботу і повторно. Кожні 6 місяців, при заміні обладнання, при переведенні на нове місце роботи, за відсутності працівника на робочому місці більше 2 місяців.
- Інструктаж неелектротехнічного персоналу на групу I з електробезпеки. Неелектротехнічний персонал — це прибиральниця, офіціант, бухгалтер, всі, хто користується, але не обслуговує електрообладнання.

Аналіз шкідливих та небезпечних факторів у приміщеннях ЗРГ, на робочому місці.

Відповідно до ГОСТ 12.0.003-74 «Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація» на працюючий персонал можливий вплив небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які класифікуються за природою на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні. Фізичні фактори включають: рухомі частини механічного обладнання, сировини, тари; підвищена напруга в електричному ланцюзі; гострі кромки, задирки та шорсткість на поверхнях інструментів, обладнання, інвентарю, товарів та тари; підвищена чи знижена температура поверхонь обладнання, товарів, сировини та продукції, повітря робочої зони; теплове (інфрачервоне) випромінювання; підвищений рівень шуму та вібрації на робочому місці; наявність статичної електрики; недостатня освітленість робочої зони, знижена контрастність; пряма та відображена блискітність.

Перелік хімічних речовин, що підлягають контролю у повітрі виробничих приміщень ресторану, наведено у таблиці 15, відповідно до ПОТ РМ 011-2000 «Міжгалузеві правила з охорони праці в громадському харчуванні».

Психофізичним факторам відносяться: нервово-психічні навантаження, такі як перенапруження аналізаторів, монотонність праці, емоційні навантаження.

Таблиця 3.1 - Перелік хімічних речовин, що підлягають контролю в повітрі виробничих приміщень ресторану, що проектується

Речовина	Місце контролю та джерело виникнення	Клас небезпеки	ГДК, мг/м ³
Сода кальцинована, хлорне вапно	мийна	речовина помірно-небезпечна	2,0
Пил рослинного походження з домішками діоксиду кремнію 2% (борошно, крохмаль)	складські приміщення	речовини мало небезпечні	0,5
Акролеїн в продуктах термічного окислення та розпад жирів	гарячий цех	речовини високо небезпечні	0,2
Фреони	охолоджувальні камери	речовини помірно небезпечні	3000
Пил рослинного та тваринного походження з домішками діоксиду кремнію до 10%	овочевий цех	речовини мало небезпечні	4

Повітря робочої зони:

Мікроклімат. Мікроклімат борошняних підприємств (цехів) має відповідати вимогам Санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99.

Температура, відносна вологість і швидкість повітря у борошняному цеху повинні відповідати нормам технологічного проектування підприємств, які виробляють кондитерські та хлібобулочні вироби, а також нормам, що висуваються до виробництва та зберігання готової продукції. Так, для формувальних та обробних ділянок вологість повинна бути 45-55% за температури 12-15°C. Для ділянок пакування та укладання готової продукції допускається температура 22-25°C влітку та 18-20°C – взимку при вологості 55%.

Загазованість та запиленість.

Вміст шкідливих речовин у повітрі робочої зони регламентується ДН 2.2.5.1313-03 «ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони» та представлені в табл.3.2.

Табл. 3.2 - ГДК шкідливих речовин у повітрі робочої зони

Назва речовин	ГДК, мг/м ³	Клас небезпечності	Агрегатний стан
Окис вуглецю	20	IV	газ
Борошняний пил	6	IV	аерозоль
Пари етилового спирту	1000	IV	пари

Система заходів щодо захисту від шкідливих речовин: організація технологічного процесу (розробка технологій заміни використання менш шкідливих речовин; забезпечення мінімального виділення шкідливих речовин у робочій зоні), пристрої повітряно-теплових завіс)).

Вентиляція виробничого приміщення ДБН В.2.5-67:2013 «ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ».

Найзапиленіший відділ у кондитерській сфері – це цех переробки, вивантаження/завантаження сипких матеріалів. До відсіків з надмірним вологовиділенням можна віднести: сиропний, варильний, протирочний, та приміщення стерилізації інвентарю та обладнання.

Табл. 3.3 - Параметри повітря в робочих зонах

Виробничі приміщення	Холодний період року			Теплий період року при середній температурі зовнішнього повітря в 13 г найбільш жаркого місяцю			
	t _{вн.} , °C	φ %	v, м/с	до 25 °C		вище 25 °C	
				t _{вн.} , °C	v, м/с	t _{вп.} , °C	v, м/с
1	2	3	4	5	6	7	8
Варильне відділення	20	70	0,5	(t _{н.} +4), але не більше 28°C	0,8	(t _{н.} +4), але не більше 31°C	0,8
Протирочне відділення, відділення підготовки сировини та розпуску крихт, мийне відділення	18	70	0,3	(t _{н.} +4), але не більше 28°C	0,5	(t _{н.} +4), але не більше 31°C	0,5

Відділення обсмажування та розмелювання какао- бобів	20	50	0,5	($t_{н.+4}$), але не більше 28°C	0,8	($t_{н.+4}$), але не більше 31°C	0,8
---	----	----	-----	--	-----	--	-----

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4	5	6	7	8
Відділення приготування, з дроблення та оздоблення шоколадних мас	18	60	0,3	($t_{н.+4}$), але не більше 28°C	0,5	($t_{н.+4}$), але не більше 31°C	0,5
Пудрильне та рецептурне відділення виливки та вибірки корпусів цукерок	18	55	0,3	($t_{н.+4}$), але не більше 28°C	0,5	($t_{н.+4}$), але не більше 31°C	0,5
Паточна та сиропна станції, фруктовो- варочне відділення	20	70	0,5	($t_{н.+4}$), але не більше 60/28°C	0,8	($t_{н.+4}$), але не більше 31°C	0,8
Відділення пекарних та вафельних печей	22	60	0,5	($t_{н.+4}$), але не більше 28°C	0,8	($t_{н.+4}$), але не більше 31°C	0,8
Відділення прийому сировини	14			Не нормується			
Пакувальне відділення, цехи гофрованої та дерев'яної тари, літографії, хроматографії, тарний цех	16	55	0,3	($t_{н.+4}$), але не більше 28°C	0,05	($t_{н.+4}$), але не більше 31°C	0,5

Для вентиляції використовуватиметься компактна припливно-витяжна установка Salda Smarty 2X P 1.2 Advanced, оснащена пластинчастим рекуператором, з чудовими показниками економного енергоспоживання - новинка від литовського бренду Salda.

Вона призначена для підвісної установки та за якістю, енергоспоживанням та надійністю відповідає останнім вимогам європейських директив ErP 2018 та нормам гігієни VDI 6022-1.

Особливості встановлення Smarty 2X P 1.2 включають:

- економічна експлуатація;
- компактна підвісна установка;

- версія Smarty 2X P 1.2 - з електричним перед нагрівальним елементом, що додатково поставляється, або зовнішнім каналним нагрівачем;
- Відмінна рекуперація тепла через пластинчастий рекуператор;
- енергоефективний ЕС-двигун вентилятора;
- якісна герметичність, звуко- та теплоізоляція корпусу, та ін.

Теплове випромінювання. Повинен відповідати вимогам Санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99

Приміщення з найбільшим тепловиділенням це відділи обсмажування борошняних виробів, вироблення шоколадних мас, варильний і сушильний відділ, а також тепловий пункт.

Теплове випромінювання нагрітих поверхонь приладу впливає на мікроклімат. Відкрита поверхня нагрівальної плити випромінює промені, які можуть спричинити тепловий удар у працівників.

На сучасних підприємствах доцільно створення оптимального мікроклімату використовуючи автоматичні кондиціонувані установки.

Шум та вібрація.

Рівні шуму у виробничих приміщеннях повинні бути в межах діючих санітарних норм. У всіх приміщеннях з шумним обладнанням повинні бути вжиті заходи щодо зниження шуму відповідно до СНіП «Захист від шуму» та складати не більше 80 Дб.

Обладнання повинно мати антивібраційні пристрої, а рівень вібрації не повинен перевищувати санітарних норм.

Таблиця 3.2 – Основні небезпечні фактори

Фактор	Джерело небезпеки	Наслідки взаємодії	Заходи щодо усунення шкідливого впливу
Шум та вібрація	Вентиляційні та холодильні установки, механічне обладнання	Втома слухового апарату, зниження слуху, дратівливість, ослаблення пам'яті, пригніченість настрою	Планувальні (розташування шумних машин та приміщень); конструктивні (зменшення шуму у конструкції машини); застосування звукоізолюючих та звукопоглинаючих пристроїв; застосування індивідуальних засобів захисту (віброгасного взуття та рукавичок)

Освітлення. Нормативні показники освітленості приміщень борошняного цеху визначаються державними та галузевими документами - ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». Відповідно до цих документів рівень освітленості основного виробництва не повинен бути нижчим за 200 лк, а нижня межа для допоміжних приміщень - 150 лк.

Електробезпека.

Контакт із електрообладнанням на підприємствах громадського харчування має велику кількість людей без спеціальної електротехнічної підготовки, тому важливу роль у забезпеченні безпеки персоналу під час експлуатації електроустановок відіграють різні захисні засоби та запобіжні пристрої.

Таблиця 3.3 – Основні небезпечні фактори

Фактор	Джерело небезпеки	Наслідки взаємодії	Заходи щодо усунення шкідливого впливу
Вплив електричного струму	Електричне обладнання	Електричний удар, електричні травми: опіки, електричні знаки, металізація шкіри, в результаті розлад нормальної діяльності нервової системи, втрата свідомості, параліч дихальних центрів.	Застосування різних засобів захисту та запобіжних пристроїв

Пожежна безпека.

Пожежна безпека в кафе (та інших закладах) регулюється наступним переліком нормативних документів:

- СНіП 21.01.97, який регламентує вимоги ПБ до об'єктів будь-якого виду, типу, призначення;
- СП 3.13130.2009 - з проектування, монтажу світлових, звукових пожежних сповіщувачів, систем голосового оповіщення, засобів контролю евакуації;
- СП 31.13330.2012, СП 10.13130.2020 - про зовнішнє та внутрішнє протипожежне водопостачання об'єктів будь-якого призначення;
- СП 12.13130.2009, у якому зазначено алгоритми визначення категорії вибухопожежної небезпеки будівель;

- СП 7.13130.2013 про проектування та монтаж систем протидимного захисту об'єктів ресторанного господарства, особливо якщо вони розташовані в підвальному приміщенні;
- СП 1.13130.2020 – про шляхи евакуації, виходи з будівель;
- СП 5.13130.2009 – про правила розміщення установок пожежогасіння та сигналізації.

У кафе, ресторанах, барах ризик виникнення пожежі є великим. Це зумовлено цілою низкою причин. Серед них:

- приготування їжі на відкритому вогні, печах або з використанням високопотужної техніки;
- гучна музика та суєта, які заважають вчасно помітити спалах;
- 100% заповненість залу, присутність відвідувачів у сильному алкогольному сп'янінні, ігнорування заборони куріння у приміщенні;
- недбале поводження з вогнем;
- несправна електропроводка.

Будівля підприємства ресторанного господарства, залежно від вимог норм, загальної площі приміщень, має бути обладнана такими системами, установками автоматичного протипожежного захисту:

- Автоматичною сигналізацією для визначення місця загоряння із встановленням датчиків диму в обідніх залах, складських, допоміжних приміщеннях; теплових пожежних сповіщувачів максимального типу дії в гарячих цехах – приміщеннях кухонь, шашличних, мангалевих, де наявність диму, що утворюється під час приготування їжі, унеможлиблює застосування першого типу датчиків.
- Водяні установки пожежогасіння зі спринклерними зрошувачами для захисту приміщень підприємств ресторанного господарства.
- Клапанами протипожежними, у тому числі вогнетримуючими, протипожежними вентиляційними решітками, фрамугами, клапанами димовидалення для виключення розповсюдження диму, вогню по

приміщеннях, транзитом через коробки систем загальнообмінної, витяжної вентиляції; для оперативного випуску диму із приміщень на основних шляхах евакуації.

Існують такі основні вимоги пожежної безпеки до підприємств, організацій ресторанного господарства:

- Інструктаж із пожежної безпеки обов'язково проводиться для всіх категорій працівників, змінного, чергового персоналу, співробітників охорони.
- Ящик пожежний для піску може радикально допомогти працівникам кухні для ліквідації вогнища спалаху олії, що спалахнула на плиті.
- При розміщенні меблів в обідніх залах, кухонного обладнання в гарячих цехах необхідно забезпечувати дотримання евакуаційних проходів, підходів до пожежних кранів, інших засобів пожежогасіння, пожежного інвентарю, ручного інструменту.
- У великих за площею, кількості посадкових місць підприємствах ресторанного господарства необхідно мати справні ручні електричні ліхтарі, у кількості – 1 ліхтар/50 осіб, які можуть знадобитися для дій під час пожежі, при відключенні електропостачання, задимленні приміщень.
- Після закінчення роботи у приміщеннях має бути відключено все електричне, технологічне обладнання, за винятком морозильних камер, холодильників, світильників чергового, аварійного освітлення, установок охоронно-пожежної сигналізації.
- Заборонено залишати у відкритому положенні двері приміщень електрощитових, вентиляційних камер; проводити там складування будь-якого обладнання, товарів, продуктів.
- Враховуючи, що у фільтрах очищення, коробах витяжної вентиляції з приміщень гарячих цехів приготування їжі неминуче щодня відбувається відкладення горючих жирів, пилу, необхідно регулярно проводити їх очищення; але не горючими рідинами, а пожежобезпечними миючими розчинами на водній основі.

- Необхідно регулярно вивозити спалену упаковку з приміщень підприємства ресторанного господарства, не допускаючи її складування в евакуаційних проходах.
- У складських приміщеннях необхідно, щоб відстань від світильників до продуктів, що зберігаються в згоряній тарі, упаковці становило не менше, ніж 0,5 м.

Висновки. Отже, в 3 розділі дипломної роботи було проаналізовано та охарактеризовано ОП на підприємстві. Було визначено документи, що необхідні для справної роботи закладу, засоби та заходи захисту працівників, норми мікроклімату, шуму, вібрації, тощо. Також було визначено необхідність обладнання для пожежної безпеки в закладі ресторанного господарства, норми та правила яких, заклад повинен дотримуватись беззаперечно.

**РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ,
ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ
ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

Для оцінки конкурентоспроможності нового виду мафінів необхідно визначити прогнозовану ціну на його реалізацію. Для цього ми розрахували вартість та реалізовану ціну нового мафіну. Витрати розраховані за таким номіналом статей витрат, що погоджуються з п.138.8 ст 138. Податкового кодексу України на рахунок собівартості виготовленої та реалізованої продукції.

Стаття 1.Вартість сировини та матеріалів

До даного пункту входять:

- вартість сировини та матеріалів, які входять до розроблених рецептур
- сума транспортно-заготівельних витрат

Таблиця 4.1 - Калькуляційна карта № 1 розрахунку продажної ціни мафінів «Яблуко на день»

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн/кг	Сума (вартість сировини), грн
Борошно пшеничне	0,5	18,90	9,45
Вода	0,2	-	-
Цукор	1,0	23,10	23,10
Масло вершкове, 82,5%	0,7	71,30	49,91
Яйця	10 шт.	68,00	68,00
Розпушувач	0,3	15,00	4,50
Яблука	0,3	15,00	4,50
Загальна вартість набору			159,46

Таблиця 4.2 - Калькуляційна карта № 2 розрахунку продажної ціни мафінів «Мафіни яблучні безглютенові»

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн/кг	Сума (вартість сировини), грн
1	2	3	4
Ляне борошно	0,7	39,50	27,65
Амарантове борошно	0,5	50,00	25,00

Борошно зеленої гречки	1,2	35,00	42,00
Вода	1,3	-	-
Стевія	0,1	346,8	38,68

Продовження таблиці 4.2

1	2	3	4
Яблучний порошок	0,3	34,00	36,00
Яйця	10 шт.	34,00	34,00
Олія оливкова	1,0	85,00	85,00
Розпушувач	0,05	68,00	3,40
Яблука	0,2	15,00	3,00
Яблучне пюре	0,2	135,0	5,1
Загальна вартість набору			299,83

Витрати на закупівлю сировини і матеріалів розраховувалися за оптовими і роздрібними цінами на січень 2022 р. У таблиці 4.1 зведено розрахунок витрат на сировину. Результати розрахунків, наведені в таблиці 4.1, показують, що вартість закупівлі сировини для приготування мафінів на 1 кг «Яблуко на день» становлять 159,46 грн, для інноваційних мафінів «Мафіни яблучні безглютенові №3» - 299,83 грн.

