

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
Факультет харчових технологій  
Кафедра технології харчування

До захисту допускається  
Завідувач кафедри технології  
харчування

**Оксана МЕЛЬНИК**

---

## КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

на тему: «*Удосконалення технології кальцоне з підвищеним  
вмістом харчових волокон*»

Виконала

\_\_\_\_\_ (підпис)

Наталія МАЛИШОК

\_\_\_\_\_ (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Група

ЗХТ 2401м

Науковий  
керівник

\_\_\_\_\_ (підпис)

Олена КОШЕЛЬ

\_\_\_\_\_ (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент

\_\_\_\_\_ (підпис)

Тетяна СИНЕНКО

\_\_\_\_\_ (ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

м. Суми – 2025 рік

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

**Факультет** Харчових технологій  
**Кафедра** Технології харчування  
**Ступінь вищої освіти** Магістр  
**Спеціальність:** 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ  
Завідувач кафедри технології  
харчування  
Оксана МЕЛЬНИК  
« 04 » листопада 2024 р.

**ЗАВДАННЯ**  
**на кваліфікаційну роботу студента**

Малишок Наталія Василівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1.Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології кальцоне з підвищеним вмістом харчових волокон

Керівник кваліфікаційної роботи доктор філософії, доцент Кошель О.Ю.  
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

2.Термін здачі студентом закінченої роботи до «26» листопада 2025 р.

3.Вихідні дані до роботи Об'єкт дослідження – технологія кальцоне, предмети дослідження – харчові волокна.

4.Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. 1 Досвід виробництва щодо існуючих технологій кальцоне з з підвищеним вмістом харчових волокон. 1.1 Технологічні аспекти виробництва кальцоне. 1.2 Аналіз рецептурного складу кальцоне. 1.3 Особливості виробництва кальцоне, їх властивості та харчова цінність. 1.4 Перспективи використання харчових волокон для виробництва кальцоне. Розділ 2 Організація, предмети та методи досліджень. 2.1 Організація досліджень. 2.2 Характеристика сировини. 2.3 Методи досліджень. Розділ 3. Експериментальне обґрунтування виготовлення кальцоне та дослідження їх впливу на якість нової продукції. 3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей кальцоне. 2. Вибір рецептурних компонентів кальцоне, встановлення оптимальної кількості харчових волокон. 3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми кальцоне. 3.3.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпеки нової продукції. 3.6 Визначення показників якості кальцоне та зміну їх властивостей під час зберігання. Розділ 4. Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва кальцоне. Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу (фотографії, креслення, схеми, графіки, таблиці) Візуальне супроводження кваліфікаційної роботи з використанням Power Point.

Керівник роботи

Олена КОШЕЛЬ  
(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Наталія МАЛИШОК  
(прізвище та ініціали)

Дата отримання завдання \_\_\_\_\_

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Підпис керівника
1	<b>Розділ 1</b> Аналітичний огляд літератури (за обраною темою).	04.02.25	
2	<b>Розділ 2</b> Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень.	11.03.25	
3	<b>Розділ 3</b> Експериментальне обґрунтуванням технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції.	18.05.25	
4	<b>Розділ 4</b> Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції.	01.09.25	
5	<b>Розділ 5</b> Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту.	05.10.25	
6	Текст висновків, пропозицій, формування додатків	10.11.25	
7	Перевірка роботи на плагіат	29.11.25	
8	Здача роботи на кафедрі	04.12.25	
9	Здача роботи в деканат	10.12.25	
10	Здача електронного варіанту роботи у репозитарій	15.12.25	

Керівник роботи \_\_\_\_\_ **Олена КОШЕЛЬ**  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

Здобувач \_\_\_\_\_ **Наталія МАЛИШОК**  
( підпис ) ( прізвище та ініціали )

## АНОТАЦІЯ

У роботі розглянуто питання удосконалення технології приготування кальцоне з метою підвищення його харчової цінності шляхом збагачення продукту харчовими волокнами. Проаналізовано сучасні тенденції у виробництві борошняних виробів функціонального призначення та можливості використання нетрадиційної сировини — борошна з висівками, вівсяного чи лляного борошна, клітковини овочевого або фруктового походження.

Досліджено вплив додавання харчових волокон на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості тіста і готового виробу. Розроблено оптимальне співвідношення інгредієнтів для забезпечення покращеної текстури, привабливого зовнішнього вигляду та підвищеного вмісту біологічно активних речовин. Запропонована технологія дозволяє отримати кальцоне з підвищеною харчовою цінністю, що відповідає сучасним вимогам до здорового та збалансованого харчування. Визначено показники якості кальцоне з використанням харчових волокон та досліджено їх зміни під час зберігання. Здійснено аналіз технологічного процесу та визначено небезпечні чинники виробництва кальцоне з додаванням харчових волокон. Розраховано економічну ефективність запропонованої наукової розробки.

Ключові слова: кальцоне, порошок рамбамбару, харчові волокна, хлібобулочні вироби.

## ABSTRACT

The paper examines the enhancement of calzone preparation technology to increase its nutritional value by incorporating dietary fiber into the product. Modern trends in the production of functional bakery products and the possibilities of using non-traditional raw materials — bran flour, oat or flax flour, as well as vegetable and fruit fiber — have been analyzed.

The influence of dietary fiber addition on the organoleptic, physicochemical, and structural-mechanical properties of dough and the finished product has been studied. The optimal ratio of ingredients has been developed to ensure improved texture, attractive appearance, and increased content of biologically active substances.

The proposed technology makes it possible to obtain calzone with enhanced nutritional and biological value that meets modern requirements for healthy and balanced nutrition. The quality indicators of calzone enriched with dietary fiber and their changes during storage have been determined. The technological process was analyzed and potential hazards in the production of calzone with dietary fiber were identified. The economic efficiency of the developed technology was calculated.

**Keywords:** calzone, dietary fiber, bakery products, functional foods.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	9
<b>РОЗДІЛ 1 ДОСВІД ВИРОБНИЦТВА ЩОДО ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИГОТУВАННЯ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ ТА МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ</b>	12
1.1 Технологічні аспекти виробництва кальцоне	14
1.2 Аналіз рецептурного складу тіста для кальцоне	17
1.3 Особливості виробництва кальцоне, їх властивості та харчова цінність	20
1.4.Перспективи використання харчових волокон для виробництва кальцоне	22
<b>РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	25
2.1.Організація досліджень	25
2.2.Характеристика сировини	26
2.3.Методи досліджень	27
<b>РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТІСТА ДЛЯ КАЛЬЦОНЕ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</b>	31
3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей харчових волокон	31
3.2. Вибір рецептурних компонентів тіста для кальцоне, встановлення оптимальної кількості харчових волокон	32
3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва кальцоне	35
3.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпеки нової продукції	37
3.5 Визначення показників якості кальцоне та зміну її властивостей під час зберігання	38

<b>РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА КАЛЬЦОНЕ</b>	<b>43</b>
<b>РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ</b>	<b>53</b>
<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>58</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>60</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>63</b>

## **ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

ТУ – технічні умови

ДСТУ – Державний стандарт України

ГОСТ – Державний стандарт

ISO - Міжнародний стандарт ISO

КМАФАНМ – кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

БГКП – бактерії групи кишкової палички

НАССР - Аналіз ризику критичних контрольних точок

ККТ – критична контрольна точка

## ВСТУП

Харчування є одним із ключових чинників, що визначає стан здоров'я людини, її працездатність та якість життя. Важливим завданням сучасного харчового виробництва є створення продуктів, які не лише задовольняють енергетичні потреби організму, а й сприяють профілактиці захворювань, зміцненню імунної системи та підвищенню життєвого тону. У цьому контексті значну увагу привертає виробництво харчових продуктів функціонального призначення, зокрема збагачених харчовими волокнами.

Харчові волокна є важливими компонентами раціону людини, які позитивно впливають на роботу шлунково-кишкового тракту, сприяють нормалізації обміну речовин, зниженню рівня холестерину та цукру в крові. Включення їх до складу борошняних виробів дозволяє не лише підвищити харчову цінність продукції, а й надати їй нових функціональних властивостей.

Кальцоне — це різновид італійської випічки, що являє собою закриту піцу з начинкою. Такий виріб користується високим попитом серед споживачів завдяки зручності в споживанні, привабливому вигляду та насиченому смаку. Водночас традиційна рецептура кальцоне містить значну кількість рафінованого пшеничного борошна, що обмежує її харчову цінність і не відповідає сучасним тенденціям здорового харчування.

Одним із перспективних напрямів удосконалення технології кальцоне є заміна частини пшеничного борошна безглютеновими або функціональними компонентами, зокрема рисовим борошном, а також збагачення тіста харчовими волокнами та пряними травами. Такий підхід дозволить створити продукт із покращеними споживчими характеристиками, підвищеним вмістом біологічно активних речовин та розширеними можливостями для споживачів, які дотримуються безглютенової або дієтичної дієти.

Актуальність теми дослідження зумовлена потребою у розробленні нових технологій хлібобулочних виробів із підвищеною харчовою цінністю, розширенням асортименту продукції функціонального призначення та впровадженям здорових харчових тенденцій у масове виробництво. Висока

соціальна значущість хліба та необхідність стабільного та своєчасного забезпечення населення якісною та свіжою продукцією вимагають вивчення реальної ємності ринку та виявлення потенційних можливостей розвитку хлібопекарських підприємств відповідно до змін місця в суспільстві. Тому дослідження стану, проблем і перспектив розвитку ринку хліба та хлібобулочних виробів в Україні було, є і залишатиметься актуальним у майбутньому за будь-яких умов економічного розвитку країни.

### **Аналіз останніх досліджень і публікацій**

Проблеми розвитку ринку хліба, хлібобулочних і борошняних виробів функціонального призначення досліджували у своїх працях О. Васильченко, К. Васін, І. Ладико, Н. Навольська, О. Опря, О. Ралко, Н. Скопенко та інші вітчизняні вчені. У наукових публікаціях відзначено, що сучасні тенденції у хлібопекарській галузі спрямовані на створення продуктів із підвищеною біологічною цінністю, зниженим вмістом цукру та жиру, збагачених харчовими волокнами, вітамінами та мінералами. Дослідники підкреслюють важливість впровадження нетрадиційних видів сировини — зокрема висівок, вівсяного, гречаного, лляного, рисового борошна, овочевих і фруктових добавок, які дозволяють підвищити харчову цінність готової продукції без погіршення її органолептичних властивостей. Проте питання удосконалення технології виготовлення виробів типу «кальцоне» із підвищеним вмістом харчових волокон залишаються недостатньо висвітленими у науковій літературі. Це обумовлює актуальність подальших досліджень, спрямованих на оптимізацію рецептури, підбір функціональних інгредієнтів та визначення їхнього впливу на якісні показники готового виробу.

### **Об'єкт дослідження**

Технологія приготування кальцоне з підвищеним вмістом харчових волокон.

### **Предмет дослідження**

Вплив харчових волокон рослинного походження на якісні показники тіста та готового кальцоне.

### **Наукова новизна**

Наукова новизна роботи полягає у розробці вдосконаленої технології кальцоне з використанням харчових волокон, що дозволяє підвищити його харчову цінність, покращити органолептичні властивості та збільшити термін зберігання. Запропонована рецептура сприяє розширенню асортименту борошняних виробів функціонального призначення.

### **Методи дослідження**

- аналіз наукової та технічної літератури;
- лабораторні дослідження впливу харчових волокон на якість тіста і готового виробу;
- органолептична оцінка кальцоне;
- аналіз, синтез та узагальнення отриманих експериментальних результатів.

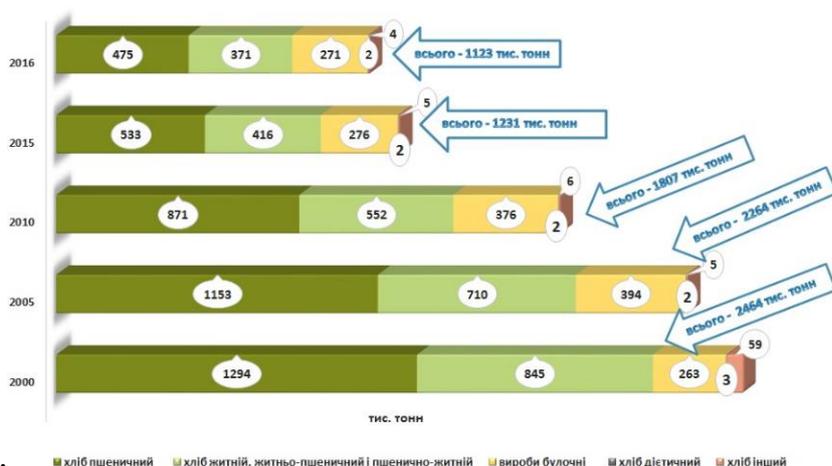
## РОЗДІЛ 1. ДОСВІД ВИРОБНИЦТВА ЩОДО ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИГОТУВАННЯ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ ТА МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ

Проблеми розвитку ринку хліба та хлібобулочних виробів в Україні досліджували у своїх працях О. Васильченко, К. Васін, І. Ладико, Н. Навольська, О. Опря, О. Ралко, Н. Скопенко та інші вітчизняні вчені. . Оpubліковані дослідження вказують на основні тенденції та проблеми розвитку хлібопекарської галузі за роки незалежності України. Проте, у зв'язку з необхідністю постійного забезпечення населення хлібом, необхідно вивчити нові проблеми, з якими стикаються хлібопекарські підприємства.

### Стан обраної проблеми, її суперечності, недоліки

Згідно з офіційними статистичними даними, в останнє десятиліття фіксується постійне зниження споживання хлібобулочних виробів населенням України. Крім хліба і хлібобулочних виробів, до хлібних виробів відносяться макаронні вироби в перерахунку на борошно, борошно, крупи, бобові. Державний комітет статистики України не оприлюднює дані про обсяги споживання хліба та хлібобулочних виробів, вироблених населенням та всіма підприємствами незалежно від розміру, форми власності та основного виду

ДИНАМІКА ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА ТА ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ  
НЕТРИВАЛОГО ЗБЕРІГАННЯ (за даними Держстату)



Діяльності.

