


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 (Декан факультету)

  
(підпис)

Віта ЦИРУЛЬНІКОВА

(ім'я та прізвище)

« 16 » 02 2024р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

  
(підпис)

Олександра НЕСМІРІЧ

(ім'я та прізвище)

« 16 » 10 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 Харчові технології

(код та назва спеціальності)

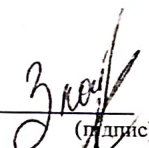
освітньо-професійної програми Технології в ресторанному господарстві

на тему: Розширення асортименту солодких страв вегетеричного спрямування на основі рослинної сировини

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

Златева Катерина Віталіївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

  
(підпис)

Керівник Стукальська Наталія Миколаївна

(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

  
(підпис)

Консультанти

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент

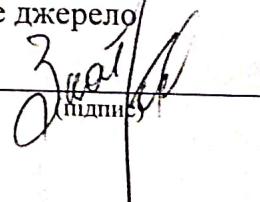
Ольга ПУЛЬКА

(ім'я та прізвище)

  
(підпис)

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

Здобувач

  
(підпис)

Київ – 2024р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф.Доценка

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

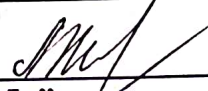
(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології в ресторанному господарстві

(назва)

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Завідувачка кафедри Технології ресторанної і аюрведичної продукції

 Олександра НЕМІРІЧ  
“25 ” грудня 2023 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Златевої Катерина Віталіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розширення асортименту солодких страв вегетричного спрямування на основі рослинної сировини

керівник роботи Стукальська Наталія Миколаївна доц., к.т.н.

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “25” грудня 2023 року №1055-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 05.02.2024

3. Вихідні дані до роботи технологія солодких страв вегетричного призначення; 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

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1-4	Стукальська Н.М. к.т.н., доц	25.12.2023	26.01.2024

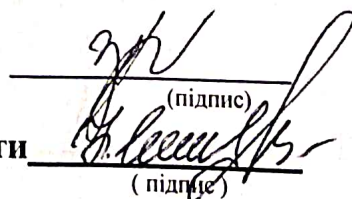
7. Дата видачі завдання 25 грудня 2023р.

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень	25.12–31.12.2023	виконано
2.	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	01.01-17.01.2024	виконано
3.	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	18.01-22.01.2024	виконано
4.	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	23.01-26.01.2024	виконано
5.	Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки	27.01-29.01.2024	виконано
6.	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ»	30.01-31.01.2024	виконано
7.	Оформлення кваліфікаційної роботи	01.02-04.02. 2024	виконано
8.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	05.02.2024	виконано
9.	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	06.02.2024	виконано
10.	Проведення попереднього захисту	15.02.2024	виконано

Здобувач

Керівник роботи

  
(підпис)

КАТЕРИНА ЗЛАТЄВА  
(ім'я та прізвище)

НАТАЛЬЯ СТУКАЛЬСЬКА  
(ім'я та прізвище)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**  
**ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Здобувач: Златєва Катерина Віталіївна

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф. Доценка

Заочна форма навчання, спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Технології в ресторанному господарстві»

**Тема кваліфікаційної роботи: «Розширення асортименту солодких страв вегетентричного спрямування на основі рослинної сировини».**

Керівник кваліфікаційної роботи: доц., к.т.н., Стукальська Наталія Миколаївна.

Темін захушту «22» лютого 2024 р.

**Робота захищена з оцінкою відмінно 95 А**

**Анотація**

У кваліфікаційній роботі було проаналізовано сучасні тенденції у технології безглютенових борошняних кондитерських виробів, що підкреслило актуальність проблеми виробництва безглютенових харчових продуктів. Оцінено ефективність застосування новітніх рецептурних компонентів та інноваційних технологічних методів, що стало передумовою для розробки технології безглютенових виробів на основі борошняних сумішей. Ця технологія включала в себе використання: борошна рисового, кукурудзяного, зеленої гречки та в якості підсолоджувача використана сироп агави та якідне пюре, що дозволяло збалансувати реологічні характеристики безглютенового тіста.

Борошно відіграє ключову роль у рецепті «Чізкейку», його масова частка є найвищою, тому головним завданням було обґрунтувати склад борошняної сировини.

Досліджено, що найоптимальнішим співвідношенням для рисово-кукурудзяної борошняної суміші (75:25), рисово-зеленої гречки борошна 50:50 та для борошняної суміші з рисового, кукурудзяного та зеленої гречки 60:20:20.

Проведені лабораторні випікання показали, що намочуваність збільшується, в той час питомий об'єм та упік виробів зменшуються.

Реологічні характеристики борошняної сировини грають ключову роль у формуванні збалансованих технологічних властивостей тіста, зокрема, важливими аспектами є забезпечення його здатності до утворення та утримання пузирів.

Проведені дослідження реологічних властивостей безглютенового тіста з використанням різних видів борошняної сировини показали, що введення їх сприяє поліпшенню збалансованості структурно-механічних властивостей тіста. Використання симбіозу безглютенової сировини призводить до незначного зниження його піддатливості та еластичності, тоді як у випадку кукурудзяного борошна спостерігається збільшення піддатливості та зменшення модуля еластичності.

У тісті, приготованому з рисово-кукурудзяної суміші, ці тенденції взаємно компенсуються для різних видів борошна. Можна припустити, що виявлені зміни пов'язані з різною здатністю білків рослинного походження до гідратації.

При визначенні технологічних параметрів для виробництва безглютенових виробів ми керувалися наступними основними принципами. Спочатку було вибрано співвідношення безглютенової суміші у певній пропорції, оскільки це виявилось оптимальним варіантом з технологічної точки зору.

Щодо зниження вмісту цукру, рекомендувалося використовувати сироп агави та гідне шоре, з урахуванням можливостей постачання сировини на виробництво.

Оптимальні параметри приготування безглютенових виробів такі: при використанні тривалість збивання яєчно-сиропової маси – від 40 до 60 секунд; вологість тіста – від 25 до 26,5%; температура випікання – від 200 до 205 °С.

Розроблена схема однофазного методу виробництва безглютенових виробів. У цій схемі передбачено підготовку підсолоджувачуючих добавок

(таких як приготування перебирання ягід, їх миття та перетирання в пюре та підготовка сиропу агави).

Відмінність від традиційного методу виробництва полягає у тому, що не потрібно готувати цукрову суміші.

Були розроблені рецептури для нових безглютенових виробів, таких як чізкейк «Білосніжка», «Кавинка», «Хмаринка». Для цих виробів визначено фізико-хімічні показники, харчову та енергетичну цінності. Також проведено дослідження щодо крихкуватості та набухання в процесі зберігання. Рекомендований термін зберігання виробів становить 7 діб.

Були виявлені ризиковані фактори у технології нових виробів, і встановлено критичні точки контролю та їх максимально припустимі значення. Впровадження результатів дослідження призвело до економічного ефекту у розмірі від 26 до 29 тисяч гривень за 1 тонну готової продукції, залежно від рецептури.

Обсяг кваліфікаційної роботи складає 129 сторінок, включаючи 31 таблиць, 33 рисунків і 5 додатки. Графічний матеріал представлений на 1 аркуші.

Ключові слова: целиакія, чізкейк, безглютенове борошно, мікробіологія, кислотність, глікемічний індекс.

**Abstract:**

The qualification work analysed current trends in the technology of gluten-free flour confectionery products, which emphasised the urgency of the problem of gluten-free food production. The efficiency of using the latest recipe components and innovative technological methods was assessed, which became a prerequisite for the development of gluten-free products based on flour mixtures. This technology included the use of rice, corn and green buckwheat flours and agave syrup and yak puree as a sweetener, which allowed to balance the rheological characteristics of the gluten-free dough.

Flour plays a key role in the Cheesecake recipe, with the highest mass fraction, so the main task was to substantiate the composition of the flour raw materials.

It was found that the most optimal ratio for rice-corn flour mixture (75:25), rice-green buckwheat flour (50:50) and for flour mixture of rice, corn and green buckwheat (60:20:20).

Laboratory baking tests showed that the wettability increased, while the specific volume and baking point of the products decreased.

The rheological characteristics of flour raw materials play a key role in the formation of balanced technological properties of the dough, in particular, ensuring its ability to form and retain bubbles is an important aspect.

Studies of the rheological properties of gluten-free dough using different types of flour raw materials have shown that their introduction helps to improve the balance of structural and mechanical properties of the dough. The use of a symbiosis of gluten-free raw materials leads to a slight decrease in its pliability and elasticity, while in the case of corn flour, an increase in pliability and a decrease in the elasticity modulus are observed.

In the dough made from a rice-corn mixture, these trends are mutually compensated for different types of flour. It can be assumed that the observed changes are related to the different ability of plant proteins to hydrate.

When determining the technological parameters for the production of gluten-free products, we were guided by the following basic principles. Initially, we chose a certain proportion of gluten-free mixtures, as this proved to be the best option from a technological point of view.

In terms of reducing sugar content, it was recommended to use agave syrup and decent puree, taking into account the possibilities of supplying raw materials to the production.

The optimal parameters for the preparation of gluten-free products are as follows: when using the egg-syrup mass, the duration of whipping is from 40 to 60 seconds; dough moisture content is from 25 to 26.5%; baking temperature is from 200 to 205 °C.

A scheme of a one-phase method for the production of gluten-free products has been developed. This scheme includes the preparation of sweetening additives (such as the preparation of berry picking, washing and mashing, and the preparation of agave syrup).

The difference from the traditional production method is that there is no need to prepare a sugar mixture.

Formulations were developed for new gluten-free products, such as Snow White cheesecake, Kavinka, and Cloud. The physical and chemical characteristics, nutritional and energy values of these products were determined. We also conducted a study on fragility and swelling during storage. The recommended shelf life of the products is 7 days.

Risk factors in the technology of new products were identified, and critical control points and their maximum permissible values were established. The implementation of the research results resulted in an economic effect of UAH 26 to 29 thousand per 1 tonne of finished product, depending on the recipe.

The qualification work consists of 129 pages, including 31 tables, 33 figures and 5 appendices. Graphic material is presented on 1 sheet.

Key words: celiac disease, cheesecake, gluten-free flour, microbiology, acidity, glycaemic index. The qualification work analysed current trends in the technology of gluten-free flour confectionery, which emphasised the urgency of the problem of gluten-free food production. The efficiency of using the latest recipe components and innovative technological methods was assessed, which became a prerequisite for the development of gluten-free products based on flour mixtures. This technology included the use of rice, corn and green buckwheat flours and agave syrup and yak puree as a sweetener, which allowed to balance the rheological characteristics of the gluten-free dough.

Flour plays a key role in the Cheesecake recipe, with the highest mass fraction, so the main task was to substantiate the composition of the flour raw materials.

It was found that the most optimal ratio for rice-corn flour mixture (75:25), rice-green buckwheat flour (50:50) and for flour mixture of rice, corn and green buckwheat (60:20:20).

Laboratory baking tests showed that the wettability increased, while the specific volume and baking point of the products decreased.

The rheological characteristics of flour raw materials play a key role in the formation of balanced technological properties of the dough, in particular, ensuring its ability to form and retain bubbles is an important aspect.

Studies of the rheological properties of gluten-free dough using different types of flour raw materials have shown that their introduction helps to improve the balance of structural and mechanical properties of the dough. The use of a symbiosis of gluten-free raw materials leads to a slight decrease in its pliability and elasticity, while in the case of corn flour, an increase in pliability and a decrease in the elasticity modulus are observed.

In the dough made from a rice-corn mixture, these trends are mutually compensated for different types of flour. It can be assumed that the observed changes are related to the different ability of plant proteins to hydrate.

When determining the technological parameters for the production of gluten-free products, we were guided by the following basic principles. Initially, we chose a certain proportion of gluten-free mixtures, as this proved to be the best option from a technological point of view.

In terms of reducing sugar content, it was recommended to use agave syrup and decent puree, taking into account the possibilities of supplying raw materials to the production.

The optimal parameters for the preparation of gluten-free products are as follows: when using the egg-syrup mass, the duration of whipping is from 40 to 60 seconds; dough moisture content is from 25 to 26.5%; baking temperature is from 200 to 205 °C.

A scheme of a one-phase method for the production of gluten-free products has been developed. This scheme includes the preparation of sweetening additives (such as the preparation of berry picking, washing and mashing, and the preparation of agave syrup).

The difference from the traditional production method is that there is no need to prepare a sugar mixture.

Formulations were developed for new gluten-free products, such as Snow White cheesecake, Kavinka, and Cloud. The physical and chemical characteristics, nutritional and energy values of these products were determined. We also conducted a study on fragility and swelling during storage. The recommended shelf life of the products is 7 days.

Risk factors in the technology of new products were identified, and critical control points and their maximum permissible values were established. The implementation of the research results resulted in an economic effect of UAH 26 to 29 thousand per 1 tonne of finished product, depending on the recipe.

The qualification work consists of 129 pages, including 31 tables, 33 figures and 5 appendices. Graphic material is presented on 1 sheet.

**Keywords:** celiac disease, cheesecake, gluten-free flour, microbiology, acidity, glycaemic index.

The scope of the qualification work comprises 129 pages, including 31 tables, 33 figures, and 5 appendices. Graphic material is presented on 1 sheet.

**Keywords:** celiac disease, cheesecake, gluten-free flour, microbiology, acidity, glycemic index.

## ЗМІСТ

ВСТУП	12
РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	16
Літературний огляд.....	16
1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень.....	23
1.3 Методи дослідження.....	35
1.4 Блок-схема проведення теоретичний та експериментальних досліджень	40
Висновок до першого розділу.....	42
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....	43
2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів та готової продукції.....	43
2.2 Вплив масової частки внесення інноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем.....	60
2.3 Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів.....	66
2.4 Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	69
2.5 Оптимізація технологічних процесів удосконалення продукції для отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства..	74
2.6 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	78
2.7 Порівняльний розрахунок харчової та енергетичної цінності традиційної та інноваційної продркції для закладів ресторанного господарства.....	84
2.8 Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	93
2.9 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР.....	97
Висновок до другого розділу.....	101
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	104
Висновок до третього розділу.....	109
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ УДОСКОНАЛЕННЯ, ВИГОТОВЛЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....	110
Висновок до четвертого розділу.....	121
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	122
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	126
ДОДАТКИ	

## ВСТУП

За оцінками фахівців ВООЗ, до 2022 року 2/3 усіх захворювань у світі становитимуть аліментарні захворювання, такі як ожиріння, цукровий діабет, серцево-судинна патологія та інші. Згідно з останніми даними, рівень ожиріння зросла з 11,5% до 13% і продовжує стрімко збільшуватися.

Ожиріння – це патологічний стан, що супроводжується збільшенням маси тіла порівняно з нормальною вагою внаслідок надмірного відкладення жиру в підшкірній клітковині, сальнику та інших місцях, що призводить до порушень функцій усього організму або окремих органів та систем.

Глобальна тенденція ожиріння серед дорослого населення планети базується на статистичних даних, які надає ВООЗ.

Основна причина цього явища полягає в тому, що значна частина населення веде не здоровий спосіб життя, має недостатню фізичну активність та приймає несвідомі харчові звички.

Важливо враховувати, що ожиріння може виникати не лише через недостатню активність та неправильне харчування, але і в результаті захворювань, які порушують обмін речовин.

Опубліковані дані про ожиріння, які надала Продовольча та сільськогосподарська організація ВООЗ на 2023 рік, за якими встановлено, що найбільший відсоток ожиріння зафіксований в Тунісі він складає 40%, Венесуелі 35% та Сирії, проте лідером серед всіх країн світу залишається Сполучені Штати Америки 45%. Найменше на цей недуг та зокрема спорідненні недуги страждають країни Європейського Союзу (Франція – 15,6%, Німеччина – 23,1%, та Іспанія – 25%).

В Україні проблема ожиріння продовжує набирати обертів, і на початок 2020 року відсоток людей, які мають це захворювання, склав 23%.

З цього числа 16% становлять жінки і 7% – чоловіки. Це свідчить про зростання поширеності надмірної ваги серед населення, що вимагає уваги та ефективних заходів для зменшення цього тенденційного зростання.

У сучасний період лікування ожиріння включає різноманітні методи, такі як дієтотерапія, збільшення фізичної активності, фармакотерапія та хірургічне лікування. Для досягнення стійкого зменшення маси тіла рекомендується дієта з дефіцитом у 600 ккал на день. Використання низькокалорійних (1000-1600 ккал на день) та дуже низькокалорійних (менше 1000 ккал на день) дієт вимагає нагляду лікарів, оскільки вони можуть бути незбалансованими за вмістом необхідних поживних речовин.

На тлі загального інтересу до здорового способу життя та харчування, важливо зазначити, що зростає популярність продуктів, які відповідають ряду критеріїв, таких як «Натуральний», «Вегетаріанський», «Органічний», «Без добавок / консервантів», «Без глютену», тощо.

Зокрема в Україні, де тенденція до здорового харчування та свідомого вибору продуктів теж стає актуальною, з'являється питання про вплив харчових звичок на стан здоров'я. Серед проблем, пов'язаних з харчуванням, виділяють високий рівень споживання жирів, солодощів, ковбасних виробів та хліба, а також недостатнє споживання риби, натурального м'яса і свіжих фруктів.

Загалом, сучасні тенденції в галузі харчування визначаються бажанням споживачів обирати продукти, які відповідають визначеним критеріям безпеки, якості та здоров'я.

Зокрема, наукове обґрунтування та розробка нових продуктів, таких як чізкейки на основі безглютенових борошен (кукурудзяного, рисового, зеленої гречки), може бути важливим внеском у розвиток цього напрямку.

Аналізуючи інновації в галузі продуктів харчування, важливо також звертати увагу на можливість збалансованого підходу до харчування, особливо у контексті популярності еко-продуктів та продуктів, які відповідають вимогам різних дієт та харчування. Зі врахуванням цього було обрано для кваліфікаційної роботи:

**Об'єкт дослідження:** технологія альтернативних сучасних пісочних виробів.

**Предмет дослідження:** були споживні властивості нових виробів, вплив нетрадиційної сировини та пакувальних матеріалів на зміни показників якості

пісочного напівфабрикату та борошняних кондитерських виробів «Чізкейк» у процесі зберігання. Борошно безглютенове (кукурудзяне, рисове, зеленої гречки), сироп агави, масло кокосове, кокосові вершки.

**Мета кваліфікаційної роботи:** Основною метою кваліфікаційної роботи є оцінка впливу нетрадиційних сировин та рослинних добавок на споживчі властивості та біологічну цінність кондитерських виробів «Чізкейк».

**Для досягнення цієї мети передбачено ряд завдань:**

- ретельний аналіз наукових напрямків, спрямованих на вдосконалення властивостей сучасних пісочних напівфабрикатів та їхніх продуктів, з використанням наукових джерел та патентних досліджень;
- обґрунтування наукової можливості використання безглютенового борошна у рецептурах пісочних напівфабрикатів та "Чізкейка", а також знаходження рослинних альтернатив тваринній сировині;
- розробка рецептур та технологій виробництва пісочних напівфабрикатів та "Чізкейка" на основі безглютенового борошна, з подальшою оцінкою якості та безпеки страв, виготовлених із використанням альтернативної сировини;
- розробка рецептур та проведення товарознавчої оцінки нових виробів;
- комплексна товарознавча оцінка якості та вивчення харчової та біологічної цінності нових продуктів;
- розрахунок планової та відпускної ціни;
- визначення стійкості та гарантійного терміну зберігання розроблених виробів на основі товарознавчих досліджень.

**Науковою новизною** у кваліфікаційній роботі є підтвердження та розробка нових варіантів чізкейків на основі безглютенового борошна, такого як кукурудзяне, рисове та зеленої гречки. Отримано комплекс даних, який обґрунтовує ефективність використання безглютенового борошна від кукурудзі, рису та зеленої гречки для створення чізкейків з високими показниками якості, включаючи фізико-хімічні характеристики.

**Практичне значення отриманих результатів:** у розробці технології чізкейків спеціального призначення, використовуючи безглютенове борошно. Така технологія може бути корисною для осіб з аглютеновою непереносимістю або тих, хто дотримується безглютенової дієти. Додатково, розроблено проект нормативної документації, який включає технологічні карти та схеми.

Це сприяє систематизації і стандартизації виробничого процесу, роблячи його більш доступним для впровадження в промисловий масштаб. Ця нормативна документація може служити основою для виробництва чізкейків, що відповідають високим стандартам якості та відповідають вимогам споживачів з певними дієтичними обмеженнями.

**Практичне значення одержаних результатів:** Основні апробовані положення і результати кваліфікаційної роботи: в процесі дегустування інноваційних видів чізкейків на кафедрі технології ресторанної та аюрведичної продукції;

**Публікації. За результатами кваліфікаційної роботи опубліковано:**

Стукальська Н.М., Златєва К.В. Дослідження функціонально-технологічних властивостей безглютенової сировини. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 4. С. 192–199;

О. Неміріч, Н. Стукальська, К. Златєва. Моніторинг показників безпеки та якості удосконаленого десерту «Чізкейк». Матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», 3-7 квітня 2023 р. – К.: НУХТ, 2023 р. – Ч.3. 303 с.

**Структура і зміст роботи:** кваліфікаційна робота містить титульну сторінку, завдання, вступ, 4 розділ, висновки та пропозиції, список використаної літератури, графічну частину у вигляді апаратурно-технологічної схеми.

# РОЗДІЛ 1. ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

## 1.1 Літературний огляд

Вегетаріанство – це одна з форм харчування, при якій виключаються продукти тваринного походження. Термін «vegetarian» у перекладі з англійської мови означає «рослинний». На сьогодні близько 900 мільйонів людей або 13% всього населення планети відмовилися від споживання м'яса.

Дослідження захисної організації "Відкриті клітини" вказують на тенденцію до зростання кількості вегетаріанців в Україні, де близько 5% населення, що становить 2 мільйони осіб, обрали такий спосіб харчування. Ця тенденція також відзначається в Західній Європі, де кожен десятий житель є вегетаріанцем.

Молодь виступає головною силою впровадження цього тренду як в Україні, так і на Заході. Вони мотивовані бажанням бути модними, молодими і при цьому уникати споживання м'яса.

В українських містах, зокрема в Києві, кількість закладів для вегетаріанців значно зросла, відповідаючи попиту на такі страви. Проект "Вегетаріанська Україна" надає інформацію про заклади та магазини для вегетаріанців в різних містах.

Вегетаріанські дієти, які включають в себе лише рослинні продукти, відрізняються від невегетаріанських за меншим споживанням жирів, більшим вживанням клітковини, калію та вітаміну С.

Ці характеристики, разом з іншими факторами стилю життя вегетаріанців, призводять до кращого стану їх здоров'я.

Крім суворого вегетаріанства існують ще чотири основних напрямки, які визначаються обмеженнями в споживанні різних продуктів тваринного походження:

- лакто-вегетаріанці: ці особи вживають молочні продукти, але відмовляються від інших видів м'яса та риби.

- лакто-ово-вегетаріанці: цей напрямок передбачає споживання яєць та молочних продуктів, але виключає м'ясо та рибу.

- ово-вегетаріанці: ці люди вживають яйця, але відмовляються від м'яса, риби та інших продуктів тваринного походження.

- вегани: вони повністю відмовляються від всіх продуктів тваринного походження, включаючи м'ясо, рибу, молочні продукти та яйця.

Також існують різні дієти для невегетаріанців, які дозволяють обмежене вживання продуктів тваринного походження, але не виключають його повністю. Серед них можна виділити:

- пєскетаріанство (Pescetarianism): цей підхід включає відмову від червоного м'яса, але дозволяє споживання риби та інших морських продуктів.

- поллотаріанство (Pollotarianism): основна ідея полягає у відмові від червоного м'яса, але дозволяє споживання риби та білого м'яса птиці.

- флекситаріанство (Flexitarianism): це спосіб харчування, при якому особа помірковано чи епізодично вживає м'ясо, птицю, рибу та інші морські продукти.

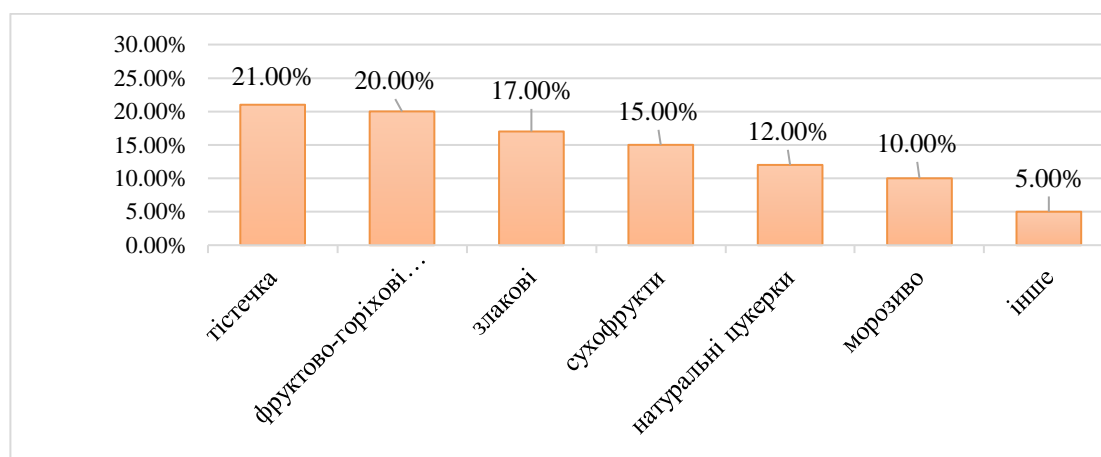
Після аналізу приблизно 200 наукових робіт, Американська Асоціація Дієтологів у співпраці з канадською організацією «Дієтологи Канади» рекомендує збалансоване вегетаріанське харчування як здоровий та доцільний вибір на будь-якому етапі життя людини, включаючи важливі періоди, такі як вагітність, період годування грудьми, дитячий вік та період підліткового зростання.

За останній час спостерігається стрімкий розвиток нового тренду - здорового способу життя, що призводить до перспективного росту ринку натуральних кондитерських виробів в Україні починаючи з 2020 року. Збільшення врожайності фруктів, ягід та овочів сприяє активному розвитку малих крафтових виробників натуральних солодоців на фруктовій основі.

Український ринок натуральних кондитерських виробів є новою галуззю, і тому малий бізнес тільки починає активно розвивати цей сегмент. Малі підприємства, які працюють у цьому напрямку, виробляють різноманітні товари, такі як пастила, сухофрукти, снеки, батончики, цукерки, тістечка без цукру на фруктовій та ягідній сировині, торти на основі фруктового пюре замість цукру.

За даними досліджень компанії Nielsen, українські споживачі високо цінують натуральні продукти харчування. 75% опитаних українців перевіряють інгредієнти на упаковці і 73% готові платити вищі ціни за натуральні продукти. Зокрема, третина українців стежить за своєю вагою та обирає продукти з меншим вмістом цукру.

Структура ринку натуральних виробів сьогодні включає різноманітні продукти, такі як злакові та фруктово-горіхові батончики, тістечка на фруктовій начинці без цукру та консервантів, натуральні цукерки, морозиво, торти та інші. Українці вказують, що найбільш небажані у складі продуктів штучні добавки та барвники (80%), антибіотики та гормони (80%), а також ГМО (74%). Структура ринку натуральних десертів подано на рис.1.1



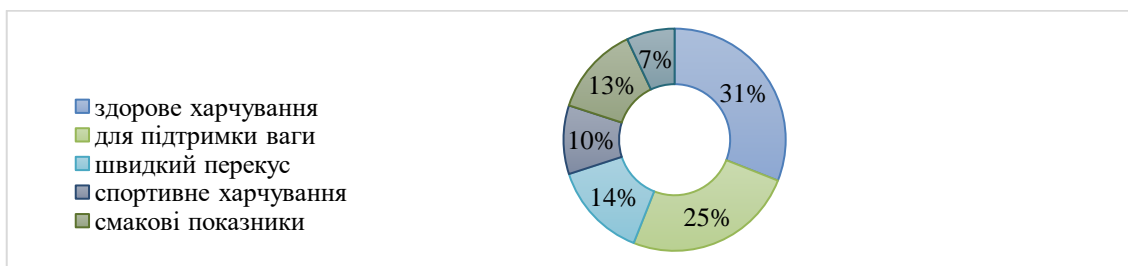
**Рис. 1.1 - Структура ринку натуральних солодоців**

Злакові батончики здобули популярність на ринку натуральних солодоців вже протягом тривалого періоду, зокрема, з 2006 року. Зараз натуральні тістечка та торти, виготовлені на основі натуральних інгредієнтів, отримують активне визнання завдяки загальному тренду до здорового способу життя та зростаючому інтересу до продуктів з низьким вмістом цукру.

Натуральні тістечка визначаються своїм низьким вмістом цукру та відсутністю штучних ароматизаторів та барвників. Їх склад включає натуральні фрукти, ягоди та горіхи.

Ці солодощі призводять до збільшення попиту, оскільки все більше осіб стають більш обізнаними щодо свого здоров'я і віддають перевагу натуральним альтернативам звичайних цукерок. Було розглянуто основні мотиви, які підштовхують потенційних споживачів до придбання натуральних солодощів.

Графічне зображення сегментації споживачів за мотивами придбання на ринку натуральних солодощів представлено на рисунку 1.2.



**Рис. 1.2 - Сегментація споживачів за мотивами придбання на ринку натуральних солодощів продуктів**

Вищевказане вказує на те, що найбільш поширеними мотивами вибору натуральних солодощів споживачами є здорове харчування, підтримка ваги та швидкий перекус. За цими тенденціями компанії, що працюють на ринку натуральних солодощів, досягають найкращих результатів, реалізуючи концепцію управління споживчою цінністю.

Цінність продукту для споживачів визначається на основі його корисності та виражається у вигляді економії або задоволення, яке споживач отримує від використання придбаного товару. З іншими словами, це корисність, яку товар принесе споживачеві [14].

Отже, на основі проведених досліджень та систематизації основних тенденцій на внутрішньому ринку здорового харчування, зокрема, в ринку натуральних десертів було визначено, що для успішного розвитку підприємств важливо розширювати асортимент виробництва натуральних десертів, зокрема чізкейків.

Вироби з пісочного тіста завжди були популярними серед населення, і їхня частка в споживанні борошняної кондитерської продукції становить приблизно 15%. Однак, через те, що поліпшення якості цих виробів відбувається за рахунок використання штучних харчових добавок, користь від їх споживання зменшується. У зв'язку з цим, активно проводиться пошук альтернативної, нетрадиційної натуральної тваринної та рослинної сировини, яка є недостатньо дослідженою та мало представленою на ринку. Така сировина для виробів з пісочного тіста має підвищувати їх біологічну цінність, але при цьому не впливати негативно на структурно-механічні характеристики тістового напівфабрикату, щоб забезпечити кондитерську продукцію з реологічними властивостями на високому рівні.

Рішенню цієї наукової проблематики присвячено дослідження І. С. Рогового [14], А. М. Чуйка [15], А. В. Полякової, О. О. Шубіна [16-17].

Щодо технологічного процесу приготування тіста, для виготовлення пісочного тіста використовують борошно з низьким вмістом клейковини, оскільки використання борошна з великою кількістю клейковини призводить до того, що тісто стає затяжним, а готові вироби – жорсткими та грубими. Температура при замішуванні тіста важлива і повинна бути приблизно 17°C, оскільки вища температура призводить до розм'якшення масла, погіршення щільності тіста і утруднює формування виробів. Якщо щільність тіста зменшується, його можна охолодити, додати кілька яєчних жовтків і знову замісити в прохолодному приміщенні.

Масло, цукор, сіль і есенцію розмішують в машині тістомішалки або вручну до повного розчинення грудок. Поступово додають яйця, всипають просіяне борошно (17% залишають для підсипання), змішане з содою і амонієм, і мішають до однорідної маси.

Щодо оброблення і випічки, тісто формується у прямокутний шматок і розкачується качалкою. Важливо досягти однакової товщини тіста, оскільки тонкі місця можуть згоріти під час випікання, а товсті не випекатися належним чином. Температура для випікання тіста становить 240-260°C, і вироби мають особливий смак і аромат, отримуючи золотисте забарвлення при випіканні [18].

Один з нових видів кондитерських виробів з пісочного тіста - чізкейк, що базується на пісочному тісті. Цей десерт, улюблений у всьому світі, має своє коріння в далекій історії, а саме в Стародавній Греції. Чізкейк вважався відмінним джерелом енергії, використовувався навіть на Олімпійських іграх 776 р. до н.е.

Грецькі наречені використовували чізкейк навіть як весільний торт. Перший рецепт чізкейку був вигаданий грецьким письменником Афінеєм в 230 р. до н.е.

Перший рецепт чізкейку був надзвичайно простим: сир розтирали до стану тіста, змішували з медом і борошном, після чого запікали і перед подачею залишали охолонути.

Після завоювання Римом Греції були внесені зміни до рецепту чізкейку, зокрема, додано яйця і почали подавати його гарячим. Розширення Римської імперії вплинуло на сусідні європейські країни, які прийняли цей рецепт, але кожна з них внесла свої зміни в залежності від культурних особливостей та використовуваних інгредієнтів.

Тільки до VIII століття чізкейк став схожим на відомий нам сьогодні пиріг. У цей час європейці почали використовувати збиті яйця замість дріжджів, щоб надати випічці пишність. Іммігранти з Європи внесли рецепт чізкейку в Америку, де він дав початок деяким змінам.

У 1872 році молочний фермер з Нью-Йорка випадково створив вершковий сир, коли намагався відтворити французький сир Нешатель. Цей вершковий сир пізніше був проданий під брендом "Вершковий сир Філадельфія". У 1928 році компанія Крафт Чіз купила цей бренд і створила відомий вершковий сир, який ми знаємо як "Сир Філадельфія".

Класичний нью-йоркський чізкейк зазвичай подається без додаткових начинок, таких як фрукти, шоколад чи карамель. Таємниця його вишуканого смаку і аромату полягає в додаванні додаткових яєчних жовтків.

На початку XX століття жителі Нью-Йорку полюбили десерт "Чізкейк", який став популярним у багатьох ресторанах. У Чикаго, наприклад, до тіста додається сметана для надання випічці вершкового смаку.

Чізкейк, який виготовляється із сиром «Філадельфія», має невибагливий та ніжний смак, у відміну від чізкейка «Нью-Йорк», і в його приготуванні дозволяється додавати різні інгредієнти, такі як фрукти, шоколад і інші.

Різні країни мають свої особливості приготування чізкейка, внесені у рецепт для відповідності місцевому смаку. Наприклад, в Італії використовують сир Рікотта, в Греції – сир Фета, німці вибирають інший вид сиру, а японці використовують комбінацію крохмалю і яєчного білка.

До чізкейку можуть додаватися сир із пліснявою, гострий чилі, морепродукти чи навіть тофу.

Незважаючи на різноманітність варіацій, чізкейк залишається улюбленим десертом, що завоював культовий статус у всьому світі.

В Америці та Канаді чізкейки готують із сиром «Філадельфія» чи його аналогами, додаючи цукор, яйця, вершки і фрукти на основу з печива чи солодких крекерів. Існують різні види чізкейків, включаючи печені та непечені.

Однією з основних труднощів у готуванні сирного торта є поява тріщин в його начинці під час охолодження.

Існують різні методи уникнення цього явища, такі як випічка в водяній бані для рівномірного підігріву чи підтримка невеликої температури протягом часу випічки.

Після вилучення з духовки рекомендується повільне охолодження, відкриваючи дверцята, і обережне відокремлення чізкейка від стінок форми. Якщо ці способи не допомагають, можна прикрасити сирну масу фруктами, вершками або крихтою з печива.

У Великій Британії чізкейк представляє собою непечений холодний десерт, який зазвичай складається з двох основних шарів. Перший - це базовий шар, виготовлений з товченого печива, змішаного з вершковим маслом і стиснутого в товстий млинець. Другий шар - це начинка, що складається з молока, цукру, сиру, вершків і, іноді, желатину.

З урахуванням популярності цього виду кондитерського виробу актуально вдосконалити технологію виробництва чізкейку. Це можна здійснити шляхом

заміни тваринної та глютенної сировини на рослинну та безглютенову. Такий підхід надасть можливість різним верствам населення споживати цей десерт.

Страва, відома як чізкейк, є представницьким десертом, що належить до європейської та американської кулінарії і варіюється від сирної запіканки до тістечка суфле [20].

Для створення цього кондитерського виробу з використанням пісочного борошна застосовують такі основні інгредієнти:

- вищий сорт пшеничного борошна;
- вершкове масло;
- білий кристалічний цукор;
- желатин;
- вершковий сир;
- вершки з вмістом жиру 33%;
- лимонний сік.

Мета полягає в тому, щоб внести зміни у рецептуру, замінюючи окремі інгредієнти, з метою розширення асортименту страв і врахування потреб певних груп населення, таких як лакто-овоовегетаріанці та особи, які страждають на целіакію.

Це важливо через те, що пшеничне борошно містить глютен, а компоненти, такі як вершкове масло, желатин, вершковий сир та вершки з вмістом жиру 33%, є продуктами тваринного походження, що може бути не прийнятним для цих груп населення.

У галузі наукових досліджень тема розробки безглютенових продуктів активно досліджується вченими як за кордоном, так і в Україні, представниками яких є Накуаша Ф., Ганіб А., Ганія А., Масоодія Ф.А., Дорохович В. В., Лазоренко Н. П. та інші [21].

В своїх наукових працях вони розглядають різні способи розширення асортименту безглютенової продукції, включаючи повну заміну глютенвмісного борошна сировиною, яка не викликає реакції кишківника. При такій заміні використовують різні види борошна або їх поєднання для поліпшення органолептичних та фізико-хімічних характеристик продукту.

Дослідники розглядають основні проблеми, технологічні рішення та інноваційні розробки використання безглютенової сировини в кондитерських

виробах. Традиційні види борошна, такі як пшениця, жито, овес, є основним джерелом глютену в українських кондитерських виробах і часто використовуються в їх виробництві. Повна або часткова заміна глютенівмісної сировини є ефективним заходом для хворих на целіакію, дозволяючи їм розширити асортимент продуктів, які вони можуть споживати.

Дослідники, такі як Накуаша Ф., Ганіб А., Ганія А. та Масоодія Ф.А., вивчають зв'язок між технологією приготування та вибором сировини, а також розробляють методи поліпшення органолептичних характеристик безглютенових виробів.

Вчені розглядають способи зменшення технологічних дефектів за допомогою введення функціональних інгредієнтів до складу та використання технологій, таких як високий тиск, поліпшення аерації, використання закваски та екструзії.

Однак для більш широкого застосування високого тиску, ультразвукової аерації, гідротермічних процедур та застосування різних систем змішування в виробництві продуктів без глютену потрібні додаткові дослідження, над якими вчені продовжують працювати [21].

Професор Елке Арендт з Національного університету Ірландії, у своїй дослідницькій роботі, порівнює різні види продуктів із глютеном та без нього. У деяких випадках глютенівмісні продукти виявляли переваги. В цілому встановлено, що продукти без глютену мали меншу якість, часто смакували не так смачно, мали розсипчасту структуру та були надто сухими. Цю проблему вирішено шляхом введення ензимів, які виступають як біологічні каталізатори, безпосередньо в тісто. Цей підхід помітно покращив органолептичні характеристики та вже застосовується у приватних кондитерських для масового виробництва [22].

Одним із нетрадиційних джерел сировини для кондитерських виробів є борошно з різних зернових культур. Наприклад, учені з США розробили новий вид пшениці, відомий як фіолетова пшениця, що містить велику кількість антоціанів. З цієї пшениці виготовляють фіолетове печиво, обладнане високою антиоксидантною активністю [23].

Дослідження вчених Сужірта Н. та Магендран Т. включає аналіз впливу додавання борошна зеленої гречки до технології печива, приготованого із пшеничного борошна в різних пропорціях, на органолептичні характеристики та харчовий склад. Виявлено, що зі збільшенням кількості борошна зеленої гречки зростає вміст білка та клітковини, при цьому кількість вуглеводів зменшується. Крім того, введення борошна зеленої гречки дозволяє зберігати печиво протягом 5 місяців [24].

Вчені з Технічного Дрезденського університету визначили, що заміна пшеничного борошна на квасолеве у пісочних виробках призводить до підвищення вмісту білка та клітковини. Вони розглядали склад борошна, одержаного з шести різних сортів квасолі фава, та досліджували його можливість повної заміни пшеничного борошна у печиві.

Збільшений вміст білка та клітковини в рецептурах призвів до збільшення твердості та затемнення кольору печива. Оцінка сенсорного профілю печива показала вплив сорту квасолі на його аромат і смак, що підтверджує можливість виготовлення безглютенового печива з борошна квасолі *Vicia faba* [25].

Університет Gazi в Анкарі провів дослідження щодо застосування соєвого борошна в печиві та пряниках. Зазначено, що воно може бути використане як обмежена добавка (до 5%), особливо в печиві та пряниках із пшеничного борошна I і II сорту, а також у виробництві окремих видів цукерок і ірису [26].

Дослідження в Bangor University в Великобританії вказує на перспективність використання нутового борошна у виробництві печива, вафель та дієтичних пряників. Вчені рекомендують поєднання нутового молока і борошна, а також ізоляту, що призводить до підвищення вмісту білка на 14,5% та зменшення вмісту вуглеводів на 13,3% [27].

Інше дослідження пропонує рецепт та склад пісочно-шоколадного печива з додаванням 25% порошку з насіння ріпаку. Ця нова розробка, опублікована в *Journal of Food Science and Technology*, дозволяє розширити асортимент, зменшити калорійність та підвищити біологічну цінність виробів [28].

В Німеччині використовують подрібнені бруньки бамбука як джерело харчових волокон у пісочних виробах. Це поліпшує органолептичні характеристики та зменшує енергетичну цінність готових виробів, представляючи інноваційний підхід до розширення асортименту [29].

Учені з University of Castilla-La Mancha розглядають можливість використання кунжутної та гарбузової макухи для збагачення кондитерських виробів. Вони встановили, що кунжутна макуха має вищий вміст незамінних амінокислот, таких як валін, лізин, фенілаланін, тирозин, та треонін, порівняно з пшеничним борошном, а гарбузова макуха багата поліненасиченою альфа-ліноленовою кислотою [30].