Розмір транспортно-поставкових витрат встановлено на рівні 2% від вартості закупівлі сировини та матеріалів:

- для зразку №1 (контроль)мафіни «Яблуко на день» $159,46 \times 0,02 = 3,18$ (грн);
- для зразка заправка «Мафіни яблучні безглютенові №3» $299,83 \times 0,02 = 5,99$ (грн).

Всього за пунктом 1 вартість складає:

- для зразку №1 (контроль) $159,46 + 3,18 = 162,64$ (грн);
- для зразка №3 $299,83 + 5,99 = 305,82$ (грн).

Стаття 2.Зворотні відходи

Технологія аналогової продукції та технологія виробництва нової продукції забезпечують найбільш повне (безвідходне) використання сировини, ці витрати становлять 1% від вартості сировини та матеріалів.

Всього за пунктом 2:

- для зразку №1 (контроль) $162,64 \times 0,01 = 1,62$ (грн);

- для зразка №3 $305,82 \times 0,01 = 3,05$ (грн),

Стаття 3. Паливо та енергія на технологічні цілі

У цій статті висвітлюються витрати на придбання різних видів палива та енергії, необхідних для технологічних, енергетичних та інших потреб підприємства для виробництва цієї продукції, виходячи з потужності та часу роботи обладнання.

Загальні питомі витрати енергії на виробництво були розраховані на рівні 1,2% від витрат на сировину та матеріали. Всього за пунктом 3:

- для контролю $162,64 \times 0,012 = 1,95$ (грн.);
- для зразка №3 $305,82 \times 0,012 = 3,67$ (грн.),

Стаття 4. Витрати на оплату праці

Витрати на оплату праці були розраховані на основі інформації заробітної плати у закладі (1 людина отримує за годину праці 39,26грн). Середня заробітня плата становить 315 грн.

Стаття 5. Відрахування на соціальне страхування

Стаття є комплексною та включає: внески на соціальне страхування, внески до пенсійного фонду та військові збори. Відрахування на ці витрати здійснюються відповідно до чинного законодавства 20,00% від фонду оплати працівників виробництва і складає $315 \times 0,20 = 63,00$ гривень.

Стаття 6. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва. Ці витрати включають:

- витрати на опанування нової продукції при їх розробці;
- витрати на опанування нових виробництв.

Зазначені витрати були покриті у розмірі 0,25% витрат на сировину та матеріали.

Всього за пунктом 6:

- для зразка №1 (контроль) $162,64 \times 0,0025 = 0,406$ (грн.);
- для зразка №3 $305,82 \times 0,0025 = 0,764$ (грн.),

Стаття 7. Відшкодування зношування спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати

Розмір витрат визначається як 0,5% від вартості машин та устаткування.

Орієнтовна вартість машин та обладнання, що використовуються для виготовлення продукції становить 70 тис. грн. Тоді розмір витрат складає $70000 \times 0,005 = 350,00$ (грн)

Стаття 8. Витрати на експлуатацію та утримання устаткування

Стаття є узагальнена і включає в себе наступні особливості:

- витрати, пов'язані з повним оздобленням основних засобів і капітальним ремонтом у вигляді амортизаційних відрахувань від ціни виробничого та підйомно-транспортного обладнання. Відбудуванням, модернізуванням та ремонтом основних засобів, що належать компанії. Крім користування орендою (лізингом), розрахованою виходячи з її балансової вартості та встановлених норм;
- поточні витрати, обслуговування обладнання;
- інші витрати, пов'язані з експлуатацією обладнання.

Витрати за цими напрямками були встановлені у співвідношенні з витратами на машини та обладнання (0,08%) і становлять:

$$70000 \times 0,0008 = 56,00 \text{ (грн)}$$

Стаття 9. Загальновиробничі витрати

До цього пункту відносять:

- витрати на оплату праці (основні та додаткові) допоміжного персоналу;
- витрати на соціальні внески із заробітної плати допоміжного персоналу;
- відрахування на капітальний ремонт і реконструкцію будівель, будинків, що належать компанії та передаються в оренду розраховані на основі їх балансової вартості та фіксованих норм амортизації;
- витрати на поточний ремонт будівель і споруд;
- інші витрати.

Розмір витрат за цією статтею встановлюється у розмірі 150% витрат на оплату праці виробничих працівників і становить $315 \times 1,5 = 472,50$ (грн)

Стаття 10. Загальногосподарські витрати

Середні загальні витрати становлять 180% вартості праці виробничих працівників і становлять $315 \times 1,8 = 567,00$ (грн)

Стаття 11. Витрати внаслідок технічного неминучого браку

Ця стаття включає вартість продукції, яка була остаточно відбракована з технологічних причин. Його вартість визначається як 0,2% витрат на сировину і матеріали.

Всього за пунктом 11:

- для зразка №1 (контроль) $162,64 \times 0,002 = 0,325$ (грн);
- для зразка №3 $305,82 \times 0,002 = 0,611$ (грн),

Стаття 12. Супутня продукція не передбачається

Стаття 13. Інші виробничі витрати

Розділ включає витрати, пов'язані з організацією та обслуговуванням виробництва. Його вартість становить 1,5% від вартості сировини та матеріалів.

Всього за пунктом 13:

- для зразка №1 (контроль) $162,64 \times 0,015 = 2,44$ (грн);
- для зразка №3 $305,82 \times 0,015 = 4,58$ (грн),

Стаття 14. Виробнича собівартість розраховується шляхом складання величини витрат за статтями 1...13.

- для зразка №1 (контроль) $= 162,64 + 1,62 + 1,95 + 315 + 63 + 0,406 + 350 + 56 + 472,5 + 567 + 0,325 + 2,44 = 1992,88$
- для зразка №3 $= 305,82 + 3,05 + 3,67 + 315 + 63 + 0,764 + 350 + 56 + 472,5 + 567 + 0,611 + 4,58 = 2141,99$

Стаття 15. Позавиробничі (комерційні витрати)

У цю статтю включаються витрати на пакування, підготовку перед продажем, вантажні та розвантажувальні роботи, рекламу та інші витрати на збут, величина яких визначається у відсотках від собівартості виготовлення (5%).

. Всього за пунктом 15:

- для зразка №1 (контроль) $= 1992,88 \times 0,05 = 99,64$
- для зразка №3 $= 2171,99 \times 0,05 = 108,59$

Загальна виробнича собівартість, що включає всі види виробничих і розподільчих витрат становить:

- для зразка №1 (контроль) = $1992,88+99,64=2092,52$
- для зразка №3 = $2171,99+108,59=2580,58$

Прибуток підприємства приймали в розмірі 15% від повної собівартості.

Ми отримуємо:

- для зразка №1 (контроль) = $2092,52 \times 0,15 = 314,32$
- для зразка №3 = $2580,58 \times 0,15 = 342,58$

Оптова ціна товару включає загальну собівартість і прибуток підприємства і становить:

- для зразка №1 (контроль) = $2092,52+314,32=2406,84$
- для зразка №3 = $2580,58+342,58=2922,66$

Відпускна ціна виробу з ПДВ (ПДВ складає 20% від оптової ціни підприємства) складає:

- для зразка №1 (контроль) = $2406,84+481,36=2888,2$
- для зразка №3 = $2922,66+584,53=3507,13$

У таблиці 4.5 представлено зведені результати розрахунків за собівартістю продукції та відпускною ціною аналога та нового товару.

Тому проведені розрахунки дозволили визначити відпускну ціну на розроблені продукти.

З урахуванням виходу мафінів було розраховано ціну продукту-аналога та нового продукту масою 150г. Вона складає :

- для зразка № 1 (контроль) 433,23
- для зразка №3 526,06

Таблиця 4.3 Розрахунок відпускної ціни класичних та інноваційних мафінів за статтями витрат

Статті витрат	Контроль	Зразок №3
1	2	3
Стаття 1. Витрати на закупівлю сировини	162,64	305,82
Стаття 2. Зворотні відходи	1,62	3,05
Стаття 3. Паливо та енергія на технологічні цілі	1,95	3,67

1	2	3
Стаття 4. Витрати на оплату праці	315,00	315,00
Стаття 5. Відрахування на соціальне страхування	63,00	63,00
Стаття 6. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва	0,406	0,764
Орієнтована вартість машин та устаткування	70000,00	70000,00
Стаття 7. Відшкодування зношування спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати	350,00	350,00
Стаття 8. Витрати на експлуатацію та утримання устаткування	56,00	56,00
Стаття 9. Загальновиробничі витрати	472,5	472,5
Стаття 10. Загальногосподарські витрати	567,00	567,00
Стаття 11. Витрати внаслідок технічного неминучого браку	0,325	0,611
Стаття 12. Супутня продукція	0,00	0,00
Стаття 13. Інші виробничі витрати	2,44	4,58
Стаття 14. Виробнича собівартість	1992,88	2141,99
Стаття 15. Позавиробничі (комерційні) витрати	99,64	108,59
Повна собівартість продукції	2092,52	2580,58
Прибуток підприємства	314,32	342,58
Оптова ціна виробу	2406,84	2922,66
Відпускна ціна виріб	43,32	52,61

Приріст обсягу реалізації (обсяг товарообороту) розраховували за формулою (1):

$$\Delta P = (P * T_p) : 100$$

де ΔP – приріст обсягу реалізації, грн.;

T_p – темп приросту обсягу реалізації, %;

P – фактичний обсяг реалізації даного виробу за певний період (рік), грн.

Фактичний обсяг реалізації мафінів складає тис. грн. Темп приросту обсягу реалізації визначали за формулою (2):

$$T_p = T_c * K_{ec}$$

де T_c – темп зміни ціни, %;

K_{ec} – коефіцієнт еластичності попиту по ціні

Коефіцієнт прямої еластичності попиту по ціні показує, на скільки відсотків змінюється попит споживачів при зміні ціни виробу на один відсоток. Даний коефіцієнт приймали в розмірі 4,5.

Темп зміни ціни визначали за формулою (3):

$$T_{ц} = (ВЦ_{ан} : ВЦ_{нов}) * 100\%$$

де $ВЦ_{ан}$ – ціна за 1 кг продукту-аналога, грн;

$ВЦ_{нов}$ – ціна за 1 кг нових виробів, грн.

Розраховуємо темп зміни (всі ціни взято за 100 г продукції). За аналог візьмемо контроль:

- Для мафінів «Мафіни яблучні безглютенові №3»: $T_{ц} = (52,61:43,32-1)*100\% = 21,4\%$

Темп приросту обсягу реалізації складатиме:

- Для зразка №3: $T_p = 21,4 \times 4,5 = 96,3$;

Тоді, приріст обсягу реалізації складатиме:

- Для зразка №3: $\Delta P = (12 \times 96,3) : 100\% = 11,55$ тис. грн

Приріст маси прибутку розраховувала за формулою (4):

$$\Delta\Pi = (\Delta P \times P_{п}) : 100$$

де $\Delta\Pi$ - приріст маси прибутку, грн. ;

$P_{п}$ – рентабельність, що склалася на підприємстві (рівень прибутку), %.

На підприємстві, що досліджувалося, склався рівень прибутку в розмірі 15%.

Приріст маси прибутку складатиме:

- Для зразка №3: $\Delta\Pi = (11,55 \times 15) : 100 = 1,73$ тис. грн

Більш дешевші види заправок принесуть підприємству додатковий прибуток.

Зростання прибутку призведе до підвищення ефективності діяльності підприємства взагалі і використання основних і оборотних коштів підприємства зокрема.

У таблиці 4.4. узагальнено джерела зростання економічної ефективності виробництва і реалізації нових видів заправок за новою технологією.

Таблиця 4.4 Показники ефективності виробництва мафінів

Показник	Значення
1	2
1. Ціна мафінів за 150 г зразок №3	52,61
2. Прогнозний приріст обсягу реалізації за рахунок зниження ціни підприємства-виробника, тис.грн	11,55
3. Середньогалузевий рівень Рентабельності мафінів, %	15
4. Приріст прибутку підприємства-виробника (в розрахунку на діючий обсяг виробництва) при виробництві: зразок №3	1,73

Висновки до 4 розділу. Отже, було розраховану економічну частину та порівняно відпускну ціну інноваційного мафіну та його аналогу, встановлено економічну доцільність впровадження рецептури на підприємство, а також визначено приріст прибутку підприємства-виробника.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ ВИСНОВКИ

1. На основі проведеного літературного огляду було підтверджено доцільність створення композиційних сумішей для створення безглютенових виробів для спеціалізованих закладів ресторанного господарства.

2. Встановлено що внесення біологічно цінної сировини, зокрема, нетрадиційної борошняної сировини для підвищення збалансованості складу основних поживних речовин кондитерських виробів, а також для збільшення вмісту мікронутрієнтів в останні роки є однією з перспективних розробок зарубіжних і вітчизняних вчених.

3. Об'єктом досліджень було обрано технологію мафінів на основі борошняних сумішей, що містять компоненти, які заповнюють дефіцит біологічно-активних речовин, нейтралізують шкідливі речовини, сприяють їх якнайшвидшому виведенню з організму.

4. Запропоновано використання для виробництва безглютенових мафінів композиційної суміші на основі борошна з зеленої гречки, лляного та амарантового. Введенню кожного компонента в суміш передувало його просіювання через сито №43 і зважування заданої маси на технічних вагах.

5. Встановлено, що рецептурний склад борошняної суміші в співвідношеннях компонентів: борошно зеленої гречки: лляного :амарантове: 7:10:17, що дозволяє отримати тісто з вологістю та густиною, що сприяє подальшому отриманню мафіна з високими показниками якості.

6. Згідно з результатами дегустаційної оцінки, мафіни досліджуваних зразків зберігали рівномірну дрібну пористість, розпушену структуру, не мали пустот і ознак непромісу.

7. Мафіни з дозуванням амарантового борошна у кількості 7% мали світло-жовтий колір, у міру його збільшення до 10% і з додаванням 17% борошна гречки - колір мафінів набував більш темний відтінок, пористість м'якушки ставала менш ущільненою, поверхня мафінів - більш гладкою, а підсушений корковий шар – товщим.

8. Згідно з результатами фізико хімічних випробувань найкращим

вважається досліджуваний зразок №2. Для подальших досліджень було обрано саме його.

9. За фізико-хімічними показниками дослідний зразок повністю відповідає вимогам нормативної документації.

10. Удосконалений рецептурний склад інноваційного продукту дозволяє отримати мафіни з покращеною харчовою цінністю. Так вміст вуглеводів зменшується на 58%, а вміст білка збільшується на 34%, жиру – на 22% відповідно.

11. Використання удосконаленої технології борошняних кондитерських виробів на основі сумішей дозволить розширити асортимент кондитерських виробів, спростити та прискорити технологічний процес виробництва, забезпечивши стабільну якість готової продукції та залучити до закладу додаткові потоки відвідувачів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ

1. Інноваційні ресторанны технології [Електронний ресурс]: методичні рекомендації до виконання курсової роботи для здобувачів освітнього ступеня «магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Технології в ресторанному господарстві» денної та заочної форм навчання / уклад.: І.Л. Корецька, О.В. Неміріч, Н.М. Кравчук, О. В. Кузьмін.– К.: НУХТ, 2019. – 57 с.
2. Пономарьова О.І., Лукіна С.І., Скворцова О.Б. Розробка нової рецептури кексів підвищеної харчової цінності // Вісник ВГУІТ. 2017. Т. 79. № 4. с. 114-118.
3. Лукіна С.І., Пономарьова О.І., Пешкіна І.П. Кекси для спеціалізованого харчування дітей дошкільного віку // Міжнародний науково-дослідний журнал. 2015. №6 (37). с. 49-50.
4. Губаненко Г.А., Пушкарьова Е.А., Речкіна Е.А., Іванець Г.Є. Розробка рецептури і оцінка якості збагаченого кексу // Техніка і технологія харчових виробництв. 2017. Т. 45. № 2. с. 34-40.
5. Мажулін І.В., Тертична Т.Н., Андріанов Е.А. Розробка рецептури кексу функціонального призначення з продуктами переробки глоду і льону // Хлібопродукти. 2018. № 5. с. 45-47.
6. Гусєва Т.І. Розробка оптимальної рецептури кексу підвищеної харчової цінності // Актуальні проблеми харчової промисловості та громадського харчування: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Єкатеринбург: УГЕУ, 2017. с. 58-62.
7. Кривцова С.Н., Тертична Т.Н., Мажулін І.В., Курчаква Е.Е. Застосування рослинної сировини в рецептурах кексів // Міжнародний студентський науковий вісник. 2016. № 3-2. с. 186-187.
8. Харчова композиція для виробництва кексу: пат. RU 2632337 С1 Рос. Федерація / Потехіна Е.І., Тарасенко Н.А .; заявл. 14.06.2016; опубл. 04.10.2017.
9. Спосіб приготування кексів підвищеної харчової цінності: пат. RU 2686978 С1 Рос. Федерація / Магомедов Г.О., Лобосова Л.А., Нестерова І.Ю., Профатило Н.А .; заявл. 04.12.2018; опубл. 06.05.2019.