За статистичними даними, з 2000 року виробництво хліба та хлібобулочних виробів в Україні скоротилося з 2,5 млн. тон до 1,1 млн. тон або в 2,2 рази. Водночас населення країни скоротилося на 14%.

Примітно, що структура виробництва хліба та хлібобулочних виробів у 2016 році, як і в 2000 році, не зазнала кардинальних змін. Лівову частку виробництва (52%) становить пшеничний хліб; житній хліб і хліб із пшенично-житнього борошна становлять 33%; хлібобулочні вироби, до яких власне відносяться батон і багет, складають 24% від загального виробництва хліба швидкого зберігання.

При цьому, виходячи з показників офіційної статистики, середнє споживання українцями хліба на жителя в 2000-2016 роках знизилось з 50 кг до 26 кг на людину на рік. А якщо порівняти цей показник із, наприклад, 1995 роком, то споживання хліба зменшилось більш ніж у 3 рази.

Довідка: у 1991 році розрахункове масове виробництво хліба становило 129 кг на людину. Виходячи з реалій радянських часів, коли хліб був одним із найдоступніших (ціновий і бездефіцитний чинники) і масово використовувався на годівлю худоби та птиці в господарствах населення, ототожнювати показник виробництва з показником споживання продуктів харчування некоректно.

Так, згідно з офіційними даними, у 2016 році виробництво маложирного хліба та хлібобулочних виробів становило приблизно 72 грами на добу, 2,2 кг на місяць або 26 кг на рік [3].

Водночас відповідно до Закону України «Про прожитковий мінімум» з 2000 р. демографічні групи населення

Таким чином, мінімальне споживання хліба на людину, згідно зі стандартами, встановленими урядом, становить:

Соціально-демографічні групи населення	Мінімальна норма споживання хліба відповідно до постанови Уряду від 11.10.2016 № 780, кг на рік		Середньорічне споживання хліба згідно мінімальних норм, кг на особу
	пшеничного	житнього	
діти віком до 6 років	29,2	14,6	43,8
діти віком від 6 до 18 років	51,1	28,0	79,1
працездатне населення (від 18 до 60 років)	62,0	39,0	101,0
не працездатне населення (від 60 року і старше)	62,0	38,0	100,0

Тому, судячи з наведених фактів, було доцільно розширити асортимент хлібобулочних виробів і зробити їх більш корисними для споживання всіма верствами населення. Це зараз і є метою моєї роботи, оскільки було досліджено, що частина населення хворіє на целіакію, було обрано використання безглютенового рисового борошна, що дозволить не тільки розширити асортимент, а й поліпшити хімічний склад продуктів в цілому.

### **1.1 Технологічні аспекти виробництва кальцоне**

Кальцоне (*итал. calzone*) — це традиційна страва італійської кухні, що являє собою різновид піци у вигляді закритого пирога, сформованого шляхом складання тіста навпіл із начинкою всередині. Назва страви перекладається з італійської як «панчоха» або «штанина», що зумовлено її характерною напівкруглою формою.

Основою кальцоне є дріжджове тісто, яке після розкачування заповнюють начинкою, складають навпіл і ретельно защипують краї, утворюючи герметичний «конверт». Така технологічна операція дозволяє зберегти всередині виробу аромат та соковитість інгредієнтів, забезпечуючи водночас рівномірне пропікання.

Начинка кальцоне може бути найрізноманітнішою — традиційно до її складу входять сир рікотта або моцарела, томатний соус, овочі, шинка, ковбаси, гриби, зелень і спеції. У сучасних рецептурах активно використовують нетрадиційну сировину — борошно з підвищеним вмістом харчових волокон, пряні трави та овочеві добавки, що дозволяє підвищити біологічну та харчову цінність продукту.

Замість тіста здійснюють механізовано або вручну до отримання однорідної еластичної консистенції. Формування кальцоне проводять вручну, що сприяє збереженню пористої структури тіста після випікання. Випікання здійснюють у печах, виготовлених із термостійкої кераміки, при температурі 320–350 °С, що забезпечує утворення золотистої скоринки та характерного аромату.

### **Історичний аспект**

Походження кальцоне пов'язують із південними регіонами Італії, зокрема Неаполем, де страва з'явилася як зручний варіант традиційної піци для споживання «на ходу». Вважається, що перші кальцоне почали виготовляти ще в епоху Римської імперії, а популяризації цієї страви сприяли легендарні бенкети полководця Лукулла, відомого своїми гастрономічними експериментами.

Деякі історики кухні вважають, що подібні вироби існували і в Давній Греції — під назвою *plakuntos*. Це були коржі з тіста, запечені з начинкою з овочів, м'яса, оливок і сиру, які за своєю структурою та способом приготування близькі до сучасного кальцоне.

Сьогодні кальцоне широко розповсюджене у світі та має численні регіональні різновиди, які відрізняються видом тіста, складом начинки й способами термічної обробки. Завдяки своїй зручній формі, поживності та багатому смаку кальцоне посідає важливе місце серед хлібобулочних виробів європейської кухні.

Завдяки зростанню популярності кальцоне і високої рентабельності бізнесу (30-75%) кількість мереж піцерій останніми роками помітно збільшилася. Кальцоне — одна з найпопулярніших у світі страв. Найбільший рівень споживання кальцоне зафіксовано в США. За даними національної асоціації виробників кальцоне США сукупний річний обіг 61 тисячі американських піцерій досягає 30 мільярдів доларів, що близько до загального обсягу продажів кальцоне у решті країн, разом узятих. По споживанню кальцоне на душу населення Україна поки відстає від Європи. Проте темпи зростання її споживання в Україні вищі, ніж у сусідів. Середньорічне зростання споживання кальцоне в Німеччині складає 7%, у Франції - 1,7%, в Італії - 3,6%, у Великобританії - 1%, в Польщі - 3,8%, в Росії - 8%, в Україні - 8,5%. Інвестиційна привабливість виготовлення та продажу кальцоне – тобто відкриття піцерії є досить високою – мінімальна рентабельність такого бізнесу тримається на рівні 20%, в середньому складає близько 25%, адже собівартість приготування кальцоне дуже невисока в порівнянні з відпускнуою ціною.

Ось перероблений варіант тексту, повністю адаптований під кальцоне, з науково-практичним та структурованим стилем:

Для приготування кальцоне використовується дріжджове прісне тісто та різноманітні види начинки. Основні складники начинки включають:

- різні види сиру (рикотта, моцарела, пармезан);
- гриби (шампінйони, печериці, лісові гриби);
- м'ясні продукти: саямі, шинка, сосиски, ковбаса;
- морепродукти: тунець, анчоуси та інші;
- овочі: солодкий і гострий перець, баклажани, помідори, кукурудза;
- прянощі та трави: часник, орегано, базилік, каперси.

Заклад позиціонується як ресторан швидкого обслуговування (fast food), який працює за франчайзинговою ліцензією компанії «Системи швидкого харчування» під торговою маркою «Pizza Челентано», визнаною брендом року в Україні.

Франчайзинг (*фр. franchissage — нільга, привілей*) — це форма співпраці, за якою франчайзер надає франчайзі право використовувати торгову марку, передає ноу-хау та технології виробництва, а також може забезпечувати постачання необхідної сировини. Такий формат дозволяє ефективно інтегрувати операційну діяльність франчайзі та контроль якості франчайзера.

У меню закладу передбачено не лише класичні види кальцоне, а й можливість індивідуального формування начинки кожним споживачем із переліку доступних інгредієнтів.

Розміри та номенклатура кальцоне

Асортимент кальцоне представлений у трьох розмірах:

- Велике кальцоне – діаметр 40 см, маса 1,4–1,7 кг;
- Середнє кальцоне – діаметр 30 см, маса до 800 г;
- Мале кальцоне – діаметр 20 см, маса 500 г.

Вартість кальцоне залежить від розміру та наповнення:

- основа кальцоне – 8,70–9,70 грн.;
- м'ясні та сирні начинки – 4,00–12,00 грн.;

- овочеві начинки – 1,00–8,00 грн.;
- морепродукти – 3,50–14,50 грн.

Великий розмір кальцоне користується найбільшим попитом, оскільки підходить для компанії з 3–4 осіб та забезпечує максимальне насичення смаковими компонентами.

Супутній асортимент

Окрім кальцоне різних розмірів та складу начинки, у закладі будуть запропоновані:

- Паста та запіканки «Аль форно» – 7,5–25 грн.;
- Перші страви програми «По-перше» – 5–10 грн.;
- Млинці з начинками – 5–15 грн.;
- Салати та закуски – 4–9 грн.;
- Напої – 3–10 грн.;
- Десерти – 4–10 грн.

Продукція ресторану швидкого обслуговування спрямована на задоволення основної потреби споживачів у харчуванні, поєднуючи швидкість обслуговування, доступну ціну та високу якість страв

## **1.2 Аналіз рецептурного складу тіста для кальцоне**

Хлібобулочні вироби – харчовий продукт номер один, основа харчування. Хлібобулочні вироби володіють постійною засвоюваністю, яка не зменшується протягом щоденного споживання. Висока засвоюваність даних виробів пов'язана з особливостями його хімічного складу і сприятливими властивостями його речовин. Також засвоюваність даного продукту пов'язана з його будовою і консистенцією. Легка консистенція дозволяє легко і повністю розжовувати хлібобулочні вироби, а його шпаристість збільшує доступ для травних соків.

Засвоюваність хлібобулочних виробів значною мірою залежить від смаку і аромату. Вони перш за все залежать від якості борошна та інших продуктів, що використовуються в процесі виготовлення даного виробу. Речовини, які утворюють тісто, в наслідок його бродіння під впливом

ферментів борошна, дріжджів, а також молочнокислих бактерій, піддаються істотним змінам, від сукупності яких залежить смак і аромат продукту.

Приготування тіста можна здійснювати двома способами – опарним та безопарним. Обраний спосіб приготування – це опарне приготування. Опарний спосіб приготування є основним, володіє технологічною гнучкістю, вимагає меншої витрати дріжджів. Хлібобулочні вироби виходить кращої якості.

Важливе місце в забезпеченні необхідної якості хлібобулочних виробів займає технологія виробництва. Технологія виробництва тіста для кальцоне зображена на рисунку 1.1



Рис.1.1 – Технологічна схема виробництва кальцоне

Далі розглянемо існуючу рецептуру продукту-аналогу, що представлена в таблиці 1.1

Таблиця 1.1 – Аналіз рецептурного складу продукту-аналогу

Найменування сировини та напівфабрикатів	Витрата сировини та п/ф на 1000 готової продукції, г		Рецептурні компоненти основні: за функціональним призначенням
	Брутто	Нетто	

Опара			
Борошно пшеничне вищого гатунку	300	300	Надає виробам традиційного смаку та характерної текстури. Білки борошна приймають участь в утворенні структури тіста.
Дріжджі пресовані	20	20	Беруть участь у процесі бродіння. Розпушують тісто, надають страві характерного смаку та аромату.
Вода	350	350	Слугує розчинником для сухих компонентів.
Основне тісто			
Борошно пшеничне вищого гатунку	400	400	Надає виробам традиційного смаку та характерної текстури. Білки борошна приймають участь в утворенні структури тіста.
Сіль кухонна харчова	10	10	Збагачує вироби NaCl, надає смаку.
Цукор-пісок	20	20	Приймає участь у процесі бродіння, надає смаку.
Маргарин	60	60	Надає тісту пластичності, збагачує жирами, надає смаку та аромату.
Для змащування			

Яйця курячі	3/20шт	100	Приймає участь в утворенні скоринки.
-------------	--------	-----	--------------------------------------

Дана технологія виготовлення тіста для кальцоне була прийнята за основу для створення технології виготовлення оновленої та збагаченої нетрадиційною сировиною піцею.

### **1.3 Особливості виробництва кальцоне, їх властивості та харчова цінність**

Харчова цінність кальцоне визначається інгредієнтним складом і харчова цінність залежить також від тіста, з якого виготовлена сама кальцоне. Невід'ємним інгредієнтом у складі кальцоне є борошно, яке містить білки, жири, вуглеводи, мінеральні речовини, вітаміни та ферменти. В борошні вищого сорту найбільший вміст крохмалю. Перший сорт містить більшу кількість цукрів, білків, вітамінів, ферментів, жирів і мінеральних речовин. Це пов'язане з тим, що вони містяться в оболонках зерна і в зародку, які при одержанні борошна вищих сортів видаляються. Поряд із тим борошно вищого сорту має більшу енергетичну цінність та швидше засвоюється.

До складу борошна входить від 0,5 до 1,5% мінеральних речовин. Переважно це солі кальцію, фосфору, магнію, калію, натрію, заліза, марганцю, міді. Борошно багате вітамінами В1, В2, В6, В9, РР, холін, біотин, пантотенову кислоту, вітамін Е, каротин і ферменти. Ферменти у великій кількості містяться в нижчих сортах борошна. Вони відіграють велику роль при замішуванні і бродінні тіста.

Практично всі види кальцоне містять томати, які також впливають на її харчову цінність. Під час приготування кальцоне використовують зрілі помідори, харчова цінність яких зумовлена вмістом в них цукрів, вітамінів, органічних кислот, амінокислот, білків, ферментів, мінеральних солей, клітковини, пектинів, жирів, фітонцидів та інших корисних біологічно активних речовин. Окрім того, помідори покращують апетит та сприяють

нормалізації роботи органів травлення. Вони містять від 2,5% (молочна стиглість) до 8,7% (біологічна стиглість) розчинної сухої речовини.

Не менш поширеними, а, навпаки головним інгредієнтом кальцоне, без якого не готується не один вид цієї страви, є сир. Сир є продуктом із високою енергетичною і біологічною цінністю, що містить незамінні амінокислоти і більш прості з'єднання білкового і не білкового азоту, що легше і швидше засвоюється, чим білки молока. Крім того, сири містять і комплекс жиру, масова частка котрого сильно коливаються – від 5-10% до 60% у сухій речовині, і водорозчинні вітаміни, а також багато мікроелементів.