Для поліпшення вітамінного, білкового та жирнокислотного складу борошняних кондитерських виробів, зокрема пісочного напівфабрикату, можна додавати до основної сировини горобину звичайну та чорноплідну. Насіння горобини звичайної містить до 22% олії з високим вмістом ненасичених жирних кислот та білка у кількості 1,4% [31], ідею якої запропонували вчені з Торгівельно-економічного університету.

На базі Одеського національного технічного університету вже впроваджено рецептуру здобного печива, до якої додаються плоди барбарису та насіння машу. Маш містить вітаміни групи В і мінеральні речовини, такі як калій, кальцій, натрій, магній, залізо і фосфор, а також вищий вміст вітаміну С порівняно з деякими овочами [32-33].

Науковці Національного університету харчових технологій запатентували спосіб приготування суміші для отримання здобного печива, до якої додається борошняний порошкоподібний напівфабрикат, отриманий напиленням борошна на фруктовий чи овочевий сік або пюре в потоці гарячого повітря. Це дозволяє збалансувати склад печива за поживними речовинами, знизити собівартість і полегшити засвоюваність, а також підвищити якість печива за органолептичними та фізико-хімічними показниками [34].

Аналіз наукових джерел свідчить, що в Україні відсутні активні розробки технологій виробництва харчових продуктів для осіб із целиакією через обмежений

асортимент аглютенової сировини в регіоні. Тому вивчення нетрадиційних та доступних для України сировин може стати ключовим для виробництва аглютенових продуктів.

Отже, в даний момент однією з ключових завдань є розробка нових рецептур кондитерських виробів на основі аглютенового борошна та розширення асортименту продукції без глютену, спрямоване на задоволення потреб групи населення, яка страждає від целиакії.

При цьому уважно підібрана та замінена тваринна сировина рослинною може розширити кількість споживачів серед окремих груп вегетаріанців, таких як ововегетаріанці.

Багато вчених з різних країн зосереджують свої дослідження на розширенні рецептур і технологій виробництва безглютенових хлібобулочних та кондитерських виробів, використовуючи різні види борошна, такі як кукурудзяне, рисове, амарантове, кокосове та гречане. Це особливо актуально, оскільки ці сировини є економічно вигідними та доступними в багатьох країнах і не вимагають значних витрат на вирощування.

Науковці Патріцій Родсамран та Рунгсіні Соторнвіт приділяють увагу фізико-хімічним та функціональним властивостям білкового концентрату борошна зеленої гречки, виявляючи його високий рівень поглиблення води та масла, а також добрі властивості утворення піни та емульгування.

Мандал С. та Деб Мандал М. провели обширні дослідження кокосової сировини, визначаючи її лікарські властивості, такі як антибактеріальні, протигрибкові, противірусні, антипаразитарні, антидемоторні, антиоксидантні, гіпоглікемічні та імуномодулюючі. Ці дослідження підтверджують, що використання кокосової сировини у харчовій промисловості може покращувати не лише органолептичні властивості продуктів, але і фізичний стан споживачів.

Вчені Манікантан М.Р., Кінгслі Амброуз та Алаві С. вивчали вплив виду борошна зеленої гречки на органолептичні властивості сировини та виробів, а також на їхній харчовий склад. Вони дійшли висновку, що кокосове борошно,

отримане під час виробництва кокосового молока, є найбільш підходящим для кондитерського виробництва.

Отже, дослідження зазначених видів борошна свідчать про їхню потенційну роль як високоякісних інгредієнтів для виробництва безглютенових харчових продуктів.

Багато вчених з різних країн активно працюють над розширенням рецептур та технологій виробництва безглютенових продуктів, зокрема хлібобулочних виробів і кондитерських виробів на основі різних типів борошна, таких як кукурудзяне, рисове, амарантове, кокосове та гречане борошно.

Вони зосереджують увагу на економічній вигідності та доступності таких видів борошна, оскільки вони є широко поширеними та не вимагають значних витрат на вирощування.

Дослідники, такі як Патріцій Родсамран та Рунгсіні Соторнвіт, вивчають фізико-хімічні та функціональні властивості білкового концентрату борошна зеленої гречки. Вони визначають високе поглиблення води та масла, а також властивості утворення піни та емульгування цього борошна.

Науковці, такі як Мандал С. та Деб Мандал М., проводять широкі дослідження кокосової сировини для використання її терапевтичних властивостей у харчовій промисловості.

Їх дослідження підтверджують антибактеріальні, протигрибкові, противірусні, антипаразитарні, антидемоторні, антиоксидантні, гіпоглікемічні та імуностимулюючі властивості певних частин кокосового дерева.

З іншого боку, вчені, такі як А. Яні та Дж. Сусіло А., розглядають можливість використання сорго, кукурудзи, маніоки та інших рослин як джерела вуглеводів для заміни рису в борошняних продуктах. Вони розробили новий борошняний продукт зі зниженим глікемічним індексом та високою поживною цінністю.

Дослідження Дорохович В.В. та Лазоренко Н.П. стосуються використання безглютенового (рисового, гречаного) борошна в кондитерських виробках, зокрема кексах, бісквітах і маффінах. Вони приходять до висновку, що заміна пшеничного

борошна на безглютенове рисове борошно вимагає уваги до складу теста та оптимальної вологості для досягнення найкращих результатів.

Крім того, дослідження проведені британськими вченими, такими як Вальдез Д. Х. Тринідад Т. та інші, вказують на те, що продукти з вмістом борошна зеленої гречки можуть мати менший глікемічний індекс, що є важливим для людей із специфічними дієтичними обмеженнями.

Можна визначити загальний тренд серед вчених, який полягає у вдосконаленні рецептур і технологій для виробництва безглютенових продуктів, а також у вивченні потенційних альтернативних джерел борошна для поліпшення якості та поживної цінності харчових продуктів.

Учені з Національного університету харчових технологій підтвердили, що включення в рецептури кондитерських виробів ячмінного та гречаного борошна разом із природними додатками призводить до корекції харчового складу. Загалом, це призвело до збільшення вмісту білка на 27,3-29,4%, зменшення вмісту вуглеводів на 2,0%, жирів на 7,0-15,0%, а також зниження енергетичної цінності на 6-10 ккал/100 г [46].

Незаперечним фактором для подальшого вибору аглютенового борошна є його відсутність у складі, що робить його придатним для вживання людьми із целіакією.

Проте наша основна мета полягає в підборі нетрадиційних видів борошна, які відрізняються підвищеним вмістом білка і незамінних амінокислот, а також містять харчові волокна, вітаміни і мінерали. Це дозволить покращити якість та біологічну цінність страви.

Також преспективними є розширення виробів на основі рослинної сировини, вилучення масла вершкового та використання сиропу агави, замість цукру білого кристалічного, задля зниження глікемічного навантаження на організм людини.

Сироп агави слугує альтернативою цукрові і використовується як натуральний підсолоджувач. Сироп агави містить природні антиоксиданти та має низький глікемічний індекс, що робить його популярним в середовищах здоров'я свідомих споживачів.

Кокосові вершки і масло кокосове використовуватися для заміни тваринних жирів у випічці та кулінарії.

Сироп агави і кокосові продукти можуть бути використані в веганських і безглютенових рецептах як замітники традиційних інгредієнтів.

Сироп агави має приємний смак та аромат і може бути використаний як соус для десертів, йогуртів чи овочів.

Загалом, ці продукти можуть бути відмінними альтернативами для тих, хто прагне здорового способу життя та інтересується різноманітністю смаків у кулінарії. Однак важливо враховувати власні харчові вподобання та обмеження перед їх використанням.

## **1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень**

Основною метою кваліфікаційної роботи є оцінка впливу нетрадиційної сировини та рослинних добавок на споживчі властивості та біологічну цінність солодких страв «Чізкейк».

Об'єкт дослідження: технологія альтернативних сучасних солодких страв.

Предмет дослідження: споживні властивості нових виробів, вплив нетрадиційної сировини та пакувальних матеріалів на зміни показників якості пісочного напівфабрикату та солодкої страви «Чізкейк» у процесі зберігання. Борошно безглютенове (кукурудзяне, рисове, зеленої гречки), сироп агави, масло кокосове, кокосові вершки.

Під час проведення лабораторних досліджень та виробничих випробувань використовували таку сировину:

- кукурудзяне борошно під торговою маркою «Органік-Еко-Продукт» Україна, яке відповідає стандарту ДСТУ 2900:2006 [53];
- рисове борошно від того ж виробника, позначене торговою маркою «Органік-Еко-Продукт» Україна і відповідне ТУ15.6-00952737-006-2002 [54];
- борошно зеленої гречки від «Органік-Еко-Продукт» Україна, застосоване відповідно до ТУ 15.6-00952737-006-2002 [55];

- вищий сорт пшеничного борошна «Київ Млин» Україна, що відповідає стандарту ДСТУ 46.004-99 [56];
- яйця курячі столові 1 категорії торгової марки «ЯсенСвіт» Україна, відповідні ДСТУ 5028:2008 [57];
- кокосове масло торгової марки «Organic» Україна, відповідне ДСТУ 4562:2006 [58];
- вершкове масло «Селянське» Україна, що відповідає ДСТУ 4399:2005 [59];
- чорниця торгової марки «Нікофрост» Україна, згідно ДСТУ 31038:2008 [60];
- смородина торгової марки «Нікофрост» Україна, яка відповідає ДСТУ 8319:2015 [61];
- білий кристалічний цукор «Київ млин» Україна, згідно ДСТУ 4623-2006 [62];
- сироп агави торгової марки «NOW Foods» Мексика, з сертифікатом якості та безпеки;
- сир "Філадельфія" торгової марки «Philadelphia», Польща, з сертифікатом якості та безпеки;
- коров'ячі вершки «Простаквашино» Україна, що відповідають ДСТУ 7519:2014 [63];
- кокосові вершки «Organic» Україна, згідно ДСТУ 4562:2006 [64].

**Таблиця 1.2 – Характеристика сировини, інгредієнтів та матеріалів, необхідних для виготовлення десерту**

Сировина	Нормативний документ [53-64]	Інгредієнти	Пакувальний матеріал та нормативний документ	Роль в технологічному процесі	Обґрунтування вибору сировини
1	2	3	4	5	6
<b><u>Структуроутворювач</u></b> борошно кукурудзяне борошно рисове борошно зеленої гречки борошно пшеничне вищого сорту	борошно пшеничне вищого сорту ТМ «Київ Млин» Україна	пшениця	папір для пакування ДСТУ 8400:2015	Денатурує та коагулює створює під час випікання каркас та забезпечує відповідні структуро-механічні властивості тіста	Технологічна функція - структуроутворювача формує відповідну поверхню забезпечує виробу відповідними структуро-механічними властивостями.
	борошно кукурудзяне ТМ «Органік-Еко-Продукт» ДСТУ 2900:2006	кукурудза	крафтова упаковка (картонна упаковка) ДСТУ 7276:2012	Денатурує та коагулює створює під час випікання каркас та забезпечує відповідні структуро-механічні властивості тіста	Технологічна функція - структуроутворювача формує відповідну поверхню забезпечує виробу відповідними структуро-механічними властивостями.
	борошно рисове ТМ «Органік-Еко-Продукт» ТУ15.6-00952737- 006-2002	білий шліфований рис	крафтова упаковка (картонна упаковка) ДСТУ 7276:2012		
	борошно зеленої гречки ТМ «Органік-Еко-Продукт» ТУ 15.6-00952737-006-2002	гречана крупа	крафтова упаковка (картонна упаковка) ДСТУ 7276:2012		
<b><u>Структуроутворювач</u></b> яйця курячі	яйця курячі «ЯсенСвіт» ДСТУ 5028:2008 харчові. Технічні умови	яйця курячі	тетрапакет ДСТУ 7276:2012	Структуроутворювача внаслідок денатурація та забезпечує емульгуючі здатність	Технологічна функція – загущувача та структуроутворювача. Висока харчову та біологічну цінність
<b><u>Смакові та ароматичні речовини</u></b> цукор білий кристалічний	Цукор білий кристалічний ТМ «Київ Млин» ДСТУ 4623-2006.	основна сировина цукрові буряки	тетрапакет ДСТУ 7276:2012	Підвищують харчову цінність страв та органолептичні показники	Регулює смако-ароматичні властивості та антиоксидантну активність.

Продовження табл.1.1

1	2	3	4	5	6
				якості, формування та розширення асортименту	
сироп агави	сертифікат якості та безпечності сироп ТМ «NOW Foods», Мексика	основна сировина агава	Тара з кольорових або не кольорових полімерних матеріалів ГОСТ 10117.1	Дегідратує білкову складову рецептурної суміші, регулює в'язкість рецептурної суміші	Дана сировина характеризується низькими глікімічним індексом та може рекомендована для вживання особам хворим на цукровий діабет
<b>Жир</b> масло вершкове масло кокосове	масло вершкове ТМ «Селянське» Україна ДСТУ 4399:2005	вершки з коров'ячого молока.	Тара з кольорових або не кольорових полімерних матеріалів ГОСТ 10117.1	Надання тісту еластичності	Має значну стійкість до згірнення, сприяє формуванню вискодисперсних жирової і повітряної фаз. Характеризується збалансованим жирно-кислотним складом. Має низьку температуру плавлення, та нейтральний вплив на холестерин. Регулює смако-ароматичні властивості та антиоксидантну активність.
	масло кокосове ТМ «Organic» Україна ДСТУ 4562:2006	копра (висушена, жирна частина горіху)	скляна пляшка ДСТУ 5717.2:2006		
<b>Смакові та ароматичні речовини:</b> чорниця смородина	чорниця торгівельна марка «Нікофрост» Україна ДСТУ 31038:2008 смородина торгівельна марка «Нікофрост» Україна ДСТУ 8319:2015	чорниця смородина	пластиковий контейнер ДСТУ 2890-94	Підвищують харчову цінність страв та органолептичні показники, якості формування та розширення асортименту	Регулює смако-ароматичні властивості та антиоксидантну активність.
<b>Жирова основа</b> вершки 33-%	вершки коров'ячі ТМ «Простаквашино» Україна ДСТУ 7519:2014	молоко коров'яче	картонний пакет ДСТУ 7276:2012	Підвищує харчову, біологічну цінність виробу та надає виробу відповідну консистенція	Дозволяє підвищити харчову цінність виробів, за рахунок наявності вітамінного та мінерального комплексу. Регулює смако-ароматичні властивості та антиоксидантну активність.
кокосові вершки	кокосові вершки ТМ «Organic» Україна ДСТУ 4562:2006	молоко кокосове свіже 99.9%, стабілізатори E415, E412, E407	тетрапак ДСТУ 7276:2012		

*Продовження табл.1.1*

1	2	3	4	5	6
сир «Філадельфія»	сир «Філадельфія» ТМ «Philadelphia», Польща	цільне молоко, вершки, концентрат сироваткового білка (молочного), сіль, стабілізатор (Е 410), лимонна кислота, вміст жиру 21,5%.	тетрапак ДСТУ 7276:2012	Підвищує харчову, біологічну цінність виробу та надає виробу відповідну консистенція	Дозволяє підвищити харчову цінність виробів, за рахунок наявності вітамінного та мінерального комплексу. Регулює смако-ароматичні властивості та антиоксидантну активність.

Використані сировина, компоненти та матеріали для утворення продукції є безпечними, оскільки вони мають належні сертифікати якості та відповідають вимогам стандартів безпеки, а також є інноваційно привабливими, що може сприяти розширенню асортименту спеціалізованих виробів.

### 1.3 Методи дослідження

Для визначення вологості в борошні, тісті та готових виробах використовували стандартний метод із використанням приладу СЕШ-3М (згідно з ДСТУ ISO 6645:2004) [65]. Вміст води розраховувався за наступною формулою:

$$W = (m - m_1) * 100 / m - m_2 \quad (1.1)$$

де  $m$  – маса бюкса з інгредієнтом до висушування, г;

$m_1$  – маса бюкса з інгредієнтом після висушування, г;

$m_2$  – маса порожнього бюкса, г.

Допускається розбіжність між двома паралельними вимірюваннями не більше 0,25%. Масова частка сухих речовин обчислюється за формулою:

$$C = 100 - W, \% \quad (1.2)$$

Кислотність борошна, напівфабрикатів та готових виробів визначали методом титрування згідно з ГОСТ 27493-87, ДСТУ 4619:2006 [66].

Активну кислотність визначали за допомогою приладу типу РН-340 або іономіру універсального ЕВ-74, перевіряючи правильність показань перед початком роботи за допомогою буферних розчинів.

Для вимірювань брали близько 40 см<sup>3</sup> або 40 г продукту (температура 20±2 °С), занурюючи електроди у склянку і знімаючи показання за шкалою приладу через 10–15 с.

Результати вимірювань рН – середнє арифметичне не менше трьох паралельних вимірювань. Показання за шкалою приладу фіксували після зупинення стрілки.

Після кожного вимірювання електроди промивали дистильованою водою.

Крупність борошна визначали методом розсіювання через систему сит з капронової та поліамідної тканини на лабораторному розсійнику РЛУ-1 [67].

Процес формування тіста та його характеристики в значній мірі залежать від властивостей складових рецептури, зокрема їхньої здатності поглиблювати вологу, утримувати воду, зберігати жир та емульгувати його.

Жиророзчинна здатність (ЖЗЗ) визначається як здатність поглиблювати та утримувати жир. Оцінка ЖЗЗ полягає в додаванні олії до борошна та визначенні кількості вільної олії після центрифугування.

ЖЗЗ розраховується на основі об'єму супернатанту та маси наважки за формулою:

$$ЖЗЗ = 10 - a/m, \quad (1.3)$$

де  $a$  – об'єм супернатанту;

$10$  – об'єм внесеної олії;

$c$  – маса наважки.

Вологоутримуюча здатність визначається шляхом центрифугування суспензії зразка з водою (в співвідношенні 1:5). Різниця між використаною кількістю води та масою отриманого фугату порівнюється з масою наважки.

Дослідження функціональних властивостей білків є важливим для розробки рецептур та вибору технологічних режимів обробки.

Водопоглинальна, жирутримуюча та жироемульгуюча здатність належать до ключових функціональних властивостей білків.

Оцінка коефіцієнта водопоглинання проводилась наступним чином: близько 2,5 грама наваженої проби додавали в заздалегідь висушений скляний стакан об'ємом 150 мл. Зазначену наважку заливали 50 мл дистильованої води і залишали для набрякання протягом  $1,8 \times 603$  секунд.

Після цього воду виливали через воронку з фільтром, залишаючи на  $1,8 \times 603$  секунд, а потім зважували. Після фільтрації суміші через цей фільтр воронку з фільтром і продуктом знову зважували.

Коефіцієнт водопоглинання розраховували за формулою:

$$K = \frac{M_1 - M}{M_0}, \quad (1.4)$$

Де  $M_1$  – маса воронки та фільтру після заливання води;

$M_0$  – маса наваженої проби.

В дослідженні вологов'язуючої здатності борошна використовувався ваговий метод. З цією метою наважку борошна внесено в центрифужну пробірку, додано воду у співвідношенні 1:20.

Суміш перемішано та залишено для набряку при температурі 40°C протягом 2 годин. Після цього проведено центрифугування протягом 15 хвилин із частотою обертання 5000 об/хв. Рідину, що утворилась, зливали та визначали вміст сухих речовин за допомогою рефрактометра.

Масу вологого осаду визначали зважуванням. Вологов'язуючу здатність розраховували за формулою (1.5),

$$B_{33} = \frac{M_B}{M_H \times (100 - \alpha)}, \% \quad (1.5)$$

де  $M_B$  – маса вологого осаду;

$M_H$  – маса наваженої проби,

$\alpha$  - корегуючий коефіцієнт, що враховує вміст сухих речовин у надосадовій суміші.

За формулою (2.6) обчислювали

$$\alpha = \frac{(b - M_B) \times p \times 100}{M_H \times C}, \% \quad (1.6)$$

$b$  - кількість рідини, що була взята для приготування суспензії,

$p$  - вміст сухих речовин у насадовій рідині,

$C$  - масова частка сухих речовин у борошні.

Для аналізу технологічних параметрів та змін, що відбуваються під час приготування тіста з рисового, кукурудзяного та зеленої гречки, використовували лабораторні випікання.

Процес замішування тіста проводили у тістомісильній машині Electrolux протягом 7-8 хвилин із частотою обертання місильного органу 1 с-1. Тістові заготовки формували вручну та розташовували для випікання. Характеристики приготування тіста та готового виробу описано в інших розділах.

Вологість напівфабрикатів визначали швидким методом висушування за допомогою приладу Чижової [69].

Активність кислотності визначали за допомогою лабораторного рН-метра іономеру "Експерт-001", занурюючи електроди у підготовлену пробу тістового напівфабрикату [70].

Адгезійну міцність модельних систем оцінювали за допомогою адгезіометра, вимірюючи силу відокремлення певної маси продукту від поверхні пластини штоку приладу, яка імітує поверхні технологічного обладнання [71].

Оцінка якості борошняних кондитерських виробів проводилася шляхом використання шкали, що була прийнята в Центральній лабораторії Держкомісії, за допомогою проведення органолептичної оцінки.

Для здійснення комплексної оцінки якості виробів використовували методи кваліметрії, з використанням експертного методу для визначення коефіцієнтів вагомості.

Комплексну оцінку якості здійснювали шляхом визначення середньозваженого арифметичного показника.

$$K_0 = \sum M_i (m_i \cdot k_i), \quad (1.7)$$

- $K_0$  - представляє собою комплексний показник якості;
- $M_i$  - вказує на міжгрупові коефіцієнти вагомості;
- $m_i$  - позначає внутрішньогрупові коефіцієнти вагомості окремих показників якості;
- $q_i$  - представляє відносні показники якості.

Абсолютні показники якості були трансформовані у відносні за допомогою кривої бажаності Харрінгтона та визначених інтервалів показників якості продуктів.

Вологість продуктів визначалася у сушильній шафі "Брабендер" за стандартною методикою [65].

Вилучення жиру з досліджуваних зразків проводилося екстракційним методом з використанням хлороформу [72].

Вміст цукрів визначався класичним йодометричним методом, описаним в методиці [73].

Для оцінювання кислотного та пероксидного чисел використовувався титрометричний метод (згідно з ДСТУ 4350:2004 та ДСТУ 4570:2006) [74].

Втрата ваги під час випікання визначалася як різниця між масою тіста і готового виробу, виражена у відсотках від маси тіста.

Вологопоглиблення продуктів розраховувалося як відхилення маси виробу після 2-х хвилинного занурення у воду від маси до занурення, виражене у відсотках [75].

Для визначення амінокислотного складу застосовувався метод, що базується на розрахунку відношення кількості конкретної незамінної амінокислоти у 1 г білка кондитерських виробів "Чізкей" до її регламентованого вмісту в "ідеальному білку" за шкалою ФАО/ВООЗ. Оцінка біологічної цінності білка проводилася за допомогою розрахунку амінокислотного скору (АС, %), що визначався за формулою [76]:

$$AC = \frac{AK_i}{AK_i^{ет}} \cdot 100\% \quad (1.8)$$

де  $AK_i$  – масова частка  $i$ -ї незамінної амінокислоти в 1 г білка продукту, мг;  
 $AK_i^{ет}$  – масова частка  $i$ -ї незамінної амінокислоти в 1 г білка "ідеального" білка (еталону), мг.

Визначення амінокислотного скору включає в себе відношення кількості певної незамінної амінокислоти в 1 г білка борошняних кондитерських виробів «Чізкейк» до регламентованого вмісту цієї амінокислоти в "ідеальному білку" за шкалою ФАО/ВООЗ.

Інтегральний скор представляє відношення кількості нутрієнтів у складі 100 г продукту до добової потреби організму людини в цих речовинах, залежно від віку та фізіологічного навантаження. Цей показник розраховується за формулою 1.9.

$$I_n = \frac{M}{M_d} \cdot 100 \quad (1.9)$$

де,  $M$  – означає кількість відповідних поживних речовин у 100 г продукту, тоді як  $M_d$  вказує на кількість цих речовин, яка є необхідною для задоволення добових потреб [77].

Енергетична цінність визначається як кількість енергії, яку продукти харчування утворюють під час окислення жирів, білків та вуглеводів, що входять до їх складу, і яка використовується організмом для підтримання фізіологічних функцій [77]. Для більш детального вивчення вуглеводного складу рекомендується обчислювати глікемічний індекс, який визначається розрахунковим методом [78].

Глікемічний індекс вказує на те, наскільки швидко різні харчові продукти розщеплюються в організмі і перетворюються на глюкозу. Науковці з Національного університету харчових технологій та Київського національного технічного університету розробили та патентували методику визначення глікемічного індексу продуктів і готових виробів розрахунковим методом [78].

Метод визначення глікемічного індексу (ПІ) харчового продукту включає визначення кількості вуглеводного компонента ( $x_i$ ) (сахарози, глюкози, фруктози та інших) у 100 г готового продукту і розрахунок одиниць глікемічності для кожного вуглеводу, що є добутком глікемічного індексу кожного вуглеводу на його кількість у 100 г продукту -  $a_i x_i$ ; з подальшим сумуванням цих добутків для кожного вуглеводу. Розрахунок ПІ харчового продукту проводиться за формулою 1.10 [78]:

$$PI = a_1 \times x_1 + a_2 \times x_2 + a_3 \times x_3 + \dots + a_n \times x_n, \quad (1.10)$$

де  $a_1, a_2, a_3 \dots a_n$  – глікемічний індекс вуглеводів;

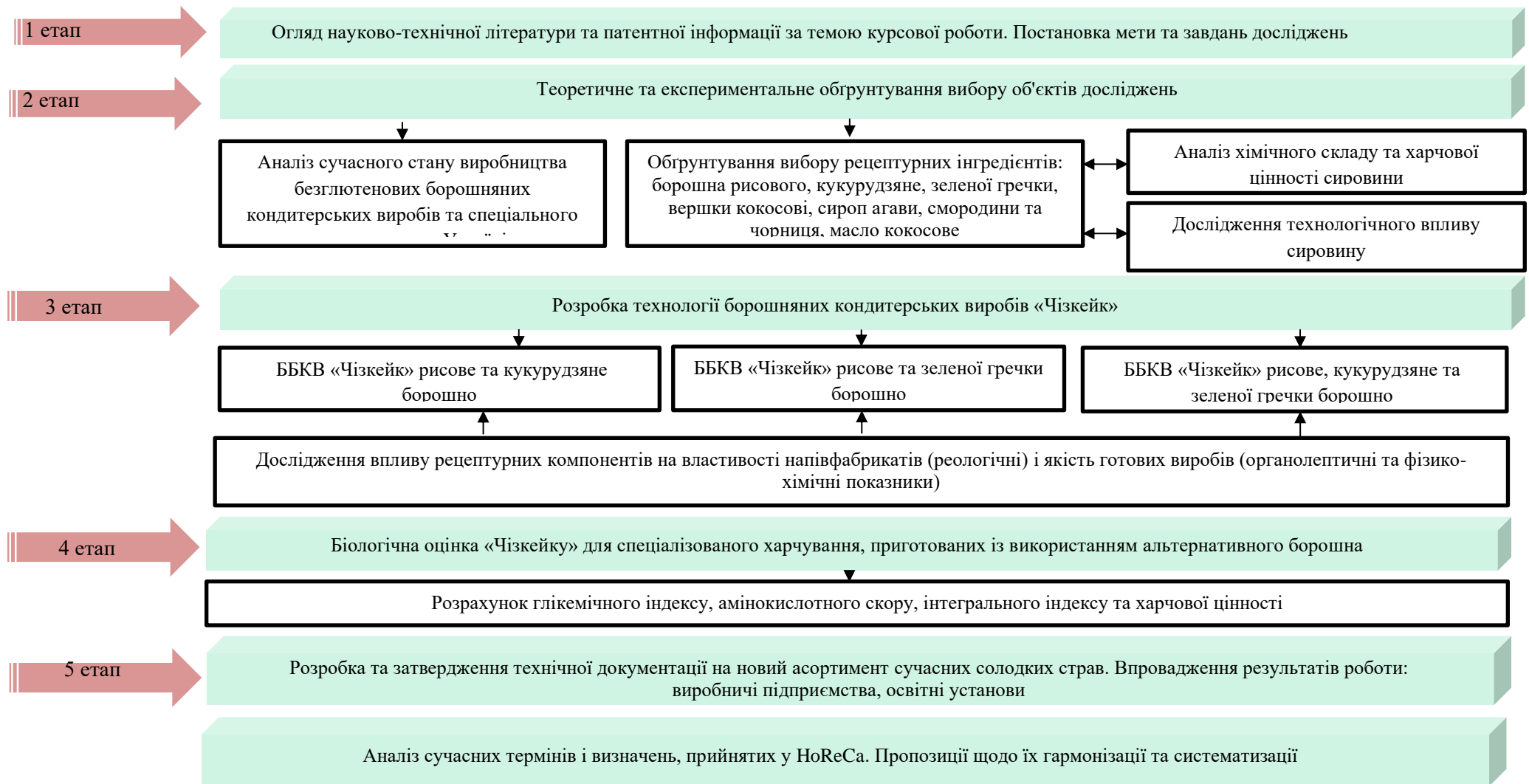
$x_1, x_2, x_3 \dots x_n$  – кількість відповідних вуглеводів у 100 г готового продукту.

#### **1.4 Блок-схема проведення теоретичний та експериментальних досліджень**

Для проведення аналізу використовувалися різноманітні методи, такі як органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні та експериментально-статистичні, інтегруючи при цьому інструменти Microsoft Office, зокрема MS Word, MS Excel, та Canva для обробки та представлення даних.

Проведення експериментальної частини відбувалося в лабораторіях кафедр технології ресторанної та аюрведичної продукції, готельно-ресторанної справи Національного університету харчових технологій. Випробування нових продуктів також проводились в закладах ресторанного господарства м. Києва.

На рис. 1.3 подано структуру та план теоретичних, експериментальних та практичних досліджень з розробки технології пісочного напівфабрикату.



**Рис.1.3** Блок-схема теоретичних та експериментальних досліджень за темою наукової роботи

## Висновок до першого розділу

Після проведення аналізу літератури виявлено, що в Україні зростає кількість людей, які стикаються із глютенозалежними захворюваннями, а також наростає популярність вегетаріанства як в світі, так і в Україні. Проте, незважаючи на це, потреби цих груп у безглютенових кондитерських виробках в основному задовольняються імпортними продуктами.

Тому виникає актуальне завдання розробки вітчизняних технологій для виробництва безглютенових борошняних кондитерських виробів та солодких страв та забезпечення їх високої якості.

Проведений аналіз теоретичних та практичних підходів до удосконалення технології безглютенових кондитерських виробів підтверджує, що для підвищення харчової цінності важливо використовувати альтернативну сировину з різноманітним хімічним складом. Борошно зі злаків, таке як зелена гречка, кукурудзяне та рисове, представляє собою перспективну сировину для виробництва безглютенових виробів, оскільки воно містить цінні мікро- та макроелементи, а також білок із збалансованим амінокислотним складом та високою засвоюваністю.

Аналіз вуглеводного складу вказує на те, що аглютенова сировина характеризується низьким вмістом моно- та дисахаридів та високим вмістом крохмалю. Об'єктом та предметом дослідження стали технології виробництва безглютенових солодких страв, включаючи вироби вегетаріанського спрямування. Запропоновано план теоретичних та експериментальних досліджень для розробки та обґрунтування технології цих виробів.

Проведено відбір методів для вивчення хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей безглютенової сировини та її впливу на властивості готового виробу. Розглянуто методи планування експерименту та математичної обробки отриманих даних.

## **РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

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

Кондитерська продукція, яка включає в себе різноманітні борошняні вироби, становить доволі широкий асортимент продуктів. Ці продукти здобувають популярність серед різних соціальних груп населення, особливо серед дітей. Вони складають значну частку у загальному обсязі продукції, що виготовляється ресторанными підприємствами та спеціалізованими кондитерськими цехами, і включають в основному борошняні вироби.

Солодкі страви вирізняються привабливим зовнішнім виглядом, приємним ароматом і смаком, переважно солодким на смак. Завдяки низькому вмісту вологості більшість кондитерських виробів стають цінними харчовими концентратами. Завдяки значній кількості цукру і жиру в їх складі, ці вироби є висококалорійними і легко засвоюються, з енергетичною цінністю від 1 200 до 2 500 кДж на 100 г продукту.

Однак важливо відзначити, що більшість кондитерських виробів мають обмежену кількість вітамінів та біологічно активних речовин через їх відсутність у основній сировині або їхнє руйнування під час випікання через високі температури.

Окрім традиційно використовуваної сировини, враховуються нетрадиційні та нові види, які відрізняються великим вмістом вітамінів, мікроелементів та харчових волокон.

Згідно вищезазначених аспектів, пропонується використовувати альтернативну сировину, включаючи безглютенове борошно, таке як рисове, кукурудзяне та борошно зеленої гречки, як структуроутворювач.

Кукурудзяне борошно багате різноманітними корисними речовинами, вітамінами та мінералами, такими як кальцій, калій, магній і залізо, а також вітаміни групи В і РР. Вживання його сприяє нормалізації обмінних процесів, поліпшенню травлення та очищенню організму. Незважаючи на високий рівень

калорій, кукурудзяне борошно легко засвоюється організмом і сприяє зниженню рівня холестерину. Важливо підкреслити його здатність до комбінування з іншими видами борошна, наприклад, рисовим [48].

Застосування рисового борошна як основного компонента для створення продуктів без глютену відкриває широкі можливості для розширення асортименту страв, призначених як для людей, які стикаються з непереносимістю глютену та целіакією, так і для здорових споживачів.

Рисове борошно, як повноцінне рослинне джерело білка з різноманітним амінокислотним складом, містить важливі мінерали, такі як натрій, калій, магній, фосфор, цинк, і ряд вітамінів групи В (В1, В2, В3, В6). Унікальний склад природних мікроелементів, вітамінів і мінералів в рисовому борошні робить його особливо корисним для різних груп споживачів [49]. Крім цього, воно включає біотин, амілопектин, велику кількість крохмалю, який легко засвоюється організмом людини, та невелику кількість клітковини (до 1%) та моно- і дисахаридів (до 0,4%) [49].

Борошно з зеленої гречки, яке представлене у вигляді порошку, відрізняється тонким горіховим смаком, кремовим кольором і легкою засвоюваністю, а головне - приносить значні користі для організму. Зелена гречка, яка не обробляється теплово, зберігає всі необхідні для організму мінерали і вітаміни, такі як кальцій, залізо, калій, фосфор і магній, а також вітаміни групи В1, В2, В3, В6, і Е. У цьому злаку також міститься рутин – антиоксидант, який сприяє здоров'ю серцево-судинної системи [50]. Запропоноване борошно рекомендується для тих, хто має целіакію, оскільки воно не містить гліадинових білків. Склад пшеничного борошна вищого сорту порівнюється зі складом борошна зеленої гречки у таблиці 2.1.

**Таблиця 2.1 – Порівняльна характеристика нутрієнтного складу пшеничного борошна та безглютенової сировини, на 100 продукту [50, 48, 49,51]**

Складові	Види борошна			
	Борошно пшеничне вищого сорту	Борошно кукурудзяне	Борошно рисове	Борошно зеленої гречки
1	2	3	4	5
Білки	10,8	7,2	7,8	12,6
Вуглеводи	73,4	70,9	71,88	68

Продовження табл.2.1

1	2	3	4	5
Сахароза	1	1,3	0,33	0,7
Глюкоза	-	-	0,1	-
Мальтоза	-	-	0,2	-
Фруктоза	-	-	-	0,7
Крохмаль	67,9	70,6	66,65	55,4
<b>Харчові волокна</b>	3,5	4,4	4,6	11
Жири	1,3	1,5	2,78	2,6
<b>Насичені жирні кислоти</b>	0,2	0,2	0,56	0,6
Зола	0,5	0,8	1,54	2,8
<b>Мінеральні речовини, мг</b>				
Кальцій	18	20	11	20
Залізо	1,2	2,7	1,98	6,7
Магній	16	30	112	200
Фосфор	86	109	337	298
Калій	122	147	289	380
Натрій	3	7	8	3
Цинк	-	0,66	2,45	2,05
Марганець	-	0,174	4	1,56
Сіра	-	71,7	72,3	88
<b>Вітаміни, мг</b>				
Вітамін В <sub>1</sub>	0,17	0,35	0,44	0,43
Вітамін В <sub>2</sub>	0,04	0,13	0,08	0,2
Вітамін В <sub>3</sub>	1,2	-	-	4,2
Вітамін В <sub>6</sub>	-	0,182	0,736	0,4
β-каротин	-	0,2	-	0,01
Вітамін Е (α-токоферол)	1,5	0,6	0,6	6,65

Різновиди кукурудзяного борошна включають тонке, крупне та помело. У таблиці 2.2 подані дані саме для тонкого помелу, що є найбільш відповідним для виробництва пісочного напівфабрикату. Цей тип сировини відрізняється високим вмістом вуглеводів, харчових волокон, β-каротину та вітаміну Е.

Аналіз хімічного складу борошна зеленої гречки показав його перевагу над рисовим і кукурудзяним за вмістом білка.

Особливість цього продукту полягає в підвищеному вмісті лізину, треоніну, ваніліну і метіоніну (див. табл. 2.3). Вирішальним є високий вміст мінеральних солей, таких як фосфор, кальцій, залізо, мідь, цинк.

Серед продуктів переробки рису борошно з рису отримує все більшу популярність, завдяки його м'якому смаку та високій засвоюваності. Хоча вміст

білка в рисовому борошні може бути не дуже великим (5–8%), його білок має найвищу біологічну цінність серед усіх злакових культур.

Вуглеводи в злаках, головним чином, представлені полісахаридами, де основну частину становить крохмаль. Головні джерела крохмалю, такі як кукурудза, пшениця, картопля, рис та гречка, містять 70-85% амілопектину та 15-30% амілази.

Варто відзначити, що в рисі, кукурудзі та гречці вміст амілопектину становить 77-82%, що вище, ніж в пшеничному борошні (72%).

Важливим фактором є те, що менші розміри крохмальних зерен в альтернативній сировині призводять до збільшення поверхні, що впливає на зростання адсорбційної здатності поглиблення вологи при замішуванні тіста.

При вивченні структурно-механічних властивостей тіста важливим є відношення білкових фракцій в борошні.

**Таблиця 2.3 – Вміст незамінних амінокислот у сумарних злакових білках і потреба в них людини (%)**

Назва амінокислоти	Вміст амінокислот, у 100г «ідеального білка» ВООЗ/ФАО	Борошно пшеничне вищого сорту	Борошно кукурудзяне	Борошно рисове	Борошно зеленої гречки
Валін	4,2	4,6	4,4	6,5	6,78
Ізолейцин	4,2	3,4	2,7	4,6	4,9
Лейцин	4,8	6,9	11,2	8	8,32
Лізин	4,2	2,6	2,5	3,5	2,72
Метіонін	2,2	1,7	2,1	2,9	1,72
Треонін	2,8	2,6	3,2	3,5	3,06
Триптофан	1,4	1,3	0,6	1,3	1,22
Фенілаланін	2,8	4,3	4,1	5,2	4,2
Сирий білок (% сухої речовини)		10,8	7,2	7,8	12,6

Борошно рисове володіє основною фракцією білків у вигляді глютелінів, які складають 63,2% від загальної кількості білка, в той час як у пшеничному борошні їхній вміст становить 28,2 і 35,6% [52]. Орізенін, який є глютеліном рису, складається з субодиниць з молекулярною масою 23000-43000, у порівнянні з глютеніном пшениці, який має масу 41000-44000 [53]. Ймовірно, це пояснює відсутність утворення клейковини при замішуванні тіста з рисовим борошном.

Необхідно відзначити, що біологічна цінність білків рису належить до найвищих серед усіх харчових злаків і становить 74%. Це пов'язано з високим

вмістом незамінних для людини амінокислот у рисовому білку та низьким вмістом таніну в зерні (див. таблицю 2.3).

**Таблиця 2.3 – Середні величини біологічної цінності білків борошна різних злаків**

Найменування амінокислоти	Борошно пшеничне вищого сорту	Борошно кукурудзяне	Борошно рисове	Борошно зеленої гречки
<b>Білок, %</b>	10,8	7,2	7,8	12,6
Лізин (г/16г азоту)	2,6	2,5	3,5	2,72
Метіонін + цистин (г/16г азоту)	3,6	3,9	3,9	1,72
Треонін (г/16г азоту)	2,6	3,2	3,5	3,06
Триптофан (г/16г азоту)	1,3	0,6	1,3	1,22
Перетравлюваність істинного білка (%)	96	95	99	98
Біологічна цінність (%)	55	61	74	72

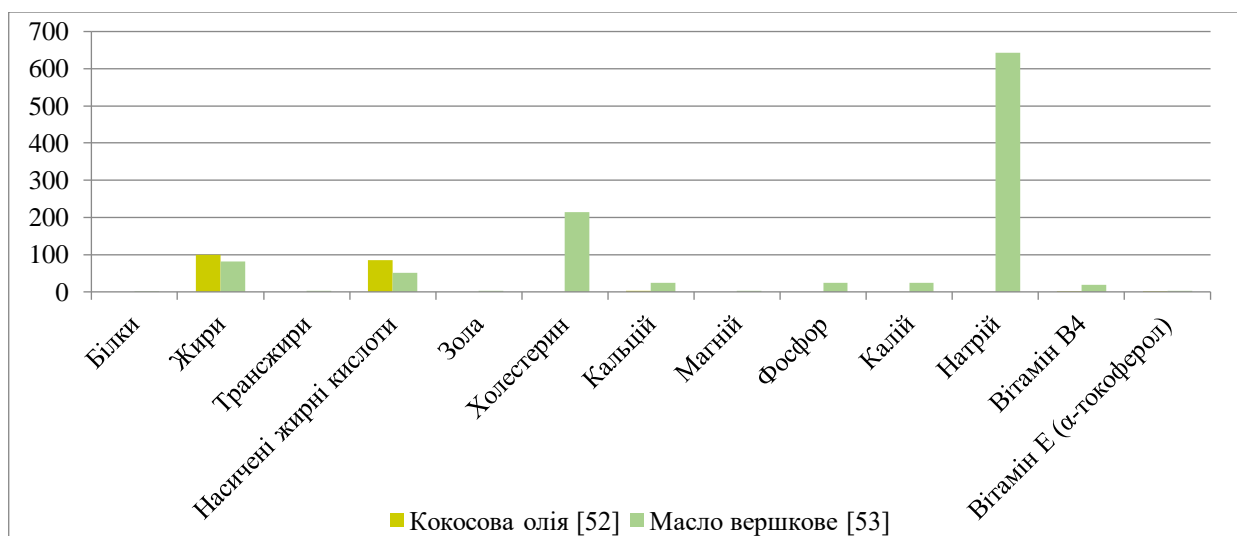
Встановлено, що заміна вищосортного пшеничного борошна на кукурудзяне, рисове та зеленого гречаного покращує біологічну цінність приготовлених страв. Це обумовлено вищим амінокислотним скором та легшим утворенням поживного білка в запропонованій аглютенівій сировині порівняно з пшеничним борошном. Крім того, наряду з основною сировиною, виконано заміну вершкового масла на кокосову олію.