10. Суха суміш для виробництва кексів профілактичного призначення: пат. RU 2651285 С1 Рос. Федерація / Тарасенко Н.А., Мінасуєва А.А., Рябова А.В. ; заявл. 03.08.2017; опубл. 19.04.2018.
11. Суха композитна суміш для виробництва кексів: пат. RU 2624205 С1 Рос. Федерація / Тарасенко Н.А., Архипов В.Ю. ; заявл. 22.12.2015; опубл. 03.07.2017.
12. ДСТУ 4505:2005 «Кекси» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://ukrapk.com/gosts/fish/dsty45052005keksi.html>
13. Борошно пшеничне: різновиди та використання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.thespruceeats.com/about-wheat-and-wheat-flour-3050515>
14. Борошно пшеничне. Борошно цільнозернове [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bakerpedia.com/ingredients/whole-wheat-flour/>
15. Борошно кукурудзяне. Використання [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.masterclass.com/articles/what-is-corn-flour#what-is-corn-flour>
16. Борошно рисове [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.dctrust.org.uk/our-swords-pvn/rice-powder-vs-rice-flour-ffc9ec>
17. Мигдальне борошно. Переваги та поживна цінність [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://www.healthline.com/nutrition/almond-flour#TOC_TITLE_HDR_3
18. Користь та переваги кокосового борошна [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.bbcgoodfood.com/howto/guide/health-benefits-coconut-flour>
19. Функція цукру у випічці [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://bakerbettie.com/function-of-sugar-in-baking/>
20. Формування якості борошняних кондитерських виробів [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://pidru4niki.com/13270221/tovaroznavstvo/formuvannya_yakosti_boroshnyani_h_konditerskih_virobiv

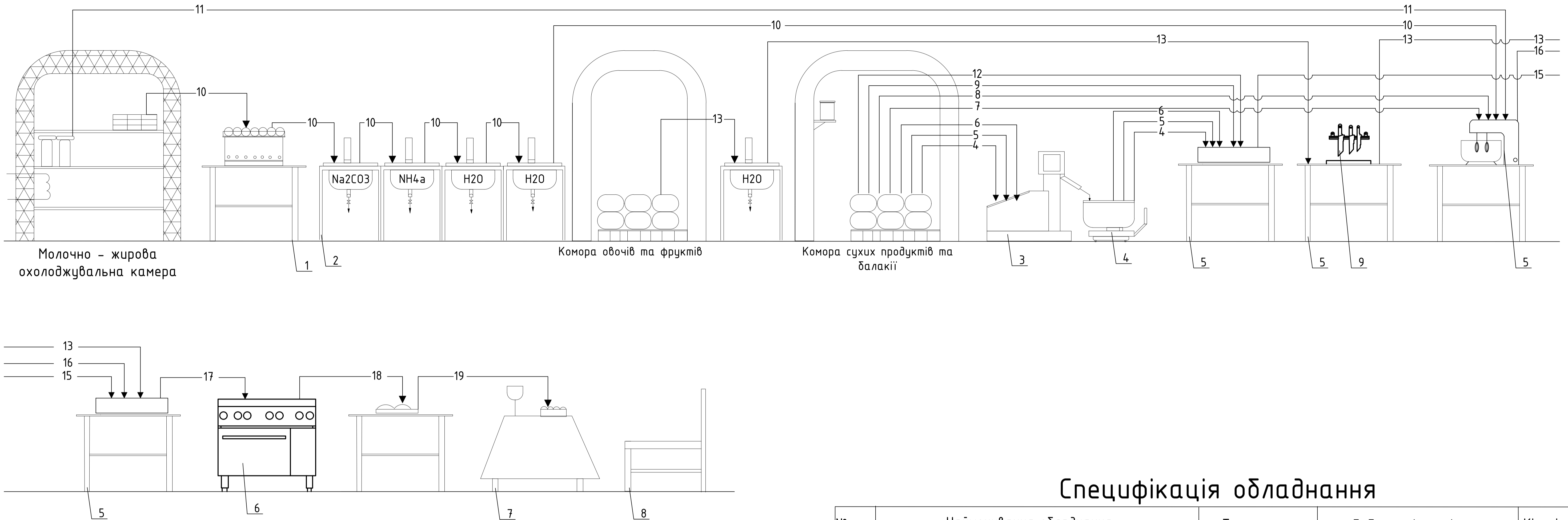
21. Борошняні кондитерські та булочні вироби [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://tourism-book.com/pbooks/book-83/ua/chapter-3235/>
22. Борошняні кондитерські вироби. Виробництво [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.baker-group.net/confectionery-formulations-technology-raw-materials-and-ingredients/production-of-flour-confectionery-products/pastries-production.html>.
23. БОРОШНЯНІ КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: https://studopedia.su/16_147203_boroshnyanI-konditerski-virobi.html.
24. Food Additives. Healthy Man and Human Patient Diet : proceedings of IX International scientific and practical internet conference. Prague, Oktan-Print s.r.o., 2020, 322 p.
25. Клейковина [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BB%D0%B5%D0%B9%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B0>.
26. Борошно зеленої гречки [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://sz.lviv.ua/boroshno-vysivky-shroty/boroshno/boroshno-zelenoji-grechky/>.
27. Ляне борошно [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://uk.n-life.org/4224-flax-flour-for-weight-loss.html>.
28. Абрамова, А., Дорохович, В. (2014). Розроблення технології бісквітів дієтично-функціонального призначення. Збірник наукових праць Інституту продовольчих ресурсів, 3, 27–30. Всесвітня організація охорони здоров'я. Діабет.
29. Взято з: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
30. Дорохович, А., Ковбаса, В. (2015). Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посібник. Київ: Інкос.
31. Дубініна, А., Попова, Т., Ленерт С. (2014). Аналіз хімічного складу гречаної крупи із гречки різних селекційних сортів. Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 70, 58-62.

32. ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин». [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
http://online.budstandart.com/ua/catalog/docpage.html?id_doc=92395
33. ДСТУ 4910:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин»[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=95233
34. Матиящук, О., Фурманова, Ю., П'яних, С. (2017). Використання амарантового борошна в технології виробництва бісквітних напівфабрикатів. Науковий погляд в майбутнє, 6, 52–58.
35. Миколенко, С., Захаренко, А. (2021). Дослідження впливу амарантового та льняного борошна на якість печива. Чернігів.doi: 10.25140/2411-5363-2020-1(19)-228-240
36. Мусаєва, С. (2021). Лікування цукрового діабету: відмінності аналогових і людських інсулінів. Київ: Українська правда.[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://life.pravda.com.ua/health/2021/10/6/246109/>
37. Сімахіна, Г., Висоцький, О. (2020). Печиво модифікованого вуглеводного складу для діабетичного харчування. Наукові праці, 2, 161-169.
38. Скуріхін, І., Волгарьова, М. (1987). Хімічний склад харчових продуктів: Книга 1: Довідні таблиці вмісту харчових речовин і енергетичної цінності харчових продуктів. Москва: ВО «Агропромиздат».
39. Центр Медичної Статистики (2021). 14 листопада Всесвітній день боротьби з цукровим діабетом. Запоріжжя. [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://zoiacms.zp.ua/2021/11/12/14-lystopada-vsesvitnii-den-borotby-z-tsukrovym-diabetom/>
40. ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности». [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:
<https://docs.cntd.ru/document/1200022443>
41. Костина, В. (2003). Использование гликозилированного стевиозида в производстве молочных напитков. Пищевая промышленность, 12, 48– 49.

42. Chato, L., Gan, J.J., Rafal, L.G.B., Smal, D.M. (2004), Gluten free breads using riverflora and hydrocolloid gms, Food Ast., 56 (c), 75
43. Hussain S.Z., Beigh M.A., Qadri T., Naseer B., Zargar I. (2019). Development of low glycemic index muffins using water chestnut and barley flour. J Food Process Preserv. 2019; e14049 [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.1111/jfpp.14049>
44. Davita Kidney Care (2009). Рецепттура мафінів. Мафіни «Яблуко на день». [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://www.davita.com/diet-nutrition/recipes/breads/an-apple-a-day-muffins>
45. Man S, Păucean A, Muste S, Pop A (2014). Studies on the formulation and quality characteristics of gluten free muffins. Journal of Agroalimentary Processes and Technologies, 20(2), 122-127.
46. Shapovalenko, O., Pavliuchenko, O., Furmanova, Y., Sharan, L., Kuzmin, O. (2020). Improvement of the recipe composition of special-purpose gluten-free chocolate muffins. Food science and technology, 4, 20–30.
47. ГОСТ 12.0.003-74 «Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація». [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=48127
48. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=14283
49. ДБН В.2.5-67:2013 «ОПАЛЕННЯ, ВЕНТИЛЯЦІЯ ТА КОНДИЦІОНУВАННЯ». [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://dbn.co.ua/load/normativy/dbn/1-1-0-1018>
50. ДБН В.2.5-28:2018 «Природне і штучне освітлення». [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=79885

ДОДАТКИ

Апаратурно - технологічна схема приготування страви "Мафіни яблучні безглютенові"



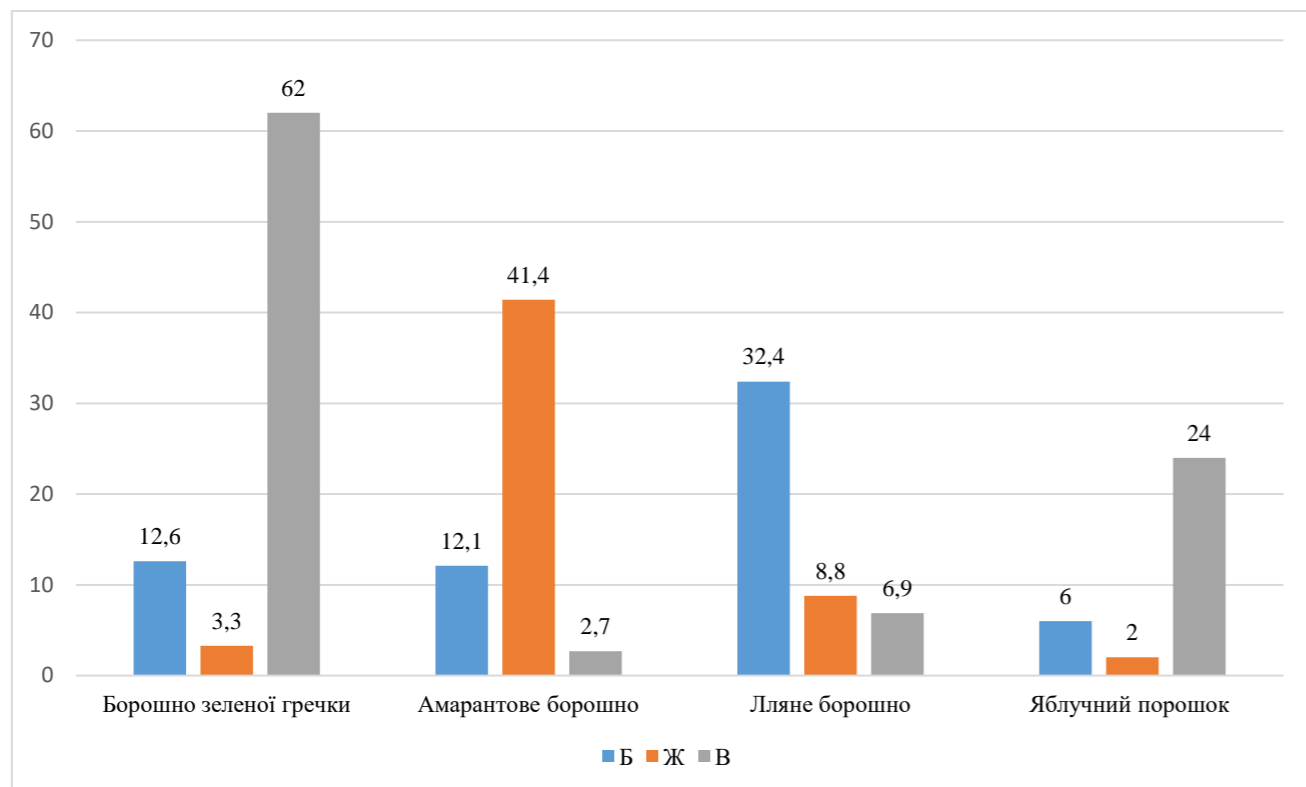
Специфікація обладнання

№ поз	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	Кількість
1	Овоскоп	Tafal	300x300x420	1
2	Мийна ванна	Cersanit	600x660x660	4
3	Просіювач	П2 - П	500*6200*600	1
4	Діжа	-	400*400*400	1
5	Виробничий стіл	BC	1100*600*600	5
6	Пароконвектомат	LG	1150*600*1600	1
7	Стіл	Raster	600*600*600	1
8	Стілець	Raster	385*345*650	1
9	Ножі кухарської трійки	Berghoff	100*100	1
10	Машина кухонна	Kenwood	365*515*480	1

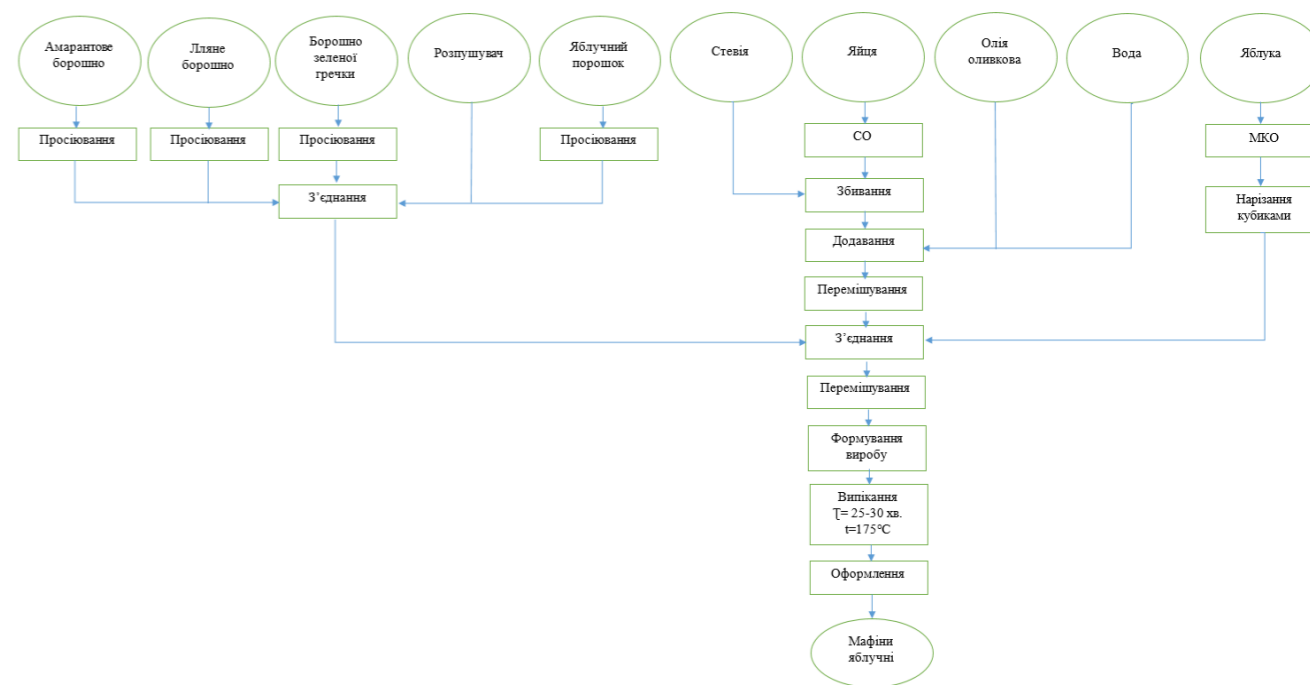
Умовні позначення

Позначення	Назва
-4-	Амарантове борошно
-5-	Ляне борошно
-6-	Борошно зеленої гречки
-7-	Вода
-8-	Стевія
-9-	Яблучний порошок
-10-	Яйця
-11-	Олія
-12-	Розпушувач
-13-	Яблука
-14-	Яблучне пюре
-15-	Борошняна суміш
-16-	Яєчна суміш
-17-	Н/ф
-18-	Кулінарний виріб "Мафіни яблучні безглютенові"
-19-	Готова страва "Мафіни яблучні безглютенові"