Енергетична і харчова цінність залежить від вмісту і складу сухих речовин, а також вологи. Харчова цінність сирів полягає ще в тому, що його складові частини, особливо білки, знаходяться у легкозасвоюваній формі, що не потребує від організму великих втрат енергії на перетравлення. Вони застоюються на 96-98%.

Найбільш часто в якості начинки для кальцоне використовують м'ясо та м'ясопродукти. М'ясо є важливим продуктом харчування, оскільки містить усі необхідні для організму людини речовини. До його складу входить: 16-21% білків, 0,5-37% жирів, 0,4-0,8% вуглеводів, 2,5-3% екстрактивних речовин, 0,7-1,3% мінеральних речовин, а також ферменти, вітаміни А, D, Е, групи В. Білки м'яса засвоюються на 96%, жирова тканина тварин – на 92,4 – 97,5% [5].

Смакові якості кальцоне залежать від начинки. Рецепти страви достатньо сильно відрізняються між собою, наприклад, часто в них використовують сир, бекон, сосиски, сардельки, копченості, помідори, солодкий болгарський перець, невеликі кабачки, баклажани. Існують також рецепти кальцоне з рибою, морепродуктами, грибами (шампіньйони), цибуле., рецепти кальцоне зі стручками молодої зеленої квасолі, свідою морквою, рецепти з вареними яйцями, маслинами, оливками, майонезом та томатною пастою.

## 1.4 Перспективи використання харчових волокон для виробництва кальцоне

В останні 20 років спостерігається стрімке зростання популярності пряно – ароматичної сировини в країнах ЄС, США та інших, що зумовлено її різновекторними фізіологічними та технологічними властивостями. Завдяки багатовіковим традиціям її використання при виготовленні продуктів харчування, в побуті і величезному досвіду народної медицини, споживачами пряно – ароматична сировина розцінюється як природна корисна і безпечна [6].

Цінність прянощів полягає не тільки у наданні продуктам приємних смако-ароматичних властивостей, а й у збагаченні цінними мікро- та макронутрієнтами. У хлібопеченні прянощі відіграють важливу роль як смакові та ароматичні добавки, хоча використовують їх у відносно невеликих кількостях (табл. 1.1). Згідно з аналізом затверджених в Україні рецептур хлібобулочних виробів, найчастіше до складу рецептур входять насіння таких прянощів, як кмин, коріандр, аніс, фенхель, які надають готовим виробам характерного смаку та приємного аромату.

Таблиця 1.2 –Вміст прянощів в рецептурі хлібобулочних виробів

Вид виробу	Вміст в рецептурі виробу, % до маси борошна											
	Кмин	Коріандр	Цибуля сушена	Часник сушений	Аніс	Ванілін	Перець чорний мелений	Насіння укропа	Кориця	Кардамон	Мускатний горіх	Паприка сушена
Хліб з пшеничного та житнього борошна	0,1-1,0	0,02-1,0	1,3-5,0	0,7	0,5-0,75	-	1,0	0,5-1,0	-	-	-	-
Булочні та здобні вироби	-	0,08	-	-	-	0,03-0,057	-	-	0,16	0,08	0,05	0,8

Проте, як показали дослідження, у виробництві хлібобулочних виробів часто використовують обмежену кількість харчових волокон. Введення харчових волокон до рецептури, зокрема з овочевого або фруктового походження, може суттєво підвищити харчову та біологічну цінність виробів. Харчові волокна містять значну кількість полісахаридів, пектинів, лігнінів, целюлози та геміцелюлоз, а також мікроелементи (калій, кальцій, магній, залізо) та вітаміни (групи В, С, Е, РР). Вони сприяють нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту, покращують перетравлення їжі та підвищують відчуття насичення. Крім того, деякі види харчових волокон мають антиоксидантні та антимікробні властивості, що дозволяє продовжити термін зберігання виробів і запобігати розвитку патогенної мікрофлори.

Зокрема, експериментальні дослідження показали, що додавання харчових волокон у тісто для булочних виробів і хліба сповільнює розвиток плісневих грибів роду *Aspergillus* і *Penicillium*, затримуючи появу видимих ознак псування на декілька днів. Таким чином, використання харчових волокон у технології кальцоне не лише підвищує харчову цінність і корисність, а й покращує структурно-механічні та органолептичні показники готового продукту, зберігаючи його свіжість протягом тривалого часу.

### **Висновок до розділу 1**

Ось як можна переробити ваш текст, адаптуючи його під тему кальцоне з харчовими волокнами та підкресливши функціональність інгредієнтів:

Розглянуто технологічні аспекти виробництва хлібобулочних виробів, зокрема кальцоне, та доведено доцільність і актуальність удосконалення цього продукту шляхом підвищення його харчової цінності. Кальцоне, як різновид піци, користується великою популярністю серед різних вікових груп, зокрема дітей і підлітків, його часто замовляють на свята або використовують як швидкий перекус. Проте класичне кальцоне не завжди можна віднести до продуктів високої харчової цінності.

Для підвищення користі продукту до рецептури кальцоне доцільно вводити функціональні інгредієнти, зокрема харчові волокна, що сприяють нормалізації травлення та підвищенню нутритивної цінності виробу. Проведено аналіз рецептурного складу продукту-аналога, до складу якого входять: пшеничне борошно вищого ґатунку, пресовані дріжджі, вода, сіль, цукор та рослинна олія.

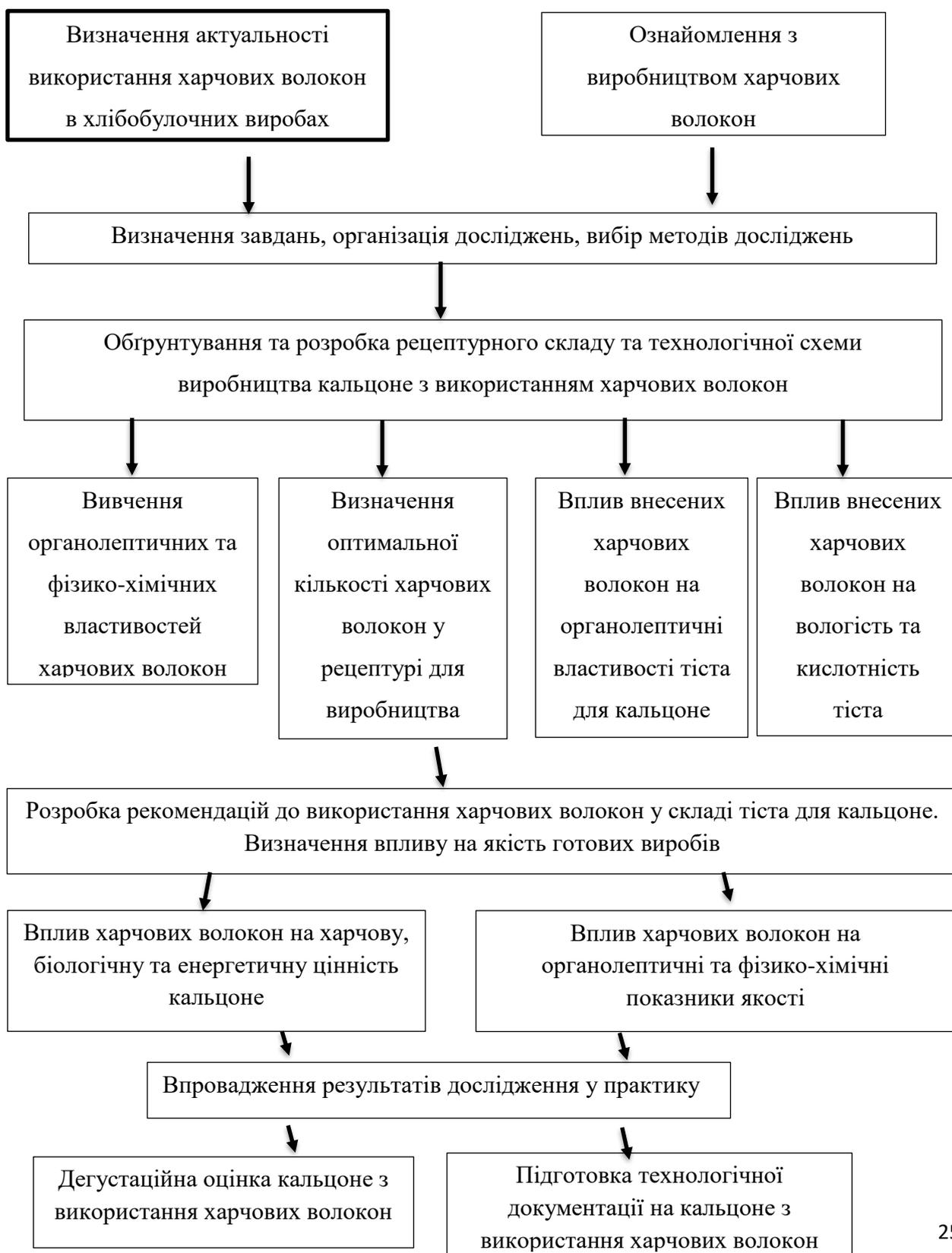
Особливу увагу приділено харчовим волокнам як функціональному компоненту. Їхнє додавання дозволяє підвищити вміст клітковини, що важливо для нормальної роботи шлунково-кишкового тракту, а також сприяє підвищенню біологічної цінності виробу. Харчові волокна можуть бути отримані з різних джерел: зернових, овочів, фруктів, що дає змогу варіювати смакові та текстурні властивості кальцоне.

Враховуючи наведені дані, використання харчових волокон у виробництві кальцоне є перспективним напрямом для створення функціональних хлібобулочних виробів. Подальші дослідження необхідні для оптимізації рецептури та вивчення ефекту різних видів волокон на технологічні та органолептичні властивості продукту.

## 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Організація досліджень

Згідно з поставленою метою та завданнями наукових досліджень розроблено програму приготування кальцоне з використанням прямих трав (рис. 2.1):



В межах першого етапу проводиться аналіз літератури. Визначається актуальність використання харчових волокон у складі тіста для кальцоне. Економічна та технологічна доцільність виробництва кальцоне з додаванням харчових волокон.

Метою другого етапу є наукове обґрунтування технології удосконалення харчового продукту. На цьому етапі визначається спосіб приготування тіста. Приготування тіста можна здійснювати двома способами – опарним та безопарним. Обраний спосіб – це опарне приготування тіста. Опарний метод полягає у змішуванні інгредієнтів у 2 етапи: спочатку замішується опара, потім основне тісто.

Третій етап спрямований на проведення експериментальних досліджень щодо розробки технологічної схеми та рецептури удосконаленого нового харчового продукту. Згідно з цим визначається оптимальний вміст харчових волокон та % співвідношення у рецептурі для приготування кальцоне. Також досліджується вплив харчових волокон на органолептичні та фізико-хімічні властивості тіста.

Четвертий етап є заключним та передбачає проведення комплексу організаційно-технологічних заходів, що спрямовані на розробку проекту нормативної та технологічної документації на нову продукцію. На цьому етапі визначаються органолептичні властивості кальцоне з додаванням харчових волокон – зміна смаку, аромату, кольору, зовнішнього вигляду виробів. Також розробляється технологічна документація та технологічна картка продукту.

## **2.2 Характеристика сировини**

Сировина і матеріали, що надходять на виробництво, повинні відповідати вимогам ДСТУ-П 4587:2006 «Вироби булочні». Якість сировини контролюють протягом усього терміну зберігання, до початку переробки. Усі продукти які входять до рецептури кальцоне мають відповідати вимогам діючих нормативних документів. Це підтверджується таблицею 2.1

Таблиця 2.1 – Характеристика продуктів, що використовуються при виготовленні кальцоне

Продукт	Нормативний документ, вимогам якого має відповідати якість продукту
Борошно пшеничне вищого сорту	ДСТУ 46.004-99
Вода питна	ДСТУ 7525:2014
Сіль	ДСТУ 3583-97
Цукор пісок	ДСТУ 4623:2006
Рослинна олія	ДСТУ 4492:2005
Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007
Сушений базилік	ДСТУ 7558:2005
Сир «Мацарелла»	ДСТУ 4395:2005
Томатна паста	ДСТУ 5081:2008
Харчові волокна	ДСТУ ISO 5498:2004

### 2.3 Методи досліджень

Під час роботи над кваліфікаційною роботою використовувалися сучасні методи дослідження – стандартні та спеціальні органолептичні, фізико-хімічні, реологічні, мікробіологічні методи визначення якості сировини, напівфабрикатів і готової продукції; математичні методи планування експериментів та обробки експериментальних даних за допомогою комп'ютерних технологій.

Основними показниками або критеріями якості та безпеки харчових продуктів є органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники, а також вміст чужорідних сполук.

Залежно від характеру параметрів показників їх контроль проводять за основними видами методів дослідження: органолептичними і вимірювальними.

Оцінка якості продукції органолептичними методами проводиться за визначеними якісними показниками Ці параметри підібрані таким чином, щоб

повно й об'єктивно охарактеризувати споживчі властивості оцінюваного продукту. Оцінюються такі показники, як зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах і смак. Показник колір, будучи складовою частиною показника зовнішній вигляд, виділено як самостійний. Окремі види харчової продукції оцінюють за такими специфічними показниками, як форма, вигляд у розрізі, структура тощо.

Найбільш розповсюдженим методом органолептичної оцінки є метод бальної оцінки, на підставі якого, зазвичай, оцінюють низку якісних показників за прийнятою багатобальною системою з урахуванням коефіцієнтів вагомості. За цим методом результат виражається балом шкали, що відповідає різним рівням якості. Для нового виробу таку шкалу необхідно розробити. За допомогою методу бальної оцінки кожного разу оцінюють тільки один продукт, визначаючи послідовно його органолептичні показники.

Основою будь-якої системи бальної оцінки повинна бути проста залежність між якістю і відповідною їй оцінкою в балах. Дегустатор проводить абсолютну або відносну порівняльну оцінку за еталоном, що зберігся в його пам'яті, як за наочним еталоном. У характеристику цього еталона повинні входити всі якісні показники, важливі для даного продукту і для якісної категорії досліджуваного продукту.