Кокосова олія – це рослинна жирна рідина, яка виготовляється з копри, сушеного олійного ендосперму горіхів кокосової пальми. Вона представляє собою прозору безбарвну або світло-жовту рідину із легким кокосовим ароматом та приємним м'яким смаком. Для отримання олії застосовують два методи: гаряче та холодне пресування. Гаряче пресування широко використовується через великий вихід олії, хоча цей метод призводить до руйнування мінеральних речовин.

Холодне пресування, хоча дорожче, дозволяє зберегти всі корисні властивості олії, але вилучає менше олії з сировини (не більше 10%).

Кокосова олія переважно складається з середньооланцюгових жирних кислот, які легко метаболізуються та служать джерелом енергії для організму. Такий склад робить олію більш доступною для використання іншими тканинами, відмінно від збереження у вигляді тілесних жирів. Зокрема, це стосується Капронової (C6), Каприлової (C8), Капринової (C10) та Лауринової (C12) кислот, які мають від 6 до

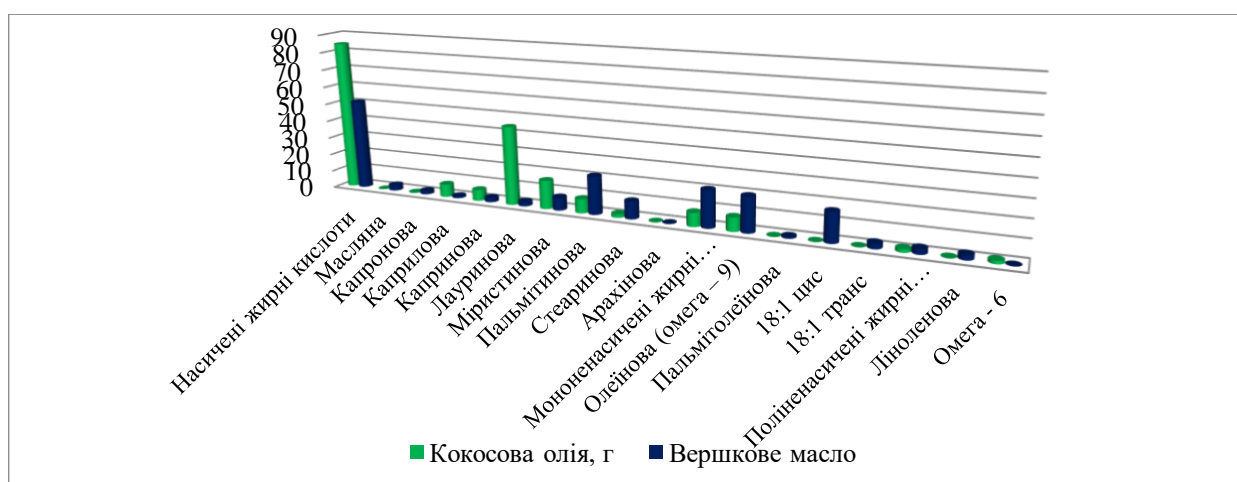
12 вуглецевих атомів. На рис.2.1 наведено порівняльний хімічний склад кокосової олії та вершкового масла.



**Рис.2.1 – Порівняльний хімічний склад кокосової олії та вершкового масла**

З вивченого хімічного складу можна зробити висновок, що альтернативна сировина має більший вміст жирів, але головною перевагою запропонованої сировини є її повна відсутність холестерину. Підвищений вміст жирів обумовлений значним вмістом мононенасичених та поліненасичених жирних кислот. Таким чином, доцільно провести дослідження жирнокислотного складу цієї інноваційно-привабливої сировини.

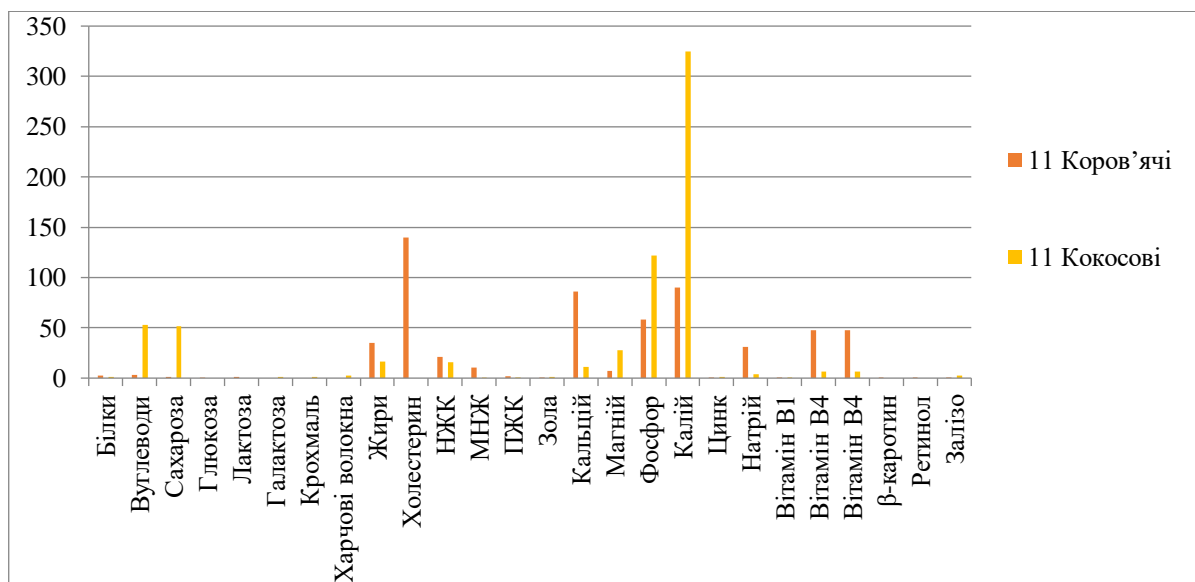
На рис.2.2 представлена порівняльна характеристика жирнокислотного складу кокосової олії та вершкового масла.



**Рис.2.2 – Порівняльна характеристика жирнокислотного складу кокосової олії та вершкового масла**

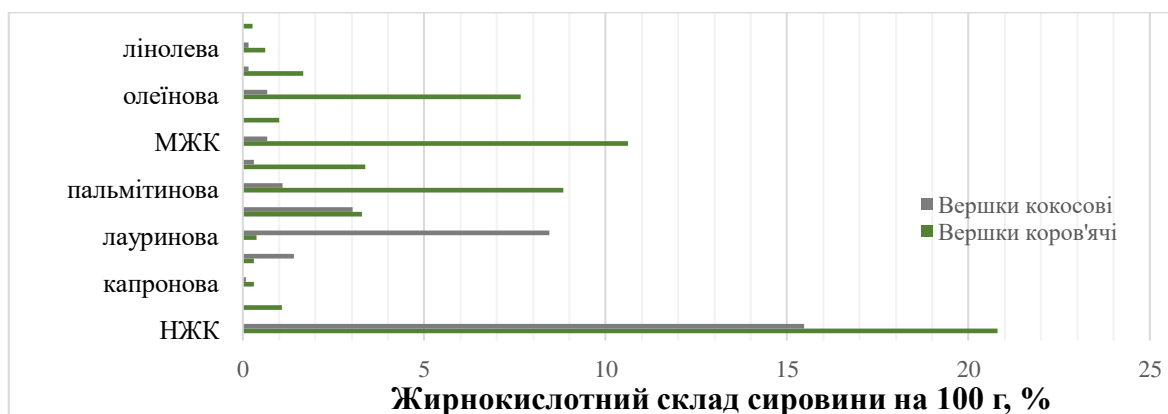
Застосування кокосової олії як альтернативи вершковому маслу сприятиме стабілізації жирнокислотного складу запропонованої страви.

У традиційному «Чізкейку» використовують коров'ячі вершки, проте через їх високий вміст калорій, рекомендується замінити цю сировину на кокосові вершки  
рис.2.3.



**Рис.2.3 – Порівняльний хімічний склад вершків коров'ячих та кокосових**

Порівняльний аналіз харчових компонентів вказав на кращий хімічний склад альтернативної сировини, зменшивши вміст жирів удвічі і повністю виключивши холестерин. Це означає, що споживання страви не призведе до утворення бляшок на судинах, і цей продукт можна рекомендувати для вживання особам, які зберігають вагу тіла. Детальний аналіз жирнокислотного складу вхідної сировини був проведений (рис. 2.4).



**Рис.2.4 – Жирнокислотний склад альтернативної сировини**

Виходячи з аналізу графіку 2.4, було визначено, що вершки коров'ячі володіють більш збалансованим жирнокислотним складом. Ураховуючи структуру виробу та його склад, вирішено залишити сир «Філадельфія» в класичному рецепті «Чізкейку».

Вершковий сир виготовляється з молока та вершків, відрізняється коротшим терміном дозрівання та включає натуральні компоненти: коров'яче молоко, вершки, молочний білок, сіль та камедь ріжкового дерева як стабілізатор.

Його історія сягає 17 століття та переживає розвиток у Франції та Англії, американський фермер Вільям Лоуренс навіть випадково створив його, спробувавши реконструювати французький сир Нешатель. Сьогодні вершковий сир "Філадельфія" представлений в широкому асортименті з різними смаковими варіаціями. Він має щільну, але пластичну консистенцію та тане в роті. Його харчова цінність на 100 грамів складає 342 ккал, з білками - 5,93 г, жирами - 34,24 г, вуглеводами - 4,07 г. Вітаміни та мінерали, такі як А, В-група, кальцій, залізо, магній та натрій, також містяться в продукті.

При виготовленні традиційного чізкейку застосовується значна кількість цукру, проте ми пропонуємо замінити його ягідним пюре з чорниці та смородини з метою збалансування харчової та енергетичної цінності виробу.

**Таблиця 2.4 – Порівняльний характеристика нутрієнтного складу вершків [60-61]**

Складові	Ягоди	
	Чорниця	Смородина
<b>Білки</b>	1,1	1
<b>Вуглеводи</b>	7,6	7,3
Сахароза	1	1
Глюкоза	1,5	1,5
Фруктоза	4,3	4,2
Харчові волокна	3,1	4,8
<b>Жири</b>	0,6	0,4
Насичені жирні кислоти	0,2	0,1
Мононенасичені жирні кислоти	0,1	0,2
Поліненасичені жирні кислоти	0,3	0,1
Зола	0,4	0,9
<b>Мінеральні речовини, мг</b>		

Кальцій	16	36
Залізо	0,7	1,3
Магній	6	31
Фосфор	13	33
Калій	51	350
Натрій	6	32
Цинк	-	0,13
<b>Вітаміни, мг</b>		
Вітамін В <sub>1</sub>	0,01	0,03
Вітамін В <sub>4</sub>	-	0,04
β-каротин	-	0,08
Вітамін Е (α-токоферол)	1,4	0,7
Вітамін С	10	200

Аналіз харчового складу запропонованої сировини свідчить, що її правильне використання може розширити кількість потенційних споживачів та збагатити харчовий склад продукції. Оскільки ми виключили сировину, що містить значну кількість вітамінів, ми пропонуємо включити до начинки фруктове пюре з смородини та чорниці. Це не лише розширить вітамінний спектр продуктів, але й зменшить вміст цукру в них.

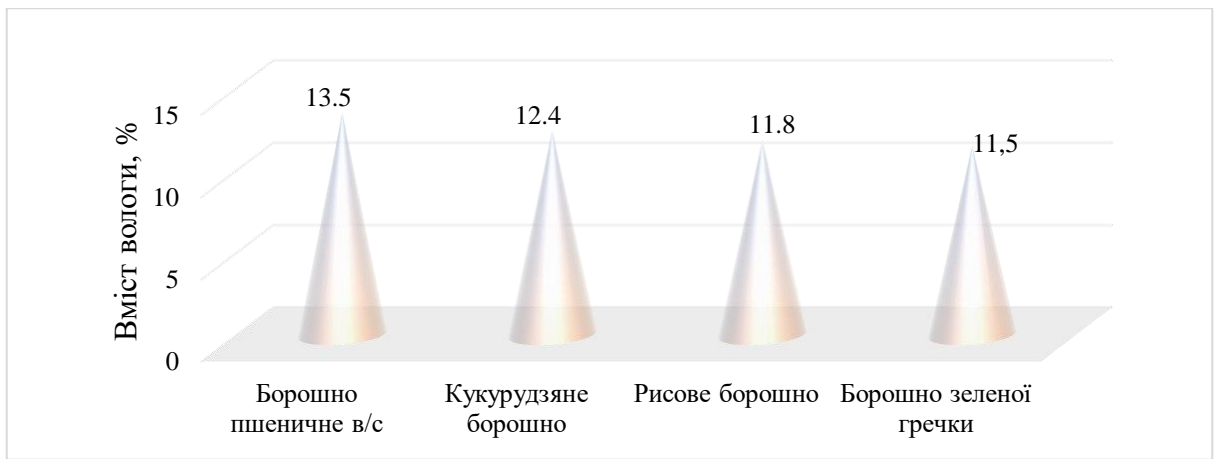
На підставі аналізу літературних джерел та власних досліджень можна стверджувати, що кукурудзяне, рисове та борошно зеленої гречки за своїм хімічним та фізичним складом не поступаються пшеничному борошну, а навіть за деякими показниками можуть його перевершувати. Це можливо завдяки тому, що зазначені види борошна є безглютеновими.

Крім того, білки рисового борошна виявилися більш повноцінними за амінокислотним складом порівняно з білками пшеничного борошна.

Здобуті результати досліджень використовуються для розширення асортименту кондитерських виробів з борошна, спрямованих на споживачів, які мають целиакію або дотримуються дієтичних обмежень.

Ключовими показниками якості аглютенового борошна є його вологість та кислотність. Збільшена вологість може призводити до активізації мікрофлори та ферментів, що впливають на розклад різних компонентів борошна.

Результати дослідження вологості кукурудзяного, рисового та борошна зеленої гречки представлені на рисунку 2.5.

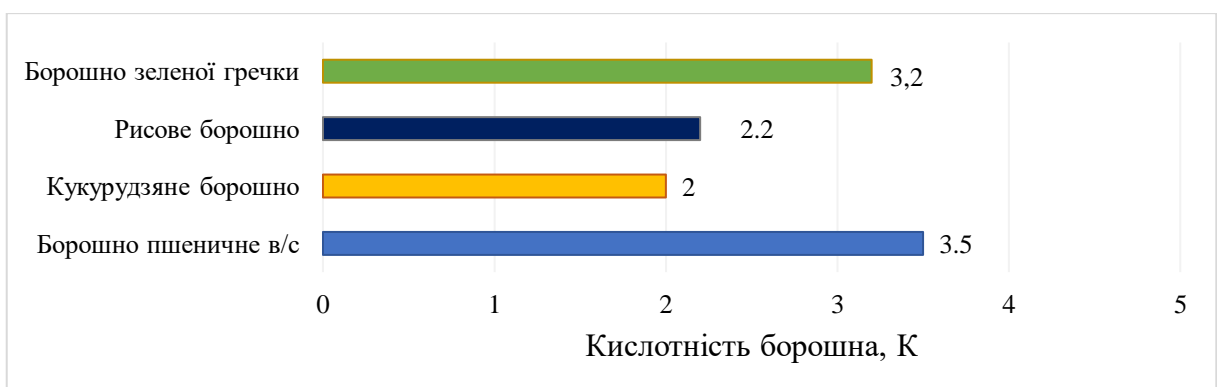


**Рис. 2.5 – Вологість досліджувальних зразків**

Згідно з даними, представленими на рисунку 2.5, встановлено, що вологість розглянутих видів сировини є нижчою, ніж у контрольному зразку. Це призводить до пригнічення росту мікроорганізмів та вимкнення ферментів аглютенної сировини завдяки створенню сприятливих умов для зберігання. Дослідження підтверджує, що низький рівень вологості сировини сприяє її здатності поглиблювати воду.

Також важливо відзначити, що кислотність альтернативної сировини виступає індикатором свіжості та тривалості її зберігання.

Слід зауважити, що сировина із підвищеною кислотністю може призвести до збільшення кислотності готових виробів, що, в свою чергу, може сприяти їхньому швидшому псуванню. Результати аналізу кислотності безглютенової сировини наведені на рисунку 2.6.



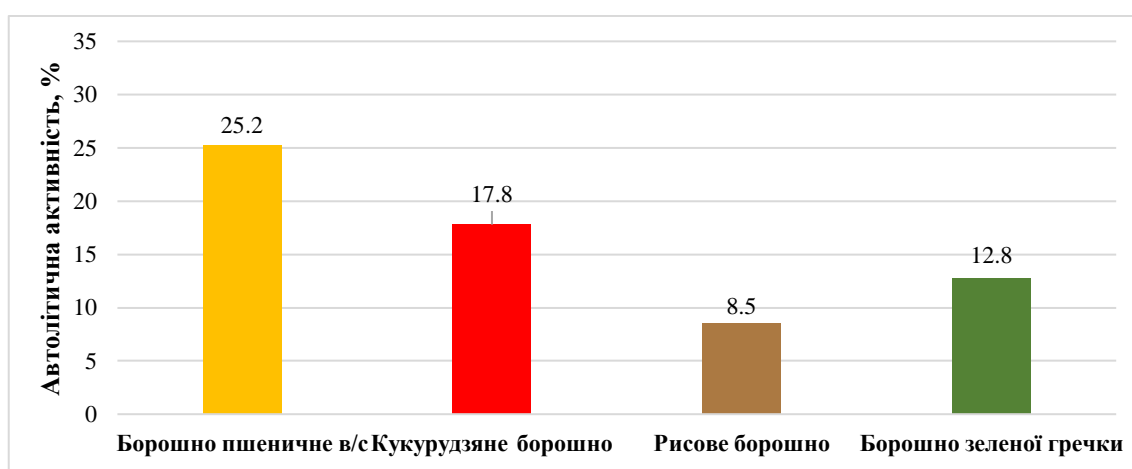
**Рис. 2.6 – Кислотність борошна, °К**

Вироби, що виготовлені з борошна із підвищеною кислотністю, мають менший питомий об'єм. Згідно з даними рисунку 2.6, кислотність у цих виробках

менше, ніж у контрольному зразку. Це сприяє поліпшенню органолептичних властивостей та збільшує термін придатності пісочного напівфабрикату, який є основою для виробу.

Автолітична активність визначається здатністю борошна утворювати водорозчинні речовини при нагріванні водно-борошняної суспензії. Цей показник вказує на якість борошна, оскільки як занадто низька, так і занадто висока автолітична активність може негативно впливати на якість тіста.

Інформація про показник автолітичної активності безглютенового та пшеничного борошна представлена на рисунку 2.7.



**Рис.2.7 – Автолітична активність безглютенового борошна та пшеничного борошна**

Борошно, виготовлене з кукурудзи, рису та гречки, проявляє меншу активність амілолітичних ферментів, як вказано у даних рисунка 2.7, що свідчить про менше значення показників автолітичної активності порівняно з пшеничним борошном [73].

У категорії грубодисперсного борошна кукурудзяне борошно має найвищу автолітичну активність, тоді як рисове борошно характеризується найнижчим рівнем цієї активності. Вироби, виготовлені з сировини із високою автолітичною активністю, характеризуються липким м'якушем під час випікання. Цей недолік можна виправити, додаючи більше борошна із зменшеною автолітичною активністю, такого як рисове борошно.

Вивчення функціонально-технологічних характеристик аглютенного борошна, таких як його водопоглинальність, здатність утримувати жир та

емульгуюча активність, є ключовим для розробки рецептур та вибору технологічних режимів виробництва. Важливо враховувати, що ступінь подрібнення зерна впливає на процес тістоутворення та формування структури борошняних кондитерських виробів. Дисперсність борошна визначає швидкість набухання частинок, об'єм збільшення та механічні властивості кінцевого продукту [74].

Перш ніж розпочати подальші дослідження, важливо визначити гранулометричний склад аглютенного борошна (кукурудзяного, рисового, борошна зеленої гречки) порівняно з високосортним пшеничним борошном. Гранулометричну дисперсність аглютенного борошна визначали стандартним методом, використовуючи 3 сита з різними розмірами отворів [74], результати подані у вигляді диференціальної функції розподілу часток на рисунку 2.7.

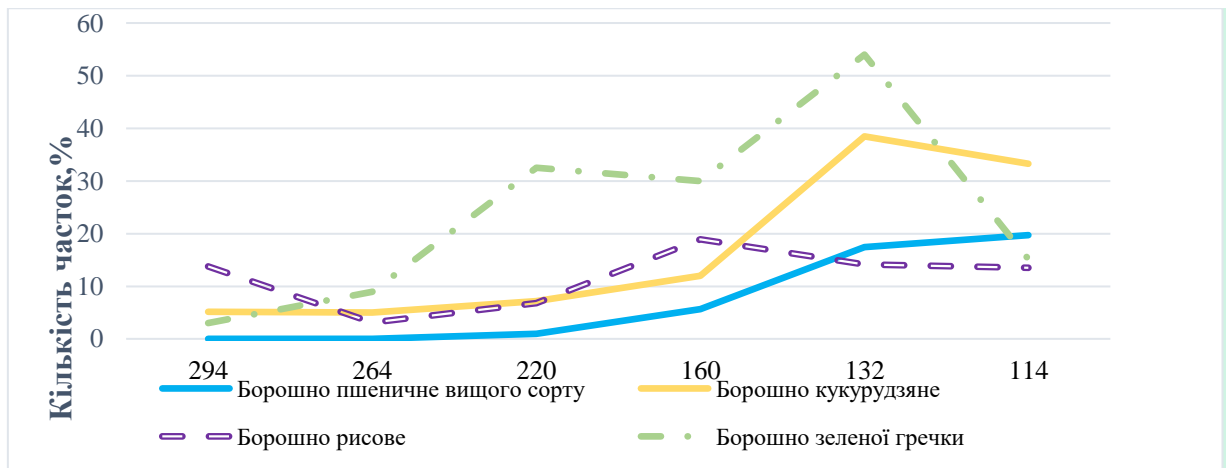
З експериментальних даних випливає, що досліджені зразки є дрібнодисперсними і мають подібний гранулометричний склад (таблиця 2.5).

**Таблиця 2.5 – Гранулометричний склад аглютенного борошна та пшеничного борошна**

Вид борошна	Залишок на ситі, %						Прохід крізь сито №61%	Однорідність часток часток, од. приладу
	№25	№27	№33/36	№41/43	№49/52	№61		
	Розмір отворів, мкм							
	294	264	220	160	132	114		
Борошно пшеничне вищого сорту	-	-	0,9	5,7	17,4	19,7	56,3	0,52
Борошно кукурудзяне	5,2	5	7,2	12	38,46	33,3	46,26	0,63
Борошно рисове	13,7	3,1	6,8	18,9	14,1	13,5	29,9	0,66
Борошно зеленої гречки	3	9	32,5	30	54	15,2	34,8	0,59

Середній діаметр часток борошна кукурудзи та борошна зеленої гречки, вироблених ТОВ «Органік Еко-продукт», майже ідентичний і знаходиться в діапазоні від 34,8 до 46,26 мкм, що трошки вище, ніж для пшеничного борошна – 56,3 мкм. Таким чином, борошно рису від ТОВ «Органік Еко-продукт» виділяється найдрібнішим розміром серед крупних фракцій.

Рисове борошно ТОВ «Органік Еко-продукт» володіє високим рівнем однорідності часток, який відображається у коефіцієнті однорідності на рівні 0,66.

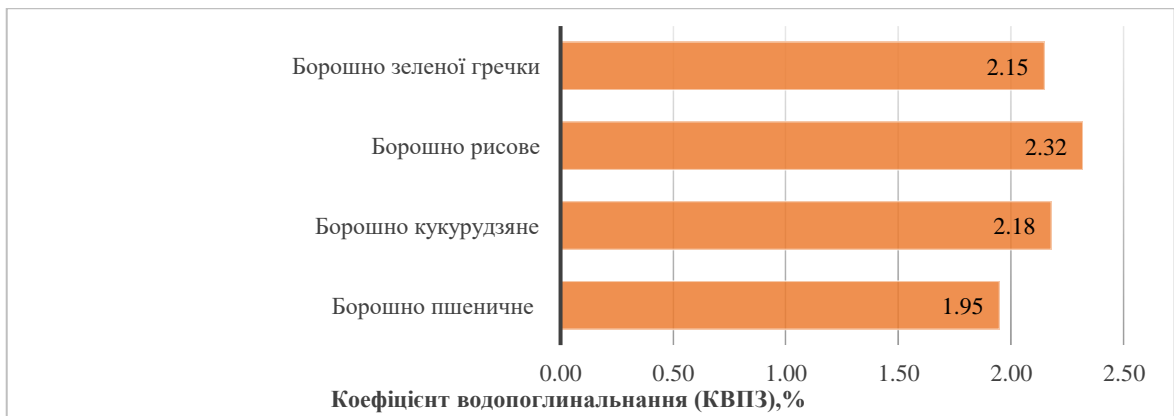


**Рис.2.8 – Калібрувальний графік кількості часток різних розмірів борошна**

Отримані дані (рисунок 2.8) свідчать про те, що борошно рисове відрізняється великою кількістю часток розміром 50-100 та 100-150 мкм, а також включає обмежену кількість часток розміром 150-200 мкм. Розмір часток рисового борошна знаходиться в діапазоні від 101,97 до 108,68 мкм, і це характеризується високим рівнем розподілу розмірів.

Аналіз гранулометрії надав можливість оцінити технологічні властивості цього сировинного матеріалу. Інтенсивність набухання біополімерів у борошні під час його змішування для утворення тіста, а також зміни властивостей при зберіганні, визначають ключові параметри, такі як водопоглинальна та вологожирозв'язуюча здатність.

Показник водопоглинальної здатності (ВПЗ) визначається вмістом полімерів, таких як білки, крохмаль та клітковина, які можуть набухати, а також їх здатністю адсорбувати вологу. Зазвичай для вимірювання ВПЗ використовують фаринограф, але у випадку відсутності глютену цей метод стає неефективним. Тому ВПЗ оцінювали за допомогою коефіцієнта. Результати цього дослідження подані у графічній формі.



**Рис.2.9 – Водопоглинальна здатність борошна**

Біополімери у пшеничному та безглютеновому борошні взаємодіють з водою по-різному через відмінності в їхній структурі та фракційному складі сировини. В пшеничному борошні головну роль у фракції водопоглиблення відіграють білкові компоненти (гліадини і глютенін) та крохмаль.

Згідно з графіком 2.9, безглютенове борошно виявилось більш водопоглиблене на 12,8-18,9%, що пояснюється меншим розміром крохмальних зерен (3...8 мкм), у чотири рази меншим, ніж у пшеничному борошні, що призводить до збільшення контактної поверхні з водою та підвищує дисперсність.

Важливою технологічною властивістю на рівні водопоглиблення є вологоутримання (ВУЗ), яке вказує на стійкість вологи під час технологічної обробки (змішування, випікання).

Вологоутримання визначається здатністю утримувати вологу, яка залишається в сировині під впливом центрифугування.

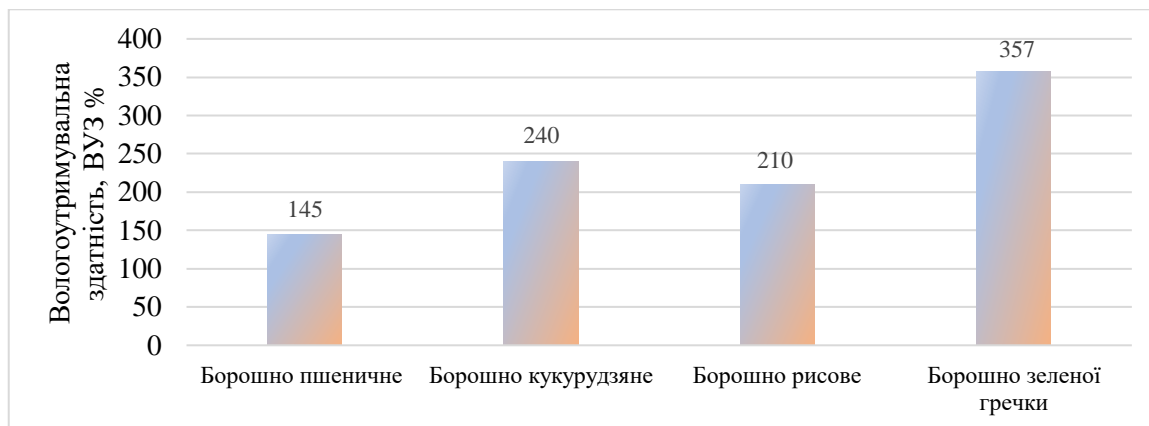
Частина вуглеводів у борошні кукурудзяного, рисового та зеленої гречки представлена розчинними у воді полісахаридами пентозанами, які є водозв'язуючими агентами, здатними легко пептизуватися у воді, утворюючи в'язкі гелі.

Борошно без глютену, на відміну від пшеничного вищого ґатунку, має більше оболонки, які ефективно зв'язують вологу.

Хімічний склад борошна суттєво впливає на його водопоглибленню здатність.

Наприклад, у пшеничному борошні ця здатність збільшується за рахунок вмісту висівкових часток і пентозанів, які ефективно зв'язують вологу.

У нашій роботі ми провели порівняльний аналіз водопоглиблення сировинного матеріалу, включаючи кукурудзяне, рисове та зелене гречане борошно, з пшеничним борошном вищого сорту.



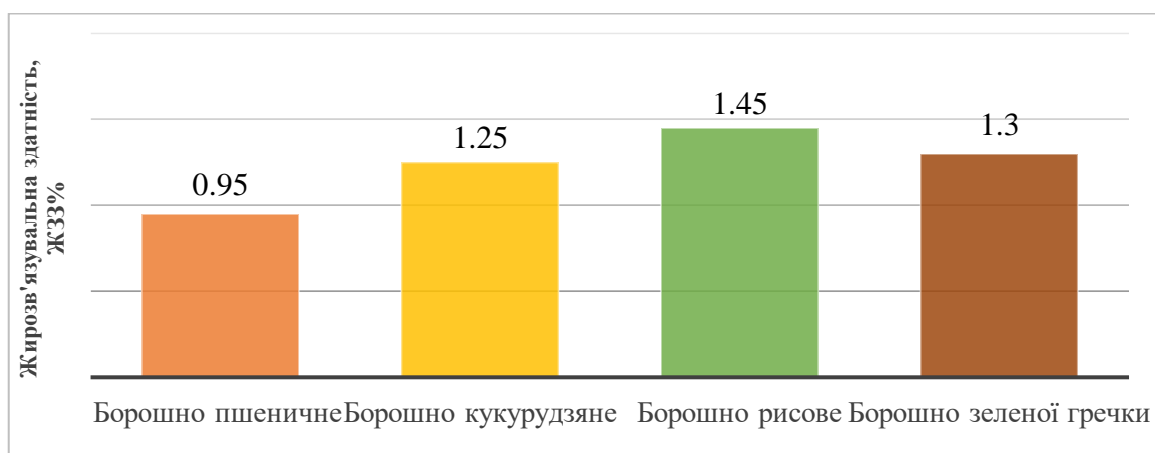
**Рис.2.10 – Вологоутримуюча здатність борошна, %**

З аналізу діаграми 2.10 можна зробити висновок, що вологоутримуюча здатність (ВУЗ) дослідженої сировини змінюється в залежності від вмісту полісахаридів, зокрема крохмалю та харчових волокон. Встановлено, що ВУЗ борошна зеленої гречки перевищує в 2,5% порівняно з борошном пшеничного вищого сорту, тоді як показник для рисового борошна складає 210%, що на 35% вище, ніж у борошні пшеничного вищого сорту.

Підвищені значення показників ВУЗ% пояснюються тим, що білкові речовини гречаної крупи в основному представлені водорозчинними білками (альбумінами), що становлять 58% від загальної кількості білків. Під час приготування тіста ці білки можуть переходити у колоїдний розчин і надавати тісту липкості. У білку кукурудзи та рису проламіни (зеїн) складають найбільшу частину – 42% від загальних білків, глютеліни – 21,3%.

Основний склад «Чізкейку» формується пісочною основою, для якої важливо використання значної кількості жирних компонентів, згідно з традиційною технологією.

Таким чином, виникла потреба в дослідженні жирутримуючої здатності (ЖЗЗ, %) аглютенової сировини, а результати цього дослідження подані у графічному вигляді на рисунку 2.11.



**Рис.2.11 – Жирув'язувальна здатність борошна**

Отримані результати та літературний огляд вказують на те, що кукурудзяне, рисове та борошно зеленої гречки не тільки не відстають від пшеничного борошна вищого сорту за фізико-хімічним складом і харчовою цінністю, але в деяких аспектах навіть перевершують його.

Це особливо актуально через відсутність глютену в зазначених видів борошна та більш повноцінний амінокислотний склад білків у рисовому борошні.

У цьому дослідженні вони використовувалися для розширення асортименту безглютенових кондитерських виробів, спрямованих на хворих на целиацію та тих, хто дотримується безглютенової дії.

Перший розділ праці містить таблицю 1.2, яка описує органолептичні характеристики сировини, а також вивчає вологість та кислотність, які є ключовими показниками якості аглютенового борошна.

Високий рівень вологості може активувати мікрофлору та ферменти у борошні, сприяючи процесам окислення та гідролізного розкладання різних сполук.

Співвідношення компонентів в рецептурі було визначено під час експериментів з однією змінною.

Додавання запропонованих видів сировини у рецептуру дозволяє отримати вироби з покращеними органолептичними характеристиками, такими як

виражений смак, аромат та поліпшена консистенція, завдяки збільшенню об'єму виробу.

**Таблиця 2.6 – Рецептурний склад сучасних страв на основі пісочного тіста «Чізкейк»**

Назва сировини	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	Зразок №6	Зразок №7	Зразок №8	Зразок №9
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Борошно пшеничне вищого сорту	225	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Борошно кукурудзяне	-	157,5	112	56,25	-	-	-	33,75	45	67,5
Борошно рисове	-	67,5	113	168,75	67,5	168,75	113	157,5	135	90
Борошно зеленої гречки	-	-	-	-	157,5	56,25	112	33,75	45	67,5
Яйце куряче	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Розрихлювач	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Сіль	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Ванілін	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Масло вершкове	125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Масло кокосове	-	125	125	125	125	125	125	125	125	125
Сироп агави	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Цукор білий кристалічний	60	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>Вихід основи</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>	<b>300</b>
Сир «Філадельфія»	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
Кокосові вершки	-	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Коров'ячі вершки	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Цукор білий кристалічний	100	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сироп агави	-	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Чорниця	50	105	105	105	105	105	105	105	105	105
Смородина	50	75	75	75	75	75	75	75	75	75

У порівнянні з аналогічним виробом, у рецепті було внесено безглютенове борошно.

Включення рисового борошна було необхідним з урахуванням специфічних органолептичних характеристик кукурудзяного борошна.

Крім того, враховано, що текстурні властивості виробів з борошна гречаного та кукурудзяного формуються завдяки утворенню полісахаридних комплексів цього борошна та крохмалю.

Рисове борошно, яке включає в себе крохмаль, не містить глютену, що робить його ключовим елементом безглютенової сировини.

## **2.2 Вплив масової частки внесення інноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем**

Органолептичні характеристики були об'єктом порівняльного аналізу і в результаті відбору були обрані дослідні вироби із складу композиційних сумішей: зразок №3, що включає кукурудзяне та рисове борошно; №6, містять борошно зеленої гречки та рисове; №8, який складається з рисового, кукурудзяного та борошна зеленої гречки (див. таблицю 2.7).

Під час готування безглютенових виробів вирішили замінити вершкове масло на кокосове масло з метою зменшення вмісту холестерину.

У процесі експерименту виявлено, що для безглютенових виробів із композиційних сумішей кукурудзяного та рисового борошна, рисового, кукурудзяного та борошна зеленої гречки, тістову заготовку слід охолоджувати при температурі 6-8°C протягом 60 хвилин, а для тістової заготовки з рисового, гречаного та кукурудзяного борошна - при температурі 6-8 °C протягом 70 хвилин. Це пов'язано з набряканням крохмальних зерен і після подальшої обробки тісто припиняло липнути, а після теплової обробки вироби ставали пористими.

Результати порівняльного аналізу аглутенових виробів за органолептичними характеристиками представлені в таблицях 2.7-2.11, враховуючи склад композиційних сумішей.

**Таблиця 2.7 – Органолептична характеристика досліджуваних аглютенових борошняних кондитерських виробів із рисового борошна та кукурудзяного**

Показник	Характеристика безглютенового печива різних експериментальних зразків зі співвідношенням рисового до кукурудзяного борошна у складі суміші, %			
	Контроль	Зразок №1 30:70	Зразок №2 50:50	Зразок №3 75:25
Зовнішній вигляд	зовнішній вигляд відповідає вимогам, виріб тримає форму	виріб не тримає форму	виріб рихлий	зовнішній вигляд відповідає вимогам, виріб тримає форму
Колір	жовтий	блідо-жовтий	жовтий	жовтий
Запах	властивий даному виду виробів, без сторонніх запахів, приємний аромат			
Смак	властивий пісочному тісту, відчувається присмак жиру	смак нейтральний присмак приємний, сухий присмак	властивий даному виду виробів з легким присмаком, відповідним до виду борошна	
Структура	рівномірна, відсутні сліди не промісу	на зламі наявні пори, без здуття та наявності слідів не промісу тіста	на зламі однорідна, з рівномірною пористістю, без здуття та наявності слідів не промісу тіста	на зламі однорідна, з рівномірною пористістю, без здуття

Під час оцінки органолептичних характеристик встановлено, що додавання рисового та кукурудзяного борошна у співвідношенні 30:70 (зразок №1) призвело до відчуття сухості в смаку печива. Верхня частина не піднялася, а бічна мала численні тріщини, печиво втратило задану круглу форму, а структура стала сухою і розсипчастою.

Введення рисового та кукурудзяного борошна у співвідношенні 1:1 (зразок №2) покращило ситуацію, але також призвело до деяких недоліків.

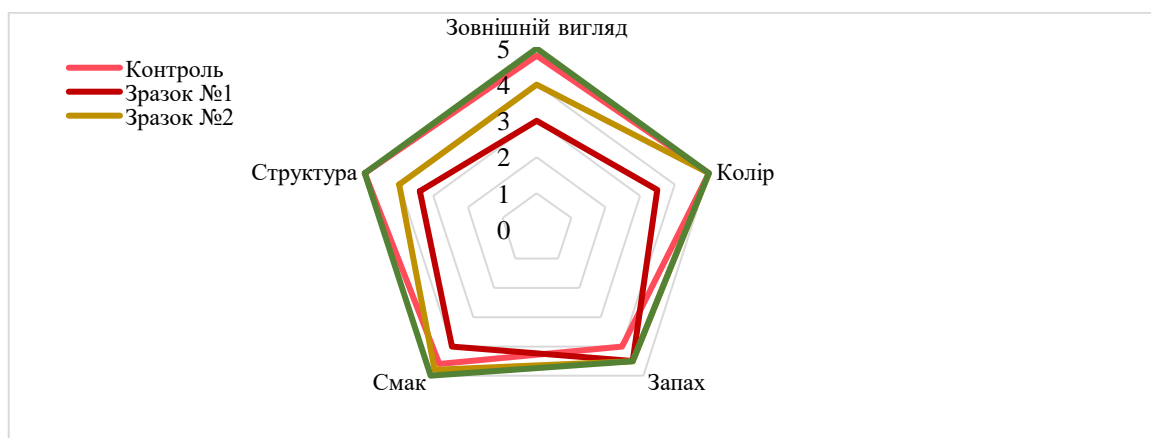
Смак залишався сухим. Верхня частина печива піднялася недостатньо, і з'явилися невеликі характерні тріщини. На бічній поверхні було численні тріщини, форма не була круглою, і не було вираженої пористості. За структурою виріб залишався сухим і розсипчастим.

У випадку введення рисового та кукурудзяного борошна у співвідношенні 75:25 (зразок №3) після охолодження тістової заготовки органолептичні показники відповідали контрольному зразку.

Смак став слабко солодким, без відчуття сухості, з'явилися характерні тріщини. Бічна частина залишалася рівною, без тріщин, утримувала круглу форму.

Злам виробу був пористим, з рівномірним розподілом борошна, і структура готового виробу стала м'якою і без ущільнень.

На рис. 2.12 наведена органолептична оцінка всіх трьох зразків розроблених безглютенових виробів, включаючи контрольне печиво з пшеничного борошна.



**Рис.2.12 – Профілограма якості дослідних зразків**

Після аналізу профільної якості, для подальших досліджень було обрано зразок №3, з вмістом борошна у співвідношенні 75:25%.