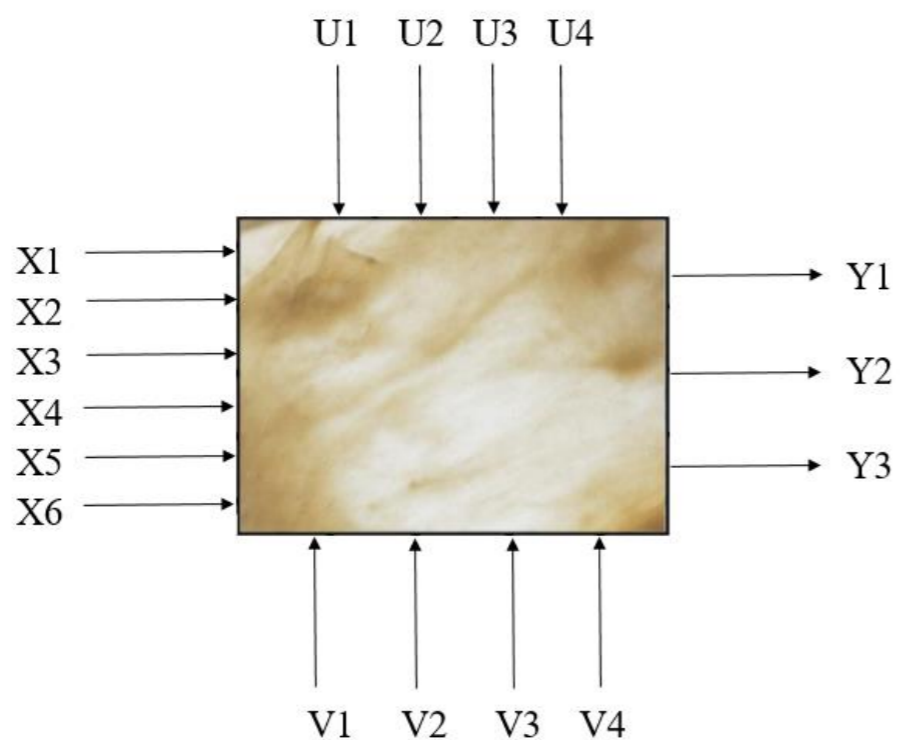
						Удосконалення технології кондитерських виробів на основі борошняних сумішей для спеціалізованих закладів ресторанного господарства		
						Стадія	Маса	Масштаб
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата	Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції в ЗРГ	Д	Б/М
Розробила	Кравчук А.В.							
Керівник	Павлюченко О.С.							
Консульт.						Аркуш 1	Аркушів 1	
Н.контр.						НУХТ ТР-2-1М		
Затвердив	Неміріч О.В.							



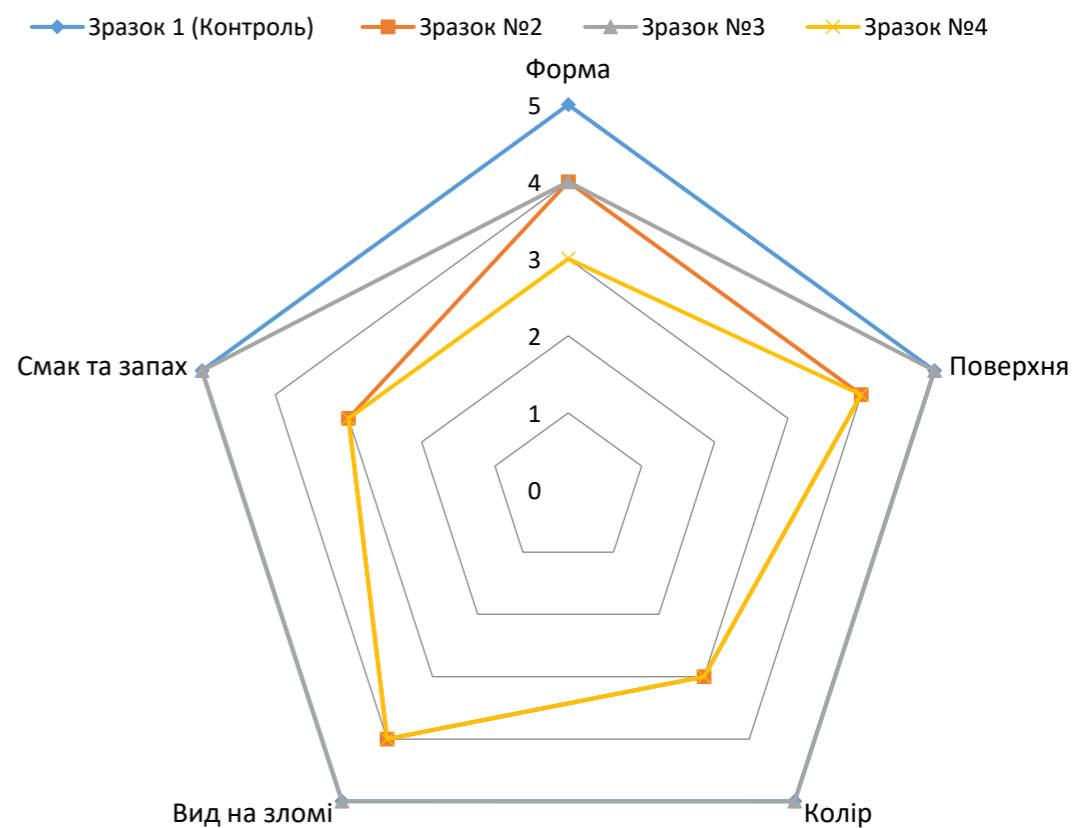
Порівняльна характеристика борошна



Технологічна схема нового виду мафінів

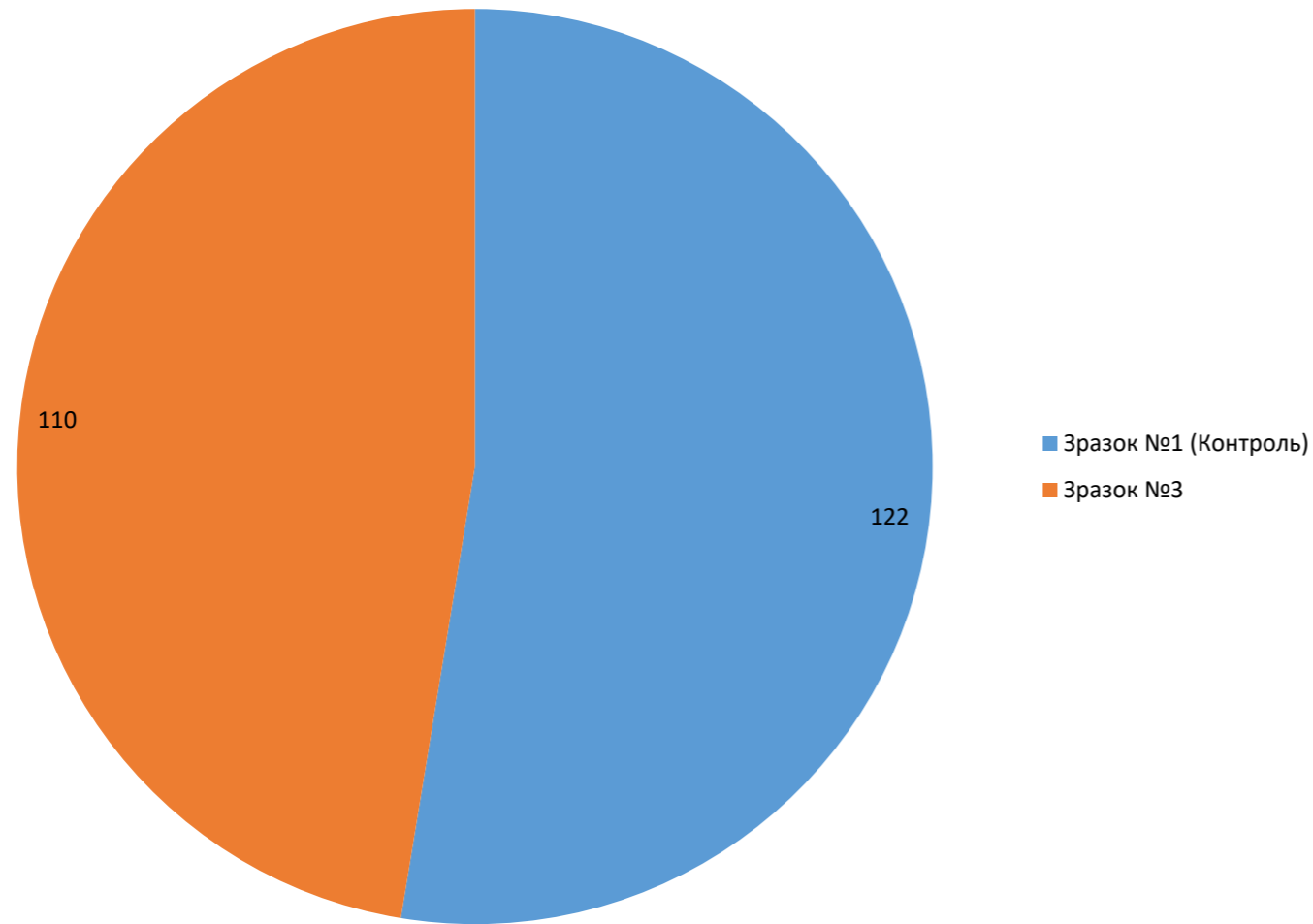


Параметрична схема технологічної системи виробництва мафінів яблучних

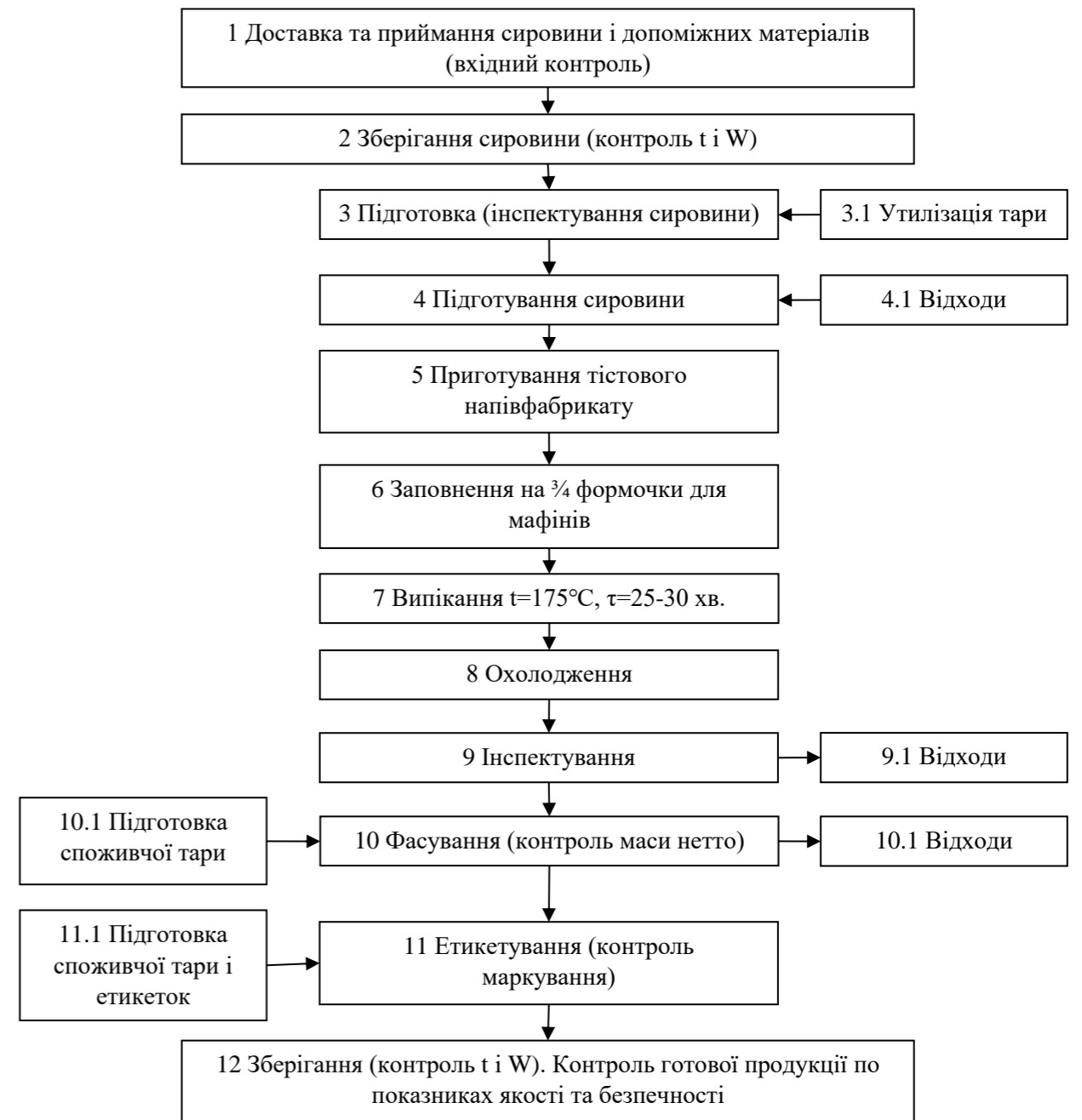


Профілограма досліджуваних виробів

Глікемічний індекс



Порівняльна діаграма глікемічного індексу



Блок-схема виробництва «Мафінів яблучних безглютенових №3»

Оцінка небезпечних чинників при виробництві мафінів на всіх етапах на підприємстві ресторанного господарства

Технологічний етап	Вид потенційного небезпечного чинника: Б-біологічний; Ф-фізичний; Х-хімічний; Р-радіологічний	Опис небезпечного чинника	Джерело і причина виникнення НЧ, який може бути привнесений в кінцеву продукцію	Ймовірність, бали 1 2 3 4	Істотність наслідків, бали 1 2 3 4	Оцінка НЧ: ймовірності та істотності наслідків 1-2-несуттєвий, 2-4-суттєвий, бали	Заходи по керуванню небезпечними чинниками	Документована процедура керування небезпечним чинником
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1. Приймання	Б	Привнесення мікроорганізмів з сировиною, льодом, водою	Постачальник	1	2	2 - несуттєвий	Проведення належного входного контролю сировини, контроль температури та вологості	Процедура «Вхідний контроль сировини та допоміжних матеріалів»
	Ф	Сторонні домішки в упаковці, бруд на сировині	Постачальник	2	2	2 - несуттєвий	Проведення належного входного контролю сировини	Процедура «Вхідний контроль сировини та допоміжних матеріалів»
	Х, Р	Забрудненість хімічними речовинами при транспортуванні	Постачальник	2	2	2 - несуттєвий	Проведення належного входного контролю сировини	Процедура «Вхідний контроль сировини та допоміжних матеріалів»

	Шахрайство	Підміна вхідної сировини, зменшення її кількості	Постачальник	1	2	2 - несуттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Зловмисне забруднення	Хімічні, радіологічні, фізичні, біологічні забруднювачі	Постачальник	2	2	2 - несуттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Алергени	Потрапляння залишків борошна пшеничного у машину	Постачальник	2	2	2 - несуттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
2. Зберігання	Б	Розмноження мікроорганізмів	Порушення умов та санітарного стану під час зберігання	3	4	3 - суттєвий	Контроль температури у складських приміщеннях	Санітарна інструкція «Порядок проведення санітарних днів складу та щоденного прибирання території складу», Протокол реєстрації температурного режиму у складських приміщеннях
	Ф	Сторонні предмети	Пошкодження при транспортуванні, невідповідна упаковка Пошкодження інфраструктури та предметів, що	2	2	2 - несуттєвий	Візуальний контроль цілісності упаковки та інфраструктури складу	Інструкції: «Запобігання потрапляння сторонніх предметів в продукцію», «Порядок контролю цілісності устаткування та інфраструктури складського господарства»

			можуть розбитися					
	Х, Р	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Шахрайство	Підміна вхідної сировини, зменшення її кількості	Персонал підприємства	2	2	2 - несуттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Зловмисне забруднення	Хімічні, радіологічні, фізичні, біологічні забруднювачі	Персонал підприємства	2	2	2 - несуттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
3. Інспектування та підготовка сировини	Алергени	Залишки борошна пшеничного принесені з сировиною	Постачальник	2	2	2 - несуттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Б	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Ф	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Х, Р	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Шахрайство	Підміна сировини	Персонал підприємства	1	2	2 - несуттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Зловмисне забруднення	Хімічні, радіологічні, фізичні, біологічні забруднювачі	Персонал підприємства	1	2	2 - несуттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»