Систему цих показників складають в логічній послідовності, тобто спочатку враховуються показники, зумовлені зором, потім нюхом, дотиком і, нарешті, ті властивості, що оцінювач може визначити тільки за допомогою дегустації - тобто, соковитість, крихкість, роздрібнення, смак, такі специфічні показники, як солоність м'ясних, рибних, овочевих і квашених продуктів, кислотність вин, прогірклість жирів тощо.

Метод бальної оцінки передбачає такі рівні якості:

- дуже погана якість - 1;
- незадовільна - 2;
- задовільна - 3;
- добра - 4;

- відмінна - 5.

При відсутності коефіцієнтів значущості у підсумковій оцінці кожен з п'яти показників має однакову вагомість. Коефіцієнти дозволяють підвищити вагомість найбільш важливого показника, наприклад, смаку і знизити вагомість менше важливого.

До технологічних параметрів належать вихід готового продукту, та втрати при механічній та тепловій обробці і виробничі втрати.

## **Висновок до розділу 2**

У першому пункті – «Організація досліджень» було розроблено та обґрунтовано програму аналітичних та експериментальних робіт, яка складається з чотирьох етапів та спрямована на наукове обґрунтування технології кальцоне з використанням харчових волокон. В межах першого етапу проводиться аналіз літератури. Метою другого етапу є наукове обґрунтування технології удосконалення харчового продукту. Третій етап спрямований на проведення експериментальних досліджень щодо розробки технологічної схеми та рецептури удосконаленого нового харчового продукту. Четвертий етап є заключним та передбачає проведення комплексу організаційно-технологічних заходів, що спрямовані на розробку проекту нормативної та технологічної документації на нову продукцію.

У пункті «Характеристика сировини» надано детальний опис нормативно-технологічної документації на кожен інгредієнт, що входить до складу продукту. Якість булочних виробів у нашій країні нині регламентується згідно з ДСТУ-П 4587:2006 «Вироби булочні», який вступив в дію з 23 серпня 2006 р. замість ГОСТ 28809–90.

У третьому пункті «Методи досліджень» приведений перелік нормативно-технологічної документації, згідно якої проводяться дослідження, а також методика проведення досліджень. Для визначення якості інноваційного продукту було проведено наступні методи досліджень: метод органолептичної оцінки якості, визначення масової частки вологи прискореним методом, метод визначення кислотності титруванням, метод

визначення пористості, мікробіологічний метод та дослідження змін показників якості під час зберігання.

## **РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ТІСТА ДЛЯ КАЛЬЦОНЕ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ**

### **3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей харчових волокон**

Харчові волокна — це комплекс полісахаридних сполук, до складу яких входять целюлоза, геміцелюлоза, пектинові речовини, лігнін,  $\beta$ -глюкани та інші біополімери рослинного походження. Вони не перетравлюються в організмі людини, однак відіграють надзвичайно важливу роль у підтриманні нормального функціонування травної системи та метаболічних процесів.

Органолептичні властивості харчових волокон залежать від їхнього походження. У сухому вигляді вони мають світло-бежевий або кремовий колір, нейтральний або слабо виражений злаковий аромат і легкий рослинний присмак. Під час додавання до тіста харчові волокна не змінюють смаку готового виробу, але можуть дещо впливати на його текстуру, надаючи виробам більшої пухкості та пружності.

Фізико-хімічні властивості харчових волокон зумовлюють їхню високу водо- та жиропоглинальну здатність, що позитивно впливає на структуру тіста, подовжує термін зберігання готових виробів і запобігає черствінню. Крім того, харчові волокна здатні зв'язувати токсичні сполуки, холестерин і жовчні кислоти, сприяючи детоксикації організму.

Харчові волокна поділяються на розчинні (пектини,  $\beta$ -глюкани, інουλін) та нерозчинні (целюлоза, лігнін). Розчинні волокна утворюють гелі у водному середовищі, що забезпечує м'якість тіста та рівномірну пористість виробів. Нерозчинні волокна, у свою чергу, покращують структуру тіста та збільшують вихід готової продукції.

Додавання харчових волокон до рецептури кальцоне сприяє підвищенню харчової цінності виробу завдяки збільшенню вмісту клітковини, покращенню роботи травного тракту та створенню відчуття

ситості. Це дозволяє рекомендувати кальцоне з харчовими волокнами як функціональний хлібобулочний виріб з підвищеною біологічною цінністю.

Таким чином, дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей харчових волокон підтверджує доцільність їхнього використання у технології виробництва кальцоне з метою покращення якості, структури та функціональної спрямованості готового продукту.

### **3.2 Вибір рецептурних компонентів тіста для кальцоне, встановлення оптимальної кількості харчових волокон**

Для досліджень та удосконалення рецептури кальцоне як функціонального хлібобулочного виробу було обрано харчові волокна рослинного походження у вигляді порошкоподібної добавки ТМ «Сто пудов», країна-виробник – Україна. Даний інгредієнт відповідає вимогам технічних умов ТУ У 10.8-31701796-002:2018 «Волокна харчові рослинного походження. Технічні умови» та призначений для використання у харчовій промисловості як функціональний компонент.

Порошок румбамбару — це висушений і подрібнений ревінь (інші назви: румбамбар або рівень). Його виготовляють зі стебел або кореня рослини шляхом сушіння, після чого перемелюють у дрібний порошок. Він має кислуватий смак, приємний аромат і натуральний рожево-червоний колір.

Такий порошок містить багато корисних речовин: вітамін С — зміцнює імунітет; клітковину — покращує травлення; органічні кислоти — підсилюють смак і мають легкий очищувальний ефект; — захищають клітини організму.

Порошок румбамбару часто використовують у харчовій промисловості як натуральну добавку до тіста, начинок, десертів або напоїв. Він підвищує харчову цінність продукту, покращує аромат, смак і вигляд без штучних барвників чи консервантів.

Харчові волокна вводили до складу тіста з метою підвищення його харчової та біологічної цінності, покращення структури, вологоутримувальної здатності та сповільнення процесів черствіння готового виробу.

Проведено експериментальні дослідження щодо визначення оптимальної кількості введення порошку румбамбару до рецептури тіста для кальцоне. Для цього було виготовлено три дослідні зразки, у яких змінювали масову частку харчових волокон відносно маси борошна.

- Зразок №1 – 1 % харчових волокон до маси борошна;
- Зразок №2 – 3 % харчових волокон;
- Зразок №3 – 5 % харчових волокон.

Для порівняння використовували контрольний зразок кальцоне, виготовлений за традиційною рецептурою з пшеничного борошна вищого ґатунку без додавання функціональних інгредієнтів.

Отримані результати наведено у таблиці 3.1.

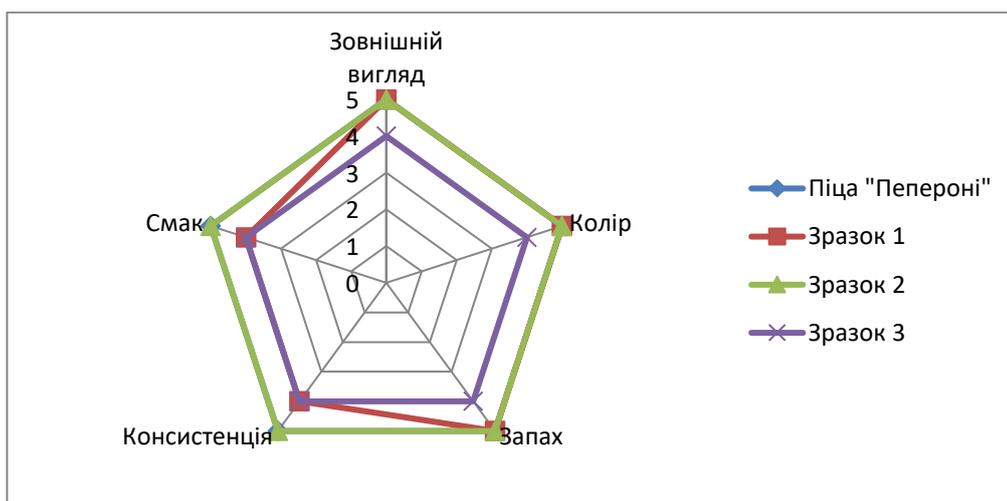
Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика органолептичних показників кальцоне з використанням порошку румбамбару

№ зразка	Масова частка харчових волокон, %	Зовнішній вигляд	Колір м'якушки	Консистенція	Смак і аромат	Загальна оцінка
Контроль	0	Рівна поверхня, золотистий колір	Світло-кремовий	Пружна, рівномірна пористість	Виражений аромат випічки	4,7
№1	1	Однорідна поверхня	Злегка темніший	Помірно еластична	Присмний, злегка зерновий присмак	4,8
№2	3	Рівна, без тріщин	Світло-коричневий	Оптимально м'яка, не липка	Гармонійний смак, приємний аромат	5,0
№3	5	Трохи темна поверхня	Темно-бежевий	Щільна, сухувата	Виражений злаковий присмак	4,5

За результатами дослідження встановлено, що оптимальною кількістю введення харчових волокон до рецептури тіста для кальцоне є 3 % від маси

борошна. Така кількість забезпечує найкращі органолептичні показники, покращує структуру м'якушки, підвищує вологозв'язувальну здатність тіста та надає виробу помірний зерновий аромат, не погіршуючи його смакових властивостей.

Результати органолептичної оцінки представлено у вигляді профіллограм на рис. 3.2.



За результатами таблиць та наведених профіллограм встановлено, що оптимальною кількістю добавки є 3 % харчових волокон від маси борошна.

У зразку №1 (1 % волокон) зміни у структурі та смакових властивостях виробу практично не спостерігались — харчові волокна майже не впливали на консистенцію тіста та аромат готового продукту. У зразку №2 (3 %) спостерігалось помітне покращення структури: м'якуш став більш рівномірним і ніжним, поверхня виробу — гладкою, аромат — приємним, із легкою хлібною нотою. Саме цей варіант був найкращим за сукупністю органолептичних показників.

У зразку №3 (5 %) відзначено деякі недоліки — надмірна щільність м'якушки, слабка пружність та невиражений аромат. Надлишок волокон негативно вплинув на зовнішній вигляд, виріб мав темніший колір і дещо сухувату консистенцію.

Таким чином, оптимальна частка харчових волокон у рецептурі тіста для кальцоне становить 3 % від маси борошна, оскільки саме цей показник

забезпечує збалансоване поєднання органолептичних характеристик і функціональних властивостей виробу.

### **3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва кальцоне**

Харчові волокна, а саме порошок румбамбару, було обрано так як воно знижує калорійність, що дана страва може входити в дієтичне харчування. Базилік також має низьку калорійність та багато вітамінів таких як А, К, С, також містять залізо, кальцій, фолієву. Метою дослідження було удосконалення рецептури кальцоне шляхом додавання функціонального компонента — харчових волокон до традиційної рецептури тіста. Додавання харчових волокон до складу борошняної основи сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності виробу, покращенню його структури, збільшенню вологоутримувальної здатності та створенню функціонального продукту з профілактичними властивостями.

Харчові волокна було обрано як добавку, що знижує енергетичну цінність готового виробу, нормалізує травлення, сприяє виведенню токсинів і регулює рівень холестерину в організмі. Крім того, вони містять вітаміни групи В, мінеральні речовини (кальцій, магній, залізо, калій) та незначну кількість білків, що робить їх корисним доповненням до раціону.

Для удосконаленої рецептури кальцоне було обрано заміну частини пшеничного борошна на 5 % харчових волокон від загальної маси борошна.

Удосконалена рецептура кальцоне з додаванням порошку румбамбару характеризується покращеною структурою тіста, рівномірною пористістю та приємним ароматом. Виріб має нижчу калорійність порівняно з традиційним кальцоне, а також підвищену біологічну цінність завдяки вмісту клітковини.

Таблиця 3.3 – Інгрєдєнти для приготування кальцоне «Пєперонї» удосконаленої

Інгрєдєнти	Брутто	Нетто
Борошно пшеничне вищого сорту	195 г	180 г

Порошку румбамбару	6 г	6 г
Цукор пісок	16 г	16 г
Вода питна	100 мл	100 мл
Дріжджі пресовані	15 г	15 г
Сіль	5 г	5 г
Рослинна олія	51 г	51 г
Сир «Мацарелла»	80 г	300 г
Пепероні	150 г	250 г
Томатна паста	40 г	150 г

Таблиця 3.4 – Підсистемний аналіз виробництва кальцоне «Пепероні» з використанням порошку румбамбару

Підсистема	Характеристика
А	Отримання готового продукту з заданими органолептичними показниками, шляхом випікання підготовленого напівфабрикату кальцоне, з подальшим порціонуванням та реалізацією
В	Послідовне здійснення операцій для отримання тістової заготовки та здійснення операцій для отримання напівфабрикату
С	Послідовне здійснення операцій для отримання опари: з'єднання просіяного борошна, дріжджів та води, бродіння підготовленої опари
Д	Отримання підготовленої сировини

Повна технологічна картка виведена в додаток А, в додатку В наведена технологічна схема приготування.

### 3.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпеки нової продукції

Як відомо, харчова цінність продуктів харчування залежить від вмісту в них білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин та вітамінів.

Визначено загальний хімічний склад, харчову та біологічну цінність кальцоне «Пеperоні» з використанням харчових волокон (таблиця 3.3).

Таблиця 3.5 – Характеристика загального хімічного складу кальцоне з використанням порошку румбамбару

Елемент	Кількість в г/мг
Енергетична цінність	431 ккал
Білки	29 г
Вуглеводи	83 г
Жири	45 г
Насичені жири	0,4 г
Харчові волокна	2,4 г
Цукор	0,1 г
Залізо	0,8 мг
Вітамін В6	0,8 мг
Магній	57 мг
Кальцій	17 мг
Вітамін Д	9 мг
Вітамін В12	1,7 мг
Калій	248 мг

Отже на підставі комплексу наведених даних можна стверджувати, що отриманий продукт володіє достатньою високою біологічною цінністю. Узагальнюючи проведені дослідження можна зробити висновок, що за результатами визначення хімічного, мінерального та біологічного складу розроблений продукт можна характеризувати як продукт з високою харчовою та біологічною цінністю.