**Таблиця 2.8 – Органолептична характеристика досліджуваних аглютенових борошняних кондитерських виробів із рисового борошна та кукурудзяного**

Показник	Характеристика безглютенового печива різних експериментальних зразків зі співвідношенням рисового до зеленої гречки борошна у складі суміші, %			
	Контроль	Зразок №4 70:30	Зразок №5 25:75	Зразок №6 50:50
1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд	Правильна, з опуклою верхньою поверхнею.	виріб не тримає форму	Тримає задану круглу форму, верхня поверхня рівна, не піднялася. виріб рихлий	зовнішній вигляд відповідає вимогам, виріб тримає форму
Колір	жовтий	блідо-жовтий	жовтий	жовтий
Смак	зі смаком печива і характерним присмаком масла вершкового	гіркий смак	смак пісочного тіста, у міру солодкий, з неяскравим присмаком гіркоти	смак пісочного тіста, у міру солодкий, без гіркоти, без сторонніх включень.
Запах	властивий даному виду виробів, без сторонніх запахів, присмний аромат			

1	2	3	4	5
Структура	М'яка, зв'язана, розпушена, пориста, без пустот і ущільнень.	Щільна, зтягнута.	Щільна, зтягнута.	М'яка, розсипчаста, без пустот.

В ході проведення органолептичної оцінки розробленого безглютенової основи для чізкейків з рисового та зеленої гречки борошна виявлено, що при використанні борошна у співвідношенні 70:30 (зразок №4) смак придбав гіркий відтінок. Верхня поверхня не набула висоти, бічна поверхня мало виражена, без тріщин. Структура пісочного тіста виявилася щільною та зтягнутою, а вигляд у зламі не демонстрував пористості.

Додавання рисового та зеленої гречки борошна у співвідношенні 25:75% (зразок №5) поліпшило органолептичні характеристики, але залишилося з деякими дефектами. Смак став більш ніж м'яким і слабо солодким, але з невеликим присмаком гіркоти. Верхня поверхня піднялася, але мала характерні тріщини, бічна поверхня була виразною, з невеликими тріщинами.

Структура м'якушки була щільною і зтягнутою, а вигляд у зламі мав невелику пористість. Печиво зберігало задану круглу форму.

Додавання рисового та зеленої гречки борошна у співвідношенні 1:1 (зразок №6) після охолодження тістової заготовки призвело до найкращих органолептичних показників. Смак став смачним і помітно солодким без гіркоти. Верхня поверхня стала виразною, з характерними тріщинами, бічна поверхня була рівною, без тріщин. Структура м'якушки була м'якою і розсипчастою, а вигляд у зламі демонстрував рівномірну пористість.

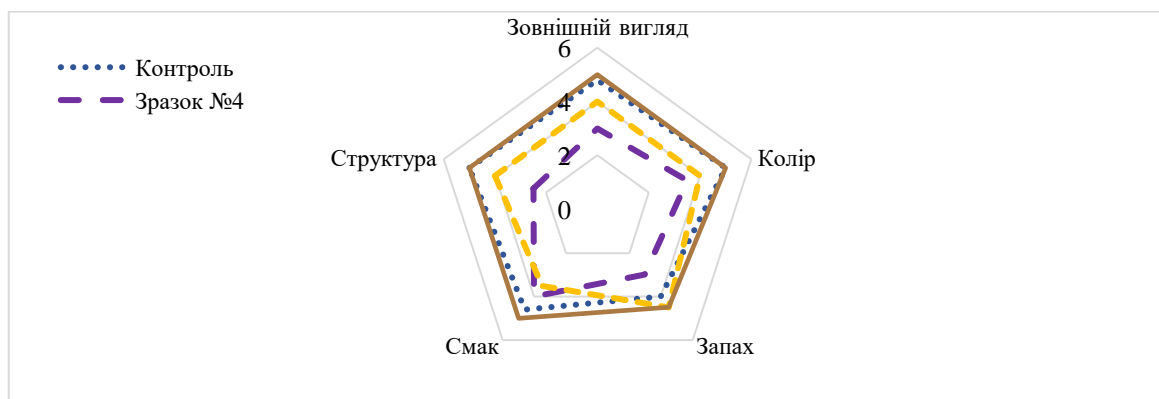


Рис.2.13 – Профілограма якості дослідних зразків

Після докладного огляду якості та технологічних властивостей сировини було вирішено, що для подальших досліджень буде використовуватися зразок №6 зі співвідношенням борошна 50:50%.

**Таблиця 2.9 – Органолептична характеристика досліджуваної аглютенної основи для чізкейку із рисового та кукурудзяного борошна**

Показник	Характеристика безглютенового печива різних експериментальних зразків зі співвідношенням рисового, кукурудзяного, зеленої гречки борошна у складі суміші, %			
	Контроль	Зразок №7 15:15:70	Зразок №8 20:20:60	Зразок №9 30:30:40
1	2	3	4	5
Зовнішній вигляд	Правильна, з опуклою верхньою поверхнею.	виріб не тримає форму	Тримає задану круглу форму, верхня поверхня рівна, не піднялася. виріб рихлий	зовнішній вигляд відповідає вимогам, виріб тримає форму
Колір	жовтий	блідо-жовтий	жовтий	жовтий
Запах	властивий даному виду виробів, без сторонніх запахів, приємний аромат			
Смак	зі смаком печива і характерним присмаком масла вершкового	смак непропеченого тіста	здобний смак, в міру солодкий	здобний смак, присутній присмак непропеченості
Структура	М'яка, зв'язана, розпушена, пориста, без пустот і ущільнень.	щільна, з липким м'якушем	м'яка, розсипчаста, без ущільнень.	щільна, з включенням у центрі виробу липкого м'якушки, зтягнута.

У ході експертної оцінки органолептичних характеристик безглютенової основи для чізкейку, приготованого на основі рисового, кукурудзяного та зеленої гречки борошна, за використанням зразка №7 із співвідношенням 15:15:70, виявлено, що смак має відтінок непропеченого тіста. Верхня поверхня рівна, без тріщин, характерних для печива, а бічна поверхня не виражена, що призводить до розпливчастого вигляду виробу. Структура м'якушки є щільною та липкою, а злам вказує на відсутність пористості.

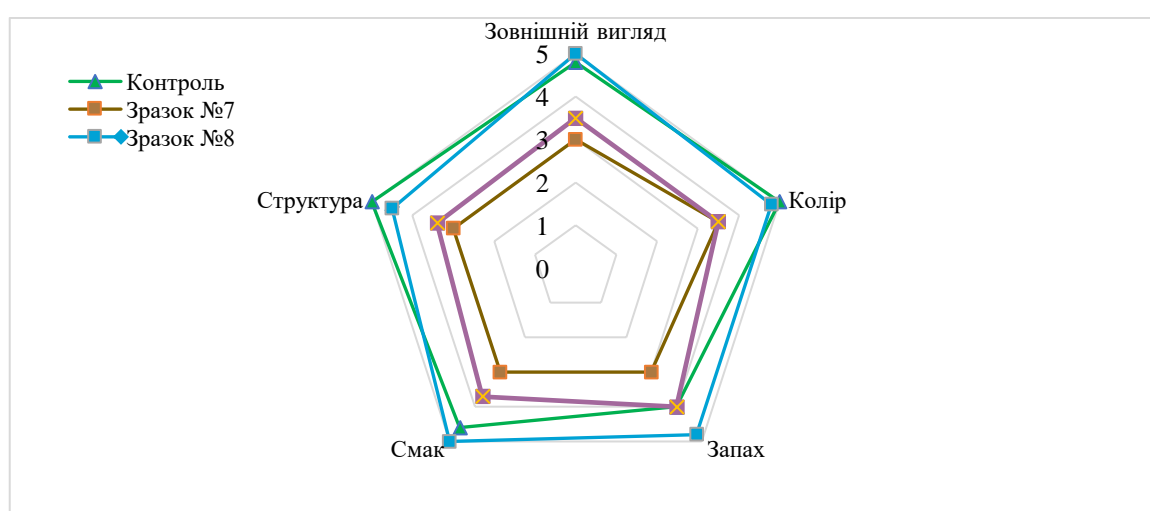
У випадку використання рисового, кукурудзяного та зеленої гречки борошна у співвідношенні 30:30:40 (зразок №9), смак стає здобним, але з тією самою дефектністю непропеченого тіста.

Верхня поверхня не піднята, з незначними тріщинами, а бічна поверхня рівна. Злам вказує на непропечений м'якуш, а структура є зтягнутою з липким центром.

Додавання рисового, кукурудзяного та зеленої гречки борошна у співвідношенні 20:20:60 (зразок №8) з охолодженням тістової заготовки призводить до найкращих органолептичних показників.

Смак стає здобним та у міру солодким, верхня поверхня пухка з тріщинами, бічна поверхня рівна без тріщин. Злам вказує на виражену пористість, відсутність непропеченості, а структура м'якушки м'яка і розсипчаста без ущільнень. Зразок виробу утримує задану круглу форму.

Профілограма розроблених аглютенових виробів порівняно з контрольним печивом із пшеничного борошна представлена на рисунку 2.14.



**Рис.2.14 – Профілограма якості дослідних зразків**

Шляхом аналізу профілограми якості та функціонально-технологічних властивостей, ми визначили для подальших досліджень зразок №8 із співвідношенням борошна 20:20:60%.

Отже, ми розробили рецептури аглютенових основ для чізкейку із композиційних сумішей із оптимальним співвідношенням борошна: рисового та кукурудзяного (75:25% - зразок №3), рисового та зеленої гречки (1:1 - зразок №6), рисового, кукурудзяного та зеленої гречки борошна (20:20:60 - зразок №8).

Досліджено органолептичні характеристики найкращих зразків і визначено технологічні режими охолодження тістових заготовок. Для композиційних сумішей кукурудзяного та рисового борошна, рисового, кукурудзяного та борошна зеленої гречки рекомендовано охолоджувати тістові заготовки за температурою 6-

8°C протягом 60 хвилин, а для тістових заготовок із рисового, гречаного, кукурудзяного борошна - за температури 6-8 °C протягом 70 хвилин.

Важливим етапом є формування клейковини, яке передбачає утворення мережі з глютеніну та гліадину, залучаючи водневі, гідрофобні та дисульфідні зв'язки, а також ліпіди, жири, вуглеводи та розчинні білки.

У безглютенових видах борошна відсутні гліадин та глютенін, відповідальні за властивості тіста.

Тому важливо підбирати інші технології для такого тіста. Вдосконалена рецептура та технологія безглютенової основи для чізкейку включають заміну вершкового масла на кокосове масло та охолодження тістових заготовок для отримання продуктів із найкращими органолептичними характеристиками, ніжним смаком та м'якою, розсипчастою структурою.

### **2.3 Обґрунтування та встановлення параметрів технологічних процесів**

Для реалізації технологічних підходів та розробки регламентів рецептури тіста в безглютеновому виробництві кондитерських виробів розглянуті основні відмінності у функціональній ролі рецептурних інгредієнтів через застосування різних методів розпушення тіста (бродіння, збивання або комбінованого) та складу тіста.

Результати пробного замісу (зразки №1, №4, №7) вказують на те, що отримане тісто мало незадовільну якість, воно мало крихкоподібну консистенцію та було неспроможне утворити форму.

Для поліпшення характеристик тіста було прийнято рішення збільшити кількість вершків і води на 1,5 рази в порівнянні з рецептурою, взятою за аналогією.

Внаслідок цього тістовий напівфабрикат отримав оцінку з точки зору органолептики: консистенція – нерівномірною, крихка; тісто не було пластичним і під час розкочування тріскало; поверхня стала шорсткою. Вологість тіста складала 25%.

Після випічки в лабораторних умовах печиво виявилось недорозвиненим з поганим об'ємом, плоским, поверхнею з тріщинами, нерівними краями, зі смаком, запахом і кольором, що відповідали використаній сировині.

**Таблиця 2.10 – Функціональне значення рецептурних компонентів різного рецептурного складу тіста**

Функціональне значення компоненту в тісті	Контрольний зразок	Безглютеновий н.ф. для чізкейку «Білосніжка»			Безглютеновий н.ф. для чізкейку «Хмаринка»			Безглютеновий н.ф. для чізкейку «Кавинка»		
		Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3	Зразок №4	Зразок №5	Зразок №6	Зразок №7	Зразок №8	Зразок №9
Структуроутворювач	борошно пшеничне вищого сорту	борошно рисове (50 г)								
Рідка фаза	вершки коров'ячі	вершки кокосові								
Розпушувач	дріжджі	меланж (40 г), натрій вуглекислий (1,8 г)								
Смаковий компоненти	цукор білий кристалічний	сироп агави								
Поліпшувач	-	ДЗМ кукурудзяне у (70%)	ДЗМ кукурудзяне у (50%)	ДЗМ кукурудзяне у (25%)	ДЗМ гречане у (70%)	ДЗМ гречане у (25%)	ДЗМ гречане у (50%)	ДЗМ гречане кукурудзяне (15:15%)	ДЗМ гречане кукурудзяне у (20:20%)	ДЗМ гречане кукурудзяне у (30:30%)

Під час зберігання, печиво стає твердим і швидко черствіє. Незважаючи на низькі органолептичні характеристики, вологість готового виробу складає 5,9%.

Підбираючи кількість води для замісу, проводили пробні заміси та визначали вологість тіста та готового виробу.

Водопоглинаюча здатність виявилася значною у борошні зеленої гречки (84,45%) та рису (62,80%), перевищуючи пшеничне в 2,5 та 1,2 рази відповідно.

Проте цей показник не враховується під час розрахунку кількості води для замісу тіста, де враховується лише маса сухих речовин сировини. За результатами експерименту вологість тістового напівфабрикату для отримання задовільного печива складала 32%, порівняно з 18% для традиційного печива з пшеничного борошна вищого гатунку.

Продовжуючи збільшувати вологість тіста, ми стикалися із збільшенням в'язкості тіста, його липкістю та ускладненим процесом формування.

Це призводило до використання більше борошна та впливало на вихід готових виробів, спричиняючи збільшення втрат і витрат.

Отже, при розробці безглютенових кондитерських виробів з інших зернових культур необхідно враховувати водопоглинаючу здатність сировини та підбирати вологість тіста. У процесі експерименту ми також змінювали кількість інших компонентів рецептури та вибирали їх оптимальне співвідношення, зокрема збільшували кількість вершків на 17%, яєць на 11%, і здійснювали заміну частини сировини, такі як цукор та масло, для поліпшення текстурних властивостей печива.

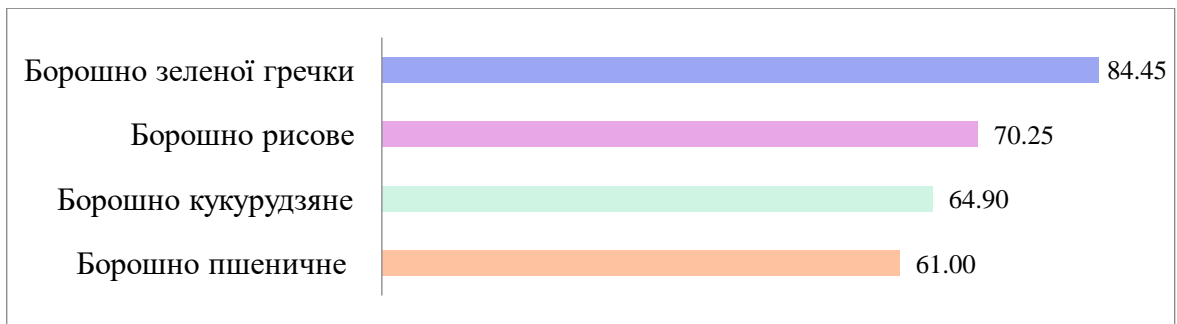
#### **2.4 Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства**

Виготовлення тіста вважається однією з основних етапів у виробництві кондитерських виробів з борошна. Якість пісочного напівфабрикату безпосередньо залежить від характеристик тіста, яке формується під час замісу завдяки взаємодії різних фізико-хімічних, колоїдних і біохімічних процесів.

Важливим аспектом є співвідношення різних фаз у тісті, яке визначає його реологічні характеристики. Збільшення кількості вільної рідини призводить до послаблення тіста, роблячи його більш рідким і текучим, що, в свою чергу, може впливати на підвищену липкість тіста.

Оскільки безглютенове борошно впливає на клейковинний комплекс, проведено дослідження його впливу на реологічні властивості тіста. Визначення водопоглинальної здатності здійснювали під час замісу тіста за температури 32°C, а динамічну в'язкість вимірювали за температури 20°C [75].

Рисунок 2.11 відображає дані про водопоглинальну здатність різних зразків тіста.



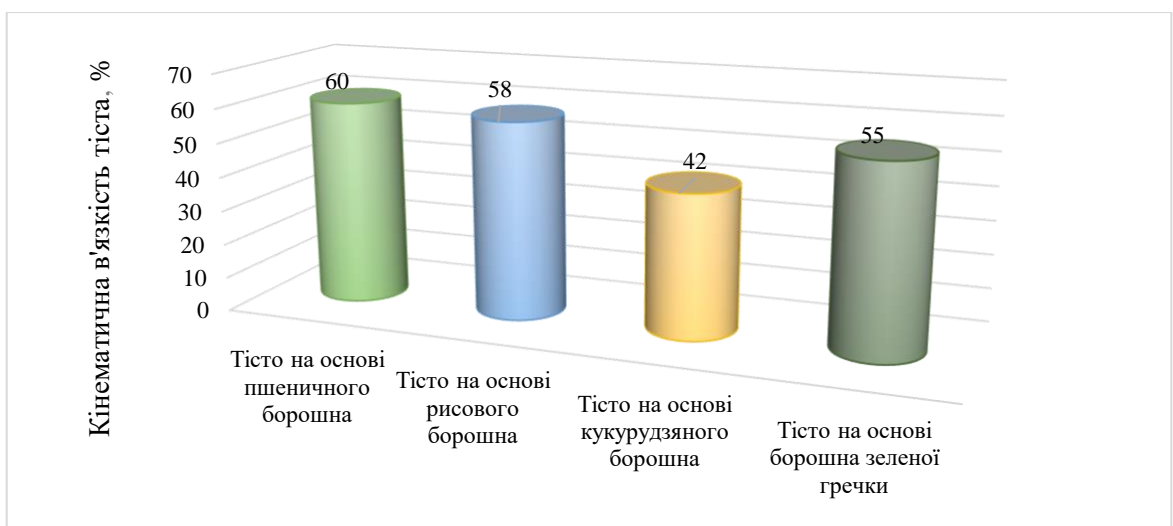
**Рис. 2.15 – Водопоглинальна здатність зразків тіста, % (n = 3)**

Високий рівень водопоглинальної здатності борошна зеленої гречки, який становить 84,45%, був виявлений у дослідженні. З'ясовано, що білки цього борошна можуть володіти властивостями поверхнево-активних речовин з аніонною або амфолітною дією.

Враховуючи те, що борошно зеленої гречки містить рослинний лецитин, який покращує структурно-механічні властивості тіста, його можна успішно комбінувати з іншими видами борошна.

Необхідно відзначити, що водопоглинальна здатність має вплив як на в'язкість вивчених зразків тіста, так і на вологість тіста, вихід і якість кінцевих виробів.

Кінематична в'язкість тіста, з якого готують борошняні кондитерські вироби, визначає їх якість та остаточний зовнішній вигляд.

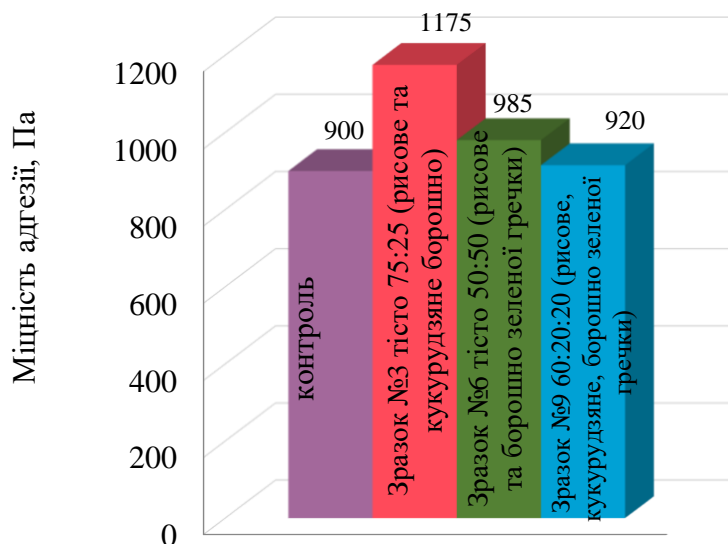


**Рис.2.16 – Кінематична в'язкість пісочного тіста, %**

Висновки дослідження свідчать про значний вплив вологозберігаючих властивостей тіста на його реологічні параметри та характеристики готового продукту.

Наявність лецитину у безглютеновому борошні може впливати на структурно-механічні аспекти тіста, що визначає його здатність формувати в'язко-пластичну структуру та підвищити адгезію.

Такий підхід може сприяти поліпшенню якості тіста та готових виробів, роблячи їх більш привабливими для споживачів.



**Рис. 2.17 – Міцність адгезії тіста**

Дослідження адгезійних властивостей вказало, що тісто зі співвідношенням борошна 60:20:20 (рисове борошно та борошно зеленої гречки) та зразок №6 зі співвідношенням 50:50 мають подібні показники.

Отриманий результат свідчить про те, що ці зразки вимагають менше рослинної олії для змащення форм перед випіканням порівняно зі зразком №9.

Згідно з технологічною схемою тістові заготовки формували вручну та розташовували у сталевих формах для випікання, які перед цим обов'язково обмащували рослинною олією для запобігання прилипання виробів.

**Таблиця 2.11 – Параметри технологічного процесу приготування пісочного тіста**

Показник	Контроль без добавок	Зразок №3 тісто 75:25 (рисове та кукурудзяне борошно)	Зразок №6 тісто 50:50 (рисове та зелено гречки борошно)	Зразок №9 тісто 60:20:20 (рисове, кукурудзяне, зеленої гречки)
Вологість, %	17	18	18	17
Титрована кислотність, град	2,4	2,1	1,8	1,7

Згідно з представленими даними (таблиця 2.11), можна визначити, що запропоновані вироби відрізняються меншим рівнем кислотності, що свідчить про їхню довший термін зберігання. Рівень вологості цих виробів приблизно рівний контрольному зразку.

У подальшому етапі наших досліджень ми провели аналіз фізико-хімічних характеристик нововведеного виробу і здійснили порівняльний аналіз з контрольними показниками (таблиця 2.12).

Для отримання більш достовірної та точної інформації про якість досліджуваних зразків, ми провели фізико-хімічні вимірювання.

**Таблиця 2.12 – Показники якості пісочної основи для «Чізкейку»**

Найменування показника	Нормативне значення	Значення показника в зразках			
		Контроль «Чізкейк»	Зразок №3 «Білосніжка»	Зразок №6 «Хмаринка»	Зразок №9 «Кавинка»
1	2	3	4	5	6
Вологість	15,5	10	10	9	9,5
Кислотність, град	2	1,8	1,2	1,3	1,2
Намочуваність, %	150	149,21	171,11	169,54	178,21
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	2	1,78	1,65	1,66	2,1
Вміст жиру, %	2,3	2,3	2	1,98	2
Товщина перерізу, мм	не нормується	5	5,2	4,7	5,5
Упік, %	не нормується	0,48	0,46	0,42	0,47

Досліджено зв'язок ступеня намокання і вологості безглютенового печива із використанням аглютенного борошна в різних пропорціях. Результати свідчать, що максимальний відсоток намокання зафіксований у зразку №6, де застосовано співвідношення борошна 60:20:20 (рисове, кукурудзяне та борошно зеленої гречки).

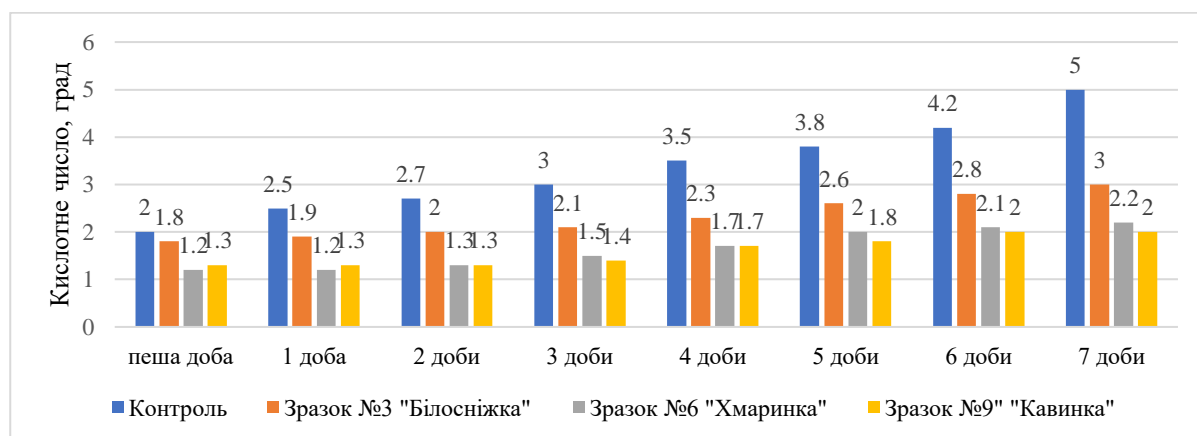
Це означає, що печиво «Кавинка» з цим складом буде легкою і швидше засвоюватиметься завдяки підвищеному ступеню намокання, що робить його продуктом з функціональним призначенням.

Зменшення кислотності запропонованих виробів є позитивним фактором, оскільки це сприяє подовшанню терміну придатності.

Під час зберігання борошняних кондитерських виробів відбуваються різні фізико-хімічні, біохімічні та мікробіологічні процеси, такі як окиснення та гідроліз жирових компонентів, зміни вмісту основних харчових речовин та розвиток

мікроорганізмів. Незважаючи на це, низька вологість та висока температура випікання утруднюють розвиток патогенної мікрофлори, і тому основним фактором, який визначає термін придатності продукції, є стан її ліпідного комплексу, зміни якого пов'язані, передусім, із процесами окиснення.

Оцінка змін кислотного числа жиру під час зберігання вказує на наявність певних трансформацій у ліпідній фазі пісочного тіста.

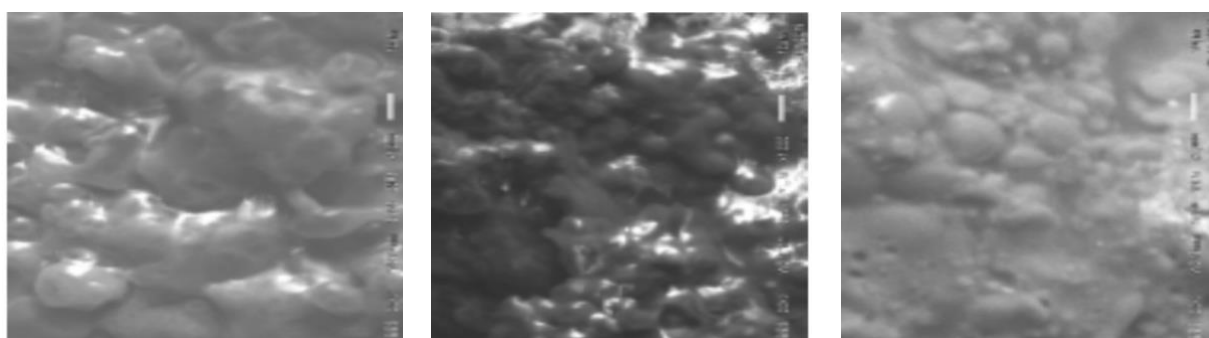


**Рис. 2.18** Зміна кислотного числа жиру пісочного н.ф. під час зберігання

У процесі зберігання виявлено, що у контрольному зразку відбувається накопичення вільних жирних кислот швидше, ніж у дослідних зразках.

Зазначено, що додавання борошна зеленої гречки у склад борошні для безглютенового виробу призводить до найповільнішого збільшення кислотного числа.

Таким чином, використання досліджуваних зразків борошна сприяє більш повільному зростанню кислотного числа під час зберігання пісочного тіста.



**Рисунок 2.19** – Мікроструктура м'якушки печива (1×1000)

а) зразок №3 «Білосніжка» б) зразок №6 «Хмаринка» в) зразок №9 «Кавинка»

В зразках з рисовим борошном помітно, що зерна крохмалю покриті видимими глобулами білка та частинками олії. Як зображено на малюнку 2.15 б) та в), оболонка, що оточує зерна крохмалю, містить ліпіди, що стало можливим завдяки утворенню ліпід-білкових комплексів.

У зразку, в якому присутні борошно зеленої гречки та рисове борошно, глобули білка значно більші порівняно зі зразком, де використовуються три види сировини у співвідношенні 60:40:40. Ймовірно, це пов'язано з тим, що під час випікання відбувається інтенсивне набрякання крохмалю за наявності вологи, а завершується цей процес після коагуляції білків.

Зміна мікроструктури м'якушки ймовірно зумовлена взаємодією білків борошна зеленої гречки та кукурудзяного борошна з крохмалем рисового борошна. Оскільки полісахариди повніше розчиняються у воді при замочуванні борошна, утворюючи гель та подальший комплекс з білками, зерна крохмалю повністю покриваються шаром білково-вуглеводного складу, що може впливати на ступінь їхнього набряку.

У такій масі практично немає видимих частинок ліпідів. Таким чином, компоненти борошна беруть участь у формуванні просторової структури тіста, ймовірно, через утворення комплексів між білками та полісахаридами, що присутні в безглютеновій сировині.

## **2.5 Оптимізація технологічних процесів удосконалення продукції для отримання інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства**

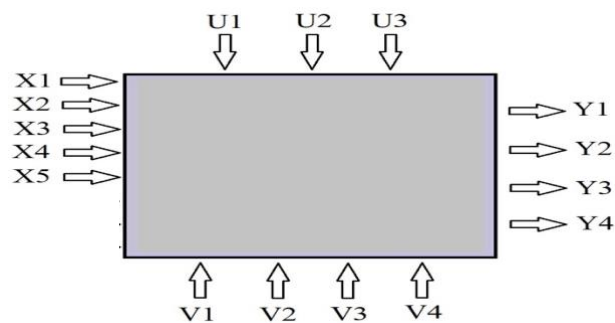
Оптимізація технологічних процесів у виробництві спеціальних чізкейків для осіб із целиакією визначається технологічною системою, що включає кроки від зберігання та підготовки сировини до приготування тіста та формування напівфабрикату, випікання продуктів, їх оформлення до подачі.

У таблиці 2.13 будуть відображені верхні та нижні межі розглянутих параметрів, які можуть бути визначені на основі практичного досвіду та можуть мати кількісний або якісний вираз.

**Таблиця 2.13 – Вхідні і вихідні параметри процесу замісу тіста**

N п/п	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення параметру	Нижнє значення параметру
1	2	3	4	5
1	Кількість підсолоджувачів сироп агави	X <sub>1</sub>	4%	3,5%
2	Кількість підсолоджувачів ягідне пюре	X <sub>2</sub>	18%	16%
3	Кислотність борошна	X <sub>3</sub>	3,2°	2°
4	Вологість борошна	X <sub>4</sub>	Не більше 12,7	Не менше 11%
5	Вміст жиру у какао-маслі	X <sub>5</sub>	99,9 %	99 %
6	Температура замісу	U <sub>1</sub>	18°C	16°C
7	Час замісу	U <sub>2</sub>	4хв	2хв
8	Швидкість обертання робочого органу	U <sub>3</sub>	v=750об/с2	v=450об/с2
9	Температура оточуючого повітря	V <sub>4</sub>	20 °C	17 °C
10	Температура випікання виробів	Y <sub>1</sub>	80°C	60°C
15	Вологість виробів	Y <sub>3</sub>	10%	9%
16	Кислотність виробу	Y <sub>4</sub>	2°	1,2°

Розробляємо параметричну модель технологічної підсистеми, в якій відображаємо параметри та їх закодовані значення, використовуючи комбінацію літер і числових індексів (рис. 2.20).



**Рис.2.20 – Параметрична модель технологічної підсистеми**

Розробка параметричної схеми має сенс для аналізу як технологічного процесу в цілому, так і для окремих підрозділів виробництва, що пов'язані з поставленою задачею. Зазвичай для глибокого вивчення складних технологічних систем створюють параметричні схеми для її ключових (основних, центральних) підрозділів.

## 2.6 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Встановлення кількісного співвідношення компонентів проводилося під час однофакторних експериментів. Введення запропонованих видів сировини в технологію дозволяє отримати вироби з покращеними органолептичними характеристиками, зокрема з вираженим смаком, ароматом і поліпшеною консистенцією, завдяки збільшенню об'єму виробу. Рецептури виробів представлені в таблицях 2.16-2.19.

**Таблиця 2.16 – Рецептурний склад «Білосніжка» на 1 порцію**

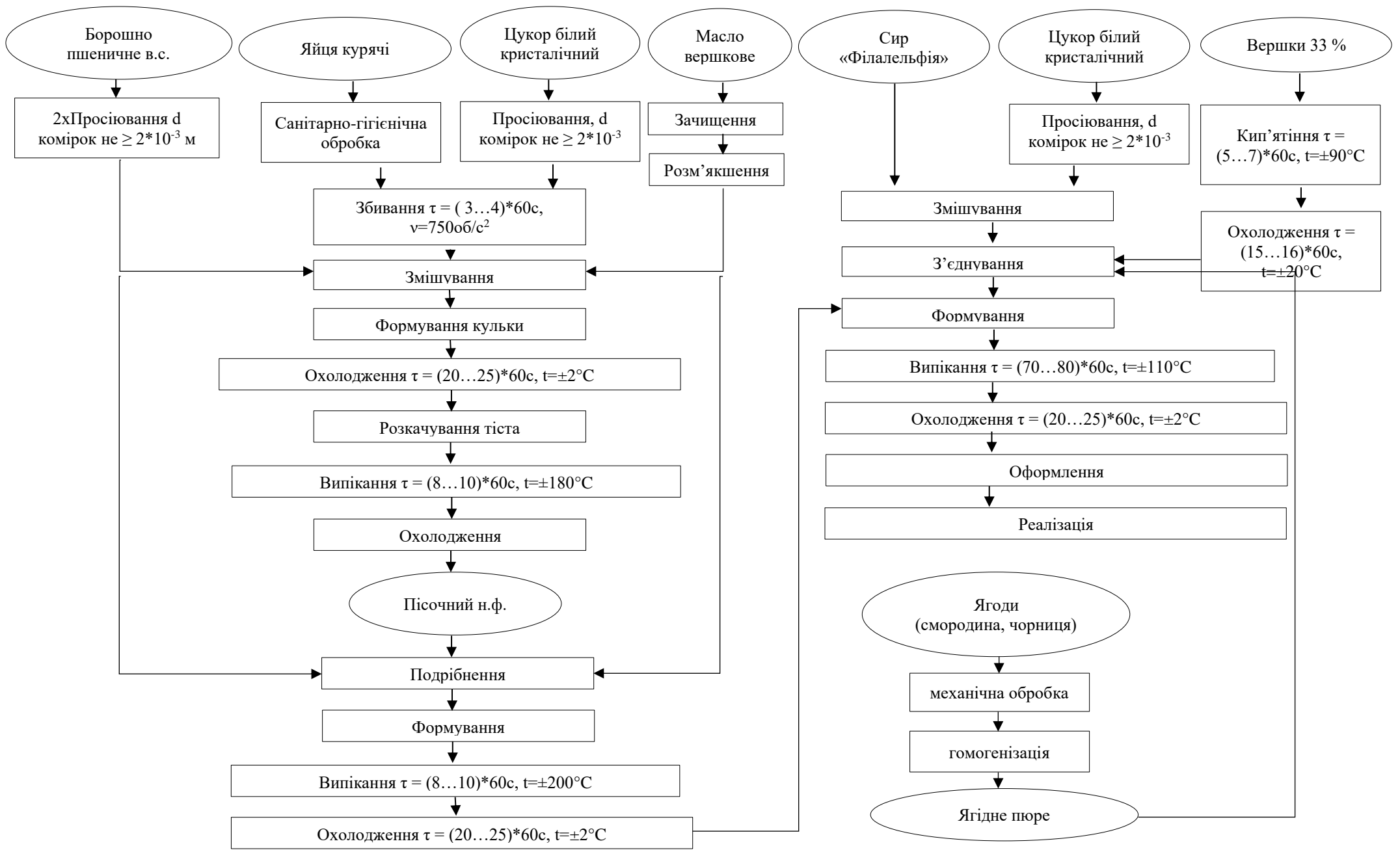
№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на порцію, г		Відповідність сировини нормативній документації
			в натурі	в сухих речовинах	
1	Борошно кукурудзяне	87,6	7,03	6,16	ДСТУ 2900:2006
2	Борошно рисове	88,15	21	18,51	ТУ15.6-00952737-006-2002
3	Яйце куряче	27	6	1,62	ДСТУ 5028:2008
4	Розрихлювач	99	0,3	0,30	ДСТУ 2900:2006
5	Сіль	99	0,03	0,03	ДСТУ 3583:2015
6	Ванілін	99	0,03	0,03	ДСТУ 1009:2005
7	Масло кокосове	99	15,63	15,47	ДСТУ 4562:2006
8	Сироп агави	77,06	5	3,85	Сертифікат якості та безпечності
9	Сир «Філадельфія»	45,56	50	22,78	Сертифікат якості та безпечності
10	Кокосові вершки	32,38	15,63	5,06	ДСТУ 4562:2006
12	Чорниця	14	13,13	1,84	ДСТУ 31038:2008
13	Смородина	18,1	9,4	1,70	ДСТУ 8319:2015
	Вихід		125		

**Таблиця 2.17 – Рецептурний склад «Хмаринка» на 1 порцію**

№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин,%	Витрата сировини на порцію,г		Відповідність сировини нормативній документації
			в натурі	в сухих речовинах	
1	Борошно зеленої гречки	88,5	14	12,39	ТУ 15.6-00952737-006-2002
2	Борошно рисове	88,15	14	12,34	ТУ15.6-00952737-006-2002
3	Яйце куряче	27	6	1,62	ДСТУ 5028:2008
4	Розрихлювач	99	0,3	0,30	ДСТУ 2900:2006
5	Сіль	99	0,03	0,03	ДСТУ 3583:2015
6	Ванілін	99	0,03	0,03	ДСТУ 1009:2005
7	Масло кокосове	99	15,63	15,47	ДСТУ 4562:2006
8	Сироп агави	77,06	5	3,85	Сертифікат якості та безпечності
9	Сир «Філадельфія»	45,56	50	22,78	Сертифікат якості та безпечності
10	Кокосові вершки	32,38	15,63	5,06	ДСТУ 4562:2006
12	Чорниця	14	13,13	1,84	ДСТУ 31038:2008
13	Смородина	18,1	9,4	1,70	ДСТУ 8319:2015
	Вихід		125		

**Таблиця 2.18 – Рецептурний склад «Кавинка» на 1 порцію**

№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин,%	Витрата сировини на порцію,г		Відповідність сировини нормативній документації
			в натурі	в сухих речовинах	
1	Борошно зеленої гречки	88,5	6	5,31	ТУ 15.6-00952737-006-2002
2	Борошно рисове	88,15	17	14,99	ТУ15.6-00952737-006-2002
3	Борошно кукурудзяне	87,6	6	5,26	ДСТУ 2900:2006
4	Яйце куряче	27	6	1,62	ДСТУ 5028:2008
5	Розрихлювач	99	0,3	0,30	ДСТУ 2900:2006
6	Сіль	99	0,03	0,03	ДСТУ 3583:2015
7	Ванілін	99	0,03	0,03	ДСТУ 1009:2005
8	Масло кокосове	99	15,63	15,47	ДСТУ 4562:2006
9	Сироп агави	77,06	5	3,85	Сертифікат якості та безпечності
10	Сир «Філадельфія»	45,56	50	22,78	Сертифікат якості та безпечності
12	Кокосові вершки	32,38	15,63	5,06	ДСТУ 4562:2006
13	Чорниця	14	13,13	1,84	ДСТУ 31038:2008
14	Смородина	18,1	9,4	1,70	ДСТУ 8319:2015
	Вихід		125		