	Алергени	Відсутній	-	-	-	-	-	-
4. Готування тістової заготовки	Б	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Ф	Сторонні домішки	Залишки пакувальних матеріалів	1	2	2 - несуттєвий	Візуальний контроль цілісності упаковки	Інструкції: «Запобігання потрапляння сторонніх предметів в продукцію»
	Х, Р	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Шахрайство	Підміна сировини	Персонал підприємства	1	2	2 - несуттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Зловмисне забруднення	Хімічні, радіологічні, фізичні, біологічні забруднювачі	Персонал підприємства	1	2	2 - несуттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Алергени	Залишки борошна пшеничного на поверхностях	Постачальник	3	4	3 - суттєвий	Прибирання	Інструкції: «Прибирання виробничих приміщень»
5. Випікання	Б	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Ф	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Х, Р	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Шахрайство	Підміна готової продукції	Персонал підприємства	2	2	2 – не суттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Зловмисне забруднення	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Алергени	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Б	Відсутній	-	-	-	-	-	-

6. Охолодження	Ф	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Х, Р	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Шахрайство	Підміна готової продукції	Персонал підприємства	2	2	2 – не суттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Зловмисне забруднення	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Алергени	Відсутній	-	-	-	-	-	-
7. Фасування (контроль маси нетто)	Б	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Ф	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Х, Р	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Шахрайство	Підміна готової продукції	Персонал підприємства	2	2	2 – не суттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Зловмисне забруднення	Відсутній	-	-	-	-	-	-
8. Маркування	Б	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Ф	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Х, Р	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Шахрайство	Підміна готової продукції	Персонал підприємства	2	2	2 – не суттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Зловмисне забруднення	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Алергени	Відсутній	-	-	-	-	-	-

9. Контроль готового продукту	Б	Розмноження мікроорганізмів	Порушення умов та санітарного стану під час зберігання	2	2	2 - несуттєвий	Контроль температури та вологості у складських приміщеннях	Протокол реєстрації температурного режиму у складських приміщеннях
	Ф	Відсутній	Сторонні предмети	1	2	2 - несуттєвий	Візуальний контроль	Інструкції: «Запобігання потрапляння сторонніх предметів в продукцію»
	Х, Р	Хімічні, радіологічні, фізичні, біологічні забруднювачі	Персонал підприємства	2	2	2 – не суттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Шахрайство	Підміна готової продукції	Персонал підприємства	2	2	2 – не суттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Зловмисне забруднення	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Алергени	Залишки борошна пшеничного на поверхностях	Постачальник	3	4	3 - суттєвий	Прибирання	Інструкції: «Прибирання виробничих приміщень»
10. Зберігання	Б	Розмноження мікроорганізмів	Порушення умов та санітарного стану під час зберігання	2	2	2 - несуттєвий	Контроль температури та вологості у складських приміщеннях	Санітарна інструкція «Порядок проведення санітарних днів складу та щоденного прибирання території складу», Протокол реєстрації температурного режиму у складських приміщеннях
	Ф	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Х, Р	Відсутній	-	-	-	-	-	-
	Шахрайство	Підміна готової продукції	Персонал підприємства	2	2	2 – не суттєвий	Система відео спостереження в	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»

							рамках дій по захисту продукції від шахрайства	
	Зловмисне забруднення	Хімічні, радіологічні, фізичні, біологічні забруднювачі	Персонал підприємства	2	2	2 – не суттєвий	Система відео спостереження в рамках дій по захисту продукції від шахрайства	«Захист харчової продукції та протидія шахрайству»
	Алергени	Відсутній	-	-	-	-	-	-

Класифікація заходів по управлінню значущими небезпечними чинниками при виробництві заморожених морепродуктів та визначення критичних точок контролю (КТК)

Вид і опис небезпечного чинника	Аналіз заходів по управлінню небезпечним чинником							Розподіл заходів по управлінню НЧ на OPRP і План HACCP	КТК / CCP
	Заходи по управлінню небезпечним чинником / документовані процедури	Ступінь впливу заходів на виявлену небезпеку	Здійснення моніторингу заходів по управлінню небезпекою	Значимість заходу всередині системи всього комплексу заходів	Ймовірність виникнення помилки при застосуванні заходів	Серйозність наслідків у випадку помилки застосування заходів	Наявність синергетичного ефекту		
		Низька – OPRP; Висока - HACCP Plan	Не здійснена – OPRP; Цілком здійснена – HACCP Plan	Низька значимість - OPRP; Висока значимість – HACCP Plan	Висока - OPRP; Низька - HACCP Plan	Значні - HACCP Plan; Не значні - OPRP	Відсутній – OPRP; Наявний – HACCP Plan		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Б - (розмноження мікроорганізмів). Не дотримання температурного режиму та контролю вологості	Журнал «Реєстрації температури і вологості у складських приміщеннях» / Журнал «Реєстрації температури і вологості у борошняному кондитерському цеху»	Висока	Цілком здійснена	Висока значимість	Висока	Значні	Наявний	План HACCP	КТК
Ф – (getting into the product of packaging residues) Потрапляння залишків пакувань у тісто	Візуальний контроль / СІ «Запобігання потрапляння сторонніх предметів»	Низька	Слабка здійсненість	Низька	Висока	Не значні	-	OPRP	-

Ф - (потрапляння продуктів, що містять глютен у тісто) Контроль розділення глютенів та аглютенів продуктів	Контроль за сировиною, прибирання між приготуванням виробів з вмістом глютену та безглютенів	Висока	Цілком здійснена	Висока значимість	Висока	Значні	Наявний	План НАССР	КТК
--	--	--------	------------------	-------------------	--------	--------	---------	-------------------	------------

План HACCP для керування критичною точкою контролю на етапах зберігання сировини та приготування тістових заготовок

ISO 22000:2018 Section Number	п.8.5.4.1	8.5.4.1 a)	8.5.4.1 a)	8.5.4.1 b)	8.5.4.1 b) (8.5.4.2)
Етап	КТК	Небезпечний фактор	Заходи по управлінню	Критичні межі	Обґрунтування величини критичної межі
Зберігання сировини	КТК – Біо	Можливість виникнення мікробіологічного забруднення	Проведення лабораторних досліджень	МАФАМ КУО в 1 г/см ³ - не більше 1×10^4 Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж 100 БГКП (колі форми) у 0,01 г, S. aureus у 0,1 г, Патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду Salmonella в 25 г – не допускається	Межі встановлені відповідно до наказів та настанов
Готування тістової заготовки	КТК - Фіз	Наявність металевих домішок	Проходження упакованої продукції через металдетектор	Перетинання глютенної та аглютенної сировини, потрапляння часток борошна пшеничного та цукру до спеціалізованого виробу	Межа встановлена згідно інструкції

8.5.4.1 c)							
8.5.4.3	8.5.4.3 a)	8.5.4.3 b)		8.5.4.3 c)	8.5.4.3 d)	8.5.4.3 .e)	8.5.4.3 f)
Система моніторингу (заходи з управління та процедури моніторингу можуть бути тісно переплетені між собою)							
Що (виміри)	Як (пристрої для вимірювання)	Метод калібрування	Де (місце проведення заходів)	Частота (періодичність моніторингу)	Результат (результат моніторингу)	Хто (відповідальність за моніторинг)	Хто (відповідальність оцінку результатів моніторингу)
Можливість виникнення мікробіологічного забруднення	Лабораторні дослідження	Згідно встановленого законодавства	Складські приміщення	Раз на місяць	Записи результатів в журнал мікробіологічних досліджень (Ф-ДВ-013)	Шеф-кухар	Шеф-кухар
Потрапляння цукру та глютенної сировини до тістової заготовки	Лабораторні дослідження	Згідно інструкції	Кондитерський цех	Раз на тиждень	Записи результатів в журнал прибирання кондитерського цеху (Ф-ДВ-006)	Кухар кондитерського цеху	Кухар кондитерського цеху

п.8.5.4 d)						
п.8.9.2. а)	п.8.9.2.	п.8.9.2.	п.8.9.2.	п.8.5.4.4	п.8.9.3	п.8.9.3
Ідентифікація невідповідного продукту (хто і як)	Корекція	Відповідальний за корекцію	Документовані записи (Де ведуться записи вжитої корекції)	Заплановані коригуючі дії	Відповідальний за коригуючі дії	Документовані записи (які записи, хто і де веде записи прийнятих дій)
Кухар або шеф-кухар повинен ідентифікувати не відповідну продукцію за допомогою мобільних лабораторних досліджень	Утилізація не відповідної продукції	Шеф-кухар	Шеф-кухар у акті невідповідностей і коригувальних дій (Ф-ДВ-018)	В залежності від причин зафіксованої кухарем, шеф-кухар планує коригуючі дії	Кухар кондитерського цеху	Кухар кондитерського цеху у акті невідповідностей і коригувальних дій (Ф-ДВ-018)

п.8.8.		Учасники групи безпечності харчової продукції. Дата підписання
п.8.8. b)	п. 8.8.2 (9.1.2)	
Верифікація	Документовані записи з верифікації	
Шеф-кухар з якості спостерігає за роботою працівників цеху і робить відповідні записи у акті невідповідностей і коригувальних дій (018)	Група БХП проводить аналіз верифікаційної діяльності. Аналіз фіксується в Протоколі засідання групи БХП	

Наказ № 0301

„03” січня 2022 р.

м. Васильків

„Про зміну персонального
Складу Групи НАССР”

З метою підвищення конкурентоспроможності Підприємства, виконання законодавчих вимог та удосконалення діяльності,

НАКАЗУЮ:

1. Внести зміни у персональний склад Групи НАССР.
2. Обов'язки представника керівництва з харчової безпеки покласти на шеф-кухара Янченко Л.М.
3. Затвердити групу харчової безпеки Підприємства (Групу НАССР) у складі:
4. Керівник групи: Шеф-кухар – Янченко Л.М.
Члени групи: Директор – Ткаченко Н.М.
Кухар – Кравчук А.В.
Кухар – Сидорка І.І.
5. Наказ довести до всього персоналу Компанії.
6. Контроль за виконанням цього наказу залишаю за собою.

Директор



Н.М. Ткаченко

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ДП «Васильківської
Райспоживспілки Об'єднання
Громадського Харчування
«Українка»
Ткаченко Н.М.
«17» січня 2022 р.



ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №1
«Мафіни яблучні безглютенові»

№ пп	Найменування сировини	Норма вмісту в готовій страві або виробі, г		Технологічні вимоги до якості сировини
		1 порція	10 порцій	
1	Ляне борошно	12	120	ГОСТ 7824-80 «Борошно ляне. Технічні умови»;
2	Амарантове борошно	8	80	ГОСТ 7824-80 «Борошно амарантове. Технічні умови»;
3	Борошно зеленої гречки	23	230	ДСТУ 7702:2015 «Борошно гречане. Технічні умови»;
4	Вода	20	200	ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»
5	Стевія	9	90	ДСТУ 4776:2007 «Лист стевії медової. Технічні умови»;
6	Яблучний порошок	5	50	ДСТУ 8133:2015 «Яблука свіжі середніх та пізніх термінів. Технічні умови»;
7	Яйця	25	250	ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови»;
8	Олія	20	200	ДСТУ 5065:2008 «Олія оливкова. Технічні умови постачання»;
9	Розпушувач	5	50	ДСТУ 2903:2005 «Концентрати харчові. Загальні технічні умови»;
10	Яблуко	30	300	ДСТУ 8133:2015 «Яблука свіжі середніх та пізніх термінів досягання. Технічні умови»
11	Яблучне пюре	20	200	ТУ У 15.8-00445937-015:2011
	Маса н/ф	177	1770	
	Маса готового виробу	150	1500	

Технологія приготування

Технологія приготування інноваційного виробу починається з підготування сировини: санітарної обробки яєць, просіювання сипучих продуктів (борошно, яблучна клітковица, розпушувач і т.д.), миття яблук. Наступним етапом є з'єднання всіх сипучих продуктів, збивання яєць зі

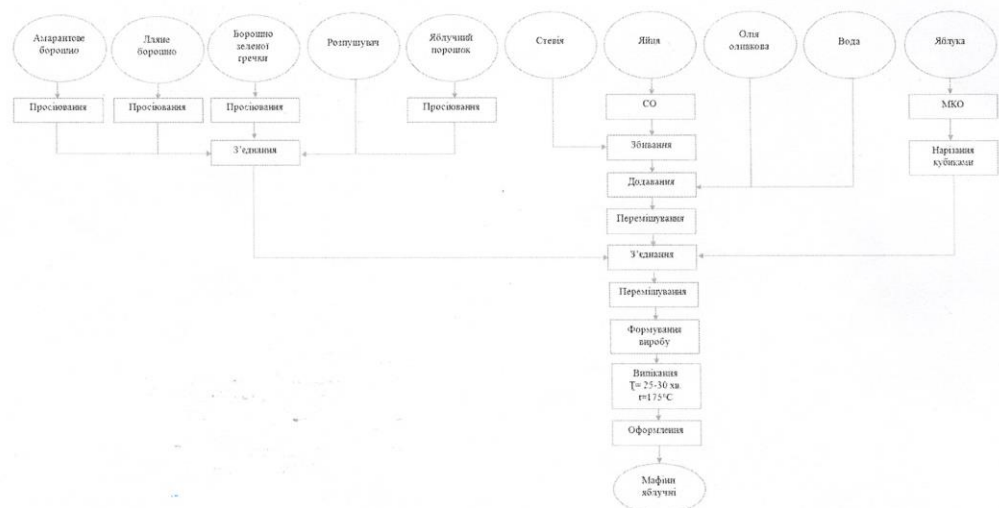
до м'яких піків, з'єднання збитих яєць з оливковою олією, водою, попередньо нарізаними яблуками та перемішування усіх інгредієнтів. Наступними технологічними операціями є викладання тіста у форми, випікання, порціювання та подавання.

За допомогою ложки тісто викладають у формочки, заповнивши їх три чверті висоти. Випікають в попередньо розігрітій духовці при температурі 175 °C протягом 25-30 хвилин.

Технологічні параметри рецептури

№	Вид втрат	Нормативне значення, %	Фактичне значення, %
1	Виробничі втрати - Борошно - Яйця - Яблука	1 10-12 10	
2	Теплові втрати	10-15	

Технологічна схема мафінів



Характеристика готової страви або виробу

Зовнішній вигляд - вироби, випечені в формі.

Колір – від світло-коричневого до темно-коричневого.

Структура та вид на зламі – структура виробу дрібнопориста та волога, на розрізі видно рівномірне розподілення часточок яблук.

Запах та смак – приємний аромат, смак – насичений, притаманний випеченим борошняним кондитерським виробам.

Мікробіологічні показники для даного виду страви (виробу), які нормуються

Мікробіологічні показники виробу, які нормуються:

Загальна кількість КМАФАМ, КУО в 1г/см ³ , не більше	Маса продукту (г/см ³), в якій не допускається			Дріжджі КУО в 1г, не більше ніж	Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж
	БГКП (коліформи)	S. aureus	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси		
1*10 ⁴	0,01	0,1	25	50	100

Фізико-хімічні показники, які нормуються:

- Вологість - 25±2%

Харчова та енергетична у 100 г виробу міститься:

Білків – 9,3 г

Жирів – 20,2 г

Вуглеводів – 24,9 г

Енергетична цінність – 318,6 кКал

Розробник:

Кравчук А.В.

(П.І.Б)



(Підпис)

М.П.

Технічний експерт:

Янченко Л.М.

(П.І.Б)



(Підпис)

М.П.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ДП «Васильківської
Райспоживспілки Об'єднання
Громадського Харчування
«Українка»
Ткаченко Н.М.
«17» січня 2022 р.