### **3.5 Визначення показників якості кальцоне та зміну її властивостей під час зберігання**

Для дослідження властивостей тіста кальцоне під час зберігання було проведено низку фізико-хімічних методів дослідження, а саме:

- органолептична оцінка якості,
- визначення масової частки вологи,
- визначення кислотності,
- визначення пористості,
- мікробіологічний аналіз.

Дані показники є основними критеріями для оцінки якості хлібобулочних виробів і дозволяють виявити вплив харчових волокон на структурно-механічні властивості тіста та готового продукту.

Масова частка вологи є важливим показником, який впливає на смакові якості, термін зберігання та харчову цінність виробу. Вона залежить від сили борошна, рецептури, тривалості випікання та вмісту функціональних добавок. Зазвичай для булочних виробів цей показник становить 30,0–39,0 %. При підвищенні вологості знижується частка сухих речовин, однак виріб стає більш м'яким і соковитим.

Кислотність тіста формується внаслідок перебігу процесів спиртового і молочнокислого бродіння. Вона впливає на смак, аромат і структуроутворення виробу. Для пшеничних виробів кислотність становить 3–4°, що вважається оптимальним показником для кальцоне. При додаванні харчових волокон кислотність може незначно підвищуватись за рахунок збільшення активності мікрофлори.

Пористість м'якушки характеризує якість розпушення тіста та визначає його засвоюваність. Добре розпушений виріб із дрібною, рівномірною пористістю легше розжовується й краще засвоюється організмом. Для пшеничних хлібобулочних виробів цей показник коливається в межах 54–75 %. Додавання харчових волокон у кількості 3 % сприяло формуванню більш

рівномірної пористої структури за рахунок підвищення вологоутримувальної здатності тіста.

Мікробіологічний аналіз був проведений з метою оцінити стан мікробіологічної безпеки та визначити загальну кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФМ) у досліджуваних зразках. Отримані результати свідчать, що внесення харчових волокон у рецептурний склад виробів не лише не сприяє підвищенню мікробного обсіменіння, а навпаки — чинить стримувальний вплив на розвиток небажаної мікрофлори.

Таке явище можна пояснити природними властивостями харчових волокон, які містять у своєму складі біологічно активні речовини, зокрема антиоксиданти та фенольні сполуки. Вони здатні гальмувати ріст окремих груп мікроорганізмів, зменшувати інтенсивність окиснювальних процесів та стабілізувати мікробіологічний стан продукту під час зберігання.

Таким чином, додавання харчових волокон позитивно позначається на мікробіологічній стабільності готової продукції. Це підтверджує доцільність використання волокон не тільки як функціонального інгредієнта, але й як елемента, що підвищує безпечність та подовжує термін придатності харчових виробів.

Результати досліджень фізико-хімічних показників тіста для кальцоне з харчовими волокнами подано в таблиці 3.6 та на рисунку 3.2.

Таблиця 3.6 – Фізико-хімічні показники кальцоне з використанням порошку румбамбару

Назва показника	Норма	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Масова частка води, % не більше	30,0-39,0	32,83	35,41	33,18	34,3
Загальна кислотність, град	3,0	2,4	2,6	2,2	2,8
Пористість, %	54-75	60,7	60,4	60,6	60,5

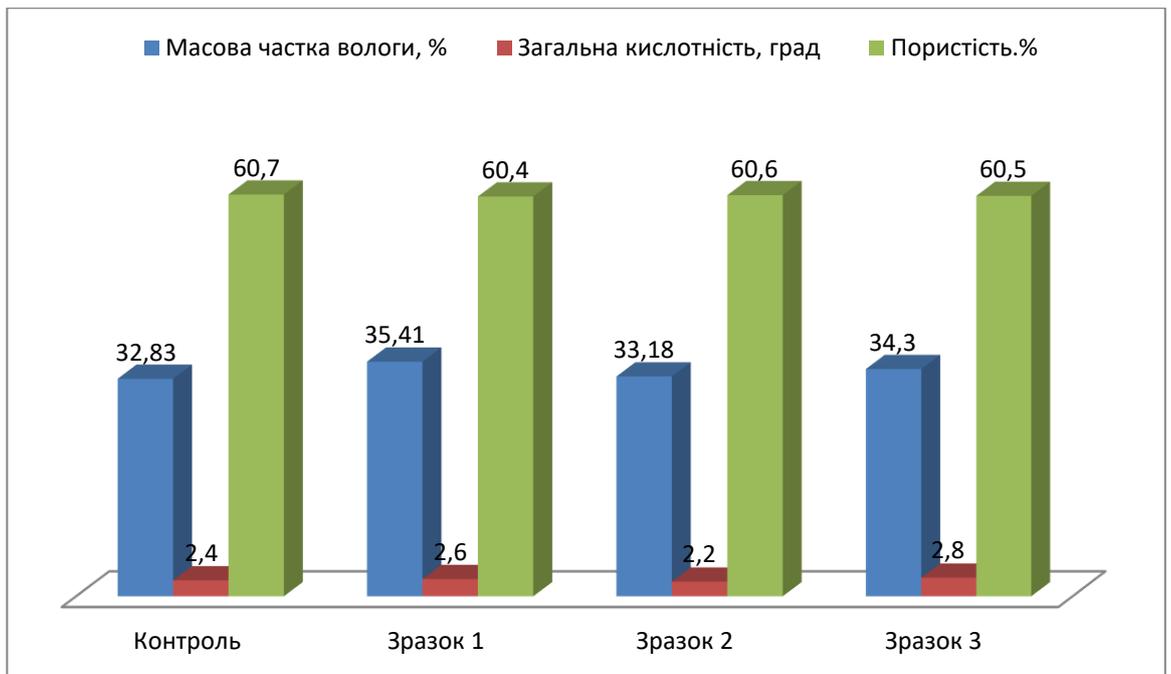


Рис. 3.2 - Дослідження масової частки води та загальної кислотності готового продукту.

### Мікробіологічний метод досліджень

Мета мікробіологічного методу досліджень полягає у всебічному вивченні змін мікробіологічних показників якості виробу кальцоне із додаванням харчових волокон. Особливу увагу приділяється тому, як ці показники змінюються під впливом різних факторів — зокрема, тривалості та умов зберігання (температури, вологості, пакування тощо). Це дозволяє визначити безпечний термін придатності продукту та оцінити доцільність використання харчових волокон з точки зору збереження мікробіологічної стабільності виробу.

Усі досліджувані зразки зберігалися при температурі 20–25°C та відносній вологості повітря 60–70 % у герметичній упаковці.

Мікробіологічні показники визначали за стандартними методиками:

- кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) – методом посіву на м'ясо-пептонний агар (МПА) з інкубуванням 48 годин при температурі 37 °С;
- бактерії групи кишкової палички (БГКП) – посівом на середовище ЕНДО з інкубуванням 24 години при температурі 37 °С.

Таблиця 3.7. Результати досліджень кальцоне з різним вмістом порошку румбамбару

№ зразка	Характеристика зразка	КМАФАнМ, КУО/г	БГКП	Умови культивування
1	Кальцоне «Пепероні» за традиційною рецептурою	$1 \times 10^3$	не виявлено	МПА, 48 год, 37 °С
2	Кальцоне «Пепероні» з додаванням 3 % порошку румбамбару	$1 \times 10^3$	не виявлено	МПА, 48 год, 37 °С
3	Кальцоне «Пепероні» з додаванням 5% порошку румбамбару	$1 \times 10^3$	не виявлено	МПА, 48 год, 37°С

Отримані результати свідчать, що мікробіологічні показники всіх досліджених зразків знаходяться у межах норми, встановленої чинними санітарними вимогами. Додавання харчових волокон не вплинуло негативно на мікробіологічну стабільність готового виробу. Навпаки, завдяки сорбційним властивостям волокон, дещо сповільнюється розвиток мікрофлори під час зберігання, що підвищує термін придатності кальцоне.

Таким чином, технологія приготування кальцоне з використанням харчових волокон може бути рекомендована для промислового впровадження без ризику погіршення мікробіологічних показників якості.

### **Висновок до розділу 3**

У першому пункті розглянуто органолептичні властивості харчових волокон, які використовувалися як функціональний інгредієнт при виготовленні кальцоне «Пепероні». Встановлено, що харчові волокна мають нейтральний смак і запах, світлий колір і добре поєднуються з пшеничним борошном, не погіршуючи консистенцію тіста.

У пункті «Вибір рецептурного компонента тіста та встановлення оптимальної кількості харчових волокон» було проведено органолептичну

оцінку зразків кальцоне з додаванням 3 %, 6 % і 7 % волокон. Оптимальним визнано зразок із 5 % порошку румбамбару, оскільки він мав найкращі показники смаку, аромату, текстури та зовнішнього вигляду.

У третьому пункті розроблено рецептуру та технологічну схему виробництва кальцоне «Пеperоні» з використанням порошку румбамбару. Новий варіант тіста має підвищену біологічну цінність та кращу структурно-механічну стабільність під час зберігання.

У четвертому пункті визначено показники харчової та біологічної цінності, а також показники безпечності нової продукції. Введення харчових волокон сприяло збільшенню вмісту клітковини, покращенню травлення, зниженню калорійності виробу.

У п'ятому пункті проведено фізико-хімічні дослідження, зокрема визначення масової частки вологи, кислотності, пористості та мікробіологічного стану зразків. Отримані результати підтвердили стабільність виробу:

- загальна кислотність – 2,4°;
- масова частка вологи – 34,6 %;
- пористість – 61 %;
- КМАФАнМ –  $1 \times 10^3$  КУО/г;
- БГКП – не виявлено.

Усі показники відповідають нормам, що свідчить про безпечність і високу якість кальцоне з додаванням харчових волокон. Розроблена технологія дозволяє отримати виріб підвищеної харчової цінності з покращеними споживчими властивостями, придатний для дієтичного та функціонального харчування.

## РОЗДІЛ 4. АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА КАЛЬЦОНЕ

Для виробництва харчових продуктів першочергове значення мають вимоги щодо їх безпеки для споживачів. В останні роки зростає число країн, що законодавчо приписують впровадження в організаціях-виробниках харчових продуктів систем оцінювання і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини, технологічних процесів і готової продукції, які повинні забезпечувати високу якість і безпеку харчових продуктів.

*Hazard Analysis and Critical Control Point (НАССР)* — система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок є науково обґрунтованою, що дозволяє гарантувати виробництво безпечної продукції.

Система НАССР зменшує потенційні ризики для здоров'я споживачів від хвороб, спричинених харчовими продуктами, ідентифікуючи, запобігаючи та коригуючи проблеми по всьому харчовому ланцюгу від первинного виробництва до кінцевого споживача.

Впровадження системи НАССР допомагає завойовувати нові та розширювати існуючі ринки збуту експортерам продукції, надає переваги у важливих тендерах, підтримує репутацію виробника якісного та безпечного продукту харчування, що істотно знижує фінансові витрати, пов'язані з випуском неякісної продукції.

Опис харчової продукції наведений у таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Опис продукції

ОПИС ПРОДУКЦІЇ	
Назва продукту	Кальцоне «Пепероні» з порошком румбамбару
Нормативний документ	ДСТУ 4587:2006
Склад продукту	Борошно пшеничне вищого сорту, харчові волокна дріжджі пресовані, вода питна, сіль кухонна харчова, цукор-пісок,

	рослинна олія, сир «мацарелла», пепероні, томатна паста
Потенційні алергени	Сир «мацарелла», борошно пшеничне
Важливі характеристики продукту	Вологість м'якушки – не більше ніж 34,0-45,5 %; Кислотність м'якушки – не більше ніж 4,0 град.; Пористість м'якушки – не менше ніж 66,0 %
Спосіб споживання	Готовий до вживання виріб
Пакування	Споживча – стрейч плівка.
Термін та умови зберігання	24 години в холодильнику при температурі не вище +5°C 21 день в морозильній камері при температурі від -18°C і нижче
Як продукт реалізуватиметься	У роздрібній торгівлі
Спеціальні вимоги для розподілення	Уникати фізичного пошкодження, надмірної вологості або екстремальних температур

Наступним підготовчим кроком у розробленні плану НАССР є складання блок-схеми, яка має охоплювати всі етапи технологічного процесу, що знаходяться безпосередньо під контролем підприємства. До загальних підготовчих операцій виробництва тіста для кальцоне і його подальшого приготування кальцоне належать: приймання та підготовка сировини, замішування опари, бродіння опари, замішування тіста, бродіння тіста, обминання, формування округлої форми, оздоблення начинками, випікання, охолодження, пакування, зберігання та реалізації.

Аналіз біологічних, хімічних, фізичних чинників наведений у таблицях 4.2-4.4

Таблиця 4.2 – Біологічні небезпечні чинники

БІОЛОГІЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ	
Назва продукту: _ Кальцоне «Пепероні» з порошком румбамбару	
Чинники, що сприяють забрудненню сировини та готової продукції	
Сировина	<p>Борошно пшеничне – наявність плісняви, шкідників.</p> <p>Дріжджі пресовані – зараження дріжджів під час перевезення за рахунок недотримання установлених правил.</p> <p>Вода – забруднення системи водопостачання.</p> <p>Рослинна олія, сир, пепероні, томатна паста – зіпсутість внаслідок неправильного транспортування, зберігання.</p> <p>Сіль, цукор, харчові волокна – зараження шкідниками.</p>
Персонал	Недотримання норм особистої гігієни, несвоєчасне проходження медичного огляду.
Обладнання	Недотримання правил дезінфекції обладнання.
Інфраструктура	Виведення з ладу, забруднення системи вентиляції.
Місце розміщення потужності	Наявність поряд з виробництвом місць захоронення біологічного матеріалу.
Перехресне забруднення	Недотримання товарного сусідства.