**Рис 2.21** Технологія приготування «Чізкейк»

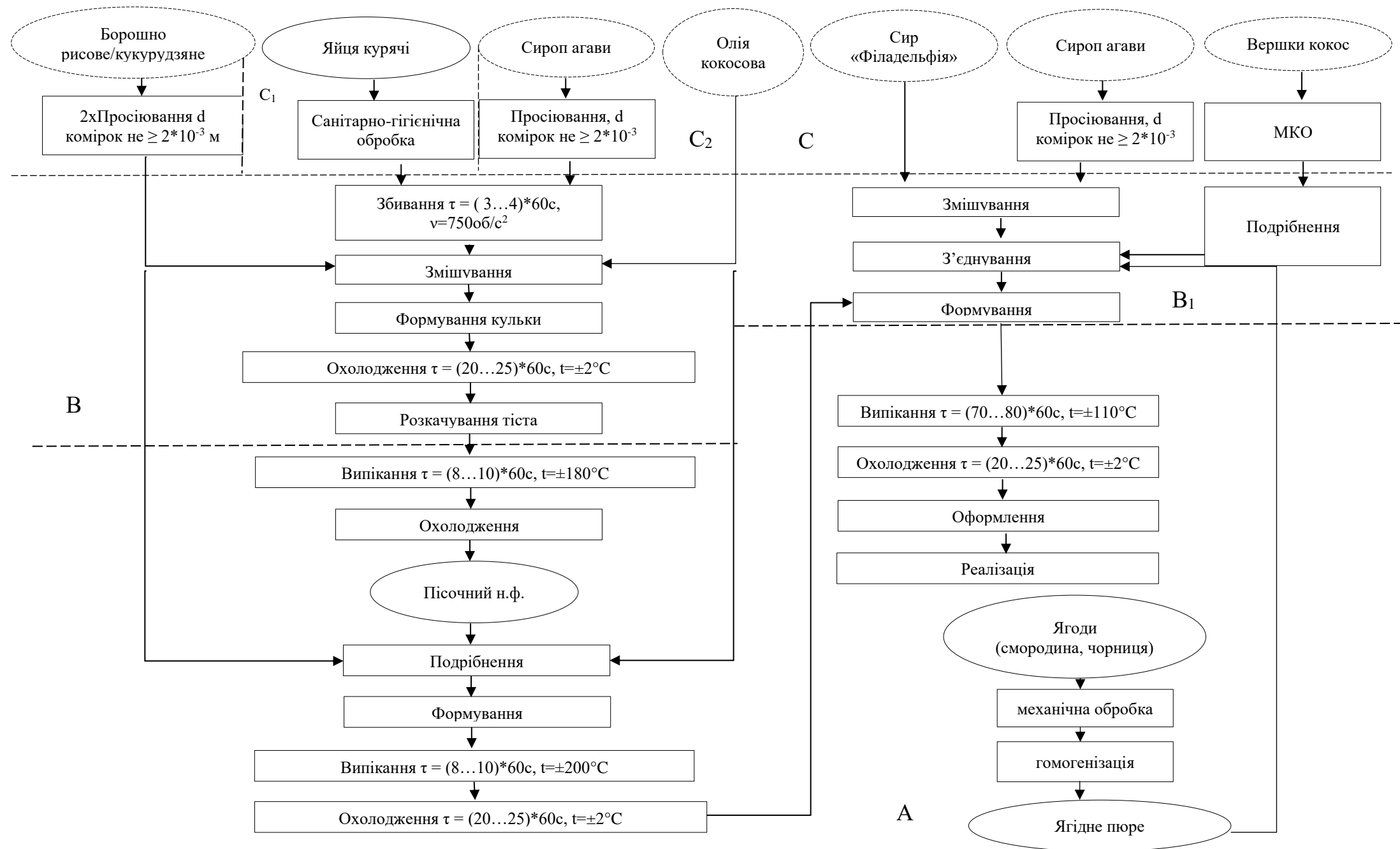
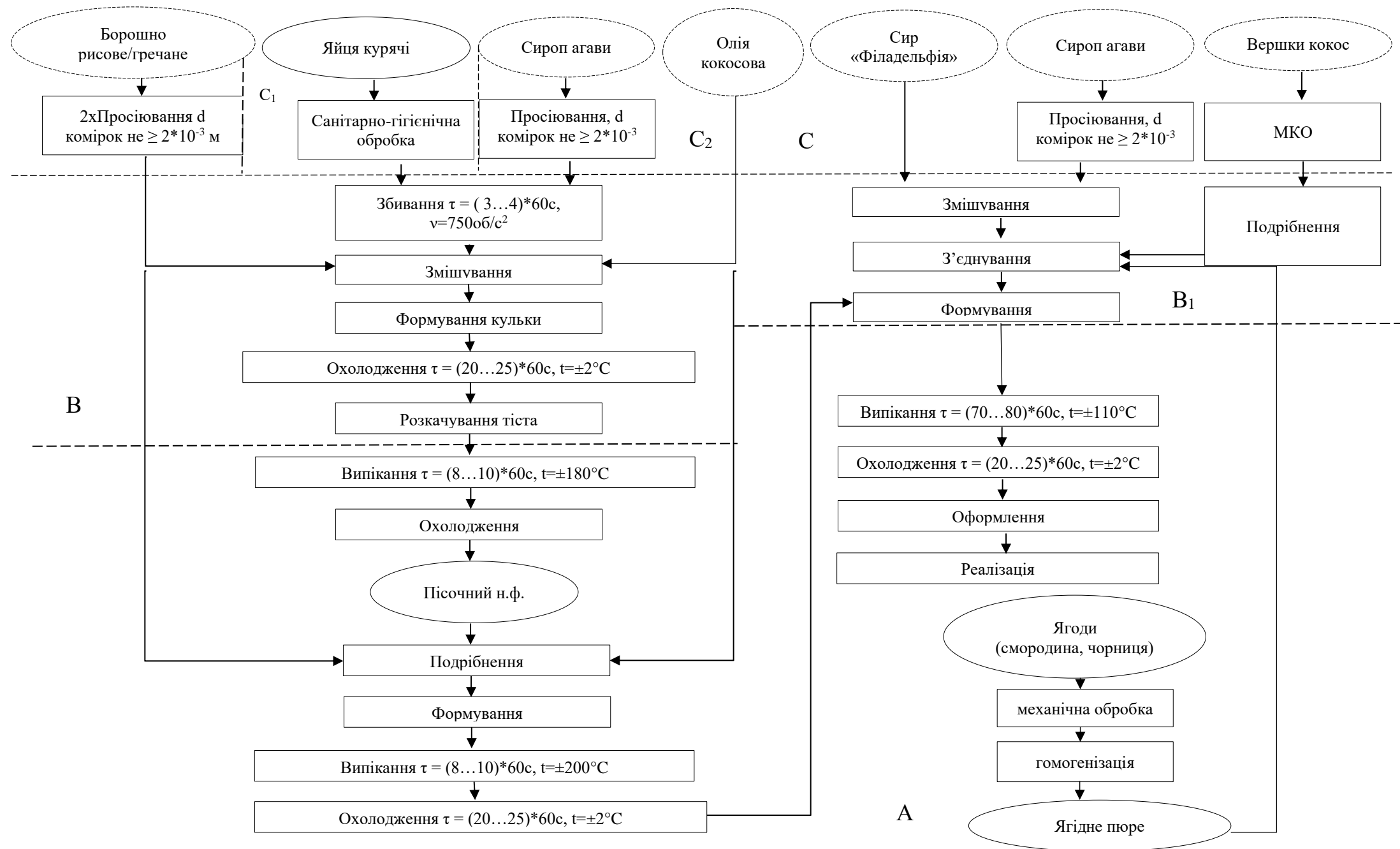


Рис 2.22 Технологія приготування «Білосніжка»



**Рис 2.23** Технологія приготування «Хмаринка»

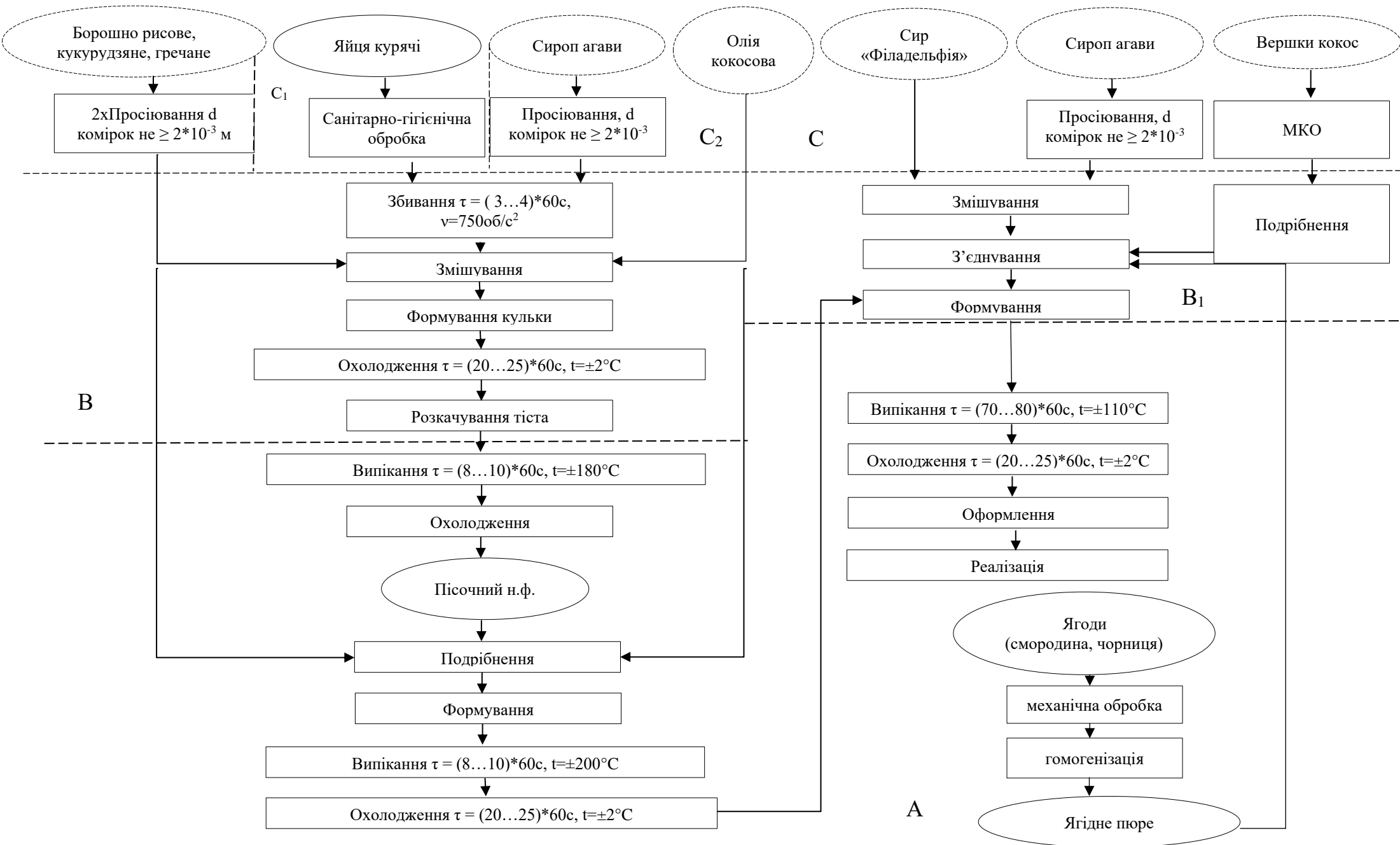


Рис 2.24 Технологія приготування «Кавинка»

Виробництво включає декілька етапів: підготовка сировини (С), приготування рецептурної суміші (В), формування начинки (В1) та основний процес (А). На етапі підготовки сировини проводиться обробка як традиційних, так і інноваційних інгредієнтів, таких як яйця курячі та безглютенове борошно. Процес приготування рецептурної суміші включає в себе збивання яєць із сиропом агави, додавання просіяного борошна та кокосової олії, а також замішування тіста. Етап приготування начинки передбачає поєднання сиру "Філадельфія", кокосових вершків, сиропу агави та ягід.

Основний етап (А) включає в себе формування тістових заготовок, випікання напівфабрикату пісочного тіста та подальше поєднання з начинкою. При необхідності може проводитися охолодження, випікання та оформлення чізкейку, включаючи можливість додавання ягід та м'яти.

Ця система передбачає можливість додавання ягід та м'яти під час оформлення чізкейку.

Готовий продукт може бути представлений у закладах ресторанного господарства, а його виробництво не вимагає додаткового обладнання. Після визначення складу рецепту проведено органолептичну оцінку якості кондитерських виробів у порівнянні з чізкейком.

## **2.7 Порівняльний розрахунок харчової та енергетичної цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства**

Хімічний склад кондитерських виробів із борошна визначається як невід'ємна складова їхньої харчової цінності. Термін "харчова цінність" використовується для характеристики корисності продукту, враховуючи повноту його корисних властивостей, що задовольняють фізіологічні потреби людини в основних речовинах та енергії [74]. За допомогою дані з довідника хімічного складу харчових продуктів ми розрахували харчову та енергетичну цінність різних зразків аглютонових виробів, таких як №3 «Біолосніжка», №6 «Хмаринка» та №8 «Кавинка».

**Таблиця 2.19 – Харчова та енергетична цінність контрольного зразка та розроблених аглютенових виробів**

Найменування речовин	Вміст компонентів в 100 г сировини			
	Контроль	Зразок №3 «Білосніжка»	Зразок №6 «Хмаринка»	Зразок №9 «Кавинка»
1	2	3	4	5
Білки	15,66	11,40	12,12	11,68
Вуглеводи	48,70	36,20	35,78	36,06
Жири	30,98	24,08	24,15	24,09
Калорійність, кКал	536,26	407,12	408,95	407,77
Зола	0,27	0,75	0,98	0,83
Харчові волокна	2,5	6,39	4,36	3,68

Як показано в таблиці 2.19, вироби, розроблені в даному дослідженні, характеризуються зниженням вмісту білків на 25,42%, жирів на 22,07% і вуглеводів на 25,95% у порівнянні з контролем. Крім того, енергетична цінність зменшилась на 23,96%, а зольність зросла на 67,47%, а вміст харчових волокон збільшився на 42,66% порівняно з контрольними значеннями.

Ці зміни пов'язані зі зміною вершкового масла на кокосове, збільшенням кількості ягідної сировини за рахунок заміни білого кристалічного цукру та хімічного складу борошна.

**Таблиця 2.20 – Вітамінно-мінеральний склад аглютенових виробів**

Найменування речовин	Вміст компонентів в 100 г сировини			
	Контроль	Зразок №3 «Білосніжка»	Зразок №6 «Хмаринка»	Зразок №9 «Кавинка»
1	2	3	4	5
<b>Мінеральні речовини, мг</b>				
Кальцій	298	190,65	191,29	191,03
Калій	273	301,03	323,76	308,15
Залізо	0,57	1,35	1,97	1,61
Магній	23	45	63,20	51,11
Фосфор	424	376,56	387,09	377,58
Натрій	704	369	367,58	367,95
Йод	-	0,1	0,1	0,1
Марганець	-	0,88	0,80	0,79

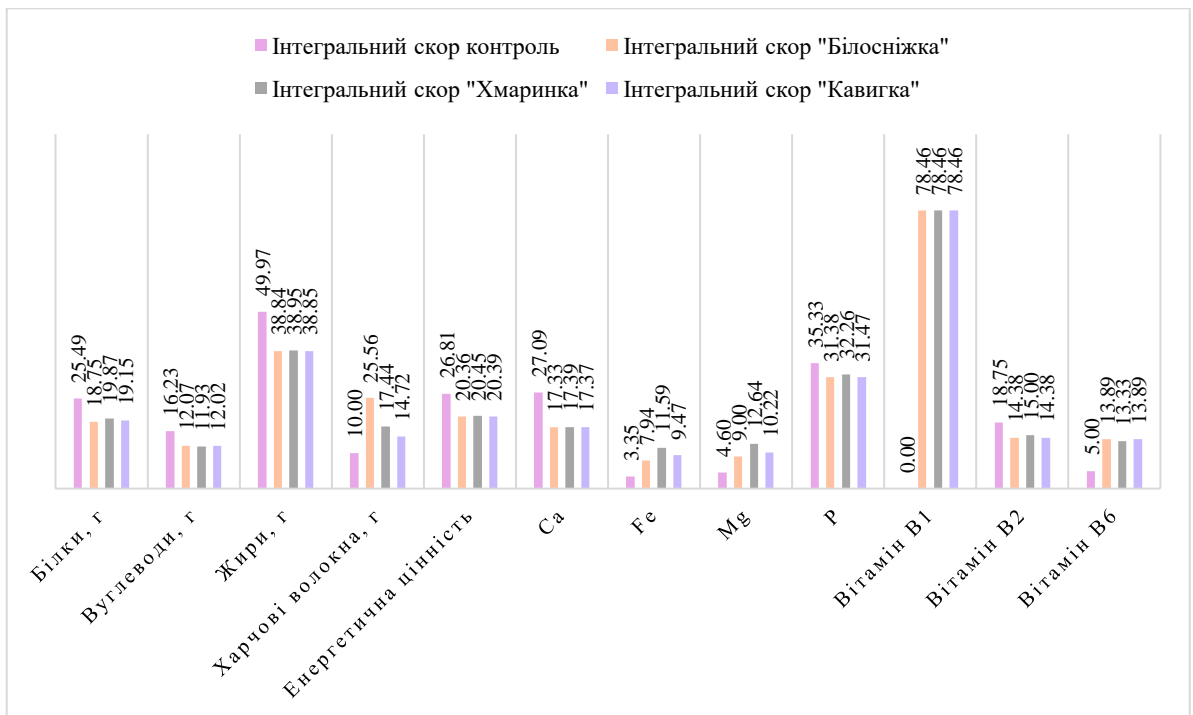
1	2	3	4	5
Мідь	-	0,03	0,03	0,03
Цинк	-	1,50	1,57	1,50
<b>Вітаміни, мг</b>				
Вітамін В <sub>1</sub>	-	1,02	1,02	1,02
Вітамін В <sub>2</sub>	0,3	0,23	0,24	0,23
Вітамін В <sub>3</sub>	0,42	0,14	0,73	0,37
Вітамін В <sub>4</sub>	25,19	53,19	53,19	53,19
Вітамін В <sub>6</sub>	0,09	0,25	0,24	0,24
β-каротин	0,02	0,02	0,02	0,02
Ретинол	-	1,21	1,21	1,21
α-токофрол		0,66	1,51	1
Вітамін С	15,05	21,26	21,26	21,26

Як видно з таблиці 2.21, досліджені вироби мають збільшений вміст вітамінно-мінерального комплексу у порівнянні з контрольним зразком. Зокрема, вміст вітамінів групи В зросла на 47,06%, а вітамін С подвоївся.

Щодо мінеральних речовин, виявилось, що вміст калію зросла на 12%, магнію - на 45%, а також нові мінерали, такі як йод, марганець, мідь та цинк, з'явилися у досліджуваних виробах.

Важливо відзначити, що для оцінки задоволення потреб споживачів важливо розрахувати інтегральний показник задоволення добових потреб організму у необхідних харчових речовинах та енергії.

Для цього ми обрали фокус-групу жінок віком від 18 до 29 років, які відносяться до першої групи інтенсивності праці. Графічне представлення даних наведено на рисунку 2.25.



**Рис.2.25 – Інтегральний SKOR дослідних зразків**

Дані з таблиці 2.25 вказують на зменшення вмісту білків на 25,42%, жирів на 22,07%, та вуглеводів на 25,95% у розроблених виробах порівняно з контрольним зразком. Крім того, енергетична цінність зменшилась на 23,96%, а зольність збільшилась на 67,47%, а кількість харчових волокон зросла на 42,66% порівняно з контролем.

Ці зміни пов'язані зі зміною вершкового масла на кокосове, збільшенням кількості ягід та заміною білого кристалічного цукру хімічним складом борошна.

Вуглеводи виконують ключову роль як основне джерело енергії, необхідне для підтримки метаболічних процесів в організмі та створення значного резерву енергії. Проте, важливо враховувати, що зайва консумація вуглеводів може призвести до проблем, таких як надмірна вага, порушення функцій нервової системи, особливо у дітей, а також викликати алергічні реакції [78].

У розроблених продуктах, зокрема у «Білосніжка» – 36,20 г, «Хмаринка» – 35,78 г та «Кавинка» – 36,06 г, вміст вуглеводів був зменшений. Введення природних сировин у рецептури, таких як сироп агаві та ягідне пюре, призвело до повної або часткової заміни білого кристалічного цукру, що призвело до зниження вмісту вуглеводів на 25,95%.

**Таблиця 2.22 – Вміст вуглеводів в розроблених виробах порівняно з контролем**

Найменування речовин	Вміст компонентів в 100 г сировини			
	Контроль	Зразок №3 «Білосніжка»	Зразок №6 «Хмаринка»	Зразок №9 «Кавинка»
1	2	3	4	5
<b>Вуглеводи</b>	48,70	36,20	35,78	36,06
Сахароза	26,65	7,19	7,18	7,02
Глюкоза	0,03	1,01	1	1
Мальтоза	0	0,04	0,03	0,03
Лактоза	4,43	2,42	2,42	2,42
Фруктоза	0	3,44	3,54	3,48
Крохмаль	16,16	13,41	17,86	19,04
Харчові волокна	0,77	6,39	4,36	3,68

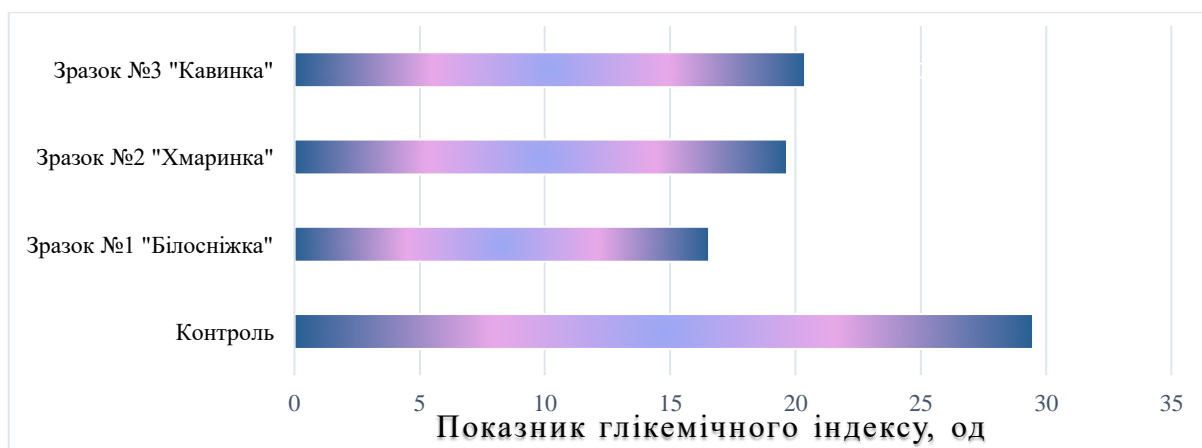
Введення нетрадиційної сировини в рецепти призводить до збагачення продуктів харчовими волокнами, такими як целюлоза, геміцелюлоза, лігнін, камеді та інші. Ці речовини сприяють нормалізації мікрофлори кишечника, зменшують гнильні процеси та запобігають всмоктуванню токсинів. Харчові волокна також виступають як ефективні радіопротектори, тому рекомендується споживати їх у достатній кількості. Вміст клітковини в розроблених виробах перевищує вміст у контрольному зразку на 40%.

Глікемічний індекс, розрахований на основі вуглеводного аналізу, порівняно з контролем, є предметом дослідження та оцінки.

Науковці НУХТ та КНТЕУ розробили та отримали патент на методику визначення глікемічного індексу продуктів та готових виробів з використанням розрахункового методу [77]. Спосіб визначення показника глікемічності (ПГ) харчового продукту включає визначення кількості вуглеводного компонента (хі) (сахарози, глюкози, фруктози тощо) в 100 г готового продукту та визначення одиниць глікемічності для кожного вуглеводу. Це включає обчислення добутку глікемічного індексу кожного вуглеводу на його кількість в 100 г продукту -  $a_i x_i$ , та подальше сумування цих добутків для всіх вуглеводів.

Розрахунок ПГ харчового продукту здійснюється за формулою [77]:  $ПГ = a_1 \times x_1 + a_2 \times x_2 + a_3 \times x_3 + \dots + a_n \times x_n$ , (2.10), де  $a_1, a_2, a_3 \dots a_n$  - глікемічний індекс

вуглеводів;  $x_1, x_2, x_3 \dots x_n$  - кількість відповідних вуглеводів у 100 г готового продукту. Результати цих розрахунків представлені у формі діаграми.



**Рис.2.26 – Показник глікемічного індексу розробленого продукту**

Розрахунки підтвердили, що заміна частини білого кристалічного цукру сиропом агави та фруктовим пюре призводить до зниження глікемічного індексу. Мінімальний показник глікемічного індексу був зафіксований для продукту «Білосніжка» – 16,55 одиниць, що становить 43,87% менше, ніж у контрольному зразку.

Це робить виріб придатним для споживання особам із цукровим діабетом та проблемами ожиріння.

Важливість незамінних амінокислот визначається, насамперед, тим, що організм людини не виробляє їх самостійно, а їх недостатність може впливати на процес відновлення білків. До групи есенційних амінокислот входять валін, лізин, лейцин, ізолейцин, метіонін, треонін, триптофан, та фенілаланін. Також для організму дитини аргінін та гістидин є необхідними амінокислотами. Рисове борошно, використане як основа для нових виробів, вирізняється високим вмістом цих незамінних амінокислот.

**Таблиця 2.23 – Ступінь задоволення добової потреби в амінокислотах, %**

Амінокислоти	Добова потреба	Контроль «Чізкейк»		Зразок №3 «Білосніжка»		Зразок №6 «Хмаринка»		Зразок №9 «Кавинка»	
		вміст, мг/1 г білка	засвоєність, %	вміст, мг/1 г білка	засвоєність, %	вміст, мг/1 г білка	засвоєність, %	вміст, мг/1 г білка	засвоєність, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Валін	4,2	1,89	45,08	2,27	54,10	2,46	58,50	2,37	56,51
Ізолейцин	4,2	1,48	35,13	1,64	39,10	1,82	43,25	0,94	22,44
Лейцин	4,8	2,96	61,63	3,44	71,65	3,26	67,85	2,14	44,65
Лізин	4,2	1,81	43,07	1,74	41,46	1,70	40,51	1,14	27,23
Метіонін	2,2	0,80	36,27	1,05	47,53	0,94	42,54	0,52	23,55
Треонін	2,8	1,11	39,55	1,32	47,28	1,28	45,79	0,74	26,41
Триптофан	1,4	0,45	32,21	0,42	30,26	0,46	32,95	0,22	15,55
Фенілаланін	2,8	1,60	57,15	1,83	65,30	1,76	63,01	0,95	33,79

Валін, ізолейцин та лейцин відіграють важливу роль як основні енергетичні складові для м'язів, складаючи половину щоденного білка. Недостатність лейцину та ізолейцину може призвести до сповільнення росту молодого організму та втрати маси тіла. Відсутність валіну може вплинути на координацію рухів. У чізкейці "Білосніжка" частка валіну зросла на 16,67%, у "Хмаринці" – на 22,94%, а в "Кавинці" – на 20,23%, порівняно з контролем. Завдяки вибраним рецептурним компонентам вдалося підняти вміст ізолейцину в нових зразках на 10,15–18,77%. Найвищий рівень виявлено у чізкейці "Хмаринка". Також у нових виробках збільшено вміст лейцину: на 14% у чізкейці "Білосніжка" та на 9,2% у чізкейці "Хмаринка" [78].

Валін, ізолейцин та лейцин є основним енергетичним матеріалом для м'язів і становлять половину щоденного білка, спожитого людиною.

Дефіцит лейцину та ізолейцину може призвести до затримки росту та втрати маси тіла у молодому організмі.

Вміст валіну в чізкейці «Білосніжка» зросла на 16,67%, у «Хмаринка» - на 22,94%, а в «Кавинка» - на 20,23%, порівняно з контролем. Завдяки відібраним рецептурним компонентам вдалося підвищити вміст ізолейцину в нових зразках на 10,15–18,77%.

Найвищий вміст ізолейцину був зафіксований у чізкейці «Хмаринка». У нових виробках також збільшено вміст лейцину - на 14% в чізкейці «Білосніжка» і на 9,2% в чізкейці «Хмаринка» [78].

**Таблиця 2.24 – Амінокислотний СКОР нових виробів, %**

Амінокислоти	Вміст амінокислот, у 100г «ідеального білка» ВООЗ/ФАО	Контроль «Чізкейк»		Зразок №3 «Білосніжка»		Зразок №6 «Хмаринка»		Зразок №9 «Кавинка»	
		вміст, мг/1 г білка	скор, %	вміст, мг/1 г білка	скор, %	вміст, мг/1 г білка	скор, %	вміст, мг/1 г білка	скор, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Валін	50	18,9	37,80	22,7	45,40	25	50,00	23,7	47,40
Ізолейцин	40	14,8	37,00	16,4	41,00	18,2	45,50	9,4	23,50
Лейцин	70	29,6	42,29	34,4	49,14	33,5	47,86	21,4	30,57
Лізин	55	18,1	32,91	17,4	31,64	17	30,91	11,4	20,73
Треонін	40	11,1	27,75	11,32	28,30	12,86	32,15	7,4	18,50
Метіонін+цистин	35	12	34,29	27	77,14	29	82,86	28,5	81,43
Фенілаланін+тирозин	60	20,5	34,17	26	43,33	32	53,33	29,5	49,17
Фенілаланін+тирозин	60	20,5	34,17	26	43,33	32	53,33	29,5	49,17

Домінуючими амінокислотами в досліджуваних зразках чізкейку є лейцин та фенілаланін+тирозин.

## 2.8 Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Одним із компонентів, що впливають на тривалість збереження свіжості борошняних кондитерських виробів, є сироп агави. Тому на цьому етапі досліджень проводили повну заміну цукру білого кристалічного.

Для проведення пробних лабораторних випічок застосовували борошно безглютенове (рисове, кукурудзяне, гречане). Результати аналізу готових виробів представлені в таблиці 2.25.

**Таблиця 2.25 – Показники якості розроблених «Чізкейків»**

Найменування показника	Нормативне значення	Значення показника в зразках			
		Контроль «Чізкейк»	Зразок №3 «Білосніжка»	Зразок №6 «Хмаринка»	Зразок №9 «Кавинка»
1	2	3	4	5	6
<b>Органолептичні показники</b>					
Зовнішній вигляд	правильної круглої форми з глянцевою поверхнею на пeverхні видні ягоди.				
Колір скоринки	начинка білого забарвлення без підгорілих частин	начинка лілового забарвлення без підгорілих частин			
Колір на розрізі	жовтий основи, начинки білий	основа світло жовтого забарвлення, начинка лілового забарвлення без підгорілих частин			
Консистенція	в середині пориста та хрустка та начинки однорідна				
Смак і запах	властивий даному виду виробів, без сторонніх запахів, приємний аромат. Зі смаком печива і характерним присмаком масла вершкового				
<b>Стан м'якуша:</b>	м'яка, зв'язана, розпушена, пориста, без пустот і ущільнень.				
липкість	дрібна пористість, мокрувата середина				
еластичність	добра				
вид на зломі	добре пропечений, без слідів непромісу, пористість рівномірною тонкостінною				
<b>Структурно-механічні показники готового виробу з урахуванням начинки</b>					
Питомий об'єм, см <sup>3</sup> /г	4	3,78	3,65	3,66	4,1
Крихкуватість, %	не нормується	26,03	23,01	26,12	22,34
Набухання, см <sup>3</sup>	150	149,21	171,11	169,54	178,21
Товщина перерізу, мм	не нормується	5	5,2	4,7	5,5
Упік, %	не нормується	0,48	0,46	0,42	0,47
<b>Фізико-хімічні показники готового виробу</b>					
Масова частка вологи, %	15,5	14	16	15	15,8
Кислотність, град	2	2	3,2	3,3	3,2
Вміст жиру, %	35	30	24	24	24

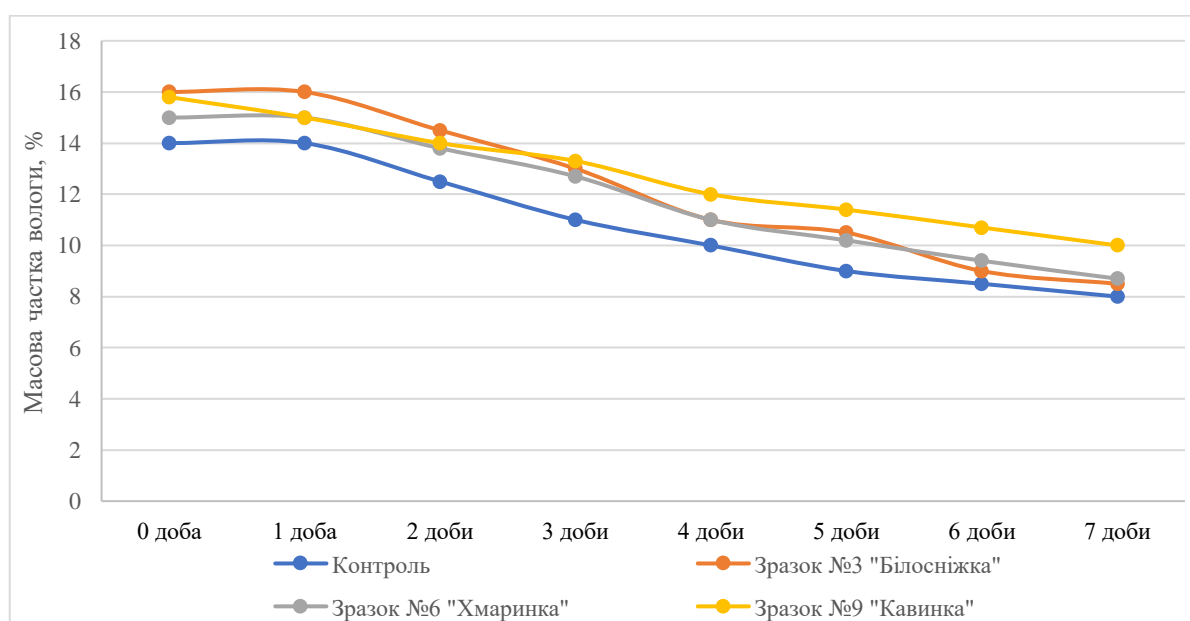
Аналіз даних таблиці 2.25 показує, що заміна пшеничного борошна на безглютенове та внесення до рецептури сиропу агаві та ягідного пюре призводить до отримання виробів із зниження питомого об'єму, окрім виробу «Кавинка».

Порівняльний аналіз якості Чізкейків засвідчив, що повна заміна борошна пшеничного на безглютенове борошно (рисове, кукурудзяне, гречане) та внесення додаткових компонентів збільшує вміст вологи на 1...2% за рахунок ягідного пюре, показник кислотності також збільшується 1,6...1,65 разів залежність можна пояснити внесенням ягідного пюре з високим вміст органічних кислот.

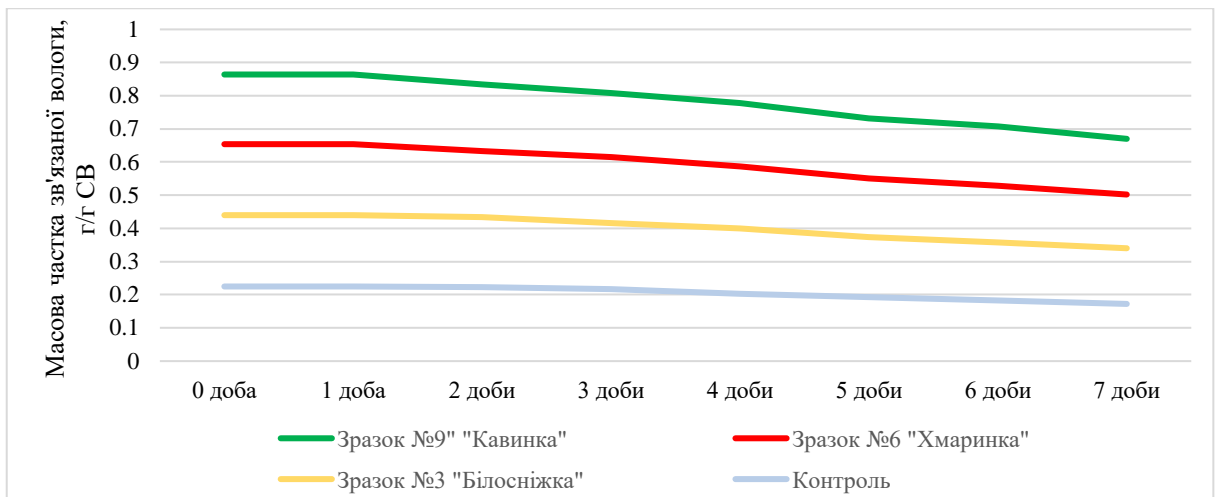
З урахуванням збільшення кислотності було проведено дослідження на термін придатності вже готових виробів.

На наступному етапі роботи досліджували зміну органолептичних, фізико-хімічних показників, а також структурно-механічних властивостей чізкейків у процесі зберігання впродовж 7 діб за температури  $20 \pm 2$  °С.

Встановлено, що під час зберігання до 7 діб. масова частка вологи виробів зменшувалася з різною інтенсивністю, і в пробі 1 зниження цього показника становило 42,86 % відносно первісного значення, у пробі 3 – 46,88 %, у пробі 6 – 42 %, у пробі 9 – 36,71 %, тобто максимальна зміна масової частки вологи спостерігалася у пробі 6, а мінімальна – у пробі 9 (рисунок 2.27).



**Рис.2.27 – Зміна масової частки вологи «Чізкейків» 1 – контрольна проба та дослідні проби**

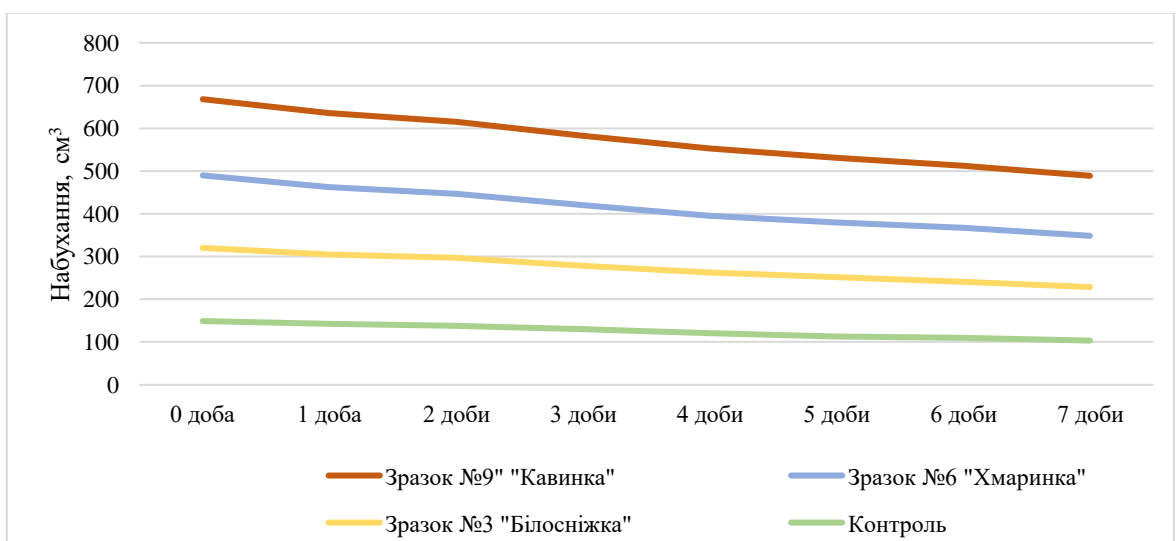


**Рис. 2.28 – Масова частки зв'язаної вологи у процесі зберігання чізкейків 1 – контрольна проба та дослідні проби**

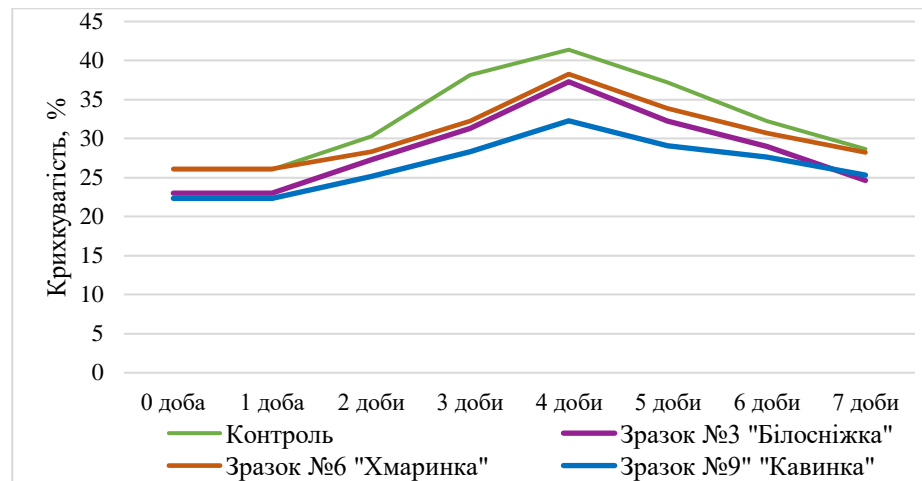
Збереження свіжості виробів істотно залежить від міцності зв'язування вологи структурними компонентами сировини, що входить до рецептури. Під час зберігання у виробі відбувається складний процес її перерозподілу: вода з більш міцно зв'язаного стану переходить у менш зв'язаний.

Отримані дані (рисунок 2.28) показали, що вміст зв'язаної вологи в м'якуші контрольної проби 1 під час зберігання знижувався на 23,01 %; у проб 3, 6, 9 – на 21,95; 24,30; 20,05% відповідно.

У контрольній пробі 1 питома набухання за 7 діб. знижується на 30,55%; у проб 3, 6, 9 – на 26,85; 29,33; 21,24% відповідно.



**Рис. 2.29 – Зміна набухання в процесі зберігання 1 – контрольна проба та дослідні проби**



**Рис. 2.30 – Зміна крихкуватості в процесі зберігання 1 – контрольна проба та дослідні проби**

З рисунка 2.30, видно, що крихкуватість виробів під час зберігання чізкеків протягом 4 діб збільшувалася, у контрольній пробі у 1,59%; у проб 3, 6, 9 у 1,62, 1,47, 1,44 13,45% відповідно, а в подальшому зберіганні (від 4 до 7 діб.) відбувається її зменшення.

Термін зберігання борошняних кондитерських виробів залежить від виду і якості використовуваної сировини, прийнятої технології, санітарного стану виробництва і упаковки. Його визначають два комплекси показників: перші - органолептичні та фізико-хімічні, другі – показники безпеки, зокрема, мікробіологічні.

У процесі зберігання проводили мікробіологічні дослідження виробів за показниками, нормованими: числом мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), вмістом дріжджів і пліснявих грибів.

Контрольні та дослідні зразки зберігали протягом 7 діб за температури 18-22°C, упакованими в поліетиленову плівку. Результати мікробіологічних досліджень виробів наведено в технологічних картках виробів

Протягом усього періоду зберігання всі представлені вище зразки мали значення мікробіологічних показників, що не перевищували нормативи.

З отриманих даних можна зробити висновок, що за мікробіологічними показниками 7 діб не є граничним терміном зберігання для всіх трьох зразків

чізкеків. Аналогічний висновок можна зробити і за фізико-хімічними показниками, виняток становить чізкек виготовлений за традиційною рецептурою.

## **2.9 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР**

Під час розробки технології виробництва нових продуктів було враховано якість та безпечність вихідної сировини, високі експлуатаційні характеристики обладнання, відповідність санітарно-гігієнічним нормам і правилам, професіоналізм персоналу.

Під час цього процесу використовувалася стратегія мінімізації виникнення нестандартних ситуацій за допомогою ідентифікації критичних контролю точок (ККТ). Результати цього підходу представлені у таблиці 2.26.