АКТ

про провадження результатів науково-дослідної роботи

Ми, що підписалися нижче, представники підприємства шеф-кухар ДП «Васильківської Райспоживспілки Об'єднання Громадського Харчування «Українка» Янченко Л.М., директор Ткаченко Н.М. та представники Національного університету харчових технологій: керівник науково-дослідної роботи доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції, к.т.н. Павлюченко О.С., магістрантка Кравчук А.В. з іншої сторони, склали цей акт про те, що в умовах виробництва ДП «Васильківської Райспоживспілки Об'єднання Громадського Харчування «Українка» були проведені випробування по використанню зразку удосконаленого мафіну, шляхом повної заміни борошна пшеничного на основі борошняної суміші з амарантового, лляного борошна та борошна зеленої гречки та цукру на стевію. Ефект від впровадження розробки складається з соціальної та економічної частин: соціальний ефект полягає в забезпеченні високого рівня технологічного процесу і досягнення необхідної якості, консистенції та глікемічного індексу готового виробу, тому даний виріб підходить для категорії населення, що хворіє на цукровий діабет та целиакію; економічний ефект оцінюється розробкою нового виду продукції, забезпеченням нового продукту вимог споживача та збільшенням об'єму продаж підприємства. Загалом результати впровадження мафінів «Мафіни яблучні безглютеніві» за удосконаленою рецептурою позитивні. Вироби реалізуються без залишку та отримують схвальні відгуки гостей. За час виробництва нових мафінів не було жодних

нарікань споживачів на якість продукції. Реалізація даного оздоблювального напівфабрикату забезпечує додатковий прибуток закладу.

Від НУХТ:

Керівник НДР, доцент
кафедри технології ресторанної і
аюрведичної продукції, к.т.н.

_____ Павлюченко О.С.

Магістрант ТР-2-1М

_____ Кравчук А.В.

Від підприємства:

Директор

_____ Ткаченко Н.М.

Шеф-кухар

_____ Янченко Л.М.

суміші на основі амарантового, лляного та борошна зеленої гречки (20:50:30), яблучної клітковини, розпушувача, стевії, води, олії оливкової, яблук та яблучного пюре. Якість виробів порівнювали з контрольним зразком мафінів «Яблуко на день», яка традиційно містить цукор та борошно пшеничне.

Від НУХТ:

Керівник НДР, доцент
кафедри технології ресторанної і
аюрведичної продукції, к.т.н.

_____ Павлюченко О.С.

Магістрант ТР-2-1М

_____ Кравчук А.В.

Від підприємства:

Директор

_____ Ткаченко Н.М.

Шеф-кухар

_____ Янченко Л.М.



ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ДП «Васильківської
Райспоживспілки Об'єднання
Громадського Харчування
«Українка»
Ткаченко Н.М.
«17» січня 2022 р.



АКТ

про провадження результатів науково-дослідної роботи

Даний акт складений представниками підприємства: шеф-кухар ДП «Васильківської Райспоживспілки Об'єднання Громадського Харчування «Українка» Янченко Л.М., директор Ткаченко Н.М. та представники Національного університету харчових технологій: керівник науково-дослідної роботи доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції, к.т.н. Павлюченко О.С., магістрантка Кравчук А.В. з іншої сторони, склали цей акт про те, що в умовах виробництва ДП «Васильківської Райспоживспілки Об'єднання Громадського Харчування «Українка» були проведені випробування по використанню зразку удосконаленого мафіну, шляхом повної заміни борошна пшеничного на основі борошняної суміші з амарантового, лляного борошна та борошна зеленої гречки та цукру на стевію. Для виготовлення тістової заготовки мафінів було використано борошняну суміш на основі амарантового, лляного та борошна зеленої гречки (20:50:30), яблучну клітковину, розпушувач, стевію, воду, олію оливкову, яблука та яблучне пюре. Приготування мафінів проводили за рецептурою та технологічною схемою підприємства, при дотримванні технологічних параметрів, передбачених інструкціями, які діють на підприємстві. Готові вироби оцінювали в присутності шеф-кухара Янченко Л.М. та директора Ткаченко Н.М., та представників НУХТ. Всі зразки отримали високу органолептичну оцінку. Аналізуючи дані виробничих випробувань, були зроблені наступні висновки:

1. Зразки мафінів, приготовлені представниками НУХТ, вирізняються високими показниками якості та готові до використання.
2. Використання нетрадиційного доцільно використовувати замінюючи борошно пшеничне, а також порошок стевії замість цукру для можливості розширення асортименту .
3. Відмічено поліпшення органолептичних показників, зменшення калорійності та глікемічного індексу мафінів, збільшення харчової цінності.
4. Відзначено доцільність використання таких мафінів на підприємстві.

Від НУХТ:

Керівник НДР, доцент
кафедри технології ресторанної і
аюрведичної продукції, к.т.н.

_____ Павлюченко О.С.

Магістрант ТР-2-1М

_____ Кравчук А.В.

Від підприємства:

Директор

Шеф-кухар

Ткаченко Н.М.

Янченко Л.М.



Міністерство освіти і науки України
Вінницький торговельно-економічний коледж Київського
національного торговельно-економічного університету



*Інноваційні напрями розвитку
вітчизняного туристичного та
готельно-ресторанного бізнесу*

**ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ
II Міжвузівської науково-практичної
конференції**

15 грудня 2020 року

Вінниця 2020

*Бурмакіна Анна Сергіївна,
Кравчук Аліна Володимирівна,
студентки Національного університету
харчових технологій,
науковий керівник: Силка І.М., к.т.н., доцент*

ПОШУК АЛЬТЕРНАТИВИ БОРОШНУ ПШЕНИЧНОМУ СЕРЕД ПОПУЛЯРНИХ НАПРЯМКІВ ХАРЧУВАННЯ

Рациональне харчування, що забезпечує достатню кількість нутрієнтів, які необхідні людському організму протягом дня для підтримки діяльності організму, має надзвичайно важливе значення для здоров'я фізичного та психологічного. Згідно основних його принципів, по-перше, енергетична цінність спожитої їжі повинна відповідати енерговитратам організму; по-друге, поживні речовини бути у відповідних співвідношеннях між собою; по-третє, дотримання режиму харчування, тобто воно має бути дробним (3 – 5 рази на добу), регулярним (в один і той же час) і рівномірним [1].

Сучасна модель рационального харчування має вигляд піраміди (food pyramid) та/або Гарвардської тарілки. Це своєрідний спрощений варіант лікарських приписів стосовно основних аспектів здорового харчування, що доступний для користування всім громадянам.

Відповідно до принципу піраміди харчування всі продукти діляться на шість груп, які розміщені на чотирьох рівнях. Чим вище рівень, тим менше повинне бути споживання продуктів цієї групи. В основі мають бути продукти, які варто вживати постійно (цільні злаки, крупи, хлібо-булочні вироби з цільно-зернового борошна). Часто додавати до раціону овочі та фрукти, рідше – молочні продукти, яйця, м'ясо та риба, зовсім мало – жирів та солодощів, які знаходяться у верхині цієї фігури.

Спеціалісти Гарвардської школи громадського харчування та Міністерство сільського господарства США (USDA) рекомендують індивідуальну збалансовану тарілку, яка буде складатися з таких категорій продуктів: овочі; цілі фрукти; зернові; білок (нежирне червоне м'ясо, курка та індичка, риба, квасоля, горох); молочні продукти (сир, нежирне молоко, йогурт). Дана модель харчування відображає корисне співвідношення нутрієнтів, що робить її більш індивідуально спрямованою [2].

Протягом останніх років дуже популярною темою є термін «правильне» чи «здорове» харчування, яке в поєднанні з регулярними фізичними вправами, скорочує ризик хронічних захворювань і розладів, таких як ожиріння, серцево-судинні захворювання, діабет, підвищений тиск і рак. На поширення цього терміну впливають зовнішні фактори: соціальні мережі, медійний простір, відомі особистості, популяризація професій, які пов'язані з харчуванням. Формат «healthy diet» популяризують тематичні ресторани, кафе, кав'ярні. Найпоширенішими напрямками є: відмова від продуктів тваринного походження (сендвіч-бар «Orang+utan», концептуальне кафе «Green 13» та ін.), розширення асортименту рослинного молока (майже в кожній кав'ярні можна придбати каву з кокосовим, мигдалевим, соєвим та іншими видами молока), заміна цукру на фруктозу та природні підсолоджувачі, впровадження різних видів борошна як заміну пшеничного та інші тенденції здорового харчування.

Окреме місце у нашому харчуванні, а відповідно й закладах ресторанного господарства, посідають десерти. Сьогоднішні вподобання споживачів спонукало до виникнення поняття «здорових», або «корисних» десертів. Серед асортименту даної продукції особливої популярності набули наступні напрямки: повна відмова від цукру піску, тобто використання лише інгредієнтів з високим вмістом речовин з солодким смаком; заміна борошна пшеничного, або повна відмова від нього.

На сайті кафе здорового харчування «YARO», що в м. Київ представлені категорії продуктів, що виробник позиціонує як «здорові» та навіть «корисні» ласощі. Основою для цукерок, наприклад, служать сухофрукти, горіхи та какао-боби, а для солодкого смаку

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

87

**Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"**

15–16 квітня 2021 р.

Частина 3

Київ НУХТ 2021

22. Нетрадиційні види борошна як основа борошняних сумішей для кондитерської продукції

Олена Павлюченко, Юлія Фурманова, Аліна Кравчук

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Борошняні кондитерські вироби займають значну частку в асортименті продукції закладів ресторанного господарства. Їх пропонують у вигляді фірмових, класичних виробів, як «компліменти від шефа», а також у комплексі з гарячими напоями.

Матеріали і методи. Нами було проведено аналітичні дослідження ринку борошняних сумішей для кондитерських виробів закладів ресторанного господарства, проаналізовано хімічний склад та поживну цінність амарантового, лляного, гречаного борошна з метою їх подальшого використання у технології борошняних кондитерських виробів оздоровчого та функціонального призначення.

Результати. Забезпечення потреб постійних та залучення нових споживачів вимагає від рестораторів динамічного оновлення асортименту кондитерської продукції та удосконалення її технологій, з урахуванням сучасних світових гастротрендів, які присвячені продукції оздоровчого та функціонального призначення.

Для виготовлення борошняних кондитерських виробів в умовах закладів ресторанного господарства закордонні і вітчизняні виробники пропонують широкий асортимент борошняних сумішей.

Серед вітчизняних виробників борошняні суміші для виготовлення різних видів кондитерських виробів представлені ТМ «Альфа Хліб», «Олімпіум», «Астрі», «Корнекс», «Мрія», «Victoria Premium Product», «Power Pro», «Добрик» та інші.

Іноземні виробники представлені світовими брендами: «Zeelandia», «GymQueen», «Kenton», «Bob's Red Mill», «King Arthur Flour», «Bezgluten» та інші. Проте, більшість сумішей, у ціновому сегменті від 40 до 180 грн/кг, містять у своєму складі значну кількість цукру, підсолоджувачів, барвників, консервантів, емульгаторів і т.д, що обмежує їх використання при створенні оздоровчої, функціональної продукції.

Борошняні суміші з більш натуральним та якісним рецептурним складом представлені переважно закордонними виробниками і їх цінова політика є значно вищою середнього цінника, понад 200 грн/кг. Тому, розроблення рецептур борошняних сумішей з натуральної сировини для функціональної кондитерської продукції зі середньою ринковою ціною залишається актуальним.

Аналізуючи ринок борошняних сумішей, ми встановили, що ефективним напрямом створення сумішей на основі натуральної сировини та регулювання її технологічних властивостей є комбінування різних видів борошна, зокрема, поєднання гречаного, амарантового та лляного борошна.

Порівняльна оцінка хімічного складу різних видів борошна свідчить, що у лляному борошні міститься найбільша кількість білків та жиру, на 20,6 і 9,1 %, порівняно з борошном пшеничним першого сорту. Амарантове та гречане переважають пшеничне борошно за вмістом жиру, на 5,5 та 2,3 % відповідно. Крім того гречане, амарантове та лляне борошно мають кращий амінокислотний склад білка та співвідношенням незамінних жирних кислот.

Висновки. Отже, завдяки цінному хімічному складу та високій біологічній цінності гречане, амарантове та лляне борошно є перспективною сировиною у виробництві борошняних кондитерських виробів оздоровчого, функціонального призначення.

Нетрадиційні види борошна як основа борошняних сумішей для кондитерської продукції



НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ФАКУЛЬТЕТ ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА
КАФЕДРА ТЕХНОЛОГІЇ РЕСТОРАННОЇ ТА АЮРВЕДИЧНОЇ
ПРОДУКЦІЇ



Вступ. Борошняні кондитерські вироби займають значну частку в асортименті продукції закладів ресторанного господарства. Їх пропонують у вигляді фірмових класичних виробів, як «компліменти від шефа», а також у комплекси з гарячими напоями.

Олена Павлюченко, к.т.н., доцент
Фурманова Юлія, к.т.н., доцент
Кравчук Аліна, магістрант

Матеріали і методи. Нами було проведено аналітичні дослідження ринку борошняних сумішей для кондитерських виробів закладів ресторанного господарства, проаналізовано хімічний склад та поживну цінність амарантового, лляного, гречаного борошна з метою їх подальшого використання у технології борошняних кондитерських виробів оздоровчого та функціонального призначення.

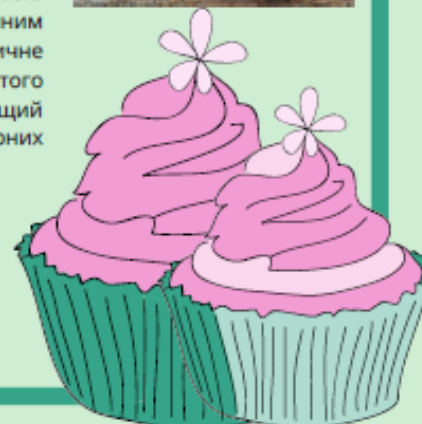
Результати. Забезпечення потреб постійних та залучення нових споживачів вимагає від рестораторів динамічного оновлення асортименту кондитерської продукції та удосконалення її технологій, з урахуванням сучасних світових гастро-трендів, які присвячені продукції оздоровчого та функціонального призначення.

Для виготовлення борошняних кондитерських виробів в умовах закладів ресторанного господарства закордонні і вітчизняні виробники пропонують широкий асортимент борошняних сумішей.

Аналізуючи ринок борошняних сумішей, ми встановили, що ефективним напрямом створення сумішей на основі натуральної сировини та регулювання її технологічних властивостей є комбінування різних видів борошна, зокрема, поєднання гречаного, амарантового та лляного борошна.

Порівняльна оцінка хімічного складу різних видів борошна свідчить, що у лляному борошні міститься найбільша кількість білків та жиру, на 20,6 і 9,1 %, порівняно з борошном пшеничним першого сорту. Амарантове та гречане переважають пшеничне борошно за вмістом жиру, на 5,5 та 2,3 % відповідно. Крім того гречане, амарантове та лляне борошно мають кращий амінокислотний склад білка та співвідношенням незамінних жирних кислот.

Висновки. Отже, завдяки цінному хімічному складу та високій біологічній цінності гречане, амарантове та лляне борошно є перспективною сировиною у виробництві борошняних кондитерських виробів оздоровчого, функціонального призначення.



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ



**МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ПРАКТИЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

***„ОЗДОРОВЧІ ХАРЧОВІ ПРОДУКТИ ТА ДІЄТИЧНІ ДОБАВКИ:
ТЕХНОЛОГІЇ, ЯКІСТЬ ТА БЕЗПЕКА”***

ЗБІРНИК МАТЕРІАЛІВ

17-18 листопада 2021 р.

КИЇВ НУХТ 2021

креманки та поливають сиропом. Послідовність виробництва самбуку «Екзотик» з використанням пюре батату наведена в технологічній схемі.

Таким чином дотримання послідовності виробництва самбуку «Екзотик» дозволить розширити асортимент солодких страв в закладах ресторанного господарства, надати самбуку унікальних смакових властивостей та збагатити корисними нутрієнтами.

Список літератури

1. Лукомська Ю.П. Ефективність використання батату в закладах ресторанного господарства / Н.М. Кравчук, Ю.П. Лукомська // SEFood 2016: 8-й Центрально-Європейський конгрес з харчових продуктів, 23-26 травня 2016 р.: книга тез. – К.: НУХТ, 2016. – С. 109.

2. Тимошенко Ю. Технологія солодких соусів на основі пюре батату / Н.М. Кравчук, Ю. Тимошенко // Інтернаука. 2017. - № 12.

УДК 664.681

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЯБЛУЧНИХ МАФІНІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Аліна Кравчук, Олена Павлюченко

Національний університет харчових технологій

В даний час цукровий діабет є одним з найпоширеніших захворювань неінфекційної природи. За даними ВООЗ його поширеність становить від 2 до 5 % населення, а у вікових групах старше 60 років досягає 8...18 %.

Борошняні кондитерські вироби є традиційно популярними в Україні. В останні роки асортимент діабетичних харчових продуктів значно поповнився, однак є не достатнім. Більшість борошняних кондитерських виробів характеризуються низькою харчовою цінністю та високою вартістю.