Санітарія	Відсутність санітарно-епідеміологічних заходів на виробництві.
Продукти з небезпечних джерел	Закупівля сировини на стихійних ринках, приймання сировини без санітарної документації.
Трубопроводи, тара, робочі ємності	Потрапляння стічних вод до системи водопостачання; недотримання правил дезінфекції тари, робочих ємностей.
Хімічні реактиви	Розміщення хімічних речовин поряд з сировиною.
Залишки отруйних речовин	Недотримання правил утилізації.
Зберігання	Недотримання температурних та часових режимів зберігання, недотримання правил товарного сусідства.

Таблиця 4.3 – Хімічні небезпечні чинники

<b>ХІМІЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ</b>
Назва продукту: Кальцоне «Пеperоні» з порошком румбамбару
<b>Хімічні речовини, що виникають природно</b>
Барвники, консерванти.
<b>Додані хімічні речовини мг / кг</b>
Свинець 0,35, Миш'як 0,15, Кадмій 0,05, Ртуть 0,01, Мідь 5,0, Цинк 25,0 Дезоксініваленон 0,5, Афлотоксин В1 0,005, Зеараленон 1,0.
<b>Хімічні речовини з пакувальних матеріалів</b>

Таблиця 4.4 – Фізичні небезпечні чинники

ФІЗИЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ		
Назва продукту: Кальцоне «Пепероні» з порошком румбамбару		
<i>Чинники, що підвищують можливість травм</i>		
Матеріал	Потенційна можливість травми	Джерело
Крихкий пластик	Псування транспортної тари	Транспортна тара
<i>Чинники, що впливають на безпечність сировини та готової продукції, а також на живучість мікроорганізмів та їх токсинів</i>		
Теплова обробка, тривалість	Випікання $t=180-200^{\circ}\text{C}$ , $\tau= 25-30$ хв	
Нагрівання	$t= 35-40^{\circ}\text{C}$	
Кислотність	Більше ніж $4,0$ град	
Зберігання	Більше ніж $W = 65- 75\%$ , $t= 20-25^{\circ}\text{C}$	
Охолодження	$t= 20-25^{\circ}\text{C}$	
Термін зберігання	Більше ніж $\tau= 48$ год.	
Водна активність	Вологість м'якушки – не більше ніж $34,0-45,5 \%$ ;	

На підставі схеми технологічного процесу виробництва кальцоне з використанням харчових волокон було розроблено план аналізу ризиків і визначення критичних контрольних точок (НАССР).

Метод аналізу ризиків і контролю критичних точок (НАССР) ґрунтується на системному попереджувальному підході, що спрямований на запобігання виникненню небезпечних факторів на всіх етапах виробництва харчового продукту. Цей метод дозволяє виявити потенційні ризики, які можуть призвести до отримання продукції неналежної якості, здійснити їх оцінку та встановити процедури контролю для запобігання їх появи.

Застосування системи НАССР у технології виробництва кальцоне з харчовими волокнами має на меті забезпечення стабільної якості та безпечності продукту, враховуючи специфіку використання нових функціональних

інгредієнтів. Додавання харчових волокон змінює фізико-хімічні властивості тіста, впливає на вологість, структуру, швидкість бродіння та, відповідно, може змінювати умови мікробіологічної стабільності готового виробу.

Аналіз ризиків необхідно проводити на кожному технологічному етапі з метою виявлення та документування можливих відхилень, що можуть вплинути на якість та безпечність кальцоне. Для розроблення плану НАССР слід визначити всі потенційні небезпеки (біологічні, хімічні, фізичні), оцінити їх імовірність і тяжкість наслідків, а також встановити критичні контрольні точки (ККТ), де ці ризики можуть бути усунуті або мінімізовані.

Визначення критичних контрольних точок здійснюється робочою групою НАССР шляхом детального аналізу всіх етапів виробничого процесу — від приймання сировини (борошна, дріжджів, води, олії, харчових волокон) до пакування і зберігання готового кальцоне. При цьому враховуються такі фактори, як температура замішування тіста, санітарний стан обладнання, якість інгредієнтів, контроль вологості, температурні режими випікання та охолодження.

Важливо відзначити, що надмірна кількість критичних контрольних точок може мати зворотний ефект — розпорошення уваги персоналу і недооцінка справді небезпечних етапів процесу. Тому визначення ККТ має бути збалансованим і базуватися на достовірних даних та обґрунтованих оцінках ризику.

Таким чином, застосування системи НАССР під час виробництва кальцоне з використанням харчових волокон забезпечує:

- системний контроль безпечності на всіх етапах технологічного процесу;
- запобігання потраплянню небезпечних чинників у готовий продукт;
- стабільність якості та збереження поживних властивостей виробу;
- підвищення довіри споживачів до функціональних продуктів харчування.

Аналіз небезпек інгредієнтів та матеріалів наведений у таблиці 4.5

Таблиця 4.5 – Аналіз небезпек інгредієнтів та матеріалів

ПЕРЕЛІК ІНГРЕДІЄНТІВ ТА МАТЕРІАЛІВ	
Назва продукту: Кальцоне «Пепероні» з порошком румбамбару	
Сировина	Види небезпек
Борошно пшеничне вищого гатунку	Ф
Харчові волокна	Ф
Дріжджі пресовані	Б
Вода	Б
Сіль кухонна харчова	Ф
Цукор-пісок	Ф
Рослинна олія	Б
Сир «Мацарелла»	Ф, Б
Пепероні	Ф
Томатна паста	Ф, Б

Оцінка технологічних операцій стосовно небезпечних чинників наведена у додатку В.

План НАССР — це документ, розроблений відповідно до принципів системи аналізу небезпечних чинників та контролю в критичних точках (НАССР). У ньому визначаються всі потенційні небезпеки на кожному етапі виробництва, встановлюються критичні точки контролю, допустимі межі, методи моніторингу, коригувальні дії, а також процедури верифікації та ведення документації, що дозволяє гарантувати безпечність харчового продукту.

План НАССР є обов'язковим елементом для підприємств харчової промисловості, оскільки дозволяє своєчасно виявляти та запобігати ризикам, пов'язаним із біологічними, хімічними або фізичними забрудненнями. Його впровадження підвищує довіру споживачів до продукції, сприяє відповідності вимогам законодавства та забезпечує стабільну якість готового виробу.

План НАССР наведений у таблиці 4.5

Таблиця 4.5 – План НАССР по виготовленню кальцоне з використанням порошку румбамбару

Назва продукту: кальцоне «Папероні» з порошком румбамбару						
Етап процесу	ККТ	Опис небезпечного чинника	Граничне значення	Процедура моніторингу	Коригувальна дія	Посада особи, що проводить моніторинг
Просіювання борошна	ККТ-1Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є сировина борошно.	У борошні не повинно бути сторонніх домішок.	Перевірка цілісності сита та розмірів їх отворів.	Контроль належної роботи обладнання.	Старший зміни
Приготування розчину	ККТ-2Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є інгредієнти.	У розчині не повинно бути додаткових домішок	Перевірка цілісності фільтрів, контроль за процесом, персоналом.	Налагодження роботи обладнання, або повторним фільтруванням.	Старший зміни
Замішування тіста	ККТ-3Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є потрапляння сторонніх домішок до тіста	У тісті не повинно бути сторонніх домішок.	Перевірка стану обладнання.	Контроль цілісності обладнання.	Старший зміни
Випікання	ККТ-4Б	При недостатніх температурних та/або часових режимах відбувається розвиток стійких мікроорганізмів, вироби недостатньо/ надмірно пропечені	t=180-200°C, τ= 25-30 хв	Контроль дотримання технологічних процесів.	Виникнення небезпеки усувається шляхом дотримання температурного режиму та часу випікання хліба.	Старший зміни

Пакування	ККТ-5Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є потрапляння сторонніх предметів. Домішки можуть потрапити з обладнання, навколишнього середовища та з вини персоналу, також можуть потрапляти часточки пакувального матеріалу.	Готові вироби мають бути без сторонніх предметів.	Контроль справності обладнання, контроль роботи персоналу.	Перевірка запакованих виробів.	Старший зміни
Зберігання	ККТ-6Б	Джерелом виникнення фізичної та біологічної небезпеки є порушення температурного та часового режиму, збільшення вологості, внаслідок чого може виникнути пліснявіння, черствіння виробів.	$W = 65-75\%$ , $t = 20-25^{\circ}\text{C}$ $\tau = 48$ год.	Перевірка мікроклімату приміщення для зберігання виробів, контроль термінів придатності.	Виникнення небезпеки усувається виконанням технологічних інструкцій, візуального контролю та інструктажу персоналу.	Старший зміни

#### Висновок до розділу 4

Система НАССР охоплює всі потенційні ризики, що можуть впливати на безпечність харчової продукції (біологічні, фізичні, хімічні та алергени), поява яких може бути пов'язана із природою харчового продукту, навколишнім середовищем або як результат відхилень у технологічному процесі виробництва. Ця система розробляється саме для безпечності харчових продуктів і не стосується їх якості, хоча може бути сумісна з іншими системами управління якістю і як результат – представлення на ринку харчових продуктів, що задовольняють очікування споживачів.

У розділі наведено опис продукту на який розроблявся план НАССР, наведено перелік можливих хімічних, фізичних та біологічних чинників, які можуть впливати на якість та безпечність продукту під час прийому сировини, приготування удосконаленої кальцоне, зберігання та реалізації готового продукту. Визначено критичні контрольні точки під час виготовлення кальцоне з використанням порошку румбамбару, подрібненого на підприємстві та їх параметри. Розроблено план НАССР, для виготовлення нового продукту.

## РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

Метою даною роботи є проект з виробництва кальцоне з використанням порошку румбамбару у відділі пекарня, магазину з власною випічкою потужністю 4,5-5 тисяч одиниць виробів за добу для задоволення попиту населення за рахунок створення економічно-ефективного їх виробництва з метою отримання стабільних доходів.

Розрахунок виробничої програми представлено в таблиці 5.1

Таблиця 5.1 – Обсяг виробництва продукції в вартісному виразі

Вид продукції	Обсяг виробництва за зміну, кг	Вартість реалізованої продукції, грн.
Кальцоне з порошку румбамбару	16960 (32 шт)	5280 (165 грн)
Разом:		<b>5280</b>

Для забезпечення випуску продукції, яка відповідає сучасним вимогам, цех не потребує докорінної реконструкції як в частині заміни застарілого обладнання, так і в частині впровадження сучасних технологій.

На основі розрахунків проекту по технології та даним технологічної практики робимо розрахунок сировини і основних матеріалів для виробництва удосконаленого кальцоне (таблиця 5.2).

Таблиця 5.2 – Розрахунок вартості сировини і основних матеріалів

Сировина	Потреба в сировині на 1 кальцоне	Потреба в сировині на 32 кальцоне	Закупівельна ціна за 1 кг, грн.	Загальна вартість сировини, грн.
Борошно пшеничне вищого сорту	0,190	5,760	15,30	88,12

Дріжджі пресовані	0,015	0,480	46,60	22,36
Порошок румбамбару	0,005	0,160	150	24
Сіль кухонна харчова	0,005	0,160	14,90	2,38
Цукор-пісок	0,016	0,512	32,60	16,69
Рослинна олія	0,051	1,632	46	75
Сир «Мацарелла»	0,080	2,560	82	209,92
Пепероні	0,150	4,800	280	1344
Томатна паста	0,040	1,280	98	125,44
<b>Разом</b>				<b>1943,75</b>

Далі визначаємо кількість і вартість допоміжних матеріалів для виробництва кальцоне. Розрахунки представлені в таблиці 5.3

Таблиця 5.3 – Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Сировина	Потреба в матеріалах, шт	Ціна, грн/шт	Вартість, грн
Коробка картонна	32	2,50	80
<b>Разом</b>			<b>80</b>

Проведемо розрахунок заробітної плати працівників цеху випічки в магазині (таблиця 5.4)

Таблиця 5.4 – Розрахунок фонду заробітної плати

Кількість працівників	Годинна тарифна ставка, грн/год.	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Фонд основної заробітної плати, тис. грн.
1	37,5	6300	1500	7800

Розрахунок енерговитрат проводиться виходячи із норм витрат

енергоресурсів на одну тонну продукту та їх вартості, базуючись на даних енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту, що наведені в техніко-економічному обґрунтуванні. Результат розрахунку наведений у таблиці 5.5

Таблиця 5.5 – Розрахунок вартості палива та енергії на виробництво продукції

Види палива та енергії	Норма на 1000 кг продукції	Норма витрат на виробництво за зміну	Вартість за одиницю, грн.	Всього витрат грн.
Електроенергія	65 кВт	0,65	2,64	171,6
Вода	9 м <sup>3</sup>	0,09	18,25	164,25
Всього	X	X	X	<b>335,85</b>

Витрати на утримання та експлуатацію машин і обладнання є важливою складовою загальних витрат підприємства та безпосередньо залежать від складності впровадженого інноваційного рішення. Чим складніша та технологічно новітніша система або обладнання, тим вищими можуть бути витрати на технічне обслуговування, ремонт, навчання персоналу, забезпечення запасними частинами та витратними матеріалами.

Крім того, складність інновацій впливає і на потребу у спеціалізованому обслуговуванні, висококваліфікованих кадрах і додаткових заходах безпеки, що також збільшує експлуатаційні витрати. Водночас, правильно обране інноваційне обладнання може згодом забезпечити економію ресурсів і підвищення ефективності виробництва, що компенсує початкові витрати на його утримання.

- приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати при відсутності капітальних вкладень = 74,29 грн.

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати = 185,72 грн.

Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат = 2922,63 грн.

Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції = 43,84 грн.

Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції = 146,13 грн.