**Таблиця 2.26 – План управління безпечністю сучасного десерту «Чізкейк»**

Етап	Небезпечний чинник	№ ККТ	Критична гранична величина для кожної ККТ	Процедура моніторингу			Коригувальна дія	Протокол НАССР	Відповідальна особа
				Що	Як	Кратність			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Обробка яєць	<b>Б:</b> вегетативні патогенні організми	ККТ1	Час та концентрація дезінфікуючих розчинів протягом 5 хвилин. Забезпечення додержання мінімального часу та рекомендованої концентрації	Час та концентрація дезінфікуюче розчинів	За допомогою інструкції приготування робочого розчину та часу	Під час проведення даного процесу	Контроль руйнування патогенної мікрофлори Відповідальна особа здійснює моніторинг: часових параметрів та концентрації дезінфікуючих засобів для знищення небезпечних патогенних мікробів.	Записи ККТ – бланки обробки яєць. Документи про коригувальні дії Записи про перевірку ККТ, в тому числі записи про перевірку обладнання Документи про коригувальні дії. Документи перевірки ККТ, Інструкція обробки курячих яєць	Кухар (Су-шеф)
Випікання	<b>Біологічні:</b> вегетативні патогенні організми	ККТ2	Час та температура. 180...210°C протягом щонайменше 20 хвилин середині виробу 70°C	Температура в середині продукту	На виробничій ділянці, за допомогою таймера	Протягом термічного оброблення	Відповідальна особа регулює час, температуру смаження, температуру всередині виробу. Вразі порушення технологічних параметрів необхідно: виділити продукт. Відобразити дії в документах	Журнал виробничого контролю. Журнал бракеражу готового виробу. Моніторинг часових та температурних параметрів згідно технологічної картки.	Кухар (Су-шеф)

Продовження табл.2.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Охолодження	Біологічні: вегетативні патогенні організми	ККТЗ	Час та температура. +2...+6°C протягом щонайбільше 90 хвилин при цьому вологість повітря в приміщенні 60-70% швидкість руху повітря 1-2 м/с.	Температура в середині продукту	На виробничій ділянці, за допомогою таймера	Протягом термічного оброблення	Відповідальна особа регулює час, температуру смаження, температуру всередині виробу. Вразі порушення технологічних параметрів необхідно: виділити продукт. Відобразити дії в документах	Журнал виробничого контролю. Журнал бракеражу готового виробу. Моніторинг часових та температурних параметрів згідно технологічної картки.	Кухар (Су-шеф)
		ККТ 3.1	Температурні параметри в разі короткочасного зберігання в холодильній шафі: W=75%, t=+2...+6°C, τ=до 2 діб;	Температура в середині продукту	На виробничій ділянці, за допомогою таймера	Протягом термічного оброблення		Журнал виробничого контролю. Журнал бракеражу готового виробу. Моніторинг часових та температурних параметрів згідно технологічної картки. Журнал контролю температурних параметрів в складських приміщеннях та холодильному обладнанні. Журнал списання готової продукції	Комірник (Менеджер з постачання сировини)

Продовження табл.2.24

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Тимчасове зберігання	<b>Біологічні:</b> вегетативні патогенні організми	ККТ4	При недотриманні персоналом правил особистої гігієни, карантинного режиму може відбутися забруднення готової продукції	Контроль персоналу та дотримання санітарного режиму	візуальний контроль, вимірювання температури тіла працівників, здача тестів	заміна масок кожні 2 години, заміна рукавичок кожну виробничу операцію, вимірювання температури тіла працівників перед початком роботи, тести перед початком роботи	Відповідальна особа регулює процес дотримання персоналом карантинних вимог	Журнал здоров'я Чек-лист заміни засобів індивідуального захисту	Су-шеф виробничий персонал. Менеджер закладу гостинності – персонал, який зайнятий обслуговуванням гостей. Кур'єр – менеджер з постачання

Під час розробки плану управління безпеністю для сучасного десерту "Чізкейк" було визначено чотири критичні контрольні точки, які охоплюють етапи виробництва продукції, зберігання сировини та готової продукції, а також дотримання персоналом правил особистої гігієни та карантинних вимог. Для кожної критичної контрольної точки була визначена максимальна допустима величина, процедура моніторингу та коригувальні заходи. У додатках наведені ескізи журналів, які буде ведено в планованому закладі.

### *Висновок до другого розділу*

Визначено, що фізико-хімічні показники аглютененої сировини, такі як вологоутримуюча здатність (210%, 240%, 357%), жирозв'язувальна здатність (1,25%, 1,45%, 1,3%) та коефіцієнт водопоглинання (2,18, 2,32, 2,15), є більш прийнятними для формування пісочного тіста, ніж пшеничне борошно. Це дозволяє виготовляти пісочні вироби високої якості.

Гранулометричний склад підтверджує, що рисове борошно відрізняється високою ступенем дисперсності та однорідності часток.

Засновуючись на функціонально-технологічних властивостях сировини, було визначено рецептурний склад та варіації замісу. Зразки, які мали негативну оцінку експертів, були пов'язані з незадовільною якістю тіста, його крихкоподібною консистенцією, що не дозволяло їм нормально формуватися. Це було пов'язано зі зменшенням кількості рисового борошна в рецептурі, що призвело до зменшення крохмалю та вплинуло на формування тістової заготовки.

Під час експериментальних випікань встановлено оптимальне співвідношення компонентів для отримання задовільної тістової заготовки.

Визначено, що рисове борошно та зелена гречка мають близький показник кінематичної в'язкості, тоді як кукурудзяне борошно має найменший показник. За цими даними внесено корективи у співвідношення компонентів у рецептурі.

Адгезійні властивості тіста були вивчені на основі різних видів борошна, що дозволило визначити необхідну кількість рослинної олії для змащування форми.

Фізико-хімічні показники якості випеченого пісочного напівфабрикату свідчать про поліпшення якості продукту. Показник намочуваності збільшився на 22%, а кислотність зменшилася, що позитивно впливає на термін придатності.

Дослідження показало, що пісочні вироби на основі безглютенового борошна мають покращені органолептичні властивості. Оптимальна рецептура була вибрана для отримання продуктів з підвищеною харчовою цінністю.

Аналіз якості тіста та готових безглютенових виробів, таких як печиво, з використанням різних пропорцій рисового борошна до кукурудзяного та гречаного, підтверджує, що використана сировина сприяє створенню нових

продуктів з покращеними органолептичними характеристиками. Нові вироби відзначаються високою якістю, на рівні 0,94–0,98, що перевищує контрольний зразок на 8–13%.

Визначені оптимальні температурні параметри для досягнення найкращих споживчих характеристик готових виробів з тіста на основі безглютенової сировини та поліпшувачів.

Аналіз властивостей готових виробів за допомогою органолептичної оцінки надає значення, які вказують на вибір оптимальної рецептури для виробництва безглютенових продуктів з підвищеною харчовою цінністю.

У результаті проведених досліджень обрано зразок №3 із відсотковим співвідношенням безглютенового борошна (рисового та кукурудзяного) - 75/25%, (рисового та зеленої гречки) - 50/50%, (рисового, кукурудзяного та зеленої гречки) - 30/30/40%.

Використана сировина призводить до створення продуктів, які відрізняються підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Ці нові вироби характеризуються зменшеним вмістом білка, меншою кількістю жирів і вуглеводів, що призводить до зниження енергетичної цінності на 23,96-25% у порівнянні з контрольним зразком.

Експериментально підтверджено, що введення нетрадиційної сировини в рецептури чізкейків значно поліпшує їх біологічну цінність. Завдяки збалансованому амінокислотному складу вдалося зменшити відхилення від рівня "ідеального протеїну" для більшості есенціальних амінокислот.

Експериментально доведено зростання кількості мінеральних речовин у нових виробках. Особливу увагу заслуговує підвищення вмісту калію в 1,10-1,18 раза та заліза в 2,3–3,5 раза в порівнянні з контрольним зразком, що визнається як найбільш дефіцитні у харчуванні.

Чізкейк «Хмаринка» вирізняється найвищим вмістом калію та заліза, завдяки включенню в його рецептуру більшої кількості борошна зеленої гречки.

За допомогою відбору рецептурних компонентів вдається підвищити вміст вітамінів у нових виробках, включаючи аскорбінову кислоту та вітаміни групи В.

Розроблено технологічну схему, за якою визначено, що під час виготовлення сучасного десерту «Чізкейк» існують чотири можливі критичні точки контролю (ККТ), які необхідно керувати з метою виробництва безпечної та високоякісної продукції.

Ці критичні точки включають в себе санітарну обробку яєць, теплову обробку продукту під час смаження, зберігання та/або реалізацію після виготовлення та контакт з працівниками.

## РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Система управління охороною праці (СУОП) є невід'ємною частиною корпоративного управління, особливо на підприємствах, зокрема тих, які займаються зовнішньоекономічною діяльністю.

Вона охоплює прогнозування і планування, організацію робочого процесу, координацію та регулювання, активацію та стимулювання, контроль, облік і аналіз.

Щодо виробництва аглютенової продукції, рекомендується використовувати окремі приміщення, ізольований від інших виробничих цехів.

Наприклад, чізкейк буде виготовлятися порційно в кондитерському цеху в та реалізуватиметься в спеціальній упаковці.

Задля унеможливлення

Робоче місце для цього виробництва буде віддалено не менше ніж на 2 метри від місць, де готуються продукти із глютенем. Всі санітарні та гігієнічні вимоги будуть дотримані, а також буде забезпечено відсутність перетинання з глютенем.

Перед виготовленням безглютенові вироби всі робочі поверхні будуть витерті одноразовою ганчіркою з гарячим мильним розчином, промиті гарячою чистою водою та протерті сухими одноразовими рушниками.

Усі інгредієнти без глютену будуть зберігатися в окремих промаркованих контейнерах, в холодильниках, а також на окремих полицях, розташованих вище продуктів із глютенем.

Після відкриття безглютенової продукції рекомендується її негайно реалізувати.

Для успішного впровадження виробництва безглютенових продуктів в підприємстві з переробки продуктів харчування, що базується на принципах НАССР, охорони праці та характеристик робочого місця, важливо

дотримуватися законодавства та нормативних актів. Ось переформульовані ключові аспекти:

- навчання персоналу: працівники повинні періодично проходити навчання з гігієнічних вимог та обігу готової продукції, і частота навчання визначається оператором ринку. Навчання повинно включати інформацію про систему НАССР та принципи охорони праці на конкретному робочому місці;

- інформація про НАССР та охорону праці: працівники повинні мати повну інформацію про систему НАССР та принципи охорони праці на їхньому робочому місці. Знання про небезпечні чинники, критичні характеристики технологічних процесів та заходи безпеки є обов'язковими;

- інструктаж з охорони праці: працівники повинні періодично проходити інструктаж з охорони праці, який проводиться щоквартально;

- інструктаж повинен охоплювати обов'язки та уповноваження працівників стосовно роботи з безглютеновою продукцією, а також зберігання та транспортування;

- медичний огляд та допуск до роботи: особи, які працюють з безглютеновою продукцією, повинні пройти медичний огляд та інструктажі перед початком роботи. Працівники повинні мати знання інструкції з охорони праці та свої обов'язки та уповноваження;

- інформація на упаковці: продукція повинна бути упакована. На упаковці також повинна бути інформація про наявність алергенів;

- інноваційне виробництво: для виготовлення безглютенової продукції слід виділити окреме робоче місце в кондитерському цеху підприємства. Працівники, які працюють на цьому робочому місці, повинні бути допущені після виконання всіх необхідних умов, включаючи медичний огляд та інструктажі.

В кондитерському цеху необхідно забезпечити оптимальний мікроклімат, включаючи температуру, вологість та швидкість руху повітря. Теплове

випромінювання від нагріваного обладнання може впливати на мікроклімат і створювати ризик теплового удару для працівників. Найбажаніші умови - температура від 23 до 25 °С, вологість повітря від 60% до 70%, і швидкість руху повітря не більше 0,1 м/с.

Виготовлення чізкейку в кондитерському цеху супроводжується виділенням шкідливих речовин, зокрема пилу. Для контролю над цим застосовують вентиляційні системи, які включають місцеві витяжні пристрої та загальнообмінну вентиляцію.

Вимоги до вентиляції в кондитерському цеху регламентуються ДБН Ст. 2.2-25:2009 та ДБН Ст. 2.5-67.2013.

Рівень шуму у цеху повинен відповідати нормам, встановленим ДБН В.1.2-11:2008. Використання звукопоглинаючих матеріалів та амортизуючих пристроїв на устаткуванні може допомогти знизити шум та вібрацію.

В кондитерському цеху слід враховувати вимоги до освітлення, які визначені в ДБН В.2.5-28:2018. Рекомендується використовувати бактерицидні лампи, але природне освітлення є оптимальним для зору.

Норми освітленості робочого місця в цеху для виробництва чізкейку становлять 500 люксів. Рівномірність температури освітлення та індекс кольорової передачі (80 Ra) також є важливими.

Електробезпека електроустановок має відповідати ПУЕ та ДСТУ Б В.2.5-82:2016, причому кондитерський цех віднесений до приміщень без підвищеної небезпеки. Заземлення всього електрообладнання є необхідним заходом для забезпечення безпеки.

З точки зору пожежної безпеки кондитерський цех віднесений до категорії Г, тому важливо встановити штучну припливно-витяжну вентиляцію та системи для гасіння пожежі. Забезпечення безпеки персоналу передбачає належну кількість виходів та евакуаційні шляхи, що відображені на плані евакуації.

Організація робочого простору повинна уникати можливості травм, опіків, уражень електричним струмом та падінь за допомогою захисних екранів та механізмів. Система безпеки праці в цеху включає три основні аспекти:

- забезпечення безпеки виробничого обладнання;
- гарантування безпеки виробничих процесів;
- організація безпечного виконання робіт.

Рекомендовані розміри площі для приміщень цеху, де виготовляються борошняні кондитерські вироби, наведені у таблиці 3.1.

**Таблиця 3.1 – Рекомендовані розміри площі для приміщень цеху**

Приміщення	Площі приміщень цеху борошняних кондитерських виробів, м <sup>2</sup>	
	на 1000 виробів	збільшення на кожні подальші 1000 виробів
1	2	3
Приміщення для виготовлення виробів	22	10
Комора і мийна тари	6 (до 3000 виробів)	2

Усі цехи обладнані умивальниками з підведеною гарячою та холодною водою через змішувачі. Біля раковин розташовані контейнери з дезінфікуючим розчином для обробки рук. Забезпечення водопостачання ЗРГ реалізується завдяки приєднанню до міської мережі водопостачання відповідно до установлених вимог.

Стіни кондитерського цеху покриті плиткою на висоту не менше 1,8 м, а вище цієї межі вони фарбуються світлою олійною фарбою. Підлога повинна мати водонепроникність, рівну поверхню і бути зручною для миття, з нахилом до стоків.

Для санітарної обробки устаткування, інвентарю та упаковки можна використовувати мийні, дезінфікуючі та мийно-дезінфікуючі засоби, які дозволені для використання при контакті з харчовими сировинами.

Визначено основні критерії доступності для маломобільної груп населення. Ці групи включають:

В.1. Для автостоянок при підприємствах харчування (ЗРГ) з визначеною кількістю місць, передбачено вимоги до виділення місць для інвалідів: менше 100 місць - не менше 1 місце; від 100 до 200 місць - не менше 15 % місць; більше 200 місць - не менше 10 % місць.

В.2. У закладах харчування (ЗРГ), доступних для інвалідів, принаймні 5 % місць в залах повинні бути пристосовані для обслуговування відвідувачів на кріслах-колясках, якщо обслуговування проводиться офіціантами.

В.3. Обладнання місць для маломобільних груп населення на основному поверсі повинно відповідати тому ж обладнанню місць на інших поверхах. Комунікаційні шляхи та проходи між столиками мають забезпечувати доступ для маломобільних груп населення, включаючи тих, що користуються крісла-колясками.

В.4. В ресторанах і їдальнях, призначених для маломобільних відвідувачів, слід передбачити обслуговування офіціантами. Обідні зали мають розташовуватися тільки на першому поверсі, якщо в будівлі відсутні пасажирські ліфти. Площа таких обідніх зали має визначатися на основі нормативу не менше 3 м<sup>2</sup> на одне місце.

В.5. У закладах харчування (ЗРГ) із самообслуговуванням рекомендується виділяти до 10 % місць, включаючи принаймні одне для осіб, що користуються крісла-колясками, та сліпих. Площа кожного такого місця повинна становити не менше 3 м<sup>2</sup>.

В.6. У підприємствах харчування (ЗРГ), де передбачено тривале перебування відвідувачів (ресторани, їдальні), гардеробні стійки для обслуговування маломобільних груп населення мають розташовуватися відповідно до норм ДБН В.2.2-17.

В.7. Вестибюлі, холи, аванзали, туалети, умивальні та інші допоміжні приміщення для маломобільних груп населення повинні відповідати вимогам ДБН В.2.2-17.

В.8. Інформація про заклад харчування (ЗРГ) - його тип, клас, форма обслуговування, доступність для маломобільних груп населення та меню, повинна бути легко розпізнаваною і доступною для інвалідів на кріслах-колясках і осіб із вадами зору.

В.9. Засоби інформації для маломобільних груп населення мають бути враховані у контексті основної концепції дизайну інтер'єру.

### ***Висновок до третього розділу***

Подано перелік необхідної документації для організації служби охорони праці та системи управління охороною праці у закладах ресторанного господарства (ЗРГ).

Визначено основні елементи, спрямовані на підтримку персоналу у вирішенні питань безпеки, гігієни праці та виробничого процесу, включаючи обов'язковий процес інструктажу з охорони праці.

Оцінювання умов праці для керівників та фахівців здійснюється на основі умов праці їхніх підлеглих, за умови, що вони працюють в умовах, передбачених списками, протягом не менше 80% робочого часу, що підтверджується відповідними документами.

Також проаналізовано можливі небезпечні та загрозові фактори виробничого процесу кондитерського цеху ЗРГ, зокрема при виготовленні безглютенової продукції, такої як чізкейк, та організацію робочих місць працівників.

Результати вимірювань фіксуються у протоколах, які відповідають державним стандартам чи типовим формам, схваленим Міністерством охорони здоров'я України, та реєструються в картках.

## **РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ УДОСКОНАЛЕННЯ, ВИГОТОВЛЕННЯ ТА РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

Для оцінки конкурентоспроможності новаторських Чізкеків необхідно визначити вартість використаних сировини та матеріалів під час його виготовлення. Для цього слід виконати наступні кроки:

- скласти перелік сировини та матеріалів: складіть повний перелік усіх компонентів, які використовуються у виробництві Чізкейку таких як борошно, ягоди, сир «Філадельфія», сироп агави і т.д;
- визначте кількість кожного компонента: визначено потрібну кількість кожного компонента для виготовлення одного Чізкейку, використовуючи вагові або кількісні показники;
- оцінено вартість одиниці сировини та матеріалу: розрахувати вартість кожної одиниці сировини та матеріалу, можливо, консультуючись з постачальниками або використовуючи середні ринкові ціни,
- розраховано загальну вартість: помножити кількість кожного компонента на його вартість, а потім додайте всі ці вартості, щоб отримати загальну вартість сировини та матеріалів для виробництв Чізкейків;
- врахувували змінні витрати: враховували змінні витрати, такі як упаковка та енергія, які можуть впливати на кінцеву вартість;
- розглянули можливості оптимізації: розглянуто можливості оптимізації витрат, знаходження більш доступних альтернатив або укладання партнерських угод з постачальниками для отримання знижок;
- Цей процес допоможе визначити прогнозовану вартість сировини та матеріалів для новаторських видів Чізкейків.

Для встановлення ціни продажу у ресторанному бізнесі використовується типова калькуляційна таблиця, де вказують номер картки, назву страви, склад продуктів, загальну вартість сировини, ціну за порцію та вихід готової страви.

При введенні нового блюда в меню розглядається можливість встановлення націнки на цей продукт на рівні 100%.

Це раціонально з метою вивчення реакції споживачів на новий продукт та оцінки їхньої готовності придбати його на ринку.

Результати розрахунків для приготування розроблених Чізкейків представлені у Таблиці 4.1.

**Таблиця 4.1 – Калькуляційна карта №1 розрахунок продажу ціни кафе-кондитерська**

Найменування страви – **Чізкейк класичний**

Найменування продукту	Норма витрат	Планова ціна закупівлі без ПДВ	Сума (вартість сировини), грн
1	2	3	4
Борошно пшеничне вищого сорту	0,225	16,50	3,71
яйце куряче	1,5 шт	6,52	9,78
Розрихлювач	0,0025	416,50	1,04
Сіль	0,0003	17,50	0,01
Ванілін	0,0003	1500	0,45
Масло вершкове	0,125	445,80	55,73
Цукор білий кристалічний	0,16	31,90	5,10
Сир «Філадельфія»	0,4	743,4	297,36
Коров'ячі вершки	0,1	118	11,80
Чорниця	0,05	322,50	16,13
Смородина	0,05	199,75	9,99
<b>Загальна вартість набору</b>			<b>411,09</b>

**Таблиця 4.2 – Калькуляційна карта №2 розрахунок продажу ціни кафе-кондитерська**

Найменування страви – **Чізкейк «Білосніжка»**

Найменування продукту	Норма витрат	Планова ціна закупівлі без ПДВ	Сума (вартість сировини), грн
1	2	3	4
Борошно кукурудзяне	0,056	27,9	1,57

Борошно рисове	0,17	68,2	11,46
Яйце куряче	1	6,52	6,52
Розрихлювач	0,0024	416,5	1,00
Сіль	0,00024	17,5	0,00
Ванілін	0,00024	1500	0,36
Масло кокосове	0,125	840,5	105,10
Сироп агави	0,04	573,34	22,93
Сир «Філадельфія»	0,4	743,4	297,36
Кокосові вершки	0,125	285	35,64
Чорниця	0,105	322,5	33,88
Смородина	0,075	199,75	15,02
<b>Загальна вартість набору</b>			<b>530,83</b>

**Таблиця 4.3 – Калькуляційна карта №3 розрахунок продажу ціни  
кафе-кондитерська**

Найменування страви – **Чізкейк «Хмаринка»**

Найменування продукту	Норма витрат	Планова ціна закупівлі без ПДВ	Сума (вартість сировини), грн
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Борошно зеленої гречки	0,112	85	9,52
Борошно рисове	0,112	68,2	7,64
Яйце куряче	1	6,52	6,52
Розрихлювач	0,0024	416,5	1,00
Сіль	0,00024	17,5	0,00
Ванілін	0,00024	1500	0,36
Масло кокосове	0,12504	840,5	105,10
Сироп агави	0,04	573,34	22,93
Сир «Філадельфія»	0,4	743,4	297,36
Кокосові вершки	0,125	285	35,64
Чорниця	0,105	322,5	33,88
Смородина	0,0752	199,75	15,02
<b>Загальна вартість набору</b>			<b>534,96</b>

**Таблиця 4.4 – Калькуляційна карта №3 розрахунок продажу ціни  
кафе-кондитерська**

Найменування страви – **Чізкейк «Хмаринка»**

Найменування продукту	Норма витрат	Планова ціна закупівлі без ПДВ	Сума (вартість сировини), грн
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
Борошно зеленої гречки	0,048	85	4,08
Борошно рисове	0,136	68,2	9,28
Борошно кукурудзяне	0,048	27,9	1,34
Яйце куряче	1	6,52	6,52
Розрихлювач	0,0024	416,5	1,00

Сіль	0,00024	17,5	0,00
Ванілін	0,00024	1500	0,36
Масло кокосове	0,12504	840,5	105,10
Сироп агави	0,04	573,34	22,93
Сир «Філадельфія»	0,4	743,4	297,36
Кокосові вершки	0,12504	285	35,64
Чорниця	0,10504	322,5	33,88
Смородина	0,0752	199,75	15,02
<b>Загальна вартість набору</b>			<b>532,50</b>

Відпускна ціна розробленого виробу була знижена з метою повернення більшої кількості споживачів і стимулювання попиту на новий продукт. Планується використовувати високий попит як компенсацію для збитків від низької ціни розробки.

Розмір витрат на транспортно-заготівельні витрати обчислюється як 2% від вартості придбаної сировини та матеріалів.

*Контрольний зразок:  $411,09 * 0,02 = 8,22$  грн.*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $530,83 * 0,02 = 10,62$  грн.*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $534,96 * 0,02 = 10,70$  грн.*

*Чізкейк «Кавинка»:  $532,50 * 0,02 = 10,65$  грн.*

Вартість сировини та матеріалів за 1 статтею становить:

*Контрольний зразок:  $411,09 + 8,22 = 419,31$  грн.*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $530,83 + 10,62 = 541,45$  грн.*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $534,96 + 10,70 = 554,67$  грн.*

*Чізкейк «Кавинка»:  $532,50 + 10,65 = 543,15$  грн.*

Стаття 2 відноситься до обробки зворотних відходів. Технологія контрольного зразка та покращеної продукції спрямована на максимально ефективно використання продуктів, і відповідно до цієї статті передбачається, що 1% вартості сировини й матеріалів використовується без втрат.

*Контрольний зразок:  $419,31 * 0,01 = 4,19$  грн.*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $541,45 * 0,01 = 5,41$  грн.*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $554,67 * 0,01 = 5,55$  грн.*

*Чізкейк «Кавинка»:  $543,15 * 0,01 = 5,43$  грн.*

Стаття 3 розглядає витрати на паливо та енергію, які закупаються для різних потреб підприємства, включаючи технологічні та енергетичні потреби для виробництва розглянутої продукції.

Враховуючи потужність та тривалість роботи обладнання, сумарні енерговитрати для виробництва становлять 1,2% відносно вартості використаних сировини і матеріалів.

*Контрольний зразок:  $419,31 * 0,012 = 5,03$  грн.*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $541,45 * 0,012 = 6,50$  грн.*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $554,67 * 0,012 = 6,66$  грн.*

*Чізкейк «Кавинка»:  $543,15 * 0,012 = 6,52$  грн.*

У Статті 4 розглядаються витрати на оплату праці, і розрахунок цих витрат проведений з урахуванням інформації щодо оплати праці на підприємстві (встановлено, що за 1 годину роботи один працівник отримує 115,63 гривень). З цього випливає, що середня заробітня плата становить 925 гривень.

Стаття 5 охоплює різні аспекти відрахувань, зокрема обов'язкове соціальне страхування, пенсійний фонд та військовий збір. Загальний обсяг відрахувань, враховуючи чинне законодавство, становить 36,76% від фонду оплати праці працівників підприємства і складає 342,25 гривень при базовій зарплаті в 925 гривень.

Стаття 6 охоплює витрати, пов'язані із підготовкою та впровадженням нового виробництва. До цих витрат включаються витрати на освоєння нових видів продукції під час їх впровадження та витрати на впровадження нових виробництв.

Визначено, що ці витрати становлять 0,25% від вартості сировини та матеріалів. Згідно зі статтею 6:

*Контрольний зразок:  $419,31 * 0,0025 = 1,05$  грн.*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $541,45 * 0,0025 = 1,35$  грн.*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $554,67 * 0,0025 = 1,39$  грн.*

*Чізкейк «Кавинка»:  $543,15 * 0,0025 = 1,36$  грн.*

Стаття 7 розглядає відшкодування зношування спеціальних інструментів та пристосувань цільового призначення, а також інші спеціальні витрати. Обсяг цих витрат розраховується як 0,5% від вартості машин та устаткування. У даному випадку, приблизна ціна машин та устаткування для виготовлення продукції становить 135 тисяч гривень. Таким чином, витрати складають 675 гривень, розраховані як  $135 \times 0,005$ .

Стаття 8 охоплює витрати на утримання та експлуатацію обладнання, яка складається з наступних компонентів:

- витрати, призначені для повного відновлення основних виробничих фондів та капітального ремонту;
- кошти, що використовуються для поточного ремонту або технічного обслуговування обладнання;
- інші витрати, які спрямовані на експлуатацію устаткування.

Витрати на зазначені варіанти відповідно до вартості обладнання (0,08%) складають 108 гривень, розраховані як  $135 \times 0,0008$ .

Стаття 9 охоплює різноманітні загальновиробничі витрати, включаючи:

- оплату праці допоміжного персоналу;
- витрати на соціальне страхування;
- амортизаційні витрати на будівлі;
- повний ремонт і ті, які використовуються на правах оренди;
- витрати на поточний ремонт будівель чи споруд.

Загальні витрати за цією статтею розраховані як 150% від витрат на заробітну плату виробничих працівників, що становить 1387,5 гривень при базовій зарплаті в 925 гривень.

Стаття 10 охоплює загальногосподарські витрати, які становлять приблизно 180% від витрат на заробітну плату виробничих працівників. Ці витрати складають 1665 гривень при базовій зарплаті в 925 гривень.

Стаття 11 розглядає витрати, які виникають внаслідок технічного неминучого браку продукції, спричиненого технологічними причинами. Ці витрати становлять 0,2% від вартості використаної сировини та матеріалів.

*Контрольний зразок:  $419,31 * 0,002 = 0,84$  грн.*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $541,45 * 0,002 = 1,08$  грн.*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $554,67 * 0,002 = 1,11$  грн.*

*Чізкейк «Кавинка»:  $543,15 * 0,002 = 1,09$  грн.*

Стаття 12 стверджує, що супутня продукція не передбачена.

Стаття 13 охоплює інші виробничі витрати, які пов'язані з організацією та обслуговуванням виробництва. Ці витрати становлять 1,5% від вартості використаної сировини.

*Контрольний зразок:  $419,31 * 0,015 = 6,29$  грн.*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $541,45 * 0,015 = 8,12$  грн.*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $554,67 * 0,015 = 8,32$  грн.*

*Чізкейк «Кавинка»:  $543,15 * 0,015 = 8,15$  грн.*

Стаття 14 Виробнича собівартість. Виробнича собівартість представляє собою суму усіх витрат, зазначених у статтях від 1 до 13.

*Контрольний зразок:  $419,31 + 4,19 + 5,03 + 925 + 342,25 + 1,05 + 675 + 108 + 1387,5 + 1665 + 0,84 + 6,29 = 4864,46$*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $541,45 + 5,41 + 6,05 + 925 + 342,25 + 1,35 + 675 + 108 + 1387,5 + 1665 + 1,08 + 8,12 = 4991,67$  грн.*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $554,67 + 5,55 + 6,66 + 925 + 342,25 + 1,39 + 675 + 108 + 1387,5 + 1665 + 1,11 + 8,32 = 5005,43$  грн.*

*Чізкейк «Кавинка»:  $543,15 + 5,43 + 6,52 + 925 + 342,25 + 1,36 + 675 + 108 + 1387,5 + 1665 + 1,09 + 8,15 = 4993,44$  грн.*

Стаття 15 розглядає позавиробничні, або комерційні витрати, які включають в себе витрати на пакувальні матеріали, підготовку до початку продажу продукції та рекламні заходи. Ці витрати визначаються як 5% від виробничої собівартості.

*Контрольний зразок:  $4864,46 * 0,05 = 243,22$  грн*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $4991,67 * 0,05 = 249,58$  грн*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $5005,43 * 0,05 = 250,27$  грн*

*Чізкейк «Кавинка»:  $4993,44 * 0,05 = 249,67$  грн*

Загальна вартість усіх затрат, пов'язаних із виробництвом та продажем продукції, складає повну собівартість.

*Контрольний зразок:  $4864,46 + 243,22 = 5107,69$  грн*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $4991,67 + 249,58 = 5241,25$  грн*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $5005,43 + 250,27 = 5255,70$  грн*

*Чізкейк «Кавинка»:  $4993,44 + 249,67 = 5243,11$  грн*

Підприємство здобуде прибуток, який становитиме 15% від загальної вартості виробництва продукції.

*Контрольний зразок:  $5107,69 * 0,15 = 766,15$  грн*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $5241,25 * 0,15 = 786,19$  грн*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $5255,70 * 0,15 = 788,35$  грн*

*Чізкейк «Кавинка»:  $5243,11 * 0,15 = 786,47$  грн*

Сума собівартості та прибутку об'єднується для формування оптової ціни продукції підприємства.

*Контрольний зразок:  $5107,69 + 766,15 = 5873,84$  грн*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $5241,25 + 786,19 = 6027,44$  грн*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $5255,70 + 788,35 = 6044,05$  грн*

*Чізкейк «Кавинка»:  $5243,11 + 786,47 = 6029,58$  грн*

Ціна продукції з урахуванням податку на додану вартість (ПДВ), який становить 20% від оптової ціни підприємства, складає:

*Контрольний зразок:  $5107,69 + 1174,77 = 7048,61$  грн*

*Чізкейк «Білосніжка»:  $5241,25 + 1205,49 = 7232,92$  грн*

*Чізкейк «Хмаринка»:  $5255,70 + 1208,81 = 7252,86$  грн*

*Чізкейк «Кавинка»:  $5243,11 + 1205,92 = 7235,50$  грн*

**Таблиця 4.5 – Розрахунок відпускної ціни нових видів Чізкейків за статтями витрат**

<b>Статті витрат</b>	<b>Контроль</b>	<b>Чізкейк «Білосніжка»</b>	<b>Чізкейк «Хмаринка»</b>	<b>Чізкейк «Кавинка»</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
Стаття 1. Витрати на закупівельну сировину	411,09	530,83	543,96	532,50
Стаття 2. Зворотні відходи	4,19	5,41	5,55	5,43
Стаття 3. Паливо та енергія на технологічні цілі	5,03	6,50	6,66	6,52
Стаття 4. Витрати на оплату праці	925	925	925	925
Стаття 5. Відрахування на соціальні страхування	342,25	342,25	342,25	342,25
Стаття 6. Витрати пов'язанні з підготовкою та освоєнням виробництв	1,05	1,35	1,39	1,36
Стаття 7. Відшкодування зношування пристосувань цільового призначення та спеціальних інструментів, а також інші спеціальні витрати	675	675	675	675
Стаття 8. Витрати на утримання й експлуатацію устаткування	108	108	108	108
Стаття 9. Загальновиробничі витрати	1387,5	1387,5	1387,5	1387,5
Стаття 10. Загальногосподарські витрати	1665	1665	1665	1665
Стаття 11. Витрати внаслідок технічного неминучого браку	0,84	1,08	1,11	1,09
Стаття 12. Супутня продукція	-	-	-	-
Стаття 13. Інші виробничі витрати	6,29	8,12	8,32	8,15
Стаття 14. Виробнича собівартість	4864,46	4991,67	5005,43	4993,44
Стаття 15. Позавиробничі (комерційні) витрати	243,22	249,58	250,27	249,67
Повна собівартість	5107,69	5241,25	5255,70	5243,11
Прибуток підприємства	766,15	786,19	788,35	786,47
Оптова ціна виробу	5873,84	6027,44	6044,05	6029,58
Відпускна ціна виробів	352,43	361,65	362,64	361,77

Розрахунок приросту обсягу реалізації (товарообороту) виконано за допомогою формули:

$$\Delta P = (P * T_p) / 100 \quad (4.1)$$

де  $\Delta P$  представляє собою приріст у обсязі реалізації в гривнях;

$T_p$  – це темп приросту обсягу реалізації в відсотках;

$P$  – це фактичний обсяг реалізації даного виробу протягом певного періоду (наприклад, рік) в гривнях.

Обсяг реалізації борошняного кондитерського виробу становить тис. гривень. Темп приросту обсягу реалізації визначається за наступною формулою:

$$T_p = T_c * K_{ec} \quad (4.2)$$

де  $T_c$  – темп зміни ціни (визначається у відсотках);

$K_{ec}$  – коефіцієнт еластичності попиту по ціні. Значення коефіцієнту прямої еластичності попиту по ціні вказує на відсоткову зміну обсягу попиту при зміні ціни на 1%. Для цього коефіцієнту використовується значення 4,5.

Темп зміни ціни розраховується за допомогою наступної формули:

$$T_c = \frac{V_{Ц_{ан}}}{V_{Ц_{нов}}} * 100 \quad (4.3)$$

Величина  $V_{Ц_{ан}}$  визначає ціну за 1 кг продукту-аналога у гривнях, тоді як  $V_{Ц_{нов}}$  вказує на ціну за 1 кг нових виробів також у гривнях.

Розрахунок темпу зміни проведено для всіх цін, при цьому враховано 100 г продукції. Для аналізу використано аналогічний контроль.

Чізкейк «Білосніжка»:  $(361,65 - 352,43 - 1) * 100 = 2,62\%$

Чізкейк «Хмаринка»:  $(362,64 - 352,43 - 1) * 100 = 2,90\%$

Чізкейк «Кавинка»:  $(361,77 - 352,43 - 1) * 100 = 2,65\%$

Темпе приросту обсягу реалізації матиме значення:

Чізкейк «Білосніжка»:  $2,62 * 4,5 = 11,77\%$

Чізкейк «Хмаринка»:  $2,90 * 4,5 = 13,04\%$

Чізкейк «Кавинка»:  $2,65 * 4,5 = 11,93\%$

Отже, значення збільшення обсягу реалізації буде:

Чізкейк «Білосніжка»  $\Delta P = (15 * 11,77) / 100 = 1,77$  тис. грн

Чізкейк «Хмаринка»:  $\Delta P = (15 * 13,04) / 100 = 1,96$  тис. грн

Чізкейк «Кавинка»:  $\Delta P = (15 * 11,93) / 100 = 1,79$  тис. грн

Розрахунок збільшення прибутку ваги виконано за наступною формулою:

$$\Delta П = (\Delta P * P) / 100 \quad (4.4)$$

де  $\Delta П$  – це зростання вартості прибутку в гривнях;

$P_n$  – рівень рентабельності або рівень прибутку на підприємстві в процентах. Для вивченого підприємства рівень прибутку складав 15%.

Таким чином, приріст вартості прибутку буде:

Чізкейк «Білосніжка»  $\Delta П = (15 * 1,77) / 100 = 0,26$  тис. грн

Чізкейк «Хмаринка»:  $\Delta P = (15 * 1,96) / 100 = 0,29$  тис. грн

Чізкейк «Кавинка»:  $\Delta P = (15 * 1,79) / 100 = 0,27$  тис. грн

У четвертому розділі зроблено висновок, що ціна розробленого виробу «Хмаринка», «Кавинка» та «Білосніжка» менше, ніж вартість класичних чізкейків через знижену собівартість.

Однак при урахуванні можливого попиту серед обраної категорії споживачів виробництво залишається економічно вигідним.

Додавання «Хмаринка», «Кавинка» та «Білосніжка» до меню розширить асортимент страв для тих, хто віддає перевагу здоровому харчуванню на основі натуральних інгредієнтів.

Використання безглютенового борошна у рецепті враховує потреби осіб з алергією на глютен, що розширює кількість потенційних споживачів.

При уведенні на ринок безглютенового виробу за зниженням ціни на 1%, підприємство очікує збільшення прибутку. Це означає, що впровадження продукту з вищими показниками прибутковості сприятиме покращенню ефективності підприємства, що в свою чергу призведе до ефективнішого розподілу коштів, включаючи основні та оборотні кошти, для подальшого розвитку діяльності.

### *Висновок до четвертого розділу*

Виробництво чізкейку із використанням борошна аглютенowego видається економічно вигідним і екологічно безпечним.

Збільшення прибутку призведе до підвищення загальної ефективності ЗРГ та оптимізації використання основних та оборотних коштів підприємства.

Відпускна ціна на порцію складає Чізкейк «Білосніжка» 361,65; Чізкейк «Хмаринка» 362,64; Чізкейк «Кавинка» 361,77.

При зниженні ціни на 1%, підприємство зафіксувало збільшення обсягу продажів від 26 до 29 тисяч гривень.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

На основі аналізу теоретичних і практичних досліджень обґрунтована необхідність створення вдосконаленої аглютенових борошняних кондитерських виробів «Чізкейк» з повною заміною цукру білого кристалічного на сироп агави та ягідне пюре.

Важливим чинником для розробки такого продукту є стале зростання кількості осіб з непереносимістю глютену та ожиріння, яке провокує в подальшому розвиток захворювання цукрового діабету. Для тих, хто стикається з непереносимістю глютену, існують спеціальні ласощі, сніданки та хлібобулочні вироби.

Проте не завжди зручно знайти їх на внутрішньому ринку. З цього приводу ця робота спрямована на створення та впровадження інноваційних, конкурентоспроможних рецептів і технологій для виробництва безглютенових продуктів для харчування дітей і дорослих із целиакією або тими, хто вибирає лакто-ововетеріанський спосіб життя та потребує особливого харчування для лікування і профілактики.

Проаналізувавши наукові роботи вже розроблених виробів та провівши маркетингові дослідження сировини обрано дослідну сировину: борошно з рису, кукурудзи та зеленої гречки, в якості заміни цукру білого кристалічного на сироп агави та ягідне пюре й замість масла вершкового використано масло кокосове.

Досліджено хімічний склад рисового та гречаного борошна свідчить про їхню високу біологічну та харчову цінність, особливості які включають високий вміст білка з збалансованим амінокислотним складом, наявність поліненасичених жирних кислот та розчинної клітковини. Також розкрито великий вміст вітамінів і мінералів, що робить їх перевагою сировиною порівняно з іншими круп'яними виробами.

Виявлено, що функціонально-технологічні показники аглютенової сировини, такі як вологоутримання борошна кукурудзяного на 95%, борошно рисове на 65%, борошно зеленої гречки має вищий показник на 121%. Вищий вміст ВУЗ% за рахунок того що білкові компоненти в дослідній сировині представлені в

основному водорозчиненими білками, які надають тісту липкості, яка притамана безглютеновому тісту.

Дослідили жирутримуючу здатність оскільки основним компонентом пісочного тіста є жирова фаза, тому дослідили ЖЗЗ% борошно кукурудзяне показник складає 1,25; борошно рисове 1,45; борошно зеленої гречки 1,3; що у 1,3 та 1,52% вищий за контрольний зразок.

На основі функціонально-технологічних властивостей сировини було розроблено склад рецепту та варіації замісу. Зразки (1,2,4,5,7 та 8), отримали негативні відгуки експертів, виявились неякісними через недостатню якість тіста та його ламкість, що заважало нормальному формуванню. Це було пов'язано із зменшенням кількості рисового борошна у рецептурі, що спричинило зменшення кількості крохмалю та вплинуло на утворення тістової структури. Враховуючи це було обрано таке співвідношення сировини, як 75:25% (рисове до кукурудзяного борошна); 50:50% (рисове та борошно зеленої гречки); 30:30:40% (рисового:кукурудзяного:зеленої гречки борошна) саме таке співвідношення забезпечує високу органолептичну оцінку виробів.