На кафедрі технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій ведеться робота з удосконалення технології кондитерських виробів на основі борошняних сумішей, а саме яблучних мафінів дієтичного спрямування. Головною метою роботи було зменшення глікемічного індексу (ГІ), енергетичної цінності та збільшення харчової цінності готових виробів.

Для досягнення поставленої мети в рецептурі мафіна «Яблучного» було замінено борошно пшеничне на суміш з борошна зеленої гречки, льняного та амарантового у відсотковому співвідношенні 50:30:20, додано яблучну клітковину % до маси борошна та замінено цукор білий кристалічний на порошок стевії, з урахуванням індексу солодкості.

УДК 664.681.9

**THEORETICAL AND PRACTICAL PRESCRIPTION JUSTIFICATION OF
APPLE MUFFINS OF SPECIAL PURPOSE****O.Pavluchenko, L.Deinychenko, A. Kravchuk, O. Matiyashchuk, I. Sylka***National University of Food Technologies*

The article substantiates the need for the production of apple muffins of special purpose in order to expand the range of flour confectionery for people suffering from diabetes, obesity, celiac disease.

The experience of using sugar and wheat flour substitutes in the technology of flour confectionery of special purpose, in particular, with improved nutritional, biological value and reduced glycemic index, is analyzed.

Prescription dust components are selected. It is found that the lowest glycemic index is typical for green buckwheat flour (15 units), flax flour (35 units), amaranth flour (45 units).

The nutritional and energy value of experimental samples of flour and apple powder used in the recipes of special purpose apple muffins are determined.

Four model samples with different percentages of dust components are developed. At the stage of organoleptic parameters analysis using the sensory method it is found that sample №3, with the content of amaranth flour, flax flour and green buckwheat flour in the percentage of 20:30:50, respectively, has the best organoleptic characteristics. This sample is characterized by an attractive appearance, soft, moist and porous texture, pleasant smell and taste with a flavor of buckwheat, nuts and apples.

Among the physicochemical parameters, an increase in humidity of 4,3% and a decrease of more than 20% by volume are determined for special purpose apple muffins comparing to the prototype.

The chemical composition, energy value and glycemic index of the innovative product are determined and compared with the control sample.

The result of the study is a scientifically justified composition of innovative apple muffins of special purpose with high organoleptic, improved nutritional value, and energy value and glycemic index reduced by 22% and 17% respectively.

Key words: *muffins of special purpose, glycemic index, amaranth flour, flax flour, green buckwheat flour, stevia.*

ТЕОРЕТИЧНЕ ТА ПРАКТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ МАФІНІВ ЯБЛУЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

**О. С. Павлюченко, Л.Г. Дейниченко, А. В. Кравчук, О.В. Матияшук,
І.М. Силка**

Національний університет харчових технологій

У статті обґрунтовано можливість виробництва мафінів яблучних спеціального призначення з метою розширення асортименту борошняних кондитерських виробів для людей, які хворі на цукровий діабет, ожиріння, целіакію.

Проаналізовано досвід використання заміників цукру, борошна пшеничного у технології борошняних кондитерських виробів спеціального призначення зокрема, з покращеною харчовою, біологічною цінністю та зниженим глікемічним індексом.

Підібрано рецептурні сипкі компоненти та встановлено, що найменший глікемічний індекс має борошно зеленої гречки (15 од.), лляне борошно (35 од.) та амарантове борошно (45 од.).

Визначено харчову та енергетичну цінність дослідних зразків борошна та яблучної клітковини, які використовувались у рецептурах мафінів яблучних спеціального призначення.

У ході досліджень було розроблено чотири модельні зразки з різними відсотковим співвідношенням сипких компонентів. На етапі аналізу органолептичних показників, сенсорним методом було встановлено, що зразок №3, з вмістом борошна амарантового, лляного та борошна зеленої гречки у

відсотковому співвідношенні 20:30:50 відповідно, мав найкращі органолептичні показники. Даний зразок характеризується привабливим зовнішнім виглядом, приємним запахом та смаком, з присмаком, гречки, горіхів та яблук, м'якою, вологою та пористою консистенцією.

Серед фізико-хімічних показників були визначено збільшення вологості на 4,3 % та зменшення понад 20 % об'ємної маси мафінів яблучних спеціального призначення порівняно з аналогом.

Визначено хімічний склад, енергетичну цінність та глікемічний індекс інноваційного виробу та проведено порівняння з контролем.

Результатом проведеного дослідження є науково обґрунтований склад інноваційних мафінів яблучних спеціального призначення з високими органолептичними, покращеною харчовою цінністю та зниженими енергетичною цінністю, глікемічним індексом на 22%, та на 17 % відповідно.

Ключові слова: мафіни спеціального призначення, глікемічний індекс, амарантове борошно, лляне борошно, борошно зеленої гречки, стевіозид.

Постановка проблеми. Протягом останніх років якість життя значної частини людей погіршилась. Однією з причин є поширення хвороби COVID-19. Карантинні обмеження, значне збільшення часу перебування вдома, обмежене спілкування у соціумі сприяють постійним нервовим тривогам, послабленню імунітету, поширенню неінфекційних захворювань, пов'язаних насамперед з порушенням обміну речовин, серед яких цукровий діабет, ожиріння, целиакія тощо.

Згідно зі статистикою Міжнародної діабетичної федерації у світі понад 366 млн. осіб хворіють на цукровий діабет, за їх прогнозом до 2030 кількість людей з цукровим діабетом зросте до 600 млн. Нині в Україні зареєстровано понад 1,4 млн людей хворих на цукровий діабет, з них 10% мають діабет I типу і 90 % - II типу (Центр Медичної Статистики, 2021).

В основі розвитку цукрового діабету II типу лежить інсуліно-резистентність (нечутливість тканин до дії інсуліну), яка розвивається на фоні надлишкової ваги та ожиріння. Медики стверджують, що збільшення

захворюваності на цукровий діабет II типу насамперед пов'язане зі зростанням кількості людей з надлишковою масою тіла, ожирінням (Мусаєва, 2021).

Ожиріння або надлишкова маса тіла спостерігається у кожній п'ятій людині в Україні та у кожній третій в світі (Shapovalenko, Pavliuchenko&Kuzmin,2021).Така невтішна статистика та зростаючий попит на борошняні кондитерські вироби, значна їх частина в структурі харчування більшості українців, вказують на необхідність розроблення нових видів солодоців з урахуванням вимог нутріціології та рекомендацій щодо обмежень в харчовому раціоні, пов'язаних зі споживанням цукру, легкозасвоюваних вуглеводів, непереносимістю глютену. Пропозиції даної продукції на вітчизняному ринку солодоців досить обмежені та потребують розширення.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Останні роки тема продуктів дієтичного та функціонального призначення особливо актуальна, оскільки зменшення кількості солі, цукру, жирів та заміна традиційних компонентів на більш корисні, з підвищеним вмістом білка, харчових волокон, макро-, мікроелементів, вітамінів допомагає зробити харчування сучасної людини більш здоровішим.

Значна частка наукових розробок під керівництвом А.М. Дорохович, К.Г. Іоргачової, В.В. Дорохович, О.В. Самохвалової, Ю.В. Камбулової, В.В. Євлаш, E. Badiu, S. Man, A. Paucan, S. Muste, A. Pop та інших присвячено розробці борошняної кондитерської продукції функціонального призначення.

Велику увагу науковці приділяють питанню розробки борошняних кондитерських виробів спеціального призначення з повною або частковою заміною в рецептурних композиціях цукру, борошна пшеничного зі значним вмістом вуглеводів (понад 70г/100г) та відносно високим глікемічним індексом, внесенням компонентів зі збільшеним вмістом білка, харчових волокон, біологічно активних речовин тощо.

Ефективність використання цукрозамінників, підсолоджувачів у технології борошняних кондитерських виробів, зокрема, печива, вафель підтверджено рядом наукових розробок (Абрамова, Дорохович, 2014;Сімахіна, Висоцький,

2020).Автори досліджень стверджують, що зниженню калорійності борошняних виробів на 10 % сприяє заміна сахарози на полідекстрозу, інулін, сорбіт (Sharovalenko, Pavliuchenko&Kuzmin,2021).

Доведено можливість використання ізомальтітолу та інуліну у виробництві печива цукрового та дієтично-функціонального «Зустріч» з покращеними органолептичними показниками (Абрамова, Дорохович, 2014).

Ефективним натуральним підсолоджувачем рослинного походження для борошняних кондитерських виробів може бути стевіозид – продукт переробки стевії. Стевія та продукти її переробки мають високий коефіцієнт солодкості та низьку енергетичну цінність, стійкі при нагріванні, легко розчиняються і дозуються, утилізується без інсуліну (Костина, 2003).

Колективом науковців під керівництвом проф. Сімахіної Г.О. запропоновано модифікацію вуглеводного профілю цукрового печива, яка полягає у заміні пшеничного борошна, на суміш вівсяного, ячмінного та гречаного борошна в окремих співвідношеннях. Дослідження науковців підтверджують доцільність повного виключення цукру з рецептури та заміни його інгредієнтами, що не викликають гіперглікемічного ефекту (екстракт стевії та β -глюкани в борошняній суміші), а також введення в рецептуру порошку журавлини, завдяки чому досягаються високі органолептичні показники і гармонійне поєднання всіх компонентів печива. В отриманих виробках частка білку зростає на 12...15%. Практично на таку ж кількість зменшується вміст вуглеводів, а частка харчових волокон з 5,4 г збільшується до 22,28 г (при добовій потребі в харчових волокнах 25...40 г, у середньому – 30 г). Зростає концентрація більшості вітамінів, особливо фолієвої кислоти та вітаміну К; істотно зростає частка калію, кальцію, фосфору, магнію, заліза (Сімахіна, 2020).Відомі дослідження, які вказують на можливість повної заміни борошна пшеничного на амарантове в технології виробництва бісквітних напівфабрикатів(Дубініна, Попова, Ленерт, 2014).

Значна частина наукових розробок вказує на ефективність використання рисового борошна у технології безглютенових хлібобулочних і кондитерських

виробів, таких як хліб і тістечка, традиційна технологія яких передбачає внесення до рецептурного складу пшеничного борошна (Cato, Gan&Small, 2004; Shih, Truong, Daigle, 2006). Науковці стверджують, що рисове борошно може повністю замінити пшеничне борошно в кексах та мафінах.

Можливість повної заміни борошна пшеничного в рецептурах борошняних кондитерських виробів підтверджена результатами проведених досліджень комплексної оцінки якості мафінів шоколадних за методом Харрінгтона. Колектив авторів вказують на можливість повної заміни пшеничного борошна на кокосове та борошно з коричневого рису в співвідношення 40:60 % відповідно (Sharovalenko, Pavliuchenko&Kuzmin,2021).

Новий вид безглютенових мафінів розроблено колективом науковців для споживання населенням, що хворіє на целиацію. Розроблені вироби з рисового, соєвого борошна (80:20) мають високі органолептичні показники та покращену харчову цінність (Man, Raucsan&Pop, 2014).

Мафіни, приготовлені з борошна водяного каштана та ячмінного борошна з низьким глікемічним індексом розроблено для харчування людей, які хворіють гіперглікемією. Модифікація процесу випікання та заміна цукру столового на підсолоджувачі (манітол і сукралозу) додатково знижує ГІ та розширює можливості використання виробів у лікувальних дієтах (Hussain, Beigh&Zargar,2019).

Порівняльна характеристика хімічного складу та технологічних властивостей пшеничного, амарантового та лляного борошна, вказує на те, що амарантове та лляне борошно відрізняються від пшеничного зниженою вологістю, вищою водопоглинальною здатністю і вмістом поживних речовин. Використання амарантового та лляного борошна позитивно впливає на якість цукрового і здобного печива та підвищує їх біологічну цінність (Миколенко, Захаренко, 2021).

Мета дослідження: наукове обґрунтування рецептурного складу мафіна яблучного спеціального призначення з покращеною харчовою цінністю, органолептичними властивостями та зі зниженим глікемічним індексом.

Матеріали і методи. Об'єктом дослідження була технологія мафінів. В якості предметів дослідження обрано борошно з зеленої гречки (ГОСТ 7824-80), лляне (ТУ У 15.6-2110615276-002:2010), амарантове (ГОСТ 7824-80), мафіни виготовлені за традиційною та новою рецептурою, з повною заміною цукру та борошна пшеничного. Дослідження з визначення якості сировини, напівфабрикатів і готових виробів проводили з використанням загально-прийнятих і спеціальних методів (Дорохович, Ковбаса, 2015; ГОСТ 5898-87; ДСТУ 4910:2008).

Визначення органолептичних показників якості дослідних зразків мафінів здійснювали шляхом дегустації з подальшим оцінюванням за 5-ти бальною шкалою, порівнюючи з вимогами порівнюючи з вимогами ДСТУ 4505:2005 та ДСТУ 4683:2006.

Визначення питомого об'єму проводили відповідно до стандартної методики (Дорохович, Ковбаса, 2015).

Лужність та масову частку вологи дослідних зразків визначали згідно з ДСТУ 5024:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначання кислотності та лужності» та ДСТУ 4910:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин».

Харчову та енергетичну цінність та показник глікемічності проводили розрахунковим методом. Розрахунок показника глікемічності проводили за методикою проф. Дорохович А.М. (Патент 40623 Україна, МПК А 23 L 1/10. Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту).

Результати і обговорення.

На першому етапі досліджень було створено модельні зразки мафінів яблучних спеціального призначення. У якості аналога використовували рецептуру мафіну «Яблуко на день», яка традиційно містить цукор та борошно пшеничне (Davita Kidney Care, 2009).

У рецептурному складі дослідних зразків було повністю замінено борошно пшеничне на суміш амарантового, лляного та борошна зеленої гречки з урахуванням вмісту сухих речовин, цукор замінено на стевіозид, додатково

вносили яблучну клітковину, також використовували воду, яйця, олію оливкову, нарізані маленьким кубиком яблука, розпушувач.

Відмінний від пшеничного борошна хімічний склад, фракційні та амінокислотні складові білків, будова і температура клейстеризації крохмалю, наявність інших полісахаридів, мінеральних речовин та вітамінів забезпечує специфічні смакові, функціональні та технологічні властивості нетрадиційних видів борошна та продуктів на їх основі (Абрамова, Дорохович, 2014; Сімахіна, Висоцький, 2020; Миколенко, Захаренко, 2020; Матіящук, Фурманова, П'яних, 2017).

На основі проведеного аналізу літературних джерел та власних досліджень для виробництва мафінів було обрано борошно зеленої гречки, амарантове та лляне знежирене борошно. Ці види борошна відносяться до безглютенових через відсутність проламіну у складі білків, що дозволить розширити коло споживачів борошняних кондитерських виробів на їх основі та пропонувати дану продукцію як безглютенову.

Борошно зеленої гречки містить 13-15% білка, зі значною кількістю незамінних амінокислот, який можна порівнювати з бобовими культурами: бобами, горохом, квасолею. Фракційний склад білка борошна зеленої гречки складається з: альбумінів 18,2%, глобулінів 43,3%, проламінів 0,8%, глютенінів 22,7% і 0,5% інші, що забезпечує легке засвоєння організмом людини (Дубініна, Попова, Ленерт, 2014). У борошні зеленої гречки більше, порівняно з борошном інших злакових культур, кальцію і заліза. До його складу входять вітаміни В₁, В₂, В₃, В₆, РР та Е. Продукти на основі гречаного борошна сприяють зниженню рівня холестерину, виявляють профілактичні властивості при захворюваннях органів травлення, а також допомагають позбутися легкої депресії, піднімаючи рівень дофаміну в крові.

Користь амарантового борошна зумовлена хімічним складом насіння амаранту, яке містить до 18-20% білка, що складається з 28-35% незамінних амінокислот, переважно лізину, до 2-17% ліпідів, з них більша частина, 50% поліненасичених жирних кислот, 6-8% сквалену і 0,11-0,19% токоферолів, що

характеризуються високим рівнем протипухлинних і антиоксидантних властивостей (Скуріхін, Волгарьова, 1987).

Ляне борошно містить значну кількість білків, харчових волокон і поліненасичених жирних кислот(Омега-3 і Омега-6). Ляне борошно є цінним продуктом дієтичного харчування за рахунок вмісту у ньому рослинних білків, які добре засвоюються організмом людини,антиоксидантів, значної кількості, до 35 % харчових волокон, в тому числі водорозчинних (лігнанів), вітамінів В₁, В₆ і В₂, фолієвої кислоти та мінеральних речовин калію, цинку і магнію . Споживання харчових продуктів з насінням льону посилює секрецію підшлункової залози, стимулює вироблення інсуліну та знижує глікемію, сприяє зниженню рівня холестерину в крові, покращує діяльність шлунково-кишкового тракту.