Після проведення розрахунків складається зведена таблиця витрат на виробництво (таблиця 5.6)

Таблиця 5. 6 – Собівартість виробництва продукції

№	Статті витрат	Величина витрат на добу, грн
1	Сировина та матеріали	1943,75
2	Допоміжні матеріали	80
3	Енерговитрати	335,85
4	Заробітна плата з відрахуваннями	371,43
5	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	74,23
6	Загальновиробничі витрати	182,72
7	Виробнича собівартість	2292,02
8	Адміністративні витрати	43,84
9	Інші витрати	146,13
10	Повна собівартість	4076,83

Узагальнюючі показники діяльності підприємства наведено в таблиці

Таблиця 5.7 - Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниці виміру	Показник
Обсяг виробленої продукції в діючих цінах	Грн	2922,63
Повні витрати на виробництво і реалізацію продукту	Грн	4076,83
Прибуток від виробничої діяльності	Грн	1203,11
Рентабельність виробництва продукції	%	22,73
Чисельність промислово-виробничого персоналу	Чол.	1
Продуктивність праці	Грн/особу	660

Зроблені розрахунки показали доцільність запровадження виробництва кальцоне із використанням харчових волокон у магазині з відділом випічки. Незважаючи на невисоку вартість одиниці, товар відрізняється високою якістю.

А тому отримання прибутку передбачається від реалізації готової продукції кальцоне.

### **Висновок до розділу 5**

У розділі було розраховано очікуваний економічний ефект від впровадження нового продукту на виробництво в магазині з відділом власної випічки.

Встановлено показник рентабельності виробництва продукту на рівні 22,73%. Зроблені розрахунки показали доцільність запровадження виробництва кальцоне з використанням харчових волокон.

## ВИСНОВКИ

Метою даної роботи було удосконалення технології хлібобулочних виробів — кальцоне — з використанням харчових волокон, а саме порошку румбамбару, як функціонального інгредієнта для підвищення харчової цінності продукту.

У першому розділі проведено огляд наукової літератури та обґрунтовано доцільність застосування харчових волокон у хлібопекарській галузі. Розглянуто технологічні аспекти виробництва хлібобулочних виробів, зокрема кальцоне, та доведено актуальність впровадження функціональних інгредієнтів для підвищення поживної цінності та споживчих властивостей продукту.

У другому розділі розроблено програму аналітичних та експериментальних досліджень, що включала чотири етапи, спрямовані на наукове обґрунтування технології кальцоне з порошку румбамбару. Наведено нормативно-технологічну документацію на інгредієнти та методику проведення досліджень.

У третьому розділі проведено органолептичну оцінку властивостей харчових волокон та їх впливу на якість тіста і готового виробу. Експериментально визначено оптимальну кількість волокон — 5 % від загальної маси пшеничного борошна, що забезпечує найкращі показники смаку, аромату, текстури та зовнішнього вигляду кальцоне. На основі отриманих даних розроблено рецептуру та технологічну схему виробництва удосконаленого кальцоне з порошку румбамбару. Проведені фізико-хімічні дослідження підтвердили, що масова частка вологи, кислотність, пористість та мікробіологічні показники відповідають нормативним значенням.

У четвертому розділі розроблено план НАССР для виробництва кальцоне з харчовими волокнами. Визначено потенційні хімічні, фізичні та біологічні небезпеки на етапах приймання сировини, приготування, зберігання та реалізації продукції. Встановлено критичні контрольні точки та параметри контролю, що забезпечують безпечність і стабільну якість готового виробу.

У п'ятому розділі проведено економічне обґрунтування впровадження

нового продукту на підприємстві з власною випічкою. Розраховано показник рентабельності — 22,73 %, а термін окупності становить три роки. Розрахунки підтвердили доцільність впровадження виробництва удосконаленого кальцоне з порошком румбамбару.

Проведені дослідження свідчать, що використання харчових волокон у складі кальцоне:

- підвищує харчову та біологічну цінність виробу;
- покращує органолептичні властивості та структуру м'якушки;
- сприяє поліпшенню засвоюваності та травлення;
- забезпечує безпечність та стабільність якості під час зберігання;
- дозволяє отримати функціональний продукт для дієтичного та здорового харчування.

Додаткові дослідження доцільно провести для оцінки можливості використання харчових волокон як інгредієнта в інших хлібобулочних та харчових продуктах, що дозволить збільшити застосування функціональних інгредієнтів із доданою вартістю.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва [Текст] / В.І. Дробот – К.: Логос, 2020. – 365 с.
2. Арсеньева, Л. Ю. Наукове обґрунтування та розроблення технології функціональних хлібобулочних виробів з рослинними білками та мікронутрієнтами : дис. ... доктора техн. наук : 05.18.01 / Арсеньева Лариса Юріївна. – К., 2023. – 325 с.
3. Борисенко, О. В. Удосконалення технології хлібобулочних виробів, збагачених харчовими волокнами: дис... канд. тех. наук 05.18.01 / О. В. Борисенко; НУХТ. – К., 2022. – 234 с.
4. Бортнічук О.В. Удосконалення технології хлібобулочних виробів геродієтичного призначення: Дис. ...канд. тех. наук: 05.18.16. – К., 2021. – 152 с.
5. Доронин, А. Ф. Функциональное питание / А. Ф. Доронин, Б. А. Шендеров. – М. : ГРАНТЬ, 2021. – 402 с.
6. Дробот В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарного та макаронного виробництва [Текст]: навч. посібник / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньева, Білик Л.Ю. та інш. – К.: Центр навчальної літератури, 2021. – 341 с.
7. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва [Текст] / В.І. Дробот – К.: Логос, 2022. – 365 с.
8. ДСТУ 4161-2003 Системи управління безпечністю харчових продуктів.
9. Корзун В. Н. Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи її вирішення [Текст] / В. Н. Корзун, І. П. Козярин, А. М. Парац, В. В. Шкуро, Т. В. Болохнова, Т. О. Цибенко // Проблеми харчування. – 2022– № 1. – С. 5-11.
10. Система НАССР. Hazard Analysis and Critical Control Point. Леонорм, Львів-2021 р..216с.
11. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів : навчальний посібник [Текст] / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: НУХТ,
12. Nathorn, C. S., Biswas, M. A., Gichuhi, P. N. і Bovell-Benjamin, A. C. Порівняння хімічних, фізичних, мікроструктурних і мікробних властивостей

хліба, доповненого борошном із солодкої картоплі та підсилювачами тіста з високим вмістом клейковини. Харчова наука та технологія 4, 2008: 803–815.

13. Арсеньєва Л.Ю., Герасименко Л.О., Антонюк М.М. Вплив мікронутрієнтів на мікробіологічні показники напівфабрикатів хліба // Матер. Всеукраїнської наук.-практ. конф. “Проблеми харчування населення України” 27 – 28 лютого. – Полтава, 2023. – С. 167-169.

14. . Арсеньєва Л.Ю., Герасименко Л.О., Антонюк М.М. Збагачення мікронутрієнтного складу хліба композиційною сумішшю // Матер. наук.-техн. конф. “Харчові добавки, інгредієнти, БАДи: їх властивості та використання у виробництві продуктів і напоїв”. – Феодосія, 2023. – С. 36-37.

15. Slade L., Levine H., Reid D. S. (1991), Beyond water activity: Recent advances based on an alternative approach to the assessment of food quality and safety, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 30, pp. 115–360.

16. Rosell C. M., Rojas J. A., Benedito de Barber C. (2001), Influence of hydrocolloids on dough rheology and bread quality, *Food Hydrocoll*, 15, pp. 75–81.

17. Tapia, M. S., Alzamora, S., Chirife, J. (2020) — *Effects of Water Activity (aw) on Microbial Stability as a Hurdle in Food Preservation*

18. Yeşila Saliha, Levent Hacer. The influence of fermented buckwheat, quinoa and amaranth flour on gluten-free bread quality. *LWT*. 2022. Vol. 160. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113301>

19. Bian Xin, Xing Tong-lin, Yang Yang. Effect of soy protein isolate on physical properties of quinoa dough and gluten-free bread quality characteristics. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2022. <https://doi.org/10.1002/jsfa.12118>

20. Atudorei D., Atudorei O., Codina G. G. The Impact of Germinated Chickpea Flour Addition on Dough Rheology and Bread Quality. *Plants*. 2022. Vol. 11 (9). P. 1225. <https://doi.org/10.3390/plants11091225>

21. Mastrascusa D., Vázquez-Villegas P., Huertas J. I., Pérez-Carrillo E., García-Cuéllar A. J., Nevarez R. Increasing productivity and reducing energy consumption in the pizza industry by the synergetic combination of cooking

technologies. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2021. № 45:e15286.

<https://doi.org/10.1111/jfpp.15286>

22. Turk, M., & El-Hassan, M. Enhancing nutritional and sensory qualities of pizza dough by incorporating novel flours. *Journal of Food Science and Technology*, 2019, 56(1), 405-413.

23. Cimini, A., & Moresi, M. (2022). Environmental impact of the main household cooking systems—A survey. *Italian Journal of Food Science*, 34(1), 86–113.

24. Wunderlich, P.; Pauli, D.; Neumaier, M.; Wisser, S.; Danneel, H.-J.; Lohweg, V.; Dörksen, H. Enhancing Shelf Life Prediction of Fresh Pizza with Regression Models and Low Cost Sensors. *Foods* 2023, 12, 1347. <https://doi.org/10.3390/foods12061347>

25. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної роботи для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання, видання 2-е доповнене // Суми : СНАУ, 2024 рік, 77 с.

# ДОДАТКИ

**Додаток А**

Затверджую  
Керівник підприємства

“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 20\_\_

## **Технологічна карта**

### **Кальцоне**

Кальцоне з використанням порошку румбамбару

№ п/п	Назва сировини	Маса сировини				Нормативна документація, що регламентує
		На 1 піцу		На 10 піц, кг		
		брутто	Нетто	Брутто	нетто	

						вимоги до якості сировини
1.	Борошно пшеничне вищого сорту	190	190	1800	1800	ДСТУ 46.004-99
2.	Цукор пісок	16	16	160	160	ДСТУ 4623:2006
3.	Вода питна	100	100	1000	1000	ДСТУ 7525:2014
4.	Дріжджі пресовані	15	15	150	150	ДСТУ 4812:2007
5.	Сіль кухонна	5	5	50	50	ДСТУ 3583-97
6.	Рослинна олія	51	51	510	510	ДСТУ 4492:2005
7.	Порошок румбамбару	6	6	60	60	ДСТУ 7558:2005
8.	Сир «Мацарелла»	300	300	3000	3000	ДСТУ 4395:2005
9.	Пепероні	250	250	2500	2500	ДСТУ 4436:2005
10.	Томатна паста	150	150	1500	1500	ДСТУ 5081:2008
	Маса готового продукту	-	360	-	3600	
	Вихід	-	360	-	3600	

#### Технологічні параметри рецептури

№ п/п	Вид витрат	Нормативне значення, %	Інтервал припустимих значень, %
1	Виробничі витрати		±0,2%
2	Теплові витрати		±1%

#### Технологія приготування

1. Приготування опари. У глибоку миску вливаємо теплу воду та додаємо цукор, подрібнені свіжі пресовані дріжджі і столову ложку просіяного пшеничного борошна. Ретельно перемішуємо та залишаємо в теплому місці на 5–10 хвилин для вистоювання. Миску накриваємо чистим рушником або калькою.
2. Замішування тіста. Через 5 хвилин до опари додаємо сіль та рослинну олію, ретельно перемішуємо. Поступово вводимо просіяне пшеничне борошно разом з порошком румбамбару (5–10 % від маси борошна). Замішуємо однорідне тісто спочатку ложкою, потім руками. Залишаємо тісто підходити за кімнатної температури протягом 30–40 хвилин.

3. Формування кальцоне. Після вистоювання тісто розкачуємо в тонкий круг товщиною приблизно 0,5 см, формуємо бортики. Обережно переміщуємо тістову заготовку на деко, змащене невеликою кількістю жиру.
4. Формування начинки та випікання. Змащуємо тісто томатною пастою або соусом, викладаємо натертий сир, потім нарізані тонкими кружальцями пепероні. Випікаємо у розігрітій до 230 °С духовці протягом 5–7 хвилин. Готове кальцоне перекладаємо на дерев'яну дошку, нарізаємо на 8 порцій і подаємо.

#### Характеристика готової страви

- Зовнішній вигляд: кальцоне тонко розкатане, форма та розміри шматків начинки однакові.
- Колір: по краях – рум'яна кірочка, по середині – поєднання різних кольорів.
- Консистенція: тісто – м'яке, пухке; начинка – соковита, м'яка.
- Смак: збалансований, солонуватий, відповідний продуктам начинки.
- Запах: типовий для продуктів, що використовувались при приготуванні.

#### Харчова та енергетична цінність

У одній порції кальцоне вагою 360 г міститься:

- Білки: 29 г
- Жири: 45 г
- Вуглеводи: 83 г
- Енергетична цінність: 431 ккал

Розробник:

Підпис:

М.П.

П.І.Б.