Дослідження якості тіста та безглютенових продуктів, таких як розроблений Чізкейк, з використанням різних пропорцій рисового борошна до кукурудзяного та гречаного, підтверджує, що використання запропонованої сировини сприяє розробці нових продуктів із покращеними органолептичними характеристиками. Нові вироби відзначаються високою якістю, що становить 0,94–0,98 і перевищує контрольний зразок на 8–13%.

Використання запропонованої сировини призводить до створення продуктів, які відрізняються підвищеною харчовою та біологічною цінністю. Ці нові вироби характеризуються зменшеним вмістом білка, меншею кількістю жирів і вуглеводів, що призводить до зниження енергетичної цінності на 23,96-25% у порівнянні з контрольним зразком.

Експериментально підтверджено, що введення нетрадиційної сировини в рецептури чізкейків значно покращує їх біологічну цінність. Завдяки

збалансованому амінокислотному складу вдалося зменшити відхилення від рівня "ідеального протеїну" для більшості есенціальних амінокислот.

Експериментально доведено зростання кількості мінеральних речовин у нових виробках. Заслуговує на увагу підвищення вмісту калію в 1,10-1,18 раза та заліза в 2,3–3,5 раза в порівнянні з контрольним зразком, що визнається як найбільш дефіцитні у харчуванні.

Чізкейк «Хмаринка» вирізняється найвищим вмістом калію та заліза, завдяки включенню в його рецептуру більшої кількості борошна зеленої гречки.

За допомогою відбору рецептурних компонентів вдається підвищити вміст вітамінів у нових виробках, включаючи аскорбінову кислоту та вітаміни групи В.

Проведено дослідження глікемічного індексу, яке підтверджує позитивний вплив заміни пшеничного борошна зеленогречановим на зменшення глікемічного індексу продуктів на 43,87%, що робить їх рекомендованими для споживачів із підвищеним вмістом цукру в крові.

Масова частка сухих речовин також впливала на утворення еластичності. Цей показник є важливим при розгляді термінів зберігання та запобігання росту мікроорганізмів, оскільки занадто велика вологість створює сприятливі умови для їхнього розвитку. Досліджено, що масова частка сухих речовин в розроблених виробках нижчий за контрольний зразок на 1....2 одиниці, проте розроблені вироби характеризуються нижчим показником поглинанням вологи, що в подальшому характеризуватиме з позитивної сировини, тобто продовжить термін придатність.

Визначено, що кислотність розроблених вища за контрольний зразок на 1,2...1,3 град, що зумовлено використанням в рецептуру ягідного пюре з високим вмістом органічних кислот.

Зазначено, що зміна кислотного числа у аглютенових пісочних напівфабрикатів відбувається повільніше ніж в контрольному зразку у двічі за рахунок фенольних сполук та токоферолів, які містяться в борошні зеленої гречки, росовому та кукурудзяному борошні.

Встановлено на основі принципів НАССР критичні контрольні точки: випікання, санітарна обробка яєць та охолодження й реалізація.

Ознайомлено з основними нормами з охорони праці на підприємстві, яке спеціалізується на створенні інноваційних продуктів, які виготовляються на основі безглютенової сировини.

Розраховано економічну привабливість розроблених виробів за рахунок штучного зниження ціни, завдяки низькій націнці. На підставі економічних розрахунків встановлено оптимальну ціну виробу та собівартість виробу.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Система категоризації готелів HotelStars. URL : <https://www.hotelstars.eu>
2. Schnepfer, R., Richard, A., Wilhelm, F. H. & Blechert, J. (2019). A combined mindfulness–prolonged chewing intervention reduces body weight, food craving, and emotional eating. *Journal of consulting and clinical psychology*, 87 (1), 106.
3. Schnepfer, R., Richard, A., Wilhelm, F. H. & Blechert, J. (2019). A combined mindfulness–prolonged chewing intervention reduces body weight, food craving, and emotional eating. *Journal of consulting and clinical psychology*, 87 (1), 106
4. Schneider, T., Eli, K., McLennan, A., Dolan, C., Lezaun, J., & Ulijaszek, S. (2019). Governance by campaign: the co-constitution of food issues, publics and expertise through new information and communication technologies. *Information, Communication & Society*, 22 (2), 172–192.
5. Данько Н. І. Перспективи розвитку закладів здорового харчування на ринку ресторанних послуг міста Харків / Н. І. Данько, А.О. Чубаха // Вісник Харківського національного університету імені В. Н. Каразіна Серія «Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм», № 10 (2019) стор. 208-209;
6. KafeGmaghazyn «Vitamin». (2018). KafeGmaghazyn «Vitamin» [Cafe shop «Vitamin»] . Available at:[www.vitaminGmagazin.com](http://www.vitaminGmagazin.com) (in Ukrainian);
7. Варфоломеева В. Л. Мода на вегетаріанство // Наш день. – 2012. – № 5. – С. 44–49.
8. Dietary Guidelines for Americans Архівовано 3 December 2013 у en:Wayback Machine
9. Вегетаріанство [Wikiwand] / Вегетаріанство. – 2014. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.wikiwand.com/uk/>
10. Position of the American Dietetic Association: vegetarian diets, *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, Jul 2009
11. Position of the American Dietetic Association and Dietitians of Canada: Vegetarian diets (англ.), *Journal of the American Dietetic Association*, Jun 2003

12. Класифікація кондитерських виробів [Сдам сам] Класифікація кондитерських виробів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.zdamsam.ru>

13. Шуба Л. С. Огляд українського ринку натуральних солодоців на фруктової основі: URL:[https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/Obzor\\_ukrainskogo\\_rynka\\_natural%27nyh\\_sladostej\\_na\\_fruktovoj\\_osnove\\_v\\_2016\\_godu.html/](https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/Obzor_ukrainskogo_rynka_natural%27nyh_sladostej_na_fruktovoj_osnove_v_2016_godu.html/)

14. Штикова Д. С. Організація і менеджмент підприємства по виробництву дієтичних злакових продуктів. <https://elib.pnzgu.ru/files/eb/doc/EjkZ9Be9sVIt.pdf>

15. Захарова Ю. А. Стратегии продвижения товаров. М.: Издательство «Дашков и Ко», 2010. 160 с.

16. Полякова А. В. Вплив рослинних добавок на якість клейковинного комплексу пшеничного борошна / А. В. Полякова, О. О. Шубін // Вісн. ХНТУСГ ім. П. Василенка. — 2007. — Вип. 58. — с. 250–254

17. Т.М. Поп Технологія пісочних кондитерських виробів з порошком листя волоського горіха та борошном «здоров'я» / Т.М. Поп // Харчова наука і технологія Volume 10 Issue 2 / 2016 с.58-62

18. Allreferat [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://allreferat.com.ua/uk/harchyvannya\\_tehnologii\\_prugotyvannya\\_sprav/kontrolnay\\_a/3455](https://allreferat.com.ua/uk/harchyvannya_tehnologii_prugotyvannya_sprav/kontrolnay_a/3455)

19. slk.kh.ua [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.slk.kh.ua/multimedia/korisno/recepti/chizkejk-cikava-istoriya-ta-smachni-recepti.html>

20. Wikipedia [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A7%D1%96%D0%B7%D0%BA%D0%B5%D0%B9%D0%BA>

21. Naqash F., Ganib A. Gluten-free baking: Combating the challenges – A review / Naqash F., Ganib A., Gania A., Masoodia F.A. // Trends in Food Science & Technology. – August, 2017. – Vol. 66. – P. 98-107.

22. María C Mena Comprehensive analysis of gluten in processed foods using a new extraction method and a competitive ELISA based on the R5 antibody / María C

Mena 1 , Manuel Lombardía, Alberto Hernando, Enrique Méndez, Juan P Albar // 2012 Mar 15;91:33-40. doi: 10.1016/j.talanta.2011.12.073. Epub 2012 Jan 18

23. Peter Hlaváč Effect of Temperature and Used Ingredients on Rheological Parameters of Pancake Dough / Peter Hlaváč, Monika Božiková // Acta technologica agriculturae 3 Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2013, p. 63–66

24. Kim Olsson, Microbial production of next-generation stevia sweeteners / Olsson, K., Carlsen, S., Semmler, A. et al. Microbial production of next-generation stevia sweeteners. Microb Cell Fact 15, 207 (2016).

25. Abdellatief A. Influence of fermented and unfermented *Agaricus bisporus* polysaccharide flours on the antioxidant and structural properties of composite gluten-free cookies / Abdellatief A. Sulieman, Ke-Xue Zhu, Wei Peng, Hayat A. Hassan, Amer Ali Mahdi, Hui-Ming Zhou, // LWT, Volume 101, 2019, Pages 835-846;

26. María del Carmen Villalobos Antioxidant and antimicrobial activity of natural phenolic extract from defatted soybean flour by-product for stone fruit postharvest application / María del Carmen Villalobos, Manuel Joaquín Serradilla, Alberto Martín, Elena Ordiales, Santiago Ruiz-Moyano, María de Guía Córdoba / Journal of the Science of Food and Agriculture // 01 July 2015

27. S. Saget Does Circular Reuse of Chickpea Cooking Water to Produce Vegan Mayonnaise Reduce Environmental Impact Compared with Egg Mayonnaise? / Saget, S.; Costa, M.; Styles, D.; Williams, M. // Sustainability 2021, 13, 4726.

28. Farahmandfar, R., Asnaashari, M. Stabilizing corn oil using the lemon balm (*Melissa officinalis*) antioxidants extracted by subcritical water / Farahmandfar, R., Naeil, M.H.; Naderi, M.; J. // Food Sci. Technol. **2019**, 56, 695–704.

29. Amini Khoozani Production, application and health effects of banana pulp and peel flour in the food industry / Amini Khoozani; Birch, J.; Bekhit, A.E.D.A.. J. Food Sci. Technol. 2019, 56, 548–559.

30. Klaudia Kotecka-Majchrzak Oilseed proteins – Properties and application as a food ingredient / Klaudia Kotecka-Majchrzak, Agata Sumara, Emilia Fornal, Magdalena Montowska // Trends in Food Science & Technology, Volume 106, 2020, Pages 160-170

31. Оболкіна В.І. Горобина в кондитерських виробках замість штучних консерваторів / В.І. Оболкіна, І. Дзягайло // Продовольча Індустрія 2011.194 №2 с.29-30
32. Іванова В. Д. Дослідження властивостей кексу функціонального спрямування / В. Д. Іванова, М. С. Хлебутіна, Н. П. Івчук // Наукові праці ОНАХТ. – 2011. – Вип. 40, №1. – с. 82-86.
33. Базарнова Ю. Дикорислі ягоди та сировина в кондитерській промисловості / Ю.Базарнова // Хлібопекарська і кондитерська промисловість Україна 2012 №11 с.17-19
34. Оптимизация рецептуры сдобного печенья с применением перспективных растительных обогатителей / Т. Н. Тертычный, Н. Н. Фомина, Е. Ю. Мануковская и др. // Хлебопродукты. – 2014. – №9. – с. 55-68.
35. Rodsamran P., Sothornvit R. Physicochemical and functional properties of protein concentrate from by-product of coconut processing / Rodsamran P., Sothornvit R. // Food Chemistry. – February, 2018. – Vol. 241. – P. 364-371.
36. Mandal, S., DebMandal, M. Coconut (*Cocos nucifera* L.: Arecaceae): In health promotion and disease prevention / Mandal, S., DebMandal, M. // Asian Pacific Journal of Tropical Medicine. – March, 2011. – Vol. 4. – Is. 3. – P. 241-247.
37. Arendt E. K. Development of gluten-free cereal products / Arendt E. K., O'Brien C.M., Schober T., Gormley T. R. // Baking+biscuit. – January, 2012. – Is. 1. – P. 38-40.
38. Manikantan M. R., Kingsly Ambrose R. P., Alavi S. Flow-specific physical properties of coconut flours / Manikantan M. R., Kingsly Ambrose R. P., Alavi S. // International Agrophysics. - September, 2015. – Vol. 29. – P. 459-465.
39. Valdez D. H., Trinidad T., Loyola A. S., Masa D. B. Glycaemic index of different coconut (*Cocos nucifera* )-flour products in normal and diabetic subjects / Valdez D. H., Trinidad T., Loyola A. S., Masa D. B. // British Journal Of Nutrition. – September, 2003. – Vol. 90. – P. 551-556

40. Zucco F. Physical and nutritional evaluation of wheat cookies supplemented with pulse flours of different particle sizes / F. Zucco, Y. Borsuk, S. Arnifield // *LWT Food Sci. and Technol.* – 2012. – 44, No 10. – P. 2070–2076
41. D. Stefanova Study of the magnesium content in gluten-free types of flour / Stefanova D., Zlateva D. // *PROCEEDINGS OF UNIVERSITY OF RUSE - 2021*, volume 60, book 10.2. c.72-76
42. M. Kim, Y. Yun, and Y. Jeong Effects of corn, potato, and tapioca starches on the quality of gluten-free rice bread, *Food Sci. Biotechnol.*, 2015. Vol. 24 (3), P. 913–919.
43. Rodsamran P., Sothornvit R. Physicochemical and functional properties of protein concentrate from by-product of coconut processing / Rodsamran P., Sothornvit R. // *Food Chemistry.* – February, 2018. – Vol. 241. – P. 364-371.
44. Дорохович В.В., Лазоренко Н.П. Безглютенові борошняні кондитерські вироби / Дорохович В.В., Лазоренко Н.П. // *Обладнання та технології харчових виробництв : тем. зб. наук. пр. – Донецьк. – 2013. – № 30. – С. 341-347.*
45. Ткаченко В.І. Аналіз поширеності та захворюваності на цукровий діабет серед населення світу та України за 2003-2013 рр. / В.І. Ткаченко // *Ліки України.* – 2014. - No4. – С.55-59.
46. Зінчик Т.С., Удосконалення приготування гарячих солодких страв / Т.С. Зінчик, Л. Р. Димитрієвич // *Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (14-18 квітня 2014 р.). – В 3 т./Т.ІІІ. – Суми, 2014. – 175 с;*
47. Технологія виробництва ресторанної продукції [Текст] : Опорний конспект лекцій з курсу "Технологія продуктів харчування". Ч. 1 / Уклад.: М.І. Пересічний, С.М. Пересічна, І.Ю. Антонюк; КНТЕУ. — К : КНТЕУ, 2005.
48. Cabrera-Chávez, F. Maize prolamins resistant to peptic-tryptic digestion maintain immune-recognition by IgA from some celiac disease patients / F. Cabrera-Chávez, S. Iametti // *Plant Foods for Human Nutrition.* – 2012. – Vol. 67(1). – P. 24–30.
49. Boyce, J. A. Guidelines for the diagnosis and management of food allergy in the United States: summary of the NIAID – Sponsored Expert Panel Report / J. A. Boyce,

A. Assaad, A. W. Burks // The Journal of Allergy and Clinical Immunology. – 2010. – Vol. 126. – P. 1105–1118.

50. O. Shanina, S. Minchenko, and K. Dugina Biological value, organoleptic, physical-chemical characteristics, and conformational changes of protein molecules in dough gluten-free steamed breads, East European Scientific Journal, 2015. Vol. 1, No 3 (3), P. 119–123

51. ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови [Введ. в действие 15.08.99]. – Україна: – Київський інститут хлібопродуктів;

52. Медвідь І.М. Удосконалення технології хліба спеціального дієтичного призначення / М.І. Медвідь // Дисертація на здобуття наукового ступеню доктора філософії. 17.09.2020

53. ДСТУ 2900:2006 Концентрати харчові. Напівфабрикати виробів з борошна. Загальні технічні умови [Чин.04.07.06]. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 10 с;

54. Технічні умови Борошно рисове ТУ15.6-00952737- 006-2002

55. Технічні умови Борошно зеленої гречки ТУ15.6-00952737- 006-2002

56. ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне Технічні умови [Чин.15.08.99]. - К.: Держспоживстандарт України, 1999. – 16 с;

57. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові Технічні умови [Чин.12.06.08]. - К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 16 с.

58. ДСТУ 4562:2006 Олія кокосова. Технічні умови постачання [Чин.27.04.06]. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 16 с.

59. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови. Зі змінами та поправками [Чин.01.07.05]. - К.: Держспоживстандарт України, 2005. – 12 с.

60. ДСТУ ГОСТ 31038:2008 Чорниця і лохина. Настанови щодо зберігання в холодильних камерах (ISO 6664:1983, IDT)

61. ДСТУ 8319:2015 Смородина чорна свіжа. Технічні умови [Чин.01.07.17]. - К.: Держспоживстандарт України, 2017. – 18 с.

62. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий Технічні умови [Чин.01.07.07]. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с.

63. ДСТУ 4541:2006 Продукти молочні для дитячого харчування. Вершки стерилізовані для дітей. Технічні умови
64. ДСТУ 4562:2006 Олія кокосова. Технічні умови постачання. [Чин.01.07.08]. - К.: Держспоживстандарт України, 2008. – 10 с.
65. ДСТУ 21094-75 Хліб та хлібобулочні вироби. Метод визначення вологості [Чин.01.07.75]. - К.: Держспоживстандарт України, 1975. – 5 с.
66. ДСТУ 5898-87 Вироби кондитерські метод визначення загальної кислотності і лужності [Чин.01.01.89]. - К.: Держспоживстандарт України, 1989. – 7 с.
67. María C Mena Comprehensive analysis of gluten in processed foods using a new extraction method and a competitive ELISA based on the R5 antibody / María C Mena 1 , Manuel Lombardía, Alberto Hernando, Enrique Méndez, Juan P Albar // 2012 Mar 15;91:33-40. doi: 10.1016/j.talanta.2011.12.073. Epub 2012 Jan 18
68. Peter Hlaváč Effect of Temperature and Used Ingredients on Rheological Parameters of Pancake Dough / Peter Hlaváč, Monika Božiková // Acta technologica agriculturae 3 Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2013, p. 63–66
69. Perez-Gregorio, M. R. et al. (2017). Chromatographic and mass spectrometry analysis of wheat flour prolamins, the causative compounds of celiac disease. Food & function, 8, 2712–2721. DOI: <https://doi.org/10.1039/C7FO00266A>.
70. Peter Hlaváč Effect of Temperature and Used Ingredients on Rheological Parameters of Pancake Dough / Peter Hlaváč, Monika Božiková // Acta technologica agriculturae 3 Nitra, Slovaca Universitas Agriculturae Nitriae, 2013, p. 63–66
71. Karla, A. B. Celiac disease: understanding the gluten-free diet / A. B. Karla, C. V. Maria, A. Magdalena // European journal of nutrition. – 2017. Vol. 56 (2). – P. 449-459.
72. ГОСТ 5899-85 Изделия кондитерские. Методы определения массовой доли жира [Чин.01.07.86]. - К.: Держспоживстандарт України, 1968. – 10 с.
73. ДСТУ 5672-68 Хліб та хлібобулочні вироби методи визначення масової частки цукру [Чин.15.07.68]. - К.: Держспоживстандарт України, 1968. – 10 с.

74. ДСТУ 5898-87 Вироби кондитерські метод визначення загальної кислотності і лужності [Чин.01.01.89]. - К.: Держспоживстандарт України, 1989. – 7 с.
75. Giovanni, D. Nutritional Deficiencies in Children with Celiac Disease Resulting from a Gluten-Free Diet: A Systematic Review // *Nutrients*. – 2019. – Vol. 11 (7). – P. 1588
76. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів : навч. посіб. / за ред. Проф. А.М.Дорохович і проф. В.М.Ковбаси. — К.:Фірма “ІНКОС”, 2015. – 36-41
77. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії (наказ від 18.11.1999 № 272). — Режим доступу : [zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0834-99](http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0834-99).
78. Пат. 40623 Україна, МПК А 23 L 1/10. Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту / Дорохович А. М., Ковбаса В. М., Гуліч М. П., Дорохович В. В., Яременко О. М.; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій. – заявл. 10.07.08 ; опубл. 27.04.09, Бюл. № 8
79. Гетьман, І. А. Дослідження вуглеводно-амілазного комплексу борошна круп'яних культур / І. А.Гетьман, Л. А. Михонік // Інноваційні технології в хлібопекарському виробництві, Здобутки та перспективи розвитку кондитерської галузі : матеріали Міжнародних науково-практичних конференцій, 10-11 вересня 2019 р. – Київ : НУХТ, 2019. – С. 57–59.
80. Грищенко А.М. Дослідження якості та черствіння безглютенового хліба з гречаним і кукурудзяним борошном / А.М. Грищенко, І.М.Білик // *Зернові продукти і комбікорми*, Vol.17, I. 2 / 2017 с.18-23
81. Rodsamran P., Sothornvit R. Physicochemical and functional properties of protein concentrate from by-product of coconut processing / Rodsamran P., Sothornvit R. // *Food Chemistry*. – February, 2018. – Vol. 241. – P. 364-371

# ДОДАТКИ

## Додаток А

«Затверджено»

Керівник \_\_\_\_\_  
(найменування суб'єкту господарювання у  
ресторанному господарстві)

Златєва Катерина Віталіївна  
(прізвище, ім'я та по батькові керівника)  
«05» травня 2023 р.

### Технологічна карта № 1 фірмової страви або кулінарного виробу

#### Рецептурний склад «Білосніжка» на 1 порцію

№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на порцію, г		Відповідність сировини нормативній документації
			в натурі	в сухих речовинах	
1	Борошно кукурудзяне	87,6	7,03	6,16	ДСТУ 2900:2006
2	Борошно рисове	88,15	21	18,51	ТУ15.6-00952737-006-2002
3	Яйце куряче	27	6	1,62	ДСТУ 5028:2008
4	Розрихлювач	99	0,3	0,30	ДСТУ 2900:2006
5	Сіль	99	0,03	0,03	ДСТУ 3583:2015
6	Ванілін	99	0,03	0,03	ДСТУ 1009:2005
7	Масло кокосове	99	15,63	15,47	ДСТУ 4562:2006
8	Сироп агави	77,06	5	3,85	Сертифікат якості та безпечності
9	Сир «Філадельфія»	45,56	50	22,78	Сертифікат якості та безпечності
10	Кокосові вершки	32,38	15,63	5,06	ДСТУ 4562:2006
12	Чорниця	14	13,13	1,84	ДСТУ 31038:2008
13	Смородина	18,1	9,4	1,70	ДСТУ 8319:2015
	Вихід		125		

#### Технологія приготування

Яйця курячі проводять санітарну обробку. Безглютенове борошно просіюють через сита з розміром комірок не більше 2 та  $1 \cdot 10^{-3}$  м відповідно.

Під час приготування рецептурної суміші. Окремо збивають яйця курячі з сиропом агави протягом  $(1...3) \cdot 60$  с. Перемішують яйця збиті з агавою з'єднують з просіяним борошном та кокосовою олією. З підготовлених інгредієнтів рецептури замішують тісто протягом  $(1...3) \cdot 60$  с. Після чого здійснюють

формування заготовок. Виходом підсистеми В є напівфабрикат пісочний н.ф. спеціального призначення.

Під час приготування начинки сир «Філадельфію» з'єднують з кокосовими вершками, сиропом агави та ягодами (чорниця та смородина).

В ході основної стадії напівфабрикат пісочний спеціального призначення заповнюють на  $\frac{3}{4}$  об'єму в попередньо змащені кокосовою олією формочки та випікають за температури (200...220) °С протягом (8...10)\*60 с. Охолодження  $\tau = (20...25)*60$ с,  $t=\pm 2^\circ\text{C}$ , пісочний напівфабрикат з'єднують з начинкою та випікають  $\tau = (13...15)*60$ с,  $t=\pm 200^\circ\text{C}$ , знижують температуру та випікають  $\tau = (70...80)*60$ с,  $t=\pm 110^\circ\text{C}$

#### Технологічні параметри рецептурної композиції

Вид витрат	Нормативне значення	Інтервал припустимих значень, %
<b>Механічні:</b> просівання, очищення	не нормується	$\pm 10$
<b>Теплові:</b> випікання	не нормується	$\pm 30$

#### *Вимоги до якості :*

**Зовнішній вигляд** – правильної круглої форми з глянцевою поверхнею на пверхні видні ягоди.

**Смак і запах** – солодкий чітко виражений смак сиру та борошняного виробу

**Колір** – начинка лілового забарвлення без підгорілих частин

**Консистенція** – в середині пориста та хрустка

**Вигляд на розрізі** – дрібна пористість, мокрувата середина .

### Мікробіологічні показники, які нормуються

Загальна кількість КМАФАМ, КУО в 1 г/см <sup>3</sup> , не більше	Маса продукту (г/ см <sup>3</sup> ), в якій не допускаються			Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж
	БГКП (колі-форми)	S.aureus	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
не більше 5·10 <sup>4</sup>	не допускаються			не регламентується	

### Фізико-хімічні показники, які нормуються (для пісочного напівфабрикту):

Назва показника	Показник пісочної основи	Показник виробу
Масова частка вологи, %	10 ± 0,25	40 ± 0,25
Кислотність, град	1,2	2,5
Масова частка жиру %	2,3	

### Харчова та енергетична цінність у порції міститься:

Білків – 11,40 г

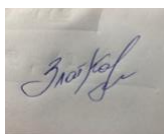
Жирів – 24,08 г

Вуглеводів – 36,20 г

Енергетична цінність – 407,12

Алергени, які страва містить: **яйця курячі, сир «Філадельфія»**

Розробник



(Підпис)

Златєва Катєрина Віталіївна

Технічний експерт

(Підпис)

Стукальська Наталія Миколаївна

«Затверджено»

Керівник \_\_\_\_\_  
(найменування суб'єкту господарювання у  
ресторанному господарстві)

Златєва Катерина Віталіївна \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я та по батькові керівника)

«05» травня 2023 р.

## Технологічна карта № 2 фірмової страви або кулінарного виробу

### Рецептурний склад «Хмаринка» на 1 порцію

№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на порцію, г		Відповідність сировини нормативній документації
			в натурі	в сухих речовинах	
1	Борошно зеленої гречки	88,5	14	12,39	ТУ 15.6-00952737-006-2002
2	Борошно рисове	88,15	14	12,34	ТУ15.6-00952737-006-2002
3	Яйце куряче	27	6	1,62	ДСТУ 5028:2008
4	Розрихлювач	99	0,3	0,30	ДСТУ 2900:2006
5	Сіль	99	0,03	0,03	ДСТУ 3583:2015
6	Ванілін	99	0,03	0,03	ДСТУ 1009:2005
7	Масло кокосове	99	15,63	15,47	ДСТУ 4562:2006
8	Сироп агави	77,06	5	3,85	Сертифікат якості та безпечності
9	Сир «Філадельфія»	45,56	50	22,78	Сертифікат якості та безпечності
10	Кокосові вершки	32,38	15,63	5,06	ДСТУ 4562:2006
12	Чорниця	14	13,13	1,84	ДСТУ 31038:2008
13	Смородина	18,1	9,4	1,70	ДСТУ 8319:2015
	Вихід		125		

### Технологія приготування

Яйця курячі проводять санітарну обробку. Безглютенове борошно просіюють через сита з розміром комірок не більше 2 та  $1 \cdot 10^{-3}$  м відповідно.

Під час приготування рецептурної суміші. Окремо збивають яйця курячі з сиропом агави протягом  $(1 \dots 3) \cdot 60$  с. Перемішують яйця збиті з агавою з'єднують з просіяним борошном та кокосовою олією. З підготовлених інгредієнтів рецептури замішують тісто протягом  $(1 \dots 3) \cdot 60$  с. Після чого здійснюють

формування заготовок. Виходом підсистеми В є напівфабрикат пісочний н.ф. спеціального призначення.

Під час приготування начинки сир «Філадельфію» з'єднують з кокосовими вершками, сиропом агави та ягодами (чорниця та смородина).

В ході основної стадії напівфабрикат пісочний спеціального призначення заповнюють на  $\frac{3}{4}$  об'єму в попередньо змащені кокосовою олією формочки та випікають за температури (200...220) °С протягом (8...10)\*60 с. Охолодження  $\tau = (20...25)*60$ с,  $t=\pm 2^\circ\text{C}$ , пісочний напівфабрикат з'єднують з начинкою та випікають  $\tau = (13...15)*60$ с,  $t=\pm 200^\circ\text{C}$ , знижують температуру та випікають  $\tau = (70...80)*60$ с,  $t=\pm 110^\circ\text{C}$

#### Технологічні параметри рецептурної композиції

Вид витрат	Нормативне значення	Інтервал припустимих значень, %
Механічні: просівання, очищення	не нормується	$\pm 10$
Теплові: випікання	не нормується	$\pm 30$

#### Вимоги до якості :

**Зовнішній вигляд** – правильної круглої форми з глянцевою поверхнею на пверхні видні ягоди.

**Смак і запах** – солодкий чітко виражений смак сиру та борошняного виробу

**Колір** – начинка лілового забарвлення без підгорілих частин

**Консистенція** – в середині пориста та хрустка

**Вигляд на розрізі** – дрібна пористість, мокрувата середина .

### Мікробіологічні показники, які нормуються

Загальна кількість КМАФАМ, КУО в 1 г/см <sup>3</sup> , не більше	Маса продукту (г/ см <sup>3</sup> ), в якій не допускаються			Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж
	БГКП (колі-форми)	S.aureus	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
не більше $5 \cdot 10^4$	не допускаються			не регламентується	

### Фізико-хімічні показники, які нормуються (для пісочного напівфабрикту):

Назва показника	Показник пісочної основи	Показник виробу
Масова частка вологи, %	$9 \pm 0,25$	$40 \pm 0,25$
Кислотність, град	1,3	2,5
Масова частка жиру %	1,98	-

### Харчова та енергетична цінність у порції міститься:

Білків – 12,12 г

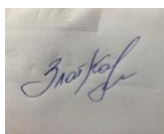
Жирів – 24,15 г

Вуглеводів – 35,78г

Енергетична цінність – 408,85

Алергени, які страва містить: **яйця курячі, сир «Філадельфія»**

Розробник



(Підпис)

Златева Катерина Віталіївна

Технічний експерт

(Підпис)

Стукальська Наталія Миколаївна

«Затверджено»

Керівник \_\_\_\_\_  
(найменування суб'єкту господарювання у  
ресторанному господарстві)

Златєва Катерина Віталіївна \_\_\_\_\_

(прізвище, ім'я та по батькові керівника)

«05» травня 2023 р.

## Технологічна карта № 2 фірмової страви або кулінарного виробу

### Рецептурний склад «Кавинка» на 1 порцію

№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на порцію, г		Відповідність сировини нормативній документації
			в натурі	в сухих речовинах	
1	Борошно зеленої гречки	88,5	6	5,31	ТУ 15.6-00952737-006-2002
2	Борошно рисове	88,15	17	14,99	ТУ15.6-00952737-006-2002
3	Борошно кукурудзяне	87,6	6	5,26	ДСТУ 2900:2006
4	Яйце куряче	27	6	1,62	ДСТУ 5028:2008
5	Розрихлювач	99	0,3	0,30	ДСТУ 2900:2006
6	Сіль	99	0,03	0,03	ДСТУ 3583:2015
7	Ванілін	99	0,03	0,03	ДСТУ 1009:2005
8	Масло кокосове	99	15,63	15,47	ДСТУ 4562:2006
9	Сироп агави	77,06	5	3,85	Сертифікат якості та безпечності
10	Сир «Філадельфія»	45,56	50	22,78	Сертифікат якості та безпечності
12	Кокосові вершки	32,38	15,63	5,06	ДСТУ 4562:2006
13	Чорниця	14	13,13	1,84	ДСТУ 31038:2008
14	Смородина	18,1	9,4	1,70	ДСТУ 8319:2015
	Вихід		125		

### Технологія приготування

Яйця курячі проводять санітарну обробку. Безглютенове борошно просіюють через сита з розміром комірок не більше 2 та 1\*10<sup>-3</sup> м відповідно.

Під час приготування рецептурної суміші. Окремо збивають яйця курячі з сиропом агави протягом (1...3)\*60 с. Перемішують яйця збиті з агавою з'єднують з просіяним борошном та кокосовою олією. З підготовлених інгредієнтів рецептури замішують тісто протягом (1...3)\*60 с. Після чого здійснюють

формування заготовок. Виходом підсистеми В є напівфабрикат пісочний н.ф. спеціального призначення.

Під час приготування начинки сир «Філадельфію» з'єднують з кокосовими вершками, сиропом агави та ягодами (чорниця та смородина).

В ході основної стадії напівфабрикат пісочний спеціального призначення заповнюють на  $\frac{3}{4}$  об'єму в попередньо змащені кокосовою олією формочки та випікають за температури (200...220) °С протягом (8...10)\*60 с. Охолодження  $\tau = (20...25)*60$ с,  $t=\pm 2^\circ\text{C}$ , пісочний напівфабрикат з'єднують з начинкою та випікають  $\tau = (13...15)*60$ с,  $t=\pm 200^\circ\text{C}$ , знижують температуру та випікають  $\tau = (70...80)*60$ с,  $t=\pm 110^\circ\text{C}$

#### Технологічні параметри рецептурної композиції

Вид витрат	Нормативне значення	Інтервал припустимих значень, %
Механічні: просівання, очищення	не нормується	$\pm 10$
Теплові: випікання	не нормується	$\pm 30$

#### Вимоги до якості :

**Зовнішній вигляд** – правильної круглої форми з глянцевою поверхнею на пверхні видні ягоди.

**Смак і запах** – солодкий чітко виражений смак сиру та борошняного виробу

**Колір** – начинка лілового забарвлення без підгорілих частин

**Консистенція** – в середині пориста та хрустка

**Вигляд на розрізі** – дрібна пористість, мокрувата середина .

### Мікробіологічні показники, які нормуються

Загальна кількість КМАФАМ, КУО в 1 г/см <sup>3</sup> , не більше	Маса продукту (г/ см <sup>3</sup> ), в якій не допускаються			Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж
	БГКП (колі-форми)	S.aureus	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
не більше $5 \cdot 10^4$	не допускаються			не регламентується	

### Фізико-хімічні показники, які нормуються (для пісочного напівфабрикту):

Назва показника	Показник пісочної основи	Показник виробу
Масова частка вологи, %	9,5 ± 0,25	40 ± 0,25
Кислотність, град	1,2	2,5
Масова частка жиру %	2	-

### Харчова та енергетична цінність у порції міститься:

Білків – 11,68 г

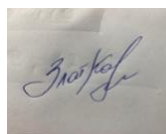
Жирів – 24,09 г

Вуглеводів – 36,06г

Енергетична цінність – 407,77

Алергени, які страва містить: **яйця курячі, сир «Філадельфія»**

Розробник



(Підпис)

Златєва Катерина Віталіївна

Технічний експерт

(Підпис)

Стукальська Наталія Миколаївна

## Додаток Б

Інформація, щодо сировини, яка містить алергени

Алерген	Джерело небезпечного фактора	Контрольні заходи
Яйця	Торти, муси, соуси, макаронні вироби, заправки, що містять майонез (який може містити сире яйце) та страви, змащені яйцем, а також лецитином Е322 (якщо вироблений з яєць). Інколи яйця використовуються у м'ясних продуктах.	Інформація про алергени надається у назві та описі харчового продукту в меню. Важливо оновлювати меню випадку змін у рецептурі. Знання персоналу про поводження з алергенами. Перевірка всіх інгредієнтів у страві, соусах, приправах, для приготування гарніру або заправки до салату. Якщо відсутні докази, що страва не містить алергену, потрібно вважати, що алерген присутній. Перевірка маркування харчових продуктів та інформації від постачальника на предмет вмісту алергенів в інгредієнтах, які використовуються для приготування страв. Уникнення







## План–графік мийки і дезінфекції об'єктів на 20\_\_року

№	Об'єкт обробки	Види санітарної обробки, періодичність			Засіб та інвентар	Метод контролю, періодичність	Реєстрація	Виконавець	Відповідальний за контроль виконання
		Поточна	Профілактична	Планово–попереджувальна					
1.	Підлога	проводять механічне прибирання з підлоги залишків після технологічної обробки; промивка вручну ганчіркою, змоченою робочим розчином маючого засобу		дезінфікувати, промивати водою	Засіб з поміткою на етикетці «Рекомендовано для використання в дитячих закладах» (розведений засобу згідно інструкції) Жавель Клейд Бланідаз 300 Клінідез ЮОмл на 1 кв. м 0,015% розчину (1 таб. на 10л води)	візуально, після закінчення прибирання	«Журнал обліку проведення щоденного прибирання»	кухар	Шеф-кухар
2.	Виробничі приміщення	Видалення пилу та павутини, щоденно, наприкінці робочого дня			щіткою	візуально, після закінчення прибирання			
3.	Радіатори, вентиляційні решітки та повітроводи	Миють теплою водою $t=35...40^{\circ}\text{C}$ з застосуванням робочого розчину миючого засобу, ополіскують шляхом протирання мокрою ганчіркою та витирають насухо. Щоденно, наприкінці робочого дня			Засіб з поміткою на етикетці «Рекомендовано для використання в дитячих закладах» (розведення засобу згідно інструкції)	візуально, після закінчення прибирання			
4.	Каналізаційні трапи	Промивають теплою водою $t=35...40^{\circ}\text{C}$ з застосуванням робочого розчину миючого засобу. Після кожної зміни ( 2 рази на день). Після миття дезінфікують робочим розчином шляхом зрошення з пластмасової ємності з розпилювачем, запитають на 15 хвилин та промивають проточною водою			Засіб з поміткою на етикетці «Рекомендовано для використання в дитячих закладах» (розведення засобу згідно інструкції) Жавель Клейд	візуально, після закінчення прибирання			

			Бланідаз 300 Клінідез 100 мл на 1 кв. м 0,015% розчину (1 таб. на 10л води)				
5.	Підвіконня	Миють теплою водою t=35...40°C з застосуванням робочого розчину миючого засобу, ополіскують шляхом протирання мокрою ганчіркою та витирають насухо. Щоденно, наприкінці робочого дня	Засіб з поміткою на етикетці «Рекомендовано для використання в дитячих закладах» (розведення засобу згідно інструкції)	візуально, після закінчення прибирання			
6.	Стіни	Миють теплою водою t=35...40°C з застосуванням робочого розчину миючого засобу, ополіскують шляхом протирання мокрою ганчіркою та витирають насухо. 1 раз на тиждень, та по мірі забруднення	Засіб з поміткою на етикетці «Рекомендовано для використання в дитячих закладах» (розведення засобу згідно інструкції)	візуально, після закінчення прибирання	«Журнал обліку проведення щоденного прибирання»	Кухар	Шеф-кухар
		Після миття дезинфікують спеціальним розчином шляхом зрошення з пластмасової ємності з розпилювачем, залишають на 15 хвилин та споліскують двічі шляхом протирання ганчіркою змоченою проточною водою. 1 раз на тиждець	Жавель Клейд Бланідаз 300 Клінідез 100 мл на 1 кв. м 0,015% розчину (1 таб. на 10л води)	візуально, після закінчення прибирання			
7.	Освітлювальна арматура, вікна	Миття миючим засобом. Щомісяця	Спецзасіб для скла	візуально, після закінчення прибирання			
8.	Двері, вентиляційні решітки	Протирання вологою серветкою. Щоденно, наприкінці робочого дня.	Волога серветка	візуально, після закінчення прибирання			
		Миють теплою водою з застосуванням робочого розчину миючого засобу, ополіскують шляхом протирання мокрою ганчіркою та витирають насухо. 1 раз на тиждень	Засіб з поміткою на етикетці «Рекомендовано для використання в дитячих закладах»	візуально, після закінчення прибирання			

			(розведення засобу згідно інструкції)				
9.	Ручки дверей	Миють теплою водою з застосуванням робочого розчину миючого засобу, ополіскують шляхом протирання мокрою ганчіркою та витирають насухо. Щоденно, наприкінці робочого дня	Засіб з поміткою на етикетці «Рекомендовано для використання в дитячих закладах» (розведення засобу згідно інструкції)	візуально, після закінчення прибирання	«Журнал обліку проведення щоденного прибирання»	Кухар	Шеф-кухар
		Після миття дезінфікують спеціальним розчином шляхом зрошення з пластмасової ємності з розпилувачем. Щоденно, наприкінці робочого дня	Жавель Клейд Бланідаз 300 Клінідез 100 мл на 1 кв. м 0,015% розчину (1 таб. на 10л води)	візуально, після закінчення прибирання			
10.	Бачки для збору відходів	Миють теплою водою з застосуванням робочого розчину миючого засобу, ополіскують шляхом протирання мокрою ганчіркою та витирають насухо. Щоденно, наприкінці робочого дня, спеціально відведене місце!	Засіб з поміткою на етикетці «Рекомендовано для використання в дитячих закладах» (розведення засобу згідно інструкції)	візуально, після закінчення прибирання	«Журнал обліку проведення щоденного прибирання»	Кухар	Шеф-кухар
		Після миття дезінфікують спеціальним розчином шляхом зрошення з пластмасової ємності з розпилувачем	Жавель Клейд Бланідаз 300 Клінідез 100 мл на 1 кв. м 0,015% розчину (1 таб. на 10л води)	візуально, після закінчення прибирання			
11.	Дезінфекційні килимки	Зачищають щіткою, промивають водою. обробляють дезінфікуючим засобом шляхом зрошення. Після кожної зміни	Жавель Клейд Бланідаз 300 Клінідез 100 мл на 1 кв. м 0,015% розчину (1 таб. на 10л води)	візуально, після закінчення прибирання	«Журнал обліку проведення щоденного прибирання»	Кухар	Шеф-кухар
12	Унітази, вентиля водопровідних кранів, ручки дверей, кнопки	Миють теплою водою $t=35...40^{\circ}\text{C}$ з застосуванням робочого розчину миючого засобу. Після кожної зміни	Засіб з поміткою на етикетці «Рекомендовано	візуально, після закінчення прибирання	«Журнал обліку проведення щоденного	Кухар	Шеф-кухар

	спуску унітазів та ін. поверхні до яких співробітники торкаються руками		для використання в дитячих закладах» (розведення засобу згідно інструкції)		прибирання»		
12	Унітази, вентиля водопровідних кранів, ручки дверей, кнопки спуску унітазів та ін. поверхні до яких співробітники торкаються руками	Після миття дезинфікують спеціальним розчином шляхом зрошення з пластмасової ємності з розпилувачем, залишають на 15 хвилин та промивають проточною водою шляхом протирання ганчіркою змоченою проточною водою. Після кожної зміни.	Жавель Клейд Бланідаз 300 Клінідез 100 мл на 1 кв. м 0,015% розчину (1 таб. на 10л води)	візуально, після закінчення прибирання			

		Миють теплою водою t=35...40°C з застосуванням робочого розчину миючого засобу. Після кожної зміни	Засіб з поміткою на етикетці «Рекомендовано для використання в дитячих закладах» (розведення засобу згідно інструкції)	візуально, після закінчення прибирання			
13	Санвузли: ємності для побутових відходів	Після миття дезинфікують спеціальним розчином шляхом зрошення з пластмасової ємності з розпилувачем, залишають на 15 хвилин та промивають проточною водою або шляхом протирання ганчіркою змоченою проточною водою	Жавель Клейд Бланідаз 300 Клінідез 100 мл на 1 кв. м 0,015% розчину (1 таб. на 10л води)	візуально, після закінчення прибирання			

14	Шафи дою одягу в побутових кімнатах	Миють теплою водою $t=35...40^{\circ}\text{C}$ з застосуванням робочого розчину миючого засобу, ополіскують шляхом протирання мокрим ганчір'ям. Щоденно.	Засіб з поміткою на етикетці «Рекомендовано для використання в дитячих закладах» (розведення засобу згідно інструкції)	візуально, після закінчення прибирання	«Журнал обліку проведення щоденного прибирання»	Кухар	Шеф-кухар
15	Побілка, фарбування	1 раз/рік матеріали, допущені до застосування в харчовій промисловості моз. України	підрядна або власна буд. бригада	візуально, після закінчення ремонтних робіт			

**Примітка 1.** Для миття санвузлів використовується окремий інвентар за призначенням, який зберігається ізольовано (окремо). Для миття унітазу застосовується окрема ганчірка **червоного кольору**, для миття вентилів, кранів, дверей, ручок в туалеті застосовується окремі ганчірки **жовтого кольору**. Для миття стін, дверей виробничих приміщень, шаф використовуються ганчірки **синього кольору**. Для миття санітарно-технічного обладнання використовуються ганчірки **зеленого кольору**.