Як амарантове так і ляне борошно відрізняються від пшеничного борошна крупністю, специфічним смаком та запахом, наявністю значної кількості оболонки, які можуть сприяти появі в готових виробах хрускоту. Саме тому, за основу борошняної суміші дослідних зразків мафінів було обрано гречане борошно.

З метою збагачення складу мафінів яблучних спеціального призначення було запропоновано використовувати яблучну клітковину. Ця харчова добавка містить до 62 % нерозчинних харчових волокон (клітковини), які позитивно впливають на мікрофлору кишківника, покращують травлення, та сприяють відчуттю ситості.

Порівняльна характеристика харчової, енергетичної цінності та глікемічного індексу сипучих компонентів дослідних зразків мафінів представлено у табл. 1.

Таблиця 1. Порівняльна характеристика харчової, енергетичної цінності та глікемічного індексу сипучих компонентів дослідних зразків мафінів(Органік Еко-Продукт, 2021; CoutryLife, 2021)

№ п/п	Назва сировини	Вміст білків, г	Вміст жирів, г	Вміст вуглеводів/ харчових	Енергетична цінність, кКал	Глікемічний індекс, од.
-------	----------------	-----------------	----------------	----------------------------	----------------------------	-------------------------

				ВОЛОКОН, Г		
1.	Борошно пшеничне	15,0	1,9	68,0/12,0	329	85
2.	Амарантове борошно	16,0	13,0	64,5/1,7	341	35
3.	Ляне борошно	36,21	13,0	11,92/29,41	280	45
4.	Борошно зеленої гречки	13,6	3,3	69,76/1,6	310	15
5.	Яблучна клітковина	6,0	2,0	24,0/62,0	258	0

Отже, вміст основних нутрієнтів, а саме білків та жирів, у амарантовому, лляному та борошні зеленої гречки, порівняно з пшеничним борошном, значно більший, а глікемічний індекс – нижчий. Одним з напрямів покращення харчової цінності мафінів спеціального призначення може бути сумісне використання борошна амаранту та льону, які є джерелом білків та жирів та борошна зеленої гречки, яка містить значну кількість вуглеводів в одній рецептурі.

Для досягнення мети щодо виготовлення яблучних мафінів спеціального призначення зі зниженим глікемічним індексом було здійснено повну заміну цукру на стевіозид. При цьому враховували його здатність впливати на смак готових виробів. Адже невелика кількість стевіозиду викликає відчуття приємного солодкого смаку, велика – відчуття спочатку солодкого, потім гіркого смаку (Костина, 2003). Стевіозид у дослідні зразки вносили з урахуванням солодкості.

Співвідношення сипких компонентів у рецептурах мафінів становило: у зразку №1 (контроль) борошно пшеничне вищого сорту - 100 %; у модельних зразках з повною заміною борошна пшеничного відсоткове співвідношення амарантового, лляного та борошна зеленої гречки становило зразок №2 - 30:20:50; зразок №3 - 20:30:50 та зразок №4 - 20:40:30 відповідно. У всі дослідні зразки з повною заміною цукру вносили: 3% розпушувач, 4 % стевіозиду та 4% яблучної клітковини до маси борошна. Окрім того, до рецептури додавали 13% олії оливкової, 17 % яєць курячих, 13% нарізаних маленьким кубиком яблук, 13% води, 13% яблучного пюре.

Технологія приготування дослідних зразків мафінів яблучних спеціального призначення складалась з наступних стадій: підготовка сировини, яку здійснювали відповідно до стандартних методик (Дорохоч, Ковбаси, 2015) приготування тіста, для цього до окремо підготовлених рідких компонентів поступово вносили суміш сипких та замішували тісто, ретельно перемішуючи, щоб не залишилося жодної грудочки, потім додавали нарізані дрібними кубиками яблука, ще раз перемішували та переносили у підготовлені формочки, заповнюючи їх на $\frac{3}{4}$ об'єму; випікання виробів здійснювали в електричній духовій шафі «Electrolux» при температурі 175 °С протягом 25-30 хв. Готові мафіни слід охолодити.

На першому етапі досліджень було визначено органолептичні показники якості дослідних зразків (табл. 2).

Таблиця 2. Показники якості органолептичних показників дослідних зразків

Показники	Характеристика зразків			
	Зразок №1 (Контроль)	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4
Зовнішній вигляд, консистенція	Кругла не zdeформована, без напливів, притаманна формі, з незначними тріщинами	Кругла не zdeформована, без напливів, без тріщин, відсутня начинка на поверхності	Кругла не zdeформована, без напливів, притаманна формі, з наявністю незначних тріщин, незначна кількість начинки на поверхності	Кругла не zdeформована, з напливами, без тріщин, незначна кількість начинки на поверхності
Смак і запах	Солодкий, без сторонніх запахів та присмаків	Солодкий, характерний, присмак гречки та ледь відчутний горіхів та яблук	Солодкий, з приємним поєднанням горіхового, гречаного та яблучного присмаку	Солодкий, характерний присмак гречки, яблук та занадто відчутний присмак горіхів та олії, відчувається хрускіт
Колір	Світло-жовтий, рівномірний	Світло-коричневий, рівномірний		

Отримані результати дослідження дослідних зразків мафінів показали, що повна заміна борошна пшеничного на суміш амарантового, льняного, борошна зеленої гречки, а цукру на стевіозид позитивно впливає на такі показники якості як стан м'якушки, вона стає більш вологою, змінюється смак, з'являється гармонійне поєднання гречаного, горіхового та яблучного присмаків. Проте спостерігається зміна кольору мафінів зі світло-жовтого до світло-коричневого. Слід зазначити, що при зменшенні в борошняній суміші кількості борошна зеленої гречки на 20% та збільшенні дозування льняного спостерігається значне погіршення якості готових виробів. У мафінах стан м'якушки, вона стає занадто вологою, з'являються непропечені ділянки. Смак і аромат також негативно змінюються, з'являється неприємний присмак горіхів та олії починає відчуватися хрускіт оболонки.

Органолептичні показники дослідних зразків оцінювали за 5-ти бальною шкалою, враховуючи дані табл. 2 за такими аспектами: зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенція. Відповідні профілограми наведено на рис. 1.

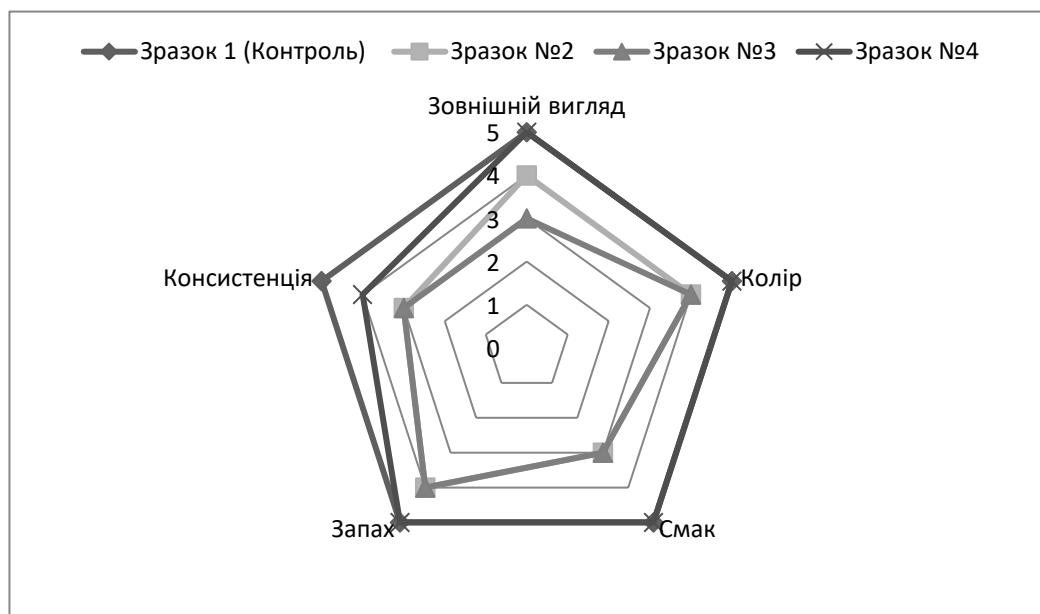


Рис. 1. Профілограми дослідних зразків мафінів яблучних спеціального призначення

За допомогою сенсорного методу провели порівняння контрольного та модельних зразків мафінів та визначили, що зразок №3 характеризується найкращими показниками якості. Зовнішній вигляд, консистенція, стан

м'якушки, запах та смак даного зразка отримали найвищу оцінку під час дегустації серед модельних зразків. Лише за показником кольору даний зразок поступився контрольному зразку, має більш темне, світло-коричневе забарвлення. Його було обрано для подальших досліджень фізико-хімічних показників. Результати досліджень наведено в табл. 3.

Таблиця 3. Фізико-хімічні показники дослідних зразків мафінів яблучних

Показники	Характеристика зразків	
	Контроль	Модельний зразок №3
Об'ємна маса, см ³ /г	2,8	2,2
Лужність, град	1,6	1,8
Масова частка вологи, %	21,7	25,8

Отже, для модельного зразка №3 характерним є збільшена на 4,1% вологість та зменшена на понад 20 % об'ємна маса. Це може бути пов'язано з різним хімічним складом вихідної сировини, підвищеним вмістом білків, клітковини, для яких характерним є підвищена водопоглинальна та водоутримуюча здатність.

Основними характеристиками харчового продукту є його хімічний склад і харчова цінність, зокрема вміст і співвідношення в ньому білків, жирів і вуглеводів. Дані щодо дослідних зразків мафінів наведено в табл.4.

Таблиця 4. Хімічний склад, енергетична цінність досліджуваних зразків мафінів, на 100 грам продукту

№ п/п	Назва виробу	Вміст, г				Енергетична цінність, кКал	Глікемічний індекс, од.
		Білків	Жирів	Вуглеводів	Клітковини		
1	Зразок №1 (Контроль)	4,1	12,7	75	10,8	430,7	122
2	Зразок №3	9,3	20,2	24,9	17	318,6	110

Як видно з даних табл. 4, за рахунок повної заміни борошна пшеничного на борошняну суміш амарантового, лляного та борошна зеленої гречки, цукру на стевіозид та внесення до рецептури 1% яблучної клітковини вдалося збільшити кількість білків на 55 % , жирів на 37 % та клітковини на 36 %, але при цьому зменшити кількість вуглеводів на 67 %. Використання в рецептурі

мафінів борошняної суміші та стевіозиду дозволило зменшити глікемічний індекс готових виробів до 12 одиниць.

За рахунок споживання 100 г розроблених мафінів можна забезпечити добову потребу у білках на 12 %, жирах та вуглеводах на 25 та 7% відповідно.

Висновки

Науково обґрунтовано й експериментально підтверджено можливість повної заміни борошна пшеничного на суміш амарантового, лляного та борошна зеленої гречки, цукру на стевіозид, додавання яблучної клітковини у виробництві борошняного кондитерського виробу – мафіну яблучного спеціального призначення – з метою покращення його харчової цінності та органолептичних властивостей та зниження глікемічного індексу.

Встановлено, що найбільш вдалим поєднанням компонентів в борошняній суміші для мафінів яблучних спеціального призначення є співвідношення амарантове, лляне і борошно з зеленої гречки – 20:30:50 відповідно.

Розроблені мафіни яблучні спеціального призначення містять 9,3% білків, 20,2% жирів, 24,9% вуглеводів та 17% клітковини.

Виходячи з отриманих результатів, слід зробити висновок, що отримані зразки мафінів мають покращені органолептичні показники: привабливий зовнішній вигляд, світло-коричневий колір, приємний аромат та солодкий смак, з гармонійним поєднанням горіхового, гречаного та яблучного присмаку, м'яку, вологу та пористу м'якушку. За фізико-хімічними показниками отримані вироби відповідають вимогам нормативної документації.

Впровадження даних виробів у виробництво дозволить розширити асортимент борошняних кондитерських виробів спеціального призначення, зокрема для діабетичної та аглютенної дієти.

Література

Абрамова, А., Дорохович, В. (2014). Розроблення технології бісквітів дієтично-функціонального призначення. Збірник наукових праць Інституту продовольчих ресурсів, 3, 27–30.

Взято з: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>

Дорохович, А., Ковбаса, В. (2015). Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посібник. Київ: Інкос.

Дубініна, А., Попова, Т., Ленерт С. (2014). Аналіз хімічного складу гречаної крупи із гречки різних селекційних сортів. Восточно-Европейский журнал передовых технологий, 70, 58-62.

ДСТУ 4505:2005 «Кекси. Загальні технічні умови». Взято з: <http://ukrapk.com/gosts/fish/dsty45052005keksi.html>

ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин». Взято з: http://online.budstandart.com/ua/catalog/docpage.html?id_doc=92395

ДСТУ 4910:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин». Взято з: http://online.budstandart.com/ua/catalog/docpage?id_doc=95233

Матияшук, О., Фурманова, Ю., П'яних, С. (2017). Використання амарантового борошна в технології виробництва бісквітних напівфабрикатів. Науковий погляд в майбутнє, 6, 52–58.

Миколенко, С., Захаренко, А. (2021). Дослідження впливу амарантового та льняного борошна на якість печива. Чернігів. doi: 10.25140/2411-5363-2020-1(19)-228-240

Мусаєва, С. (2021). Лікування цукрового діабету: відмінності аналогових і людських інсулінів. Київ: Українська правда. Взято з: <https://life.pravda.com.ua/health/2021/10/6/246109/>

Органік Еко-Продукт (2021). Амарантове борошно. Харчова та енергетична цінність. Взято з: <https://pekar-konditer.com.ua/muka-amarantovaya-05-kg>

Органік Еко-Продукт (2021).Борошно зеленої гречки. Харчова та енергетична цінність. Взято з: <https://pekar-konditer.com.ua/muka-iz-zelenoy-grechki-1-kg>

Органік Еко-Продукт (2021). Ляне борошно. Харчова та енергетична цінність. Взято з: <https://pekar-konditer.com.ua/muka-lnyanaya-1-kg>

Сімахіна, Г., Висоцький, О. (2020). Печиво модифікованого вуглеводного складу для діабетичного харчування. Наукові праці, 2, 161-169.

Скуріхін, І.,Волгарьова, М. (1987). Хімічний склад харчових продуктів: Книга 1: Довідні таблиці вмісту харчових речовин і енергетичної цінності харчових продуктів. Москва: ВО «Агропромиздат».

Центр Медичної Статистики (2021). 14 листопада Всесвітній день боротьби з цукровим діабетом. Запоріжжя. Взято з: <https://zoiacms.zp.ua/2021/11/12/14-lystopada-vsesvitnii-den-borotby-z-tsukrovym-diabetom/>

ГОСТ 5898-87 «Изделия кондитерские. Методы определения кислотности и щелочности». Взято з: <https://docs.cntd.ru/document/1200022443>

Костина, В. (2003). Использование гликозилированного стевиозида в производстве молочных напитков. Пищевая промышленность, 12, 48– 49.

Chato, L., Gan, J.J., Rafal, L.G.B., Smal, D.M. (2004), Gluten free breads using riverflora and hydrocolloid gms,Food Ast., 56 (c), 75

CoutryLife (2021). Яблучна клітковина. Харчова та енергетична цінність. Взято з: <https://gymbeam.ua/ua/jabluchna-klitkovina-country-life.html>

Hussain S.Z., Beigh M.A., Qadri T.,Naseer B., Zargar I. (2019). Development of low glycemic indexmuffins using water chestnut and barley flour. J Food Process Preserv. 2019; e14049. Взято з: <https://doi.org/10.1111/jfpp.14049>

Davita Kidney Care (2009). Рецептатура мафінів. Мафіни «Яблуко на день». Взято з: <https://www.davita.com/diet-nutrition/recipes/breads/an-apple-a-day-muffins>

Man S, Păucean A, Muste S, Pop A (2014). Studies on the formulation and quality characteristics of gluten free muffins. Journal of Agro alimentary Processes and Technologies, 20(2), 122-127.

Shapovalenko, O., Pavliuchenko, O., Furmanova, Y., Sharan, L., Kuzmin, O. (2020). Improvement of the recipe composition of special-purpose gluten-free chocolate muffins. Food science and technology, 4, 20–30.

Прийнято до друку у науковий журнал «Наукові праці НУХТ», том 28, номер 1.