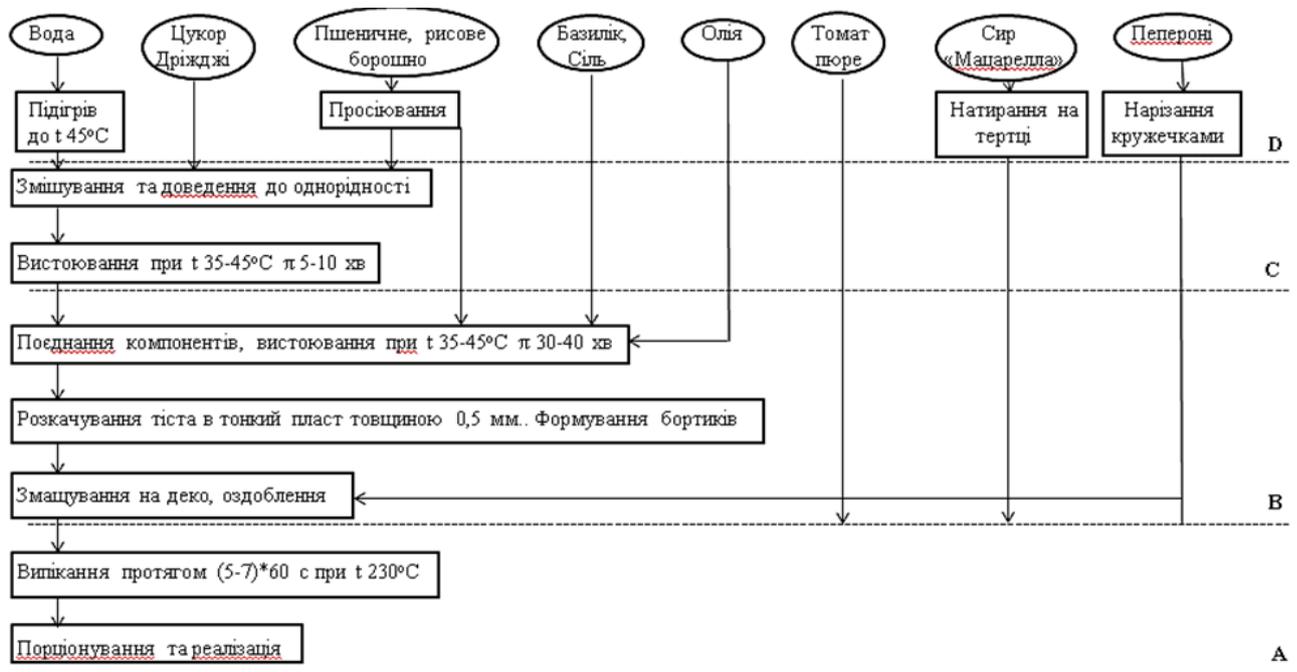
Технічний експерт:

Підпис:

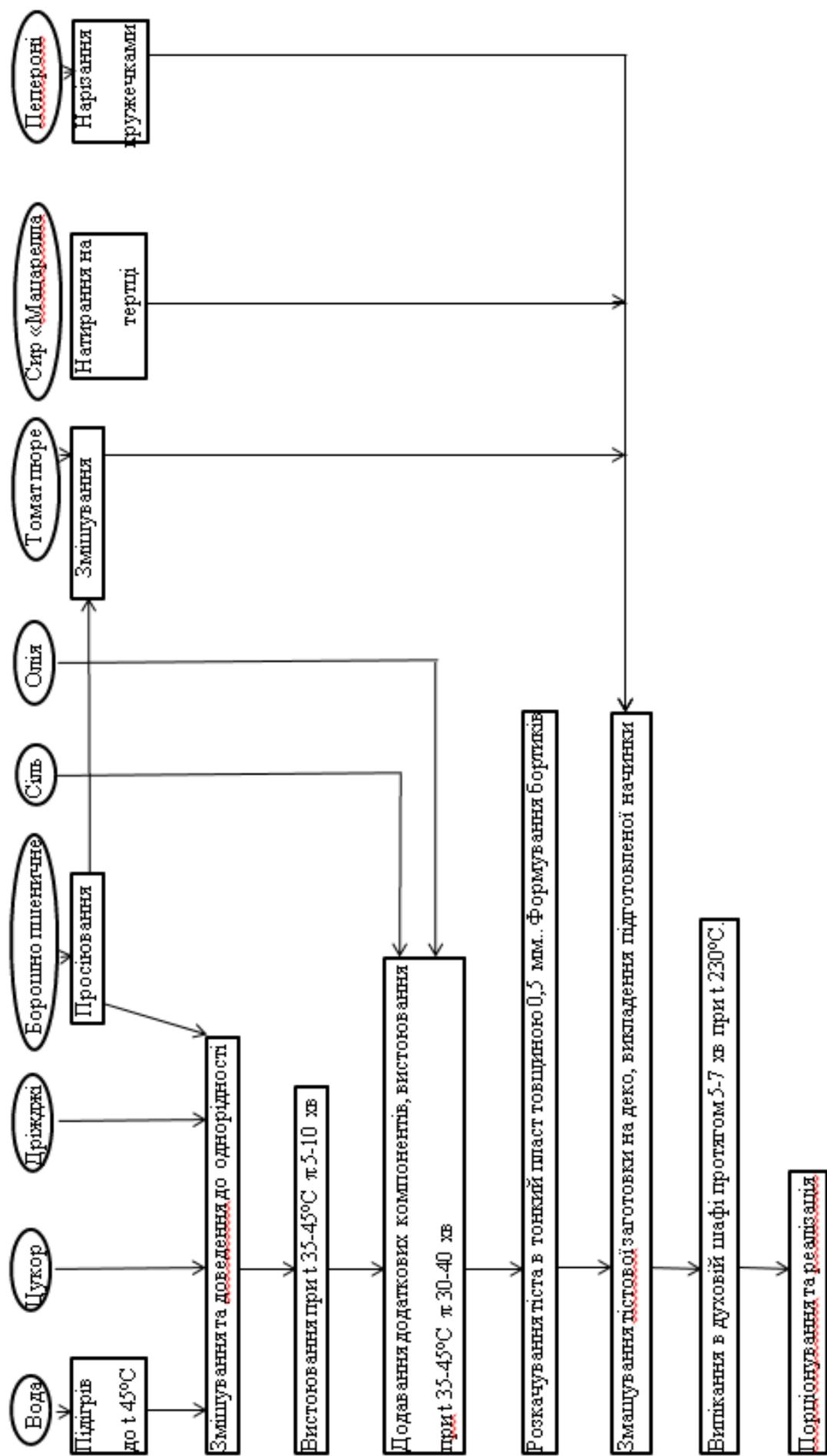
М.П.

П.І.Б.

## **Додаток В**



Додаток В  
Технологічна схема виробництва піци «Пепероні» з використанням порошку румбамбару



Додаток С

Технологічна схема виробництва страви «аналогу піци «Пепероні»»

## УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КАЛЬЦОНЕ З ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН

Малишок Н.В., студ. 2м курсу ФХТ  
Науковий керівник: доц. О.Ю. Кошель  
Сумський НАУ

Створення продукції підвищеної біологічної та функціональної цінності є одним із ключових напрямів розвитку сучасної харчової промисловості. Удосконалення технології традиційних борошняних виробів шляхом збагачення їх харчовими волокнами дозволяє підвищити фізіологічну повноцінність раціону та сприяє формуванню здорового харчування населення.

Кальцоне – це різновид закритої піци, який поєднує властивості дріжджового тіста та різноманітних начинок. Проте класична рецептура кальцоне характеризується високим вмістом простих вуглеводів і жирів та недостатньою кількістю дієтичних волокон, що обмежує її харчову цінність. Удосконалення технології кальцоне шляхом підвищення вмісту харчових волокон у виробі за рахунок використання функціональних рослинних інгредієнтів (висівок, борошна із зернових та овочевих культур, натуральних волокон) і визначення їх впливу на якість готової продукції.

В результаті проведених досліджень встановлено, що включення харчових волокон у рецептури борошняних виробів сприяє зниженню глікемічного індексу, нормалізації травлення, покращенню мікрофлори кишечника та профілактиці серцево-судинних захворювань. Для збагачення виробів волокнами доцільно застосовувати пшеничні, вівсяні та житні висівки, борошно з гарбуза, моркви, буряка, топінамбура, інулін, пектин, целюлозу, бета-глюкани.

Додавання рослинної сировини, багатой на харчові волокна, є ефективним способом удосконалення технології кальцоне. Отриманий виріб має підвищену біологічну цінність, знижену калорійність, покращену структуру та подовжений термін свіжості.

Класична рецептура виробу характеризується високим вмістом рафінованих вуглеводів і жирів та низьким рівнем дієтичних волокон, що обмежує його корисність.

З метою удосконалення рецептури запропоновано ввести до складу тіста суміш рослинних інгредієнтів, зокрема пшеничні висівки, інулін та порошок гарбуза, шляхом часткової заміни пшеничного борошна (до 15%).

Проведені експериментальні дослідження показали, що така заміна сприяє:

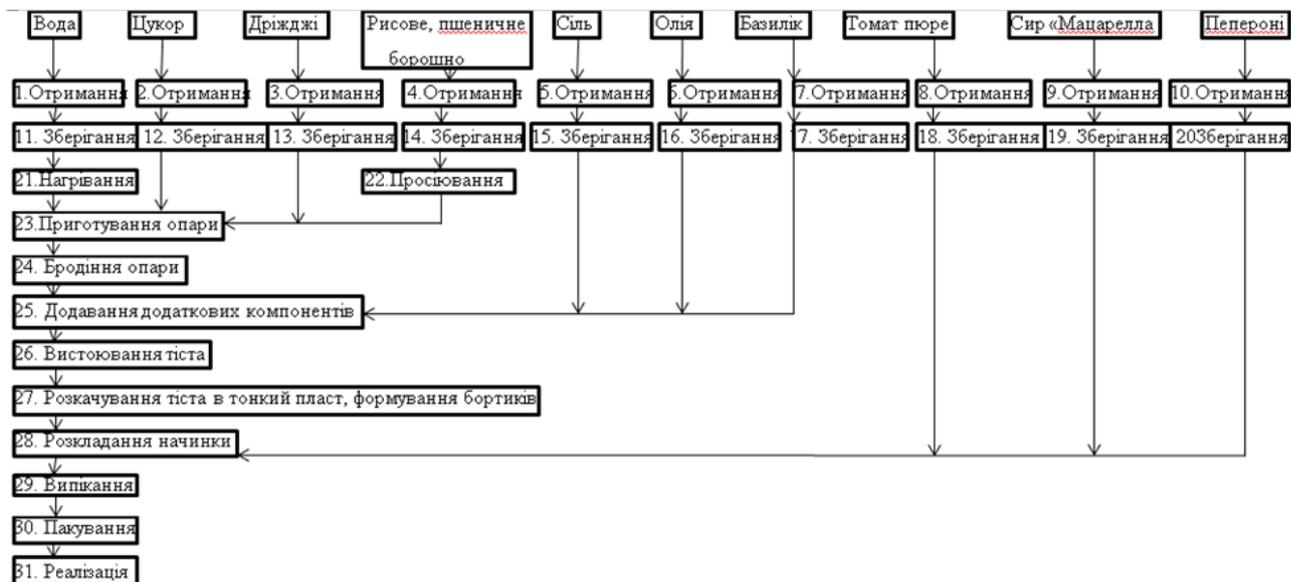
- збільшенню вмісту харчових волокон у готовому виробі у 2,5 рази;
- покращенню вологоутримувальної здатності тіста, що забезпечує ніжну та еластичну структуру;
- підвищенню формостійкості під час випікання;
- зменшенню усадки виробу та подовженню терміну свіжості.

Органолептична оцінка показала, що збагачене кальцоне має приємний смак із легким горіховим відтінком, більш виражений колір і покращену текстуру. Виріб характеризується зниженим глікемічним індексом та оптимальним співвідношенням поживних речовин, що підвищує його біологічну та функціональну цінність.

Отже, додавання рослинних інгредієнтів, багатих на харчові волокна, є ефективним способом удосконалення технології кальцоне. Отриманий продукт відповідає сучасним вимогам до функціональних харчових виробів, має підвищену біологічну цінність, знижену калорійність, покращену структуру, смак та термін зберігання.

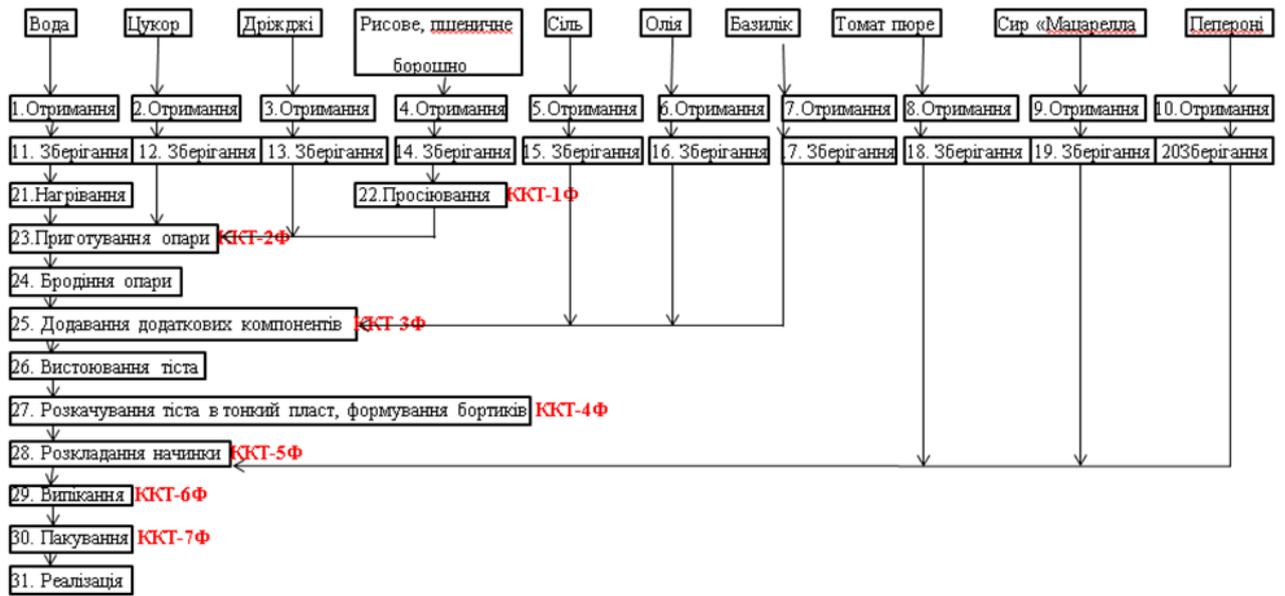
Список використаної літератури:

1. Бабій, І. В., & Кравченко, С. В. (2021). Роль харчових волокон у підвищенні біологічної цінності хлібобулочних виробів. *Харчова наука і технологія*, №3, с. 50–56.
2. Івашенко, Т. В., & Слободяник, І. Г. (2023). Вплив воложних добавок на властивості тіста та якість виробів. *Харчові технології XXI століття*, №1, с. 60–67.



Додаток D

Блок-схема виробництва піци «Пепероні» з використанням порошку румбарбару



Додаток F

Опис небезпечних чинників та критичних точок під час виробництва піци «Пепероні» з використанням порошку румбамбару