**Примітка 2.** Після закінчення роботи прибиральний інвентар промивають з використанням розчин миючого засобу і замочують на 15 хвилин в Жавель Клейд ЮОмл на 1 кв. м 0,015% розчину (1 таб. на 10л води) після чого споліскують і просушують. Замочування інвентарі здійснюється окремо, в залежності від призначення, в окремих ідентифікованих ємностях.

ISSN 2786-4588 (Print)  
ISSN 2786-4596 (Online)

Міністерство освіти і науки України  
Херсонський державний аграрно-економічний університет



# Таврійський науковий вісник

Технічні науки

Випуск 4



Видавничий дім  
«Гельветика»  
2023

ISSN 2786-4588 (Print)  
ISSN 2786-4596 (Online)

*Рекомендовано до друку вченою радою Херсонського державного аграрно-економічного університету  
(протокол № 2 від 06.10.2023 року)*

Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки / Херсонський державний аграрно-економічний університет. Херсон : Видавничий дім «Гельветика», 2023. Вип. 4. 222 с.

Журнал включено до міжнародної наукометричної бази Index Copernicus International  
(Республіка Польща)

Свідоцтво про державну реєстрацію: Серія КВ № 24810-14750ПР від 31.05.2021 року.

На підставі Наказу Міністерства освіти і науки України від 29.06.2021 № 735 (додаток 4) журнал внесений до переліку фахових видань України категорії «Б» (спеціальності: 122 – Комп'ютерні науки та інформаційні технології; 124 – Системний аналіз; 181 – Харчові технології; 194 – Гідротехнічне будівництво, водна інженерія та водні технології).

Статті у виданні перевірені на наявність плагіату за допомогою програмного забезпечення StrikePlagiarism.com від польської компанії Plagiat.pl.

#### Редакційна колегія:

**Дзюндзя О.В.** – доцент кафедри інженерії харчового виробництва Херсонського державного аграрно-економічного університету, к.т.н., доцент – головний редактор; **Антоненко А.В.** – доцент кафедри готельно-ресторанного бізнесу ПВНЗ «Київський університет культури», к.т.н., доцент; **Балихіна Г.А.** – провідний науковий співробітник відділення землеробства, меліорації та механізації апарату Президії НААН, к.т.н.; **Березовський Ю.В.** – доцент кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету, д.т.н., доцент; **Бровенко Т.В.** – доцент кафедри готельно-ресторанного і туристичного бізнесу Київського національного університету культури і мистецтв, к.т.н., доцент; **Вороненко М.О.** – доцент кафедри інформатики і комп'ютерних наук Херсонського національного технічного університету, к.т.н., доцент; **Гончаренко А.В.** – професор кафедри підтримання льотної придатності повітряних суден Національного авіаційного університету, д.т.н., професор; **Гопеснко В.** – проректор з наукової роботи, директор навчальної програми магістратури «Комп'ютерні системи» Університету прикладних наук ISMA, Dr.sc.ing., професор (Рига, Латвійська Республіка); **Горальчук А.Б.** – професор кафедри харчових технологій в ресторанній індустрії Харківського державного університету харчування та торгівлі, д.т.н., професор; **Димова Г.О.** – доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій Херсонського державного аграрно-економічного університету, к.т.н.; **Коваленко О.О.** – завідувач кафедри біоінженерії і води Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., професор; **Ковальчук П.І.** – головний науковий співробітник Інституту водних проблем і меліорації НААН, д.т.н., професор; **Кузьмич Л.В.** – головний науковий співробітник Інституту водних проблем і меліорації НААН, д.т.н., доцент; **Кузьміна Т.О.** – професор кафедри товарознавства, стандартизації та сертифікації Херсонського національного технічного університету, д.т.н., професор; **Лобода О.М.** – доцент кафедри менеджменту та інформаційних технологій Херсонського державного аграрно-економічного університету, к.т.н., доцент; **Марасанов В.В.** – член спеціалізованої Вченої ради ДФ 67.052.003 Херсонського національного технічного університету, д.т.н., професор; **Матяш Т.В.** – старший науковий співробітник, завідувач відділу інформаційних технологій та маркетингу інновацій Інституту водних проблем і меліорації НААН, к.т.н.; **Отрош Ю.А.** – начальник кафедри пожежної, профілактики в населених пунктах факультету пожежної безпеки Національного університету цивільного захисту України, д.т.н., професор; **Пневматікос Н.** – доцент кафедри будівництва Університету Західної Аттики, к.т.н., доцент (Афіни, Греція); **Романенко Р.П.** – доцент кафедри інженерно-технічних дисциплін Київського національного торговельно-економічного університету, к.т.н.; **Степанчиков Д.М.** – доцент кафедри енергетики, електротехніки і фізики Херсонського національного технічного університету, к.ф.-м.н., доцент; **Сурьянінов М.Г.** – завідувач кафедри будівельної механіки Одеської державної академії будівництва та архітектури, д.т.н., професор; **Ткаченко О.Б.** – професор, завідувачка кафедри технології вина та сенсорного аналізу Одеської національної академії харчових технологій, д.т.н., доцент; **Турченко В.О.** – професор кафедри водної інженерії та водних технологій Національного університету водного господарства та природокористування, д.т.н., доцент.

УДК 543.64.664(075.8)

DOI <https://doi.org/10.32782/tnv-tech.2023.4.24>

## ДОСЛІДЖЕННЯ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕЗГЛЮТЕНОВОЇ СИРОВИНИ

**Стукальська Н. М.** – кандидат технічних наук, доцент,  
доцент кафедри технології ресторанної та аюрведичної продукції  
Національного університету харчових технологій  
ORCID ID: 0000-0001-6590-7170

**Златєва К. В.** – магістр  
Національного університету харчових технологій  
ORCID ID: 0009-0004-1728-3980

*Дослідження в галузі охорони здоров'я свідчать про високий рівень захворювань, обумовлений незбалансованістю та нерегулярністю приймання їжі населенням. Останні роки більшість людей почали активно цікавитися нормами харчування. В умовах зростаючого інтересу до здорового харчування більш глибоке вивчення практики харчування набуває особливої важливості, оскільки харчові норми, традиції і звички є невід'ємною частиною повсякденного життя.*

*Також серед населення України зростає кількість людей з глютенозалежними захворюваннями та зростає популяризація вегетаріанства у світі та Україні, разом з тим їх потреба в безглютенових борошняних кондитерських виробках забезпечує закордонними виробниками.*

*Розроблення продуктів вегецентричного спрямування власного виробництва є актуальним та своєчасним питанням. Тому актуальною проблемою є розроблення вітчизняних технологій аegliадинових борошняних кондитерських виробів та забезпечення їх високої якості.*

*На основі аналізу літературних джерел, присвячених теоретичним та практичним підходам до удосконалення технології безглютенових борошняних кондитерських виробів встановлено, що з метою підвищення харчової цінності актуальним є використання альтернативної сировини з багатим хімічним складом.*

*Встановлено, що перспективною сировиною для виготовлення безглютенових виробів є борошно: зеленої гречки, кукурудзяне, рисове, оскільки сировина має цінний хімічний склад за вмістом мікро- та макроелементів, містить білок зі збалансованим амінокислотним складом, засвоюваність, якого складає 95...99%, а також володіє привабливими органолептичними показниками.*

*Проаналізовано вуглеводний склад в результаті, якого визначено, що аegliаєнова сировина характеризується низьким вмістом моно-дисахаридів (0,6–0,7%) та високою кількістю крохмалю (72–85%), який має незначні розміри гранул (3–8 мкм) та високий вміст амлиази.*

**Ключові слова:** дослідження, безглютенова сировина, «чізкейк», борошно.

### **Stukalska N. M., Zlatieva K. V. Study of functional and technologican properties of gluten-free raw materials**

*Research in the field of health care indicates a high level of diseases caused by the imbalance and irregularity of the population's food intake. In recent years, most people have become actively interested in nutrition standards. In the conditions of growing interest in healthy eating, a deeper study of eating practices becomes especially important, since food norms, traditions and habits are an integral part of everyday life.*

*Also, among the population of Ukraine, the number of people with gluten-dependent diseases is increasing and the popularization of vegetarianism is increasing in the world and in Ukraine, at the same time, their need for gluten-free flour confectionery products is provided by foreign manufacturers.*

*The development of vegecentric products of our own production is an actual and timely issue. Therefore, an urgent problem is the development of domestic technologies for aegliadin flour confectionery products and ensuring their high quality. Based on the analysis of literary sources*

*devoted to theoretical and practical approaches to improving the technology of gluten-free flour confectionery products, it was established that in order to increase the nutritional value, it is relevant to use alternative raw materials with a rich chemical composition.*

*It is established that a promising raw material for the production of gluten-free products is flour: green buckwheat, corn, rice, since the raw material has a valuable chemical composition in the content of micro- and macro-elements, contains protein with a balanced amino acid composition, digestibility, which is 95... 99%, and also has attractive organoleptic indicators.*

*The carbohydrate composition was analyzed as a result of which it was determined that the agglutene raw material is characterized by a low content of mono-disaccharides (0.6–0.7%) and a high amount of starch (72–85%), which has small granule sizes (3–8  $\mu\text{m}$ ) and a high amylase content.*

**Key words:** *research, gluten-free raw materials, "cheesecake", flour.*

**Постановка проблеми.** Харчування переважної частини населення незбалансоване, неповноцінне і нерегулярне. Дослідження в галузі охорони здоров'я свідчать про високий рівень захворювань, обумовлений нездоровим харчуванням.

В умовах зростаючого інтересу до здорового харчування більш глибоке вивчення практики харчування набуває особливої важливості, оскільки харчові норми, традиції і звички є невід'ємною частиною повсякденного життя.

В цьому зв'язку термін «належний прийом їжі» представляється відповідним дослідницьким інструментом для розуміння того, як формується ставлення до здорового харчування.

В Україні дана область недостатньо вивчена. У наявності неолік інформації про те, як люди вирішують питання правильного / здорового харчування на практиці і як вони пояснюють своє ставлення до нього.

В даний час більшість досліджень носить кількісний характер і присвячене вивченню загальних тенденцій в сфері ставлення до здоров'я / харчування або вирішення маркетингових завдань.

З урахуванням того, що мода на красу і здоров'я в нашій країні досить нова, це означає, що ринок еко-компаній як і раніше перспективний. Тому розроблення продуктів вегетаріанського спрямування є актуальним та своєчасним.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У науковому світі тема безглютенових харчових продуктів активно вивчається такими зарубіжними та вітчизняними вченими, як: Накуаша Ф., Ганіб А., Ганія А., Масоодія Ф. А., Дорохович В. В., Лазоренко Н. П. та інші.

Науковці Накуаша Ф., Ганіб А., Ганія А. та Масоодія Ф. А. вивчають залежність технології приготування від сировинного набору та методи покращення органолептичних показників пісочних безглютенових виробів.

Аналіз літературних джерел свідчить, що останнім в Україні технології виготовлення продуктів харчування для хворих на целиацію не мають активного розвитку. Така ситуація складається через мінімальний асортимент аглютенної сировини в нашому регіоні. А значить, необхідно вивчати нетрадиційну доступну для України сировину, яка може стати основою для виготовлення аглютенної продукції.

У зв'язку з цим розроблення нових рецептур кондитерських виробів на основі аглютенного борошна та розширення асортименту безглютенової продукції для групи населення, що хворі на целиацію – одна з головних задач на сьогодні, а вдало підібрана та замінена сировина тваринного походження на рослинну може розширити коло споживачів до окремих груп вегетаріанців – ововегетаріанців.

**Метою роботи** є дослідження впливу нетрадиційної сировини й рослинних добавок на споживні властивості і біологічну цінність борошняного кондитерського виробу «Чізкейк». Відповідно до визначеної мети були сформульовані наступні завдання:

– на основі аналізу інформаційних джерел й патентного пошуку виділити наукові напрямки поліпшення споживних властивостей сучасного пісочного напівфабрикату та виробу на його основі;

– науково обґрунтувати можливість застосування борошна, що не містить глютену, у рецептурах пісочного напівфабрикату та виробу на його основі «Чізкейку» та знайти альтернативу тваринній сировині на рослинній основі;

– розробити рецептури та технології виробництва пісочного напівфабрикату та «Чізкейку» на його основі і провести оцінку якості та безпечності страв із альтернативної сировини;

– розробити рецептури і дати товарознавчу оцінку виробам;

– надати комплексну товарознавчу оцінку якості, дослідити харчову і біологічну цінність нових видів продукції;

– на основі товарознавчих досліджень встановити стійкість і гарантійний термін зберігання розроблених виробів.

**Виклад основного матеріалу.** За матеріалами літературного огляду і результатами проведених досліджень можна сказати, що кукурудзяне, рисове, борошно зеленої гречки за фізико-хімічним складом і харчовою цінністю не поступається, а за деякими показниками перевершує борошно пшеничне вищого сорту, отримане зі злакових культур. Багато в чому завдяки тому, що кукурудзяне, рисове, борошно зеленої гречки є “glutenfree”, а також білки рисового борошна за амінокислотним складом є більш повноцінними, ніж білки пшеничного борошна.

У даній роботі їх використовували для розширення асортименту борошняних кондитерських виробів для хворих на целиацію і людей, які дотримуються дієтичного харчування.

Основними показниками якості аглютененого борошна є вологість та кислотності.

Підвищена вологість борошна призводить до активізації його мікрофлори й активації власних ферментів, що містяться в борошні, якщо вологість борошна буде високою, то ферменти переходять в активний стан, і в борошні запускаються процеси окислення та гідролізного розкладання жирів, білків та інших сполук.

Дослідження щодо вологості кукурудзяного, рисового, борошна зеленої гречки представлені на рисунку 1.

Згідно з даними рисунку 1, вологість досліджуваних видів сировини нижча за контрольний зразок, що призводить до пригнічення росту мікроорганізмів і деактивації ферментів аглютененої сировини, за рахунок позитивних умов зберігання.

Доведено, що за низької вологості сировини, збільшується водопоглинальна здатність.

Кислотність альтернативної сировини дає змогу визначити свіжість (терміни його зберігання). Відомо, що сировина з підвищеною кислотністю може призвести до збільшення кислотності готових виробів, що призведе до швидшого псування виробів.

Результати досліджень кислотності безглютененої сировини наведені на рисунку 2.

Вироби з борошна з підвищеною кислотністю виходять зі зниженим питомим об'ємом. Як можна побачити з даних рисунку 2, показник кислотності в запропонованих виробках менший, а ніж в контрольному зразку. Даний фактор позитивно вплине на органолептичні властивості, подовжить термін придатності пісочного напівфабрикату (основи виробу).

Дослідження функціонально-технологічних властивостей аглютененого борошна (водопоглинальна, жирутримуюча, емульгуюча здатності) є важливим для розробки рецептур, вибору технологічних режимів виробництва.

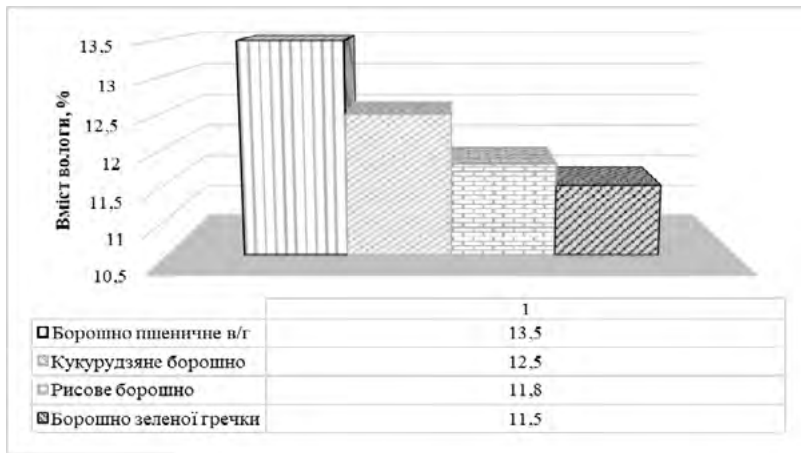


Рис. 1. Вологість досліджувальних зразків

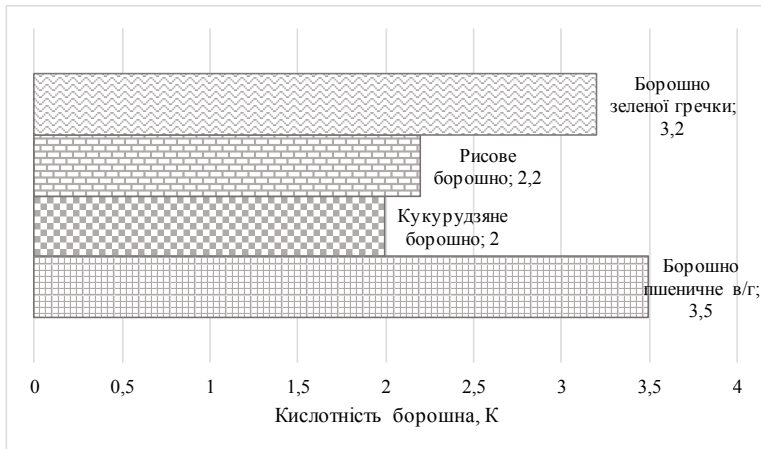


Рис. 2. Кислотність борошна, °K

Відомо, що суттєвий вплив на процес тістоутворення та формування структури борошняних кондитерських виробів має ступінь подрібнення зерна. Від дисперсності борошна залежить швидкість набухання частинок, ВПЗ та структурно-механічні властивості цільового продукту [6].

Тобто спочатку необхідно визначити гранулометричний склад борошна аглютенного (кукурудзяного, рисового, борошна зеленої гречки) порівняно з борошном пшеничним вищого сорту.

Дисперсність аглютенного борошна визначили стандартним методом за допомогою 3 сит з використанням розміром отворів, мкм: 800, 750, 560, 190–240, 142, 40–50. Результати досліджень наведені у вигляді диференціальної функції розподілу часток (рис. 3).

Експериментальні дані свідчать, що дослідні зразки є дрібнодисперсними зі схожим гранулометричним складом (табл. 1).

Таблиця 1

## Гранулометричний склад аглютененого борошна та пшеничного борошна

Вид борошна	Залишок на ситі, %						Прохід крізь сито № 61%	Однорідність часток, од.приладу
	№ 25	№ 27	№ 33/36	№ 41/43	№ 49/52	№ 61		
	Розмір отворів, мкм							
	294	264	220	160	132	114		
Борошно пшеничне вищого сорту	-	-	0,9	5,7	17,4	19,7	56,3	0,52
Борошно кукурудзяне	5,2	5	7,2	12	38,46	33,3	46,26	0,63
Борошно рисове	13,7	3,1	6,8	18,9	14,1	13,5	29,9	0,66
Борошно зеленої гречки	3	9	32,5	30	54	15,2	34,8	0,59

Середній діаметр часток кукурудзяного борошна виробників ТОВ «Органік Еко-продукт» та борошно зеленої гречки ТОВ «Органік Еко-продукт» істотно не відрізняється і складає 34,8...46,26 мкм, що незначно більше означеного показника для пшеничного борошна – 56,3 мкм.

Таким чином, найбільш дрібною за кількістю крупних фракцій є борошно рисове ТОВ «Органік Еко-продукт». За показником однорідності часток високим ступенем дисперсності характеризується рисове борошно ТОВ «Органік Еко-продукт» (коефіцієнт однорідності 0,66).

Отримані результати (рис. 3) свідчать, що найбільшу питому вагу в борошні є борошно рисове мають частки розміром 50–100 та 100–150 мкм, у незначній кількості також присутні частки розміром 150–200 мкм.

Рисове борошно характеризується відносною однорідністю за розміром часток (101,97–108,68 мкм), високим ступенем дисперсності.

Дослідивши гранулометричний склад було досліджено технологічні властивості сировини.

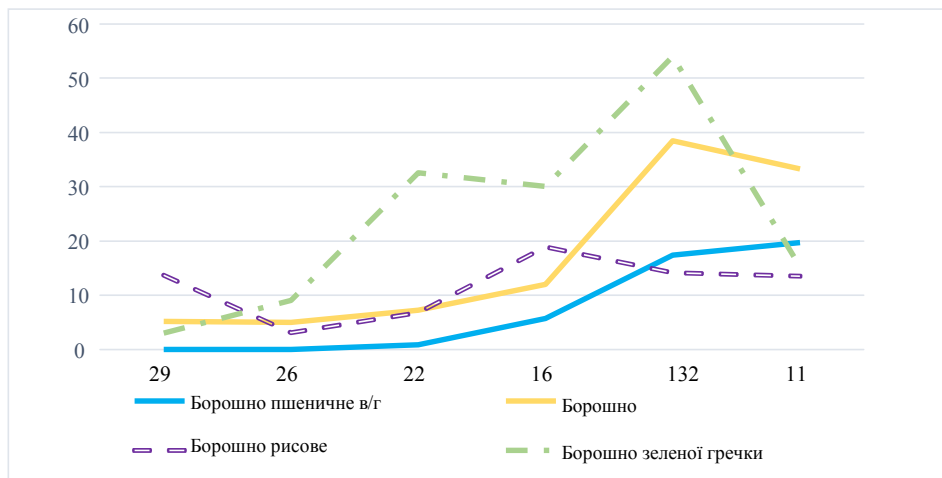


Рис. 3. Калібрувальний графік кількості часток різних розмірів борошна

Інтенсивність набухання біополімерів борошна під час його замішування з утворенням тіста і як наслідок формування його властивостей та зміна при зберіганні виробів визначають такими властивостями як волого-жировз'язуюча та водопоглинальна здатність.

Показник водопоглинальної здатності (ВПЗ) залежить від вмісту полімерів здатних до набухання – білків, крохмалю, клітковини, а також їх стану адсорбувати вологу. Зазвичай даний показник визначають за допомогою фаринографу, проте в даній сировині не міститься глютену, тому дана методика не є доцільною. ВПЗ визначали, як коефіцієнт. Результати досліджень наведені графічно.

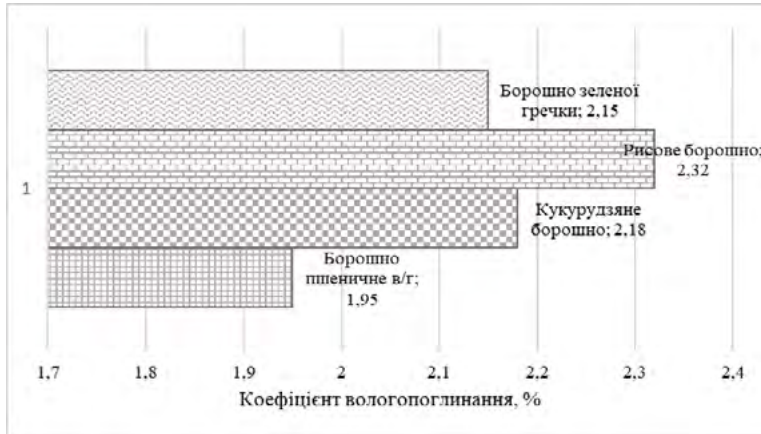


Рис. 4. Водопоглинальна здатність борошна

Біополімери пшеничного та безглютенового борошна при взаємодії з водою проявляють себе по-різному, що багато в чому залежить від структури та фракційного складу сировини. В пшеничному борошні фракцію водопоглинання виконують в основному білкові (гліadini і глютенін) та крохмаль.

З діаграми 4 встановлено, що безглютенове борошно мають на 12,8–18,9% більшу ВПЗ, так як розмір крохмальних зерен в даній сировині складає 3...8 мкм, які у 4 рази менші за пшеничні, внаслідок чого збільшується поверхня контакту з водою та більшою дисперсністю.

На рівні ВПЗ важливою технологічною властивістю є вологоутримуюча здатність (ВУЗ), яка характеризується стійкістю вологи за технологічного оброблення (перемішування, випікання).

Вологоутримувач – це здатність зв'язувати вологу, що не піддається видаленню центрифугування.

Відомо, що під час вироблення борошняних кондитерських виробів одним із важливих показників, що характеризують хлібопекарські властивості, є водопоглинальні властивості борошна, які впливають на вихід готового виробу. Частина вуглеводів кукурудзяного, рисового, борошна зелені гречки представлена розчинними у воді полісахаридами пентозанами, які є водозв'язуючими агентами, характерною особливістю яких є їхня здатність легко пептизуватися у воді з утворенням в'язких гелів.

Безглютенове борошно, порівняно з пшеничним вищого гатунку, містить більшу кількість оболонки, здатних добре поглинати воду.

<b>Приліпко Т. М., Косташ В. Б., Семенов О. М., Підлісний В. В.</b> Визначення гігроскопічних властивостей та термодинамічний аналіз рибних об'єктів кріоконсервування .....	154
<b>Приліпко Т. М., Кузьмінська І. М.</b> Фізико-хімічні та структурно-механічні показники якості напівфабрикату фаршированої риби з різними білковими добавками .....	161
<b>Резвих Н. І.</b> Аналіз сучасних напрямів водопідготовки питної високоякісної води та зразки технологічних схем .....	168
<b>Скульська І. В., Цісарик О. Й., Гуменецький М. М.</b> Розроблення технології м'якого сиру з мигдалем .....	173
<b>Соломон А. М.</b> Науково-практичні підходи до молочних продуктів функціонального призначення .....	181
<b>Стукальська Н. М., Златєва К. В.</b> Дослідження функціонально-технологічних властивостей безглютенової сировини .....	192
<b>ГІДРОТЕХНІЧНЕ БУДІВНИЦТВО, ВОДНА ІНЖЕНЕРІЯ ТА ВОДНІ ТЕХНОЛОГІЇ</b> .....	200
<b>Деменюк О. М., Шульга С. А., Бабич І. М.</b> Застосування залізовмісних коагулянтів для очищення річкової води у холодну пору року .....	200
<b>Тимошук В. І., Загриценко А. М., Шерстюк Є. А., Чушкіна І. В., Деревягіна Н. І.</b> Прогноз гідродинамічного та гідрогеохімічного режимів підземних вод в умовах проектного будівництва та експлуатації хвостосховища .....	208

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

---

**89**

**International scientific conference  
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements  
to the 21st century nutrition  
problem solution"**

**April, 3-7 2023**

**Part 3**

---

**Kyiv, NUFT, 2023**

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

---

**89**

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

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

**3-7 квітня 2023 р.**

**Частина 3**

---

**Київ НУХТ 2023**

**89 International** scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April, 3-7, 2023. Book of abstract. Part 3. NUFT, Kyiv.

The publication contains materials of 89 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century Nutrition problem solution".

It was considered the problems of improving existing and creating new energy and resource saving technologies for food production based on modern physical and chemical methods, the use of unconventional raw materials, modern technological and energy saving equipment, improve of efficiency of the enterprises, and also the students research work results for improve quality training of future professionals of the food industry.

The publication is intended for young scientists and researchers who are engaged in definite problems in the food science and industry.

© NUFT, 2023

---

**Матеріали** 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 3-7 квітня 2023 р. – К.: НУХТ, 2023 р. – Ч.3. – 517 с.

Видання містить матеріали 89 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті".

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго- та ресурсощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

© НУХТ, 2023

## Scientific Committee

### Chairman:

Sergii Tokarchuk, dr., assoc. prof.,  
Ukraine

Ana Leahu, dr., prof., Romania  
Anna Gryschenko, dr., assoc. prof.,  
Ukraine  
Anatolii Zaiinchkovskiy, dr., prof.,  
Ukraine  
Cristina Popovici, dr., assoc. prof.,  
Moldova  
Dumitru Mnerie, dr, prof., Romania  
Egon Schnitzler, dr, prof., Brazil  
Elza Omarova, dr., assoc. prof., Azerbaijan  
Galyna Polishchuk, dr, assoc. prof.,  
Ukraine  
Galyna Simakhina, dr., prof., Ukraine  
Georgiana Codina, dr., prof., Romania  
Huub Lelieveld, Netherlands  
Igor Yakymenko, dr., prof., Ukraine  
Jasmina Lukinac, dr., assoc. prof., Croatia  
Lada Shirinian, dr., prof., Ukraine  
Larysa Arsenieva, dr., prof., Ukraine  
Maciej Kluz, dr., Poland  
Mircea Oroian, dr., prof., Romania  
Margareta Coteata, dr., assoc. prof.,  
Romania  
Mychailo Arych, dr., assoc. prof., Ukraine  
Nadiia Levytska, dr., prof., Ukraine

Nusrat Kurbanov, dr., assoc. prof.,  
Azerbaijan  
Oleg Galenko, dr., assoc. prof., Ukraine  
Oleksii Gubenia, dr., assoc. prof., Ukraine  
Oleksandr Gavva, dr., prof., Ukraine  
Oleksandr Liulka, dr., assoc. prof., Ukraine  
Oleksandr Seriogin, dr., prof., Ukraine  
Roman Gryschenko, Ukraine  
Ruslan Adil Akai Tegin, dr., Kyrgyzstan  
Sergii Tokarchuk, dr., assoc. prof., Ukraine  
Serhii Baliuta, dr., prof., Ukraine  
Sonia Amariei, dr., prof., Romania  
Stanka Damianova, dr., assoc. prof.,  
Bulgaria  
Stefan Junge, dr., prof., Germany  
Svitlana Bondarenko, dr., prof., Ukraine  
Tamar Turmanidze, dr., assoc. prof.,  
Georgia  
Tetiana Pyrog, dr., prof., Ukraine  
Tomasz Bernat, dr., prof, Poland  
Vasyl Pasichnyi, dr., prof., Ukraine  
Vitalii Shutiuk, dr., prof., Ukraine  
Valerii Myronchuk, dr., prof., Ukraine  
Volodymyr Kovbasa, dr., prof., Ukraine  
Volodymyr Zavalov, dr., prof., Ukraine  
Yevgen Shtefan, dr., prof., Ukraine

### Organizational committee

Sergii Tokarchuk, dr., assoc. prof., Ukraine  
Natalia Akutina, Ukraine  
Oleksii Gubenia, dr., assoc. prof., Ukraine  
Iryna Gulevata, master student  
Stanislav Usenko, master student  
Mychailo Arych, dr., assoc. prof., Ukraine  
Oleg Galenko, dr., assoc. prof., Ukraine  
Oleh Bortnichuk, Ukraine  
Roman Gryschenko, Ukraine  
Oleksandr Liulka, dr., assoc. prof., Ukraine

## Науковий комітет

Голова:

Олександр Шевченко, д.т.н., проф.,

Україна

Ана Леаху, д-р, проф, Румунія

Анна Грищенко, к.т.н., доц., Україна

Анатолій Заїнчковський, д.е.н., проф.,

Україна

Валерій Мирончук, д.т.н., проф.,

Україна

Василь Пасічний, д.т.н., проф., Україна

Віталій Шутюк, д.т.н., проф., Україна

Володимир Зав'ялов, д.т.н., проф.,

Україна

Володимир Ковбаса, д.т.н., проф.,

Україна

Галина Поліщук, д.т.н, доцент, Україна

Галина Сімахіна, д.т.н., проф., Україна

Георгіана Кодіна, д-р, проф, Румунія

Думітру Мнеріе, д-р, проф., Румунія

Ельза Омарова, к.т.н., доц.,

Азербайджан

Ігор Якименко, д.б.н., проф., Україна

Крістіна Попович, к.т.н., доц., Молдова

Лада Шірінян, д.е.н., проф., Україна

Лариса Арсеньева, д.т.н., проф., Україна

Маргарета Котяте, д-р, доцент, Румунія

Мачей Клуж, д-р, проф., Польща

Мірча Ороян, д-р, проф, Румунія

Михайло Арич, к.е.н., доцент, Україна

Надія Левицька, д.і.н., проф., Україна

Нусрат Курбанов, к.т.н., доц.,

Азербайджан

Олег Галенко, к.т.н, доцент

Олександр Гавва, д.т.н., проф., Україна

Олександр Люлька, к.т.н, доцент

Роман Грищенко, доцент

Руслан Аділ Акай Тегін, д-р,

Киргизстан

Світлана Бондаренко, д.хім.н., доц.,

Україна

Сергій Балюта, д.т.н., проф., Україна

Сергій Токарчук, к.т.н., доцент.,

Україна

Соня Амарей, д-р, проф, Румунія

Станка Дамянова, д-р, доц., Болгарія

Стефан Юнге, д-р, проф, Німеччина

Тамар Турмандізе, др., Грузія

Тетяна Пирог, д.б.н., проф., Україна

Хууб Лелівелд, д-р, Нідерланди

Ясмiна Лукінак, д-р, доц., Хорватія

## Організаційний комітет

Сергій Токарчук, к.т.н., доцент

Наталія Акутіна, провідний інженер

Станіслав Усенко, магістрант

Ірина Гулевата, магістрантка

Олексій Губеня, к.т.н., доцент

Олег Бортнічук, к.т.н, доцент

Михайло Арич, к.е.н., доцент

Олег Галенко, к.т.н, доцент

Роман Грищенко, доцент

Олександр Люлька, к.т.н, доцент

## Content

<b>20. Economics and management</b> .....	8
20.1. Economic theory .....	9
20.2. Modern methods of business management .....	25
20.3. The economy of enterprises of food industry .....	47
20.4. Human resources management in enterprise activities.....	62
20.5. Economic and legal business support.....	99
20.6. Marketing .....	124
20.7. International economics .....	177
<b>21. Accounting and financial activity</b> .....	186
21.1. Accounting, auditing and analysis in enterprises .....	186
21.2. Finance .....	199
<b>22. Hotel and restaurant business and tourism</b> .....	208
22.1. Hotel and restaurant business .....	209
22.2. Organization of hotel and tourist services .....	253
22.3. Technology of restaurant products.....	288
<b>23. Humanities</b> .....	336
23.1. History of Ukraine.....	337
23.2. History of Ukrainian Culture.....	389
23.3. Philosophy and psychology.....	426
<b>24. Foreign languages</b> .....	450
24.1. English language of professional orientation.....	450
25.2. English for Business and International.....	487

## 15. Моніторинг показників безпеки та якості удосконаленого десерту «Чізкейк»

**Олександра Неміріч, Наталія Стукальська, Катерина Златєва**  
*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Безпечність харчових продуктів є важливим питанням, нерозривно пов'язаним зі здоров'ям суспільства в усіх країнах світу. В останні роки питання безпечності харчових продуктів викликають занепокоєння громадськості, починаючи з генетичномодифікованих продуктів і закінчуючи харчовими інтоксикаціями.

**Матеріали та методи.** Більшість підприємств для подолання даної проблеми починають розробляти систему моніторингу безпечності та якості виробництва на основі принципів HACCP.

**Результати.** Встановлено, що система HACCP передбачає ґрунтовний аналіз технологічного (виробничого) процесу з метою зменшення мікробіологічної, фізичної і хімічної небезпеки. Вона передбачає впровадження 12 етапів, з яких 7 є принципові:

1. Аналіз небезпеки. Пошук потенційної небезпеки продукту та ідентифікація методів її визначення.

2. Пошук контрольних критичних точок. Це точки впродовж процесу виробництва продукту (від обробки сировини до споживання готової продукції), на яких можливий контроль та зменшення потенційної небезпеки. Прикладом, є дефростація, теплова обробка, охолодження, пакування.

3. Встановлення попереджувальних екстремумів для кожної контрольної точки.

4. Встановлення процедури моніторингу за критичними точками. Такі процедури мають визначати коло осіб, які відповідають за контроль технологічного процесу, параметри, тривалість контролю, характер дій і об'єкти дослідження.

5. Визначення адекватних дій на порушення екстремумів контрольних точок.

6. Визначення дій для перевірки характеристик технологічного процесу, наприклад перевірка даних контрольно-виміральної апаратури, що вимірює температуру і тривалість витримки під час пастеризації.

7. Розробка системи документування HACCP.

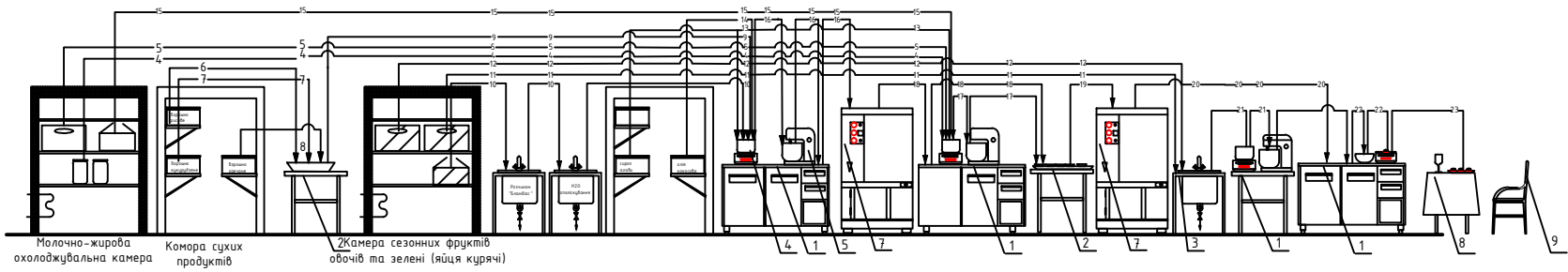
За даною схемою визначено, що під час виготовлення сучасного десерту «Чізкейк» існує 4 можливих небезпечних факторів ККТ, які необхідно контролювати з метою виготовлення безпечної та якісної продукції. Даними критичними точками є: санітарна обробка яєць, смаження, тобто тепла обробка продукту, зберігання та/або реалізація після виготовлення, контакт з працівниками.

Одним із найвагоміших факторів їх якості є вміст активних компонентів, що формують біологічну цінність продукту. В той же час цей показник може бути і показником небезпечності продукту, проводити до загрози здоров'ю людини у разі порушення визначеного рівня таких компонентів.

Тому відомості щодо вмісту біологічно активних компонентів мають бути включені у систему HACCP і як фактор якості, і як фактор небезпеки.

**Висновки.** При розробці плану управління безпечністю сучасного десерту «Чізкейк» встановлено 4 критичних контрольних точок, що стосуються етапів виробництва продукції, зберігання сировини та готового продукту, дотримання персоналом правил особистої гігієни та карантинних вимог.

Апаратно-технологічна схема приготування страви "Хмаринка"



Умовні позначення

Позначення	Назва
-4-	Вершки кокосові
-5-	Какао масло
-6-	Борошно рисове
-7-	Борошно кукурудзяне
-8-	Борошно гречане
-9-	Суміш просіяного безглютенового борошна
-10-	Яйця курячі столові 1С
-11-	Смородина
-12-	Чорниця
-13-	Сироп аґави
-14-	Олія кокосова
-15-	Сир "Філадельфія"
-16-	Олія кокосова
-17-	Начинка для чізкейку н.ф.
-18-	Пісочний н.ф.
-19-	Чізкейк н.ф.
-20-	Чізкейк високого ступеню н.ф.
-21-	Ягідне пюре н.ф.
-22-	Чізкейк
-23-	Готова борошняний виріб чізкейк "Хмаринка"

Специфікація обладнання

№ поз	Найменування обладнання	Тип, марка	Габаритні розміри, мм	К-сть
1	Стіл охолоджувальний виробничий з бортиками та полицями	Lemax RTR 1*27	700x1200x850	2
2	Стіл виробничий	Техно	1200x700x850	2
3	Ванна мийна виробнича	Техно 2	600x600x850	3
4	Ваги електронні	SW-20	260x287x137	4
5	Блендер	MT-12	625x340x610	3
6	Витяжна шафа	Техно 2	1200x2100x400	2
7	Параконвектомат	omelapfel Kontakt D 1010 digital	520x850x1010	2
8	Столик	Трапеза-1С	800x850x750	1
9	Стілець	VENUS	405x405x855	1

Розширення асортименту солодких страв безцентричного спрямування на основі рослинної сировини						
Зм	Кільк	Арк	№ док	Підпис	Дата	Матеріали інноваційних досліджень
Розробив	Зламева К.В.					Д
Консультант						Б/М
Керівник	Стцкальська					Аркуш 1
Н.Контроль						Аркуш 1
Затвердив						НУХТ ХТ ЗТР-1-1М