

**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 пампушок з додаванням  
соєвого борошна»

Виконала:

\_\_\_\_\_

(підпис)

Наталія МАКАРЕНКО

(прізвище, ініціали)

Група:

ЗХТ 2401м

Науковий керівник:

\_\_\_\_\_

(підпис)

Федір ПЕРЦЕВОЙ

(прізвище, ініціали)

Рецензент:

\_\_\_\_\_

(підпис)

Марина САМІЛИК

(прізвище, ініціали)

**м. Суми – 2026 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  
**Мельник О.Ю.**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2024 р.

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

*Макаренко Наталії Василівни*  
*(прізвище, ім'я, по батькові)*

1. Тема кваліфікаційної роботи: *Удосконалення технології пампушок з додаванням соєвого борошна*

Керівник наукової роботи д.т.н., професор Перцевої Ф.В.  
*(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)*

2. Термін здачі студентом закінченої роботи до «25» листопада 2024р.

3. Вихідні дані до роботи Об'єкт дослідження – технологія пампушок, предмети дослідження – соєве борошно.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. 1 Досвід виробництва щодо існуючих технологій пампушок з додаванням соєвого борошна. 1.1 Технологічні аспекти виробництва пампушок. 1.2 Аналіз рецептурного складу пампушок. 1.3 Особливості виробництва пампушок, їх властивості та харчова цінність. 1.4 Перспективи використання соєвого борошна для виробництва пампушок Розділ 2 Організація, предмети та методи досліджень. 2.1 Організація досліджень. 2.2 Характеристика сировини. 2.3 Методи досліджень. Розділ 3. Експериментальне обґрунтування виготовлення пампушок та дослідження їх впливу на якість нової продукції. 3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей пампушок. 2. Вибір рецептурних компонентів пампушок, встановлення оптимальної кількості соєвого борошна. 3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми пампушок. 3.3.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпеки нової продукції. 3.6 Визначення показників якості пампушок та зміну їх властивостей під час зберігання. Розділ 4. Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва пампушок. 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

Федір ПЕРЦЕВОЙ

Завдання прийняв до виконання

Наталія МАКАРЕНКО

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.	11.3.25	
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	Здача роботи на кафедрі	29.11.25	
8	Перевірка роботи на плагіат	04.12.25	
9	Здача роботи в деканат	10.12.25	
10	Здача електронного варіанту роботи у репозиторій	15.12.25	

Студент(ка) \_\_\_\_\_  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи \_\_\_\_\_  
( підпис ) (прізвище та ініціали)

## АНОТАЦІЯ

Тема: «Удосконалення технології пампушок з додаванням соєвого борошна».

Метою даної роботи є удосконалення пампушок з доданням соєвого борошна.

У роботі проведено аналітичний огляд літератури, розглянуто особливості виготовлення пампушок та застосування в хлібобулочних виробих природної сировини, а саме соєвого борошна. Соєве борошно — це цінний продукт переробки соєвих бобів, який широко використовується у харчовій промисловості завдяки високому вмісту повноцінного рослинного білка, незамінних амінокислот, вітамінів групи В, лецитину та мінеральних речовин.

Використання соєвого борошна у технології виробництва хлібобулочних виробів сприяє підвищенню харчової та біологічної цінності продукту, покращенню його структури, аромату та зовнішнього вигляду, а також збільшенню терміну зберігання завдяки зменшенню швидкості черствіння.

У роботі проведено аналіз технології виготовлення пампушок, визначено потенційні небезпечні чинники на кожному етапі виробництва та розроблено план системи НАССР для забезпечення безпечності й стабільної якості інноваційного продукту.

Крім того, виконано розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового виду продукції у виробництво, що підтверджує доцільність використання соєвого борошна у рецептурі пампушок як ефективного функціонального інгредієнта.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** хлібобулочні вироби, соєве борошно, пампушка.

## ANNOTATION

Topic: “Improvement of the technology of pampushky with the addition of soy flour.”

The aim of the work is to improve the technology of producing pampushky by adding soy flour. The study includes an analytical review of the literature, examines the peculiarities of pampushky production, and justifies the feasibility of using natural raw materials — soy flour — in bakery products.

Soy flour is a valuable product obtained from processed soybeans, rich in high-quality plant protein, essential amino acids, B-group vitamins, lecithin, and minerals. Its application in bakery technology enhances the nutritional and biological value of the product, improves its texture, taste, aroma, and appearance, and extends shelf life by reducing the staling rate.

The paper analyzes the technological process of pampushky production, identifies potential hazards at each production stage, and develops a HACCP plan to ensure product safety and stable quality.

In addition, the expected economic effect of introducing the improved product into production was calculated, confirming the feasibility of using soy flour in the formulation of pampushky as an effective functional ingredient.

**Keywords:** pampushky, soy flour, bakery products, functional ingredients, production technology, HACCP.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b>	<b>9</b>
<b>РОЗДІЛ 1 ДОСВІД ВИРОБНИЦТВА ЩОДО ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИГОТУВАННЯ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ ТА МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ</b>	<b>12</b>
1.1. Технологічні аспекти виробництва пампушок	12
1.2. Аналіз рецептурного складу пампушок	14
1.3. Особливості виробництва пампушок, їх властивості та харчова цінність	19
1.4. Перспективи використання соєвого борошна для виробництва пампушок	22
<b>РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ</b>	<b>26</b>
2.1. Організація досліджень	26
2.2. Характеристика сировини	27
2.3. Методи досліджень	28
<b>РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПАМПУШОК ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ</b>	<b>31</b>
3.1. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей пампушок.	31
3.2. Вибір рецептурних компонентів тіста для становлення оптимальної кількості соєвого борошна.	31
3.3. Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва пампушок.	32
3.4. Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції.	34
3.5. Визначення показників якості пампушок та зміну її властивостей під час зберігання.	36
<b>РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ</b>	<b>41</b>

	<b>НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ПАМПУШОК</b>	
<b>РОЗДІЛ 5</b>	<b>РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ</b>	<b>49</b>
	<b>ВИСНОВКИ</b>	<b>54</b>
	<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>56</b>
	<b>ДОДАТКИ</b>	

## **ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ ТА УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ**

ТУ – технічні умови

ДСТУ – Державний стандарт України

ISO - Міжнародний стандарт ISO

НАССР – Аналіз ризику критичних контрольних точок ККТ

– критична контрольна точка

КМАФАНМ –кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів

БГКП – бактерії групи кишкової палички

## ВСТУП

Як відомо, хлібопекарські вироби – це необхідні й корисні продукти, що споживаються людиною щодня. Хліб завжди користується попитом, а його виробництво є прибутковим бізнесом. Асортимент хлібобулочних виробів постійно поповнюється сучасними видами з додаванням різних харчових добавок.

Хлібобулочні вироби є основою харчування в нашій країні. Саме з хлібом людина частково задовольняє потреби організму в білках, вуглеводах, вітамінах групи В, а також у багатьох мінеральних речовинах.

Хліб – це продукт, який ми споживаємо щодня, тому він має бути не лише смачним, а й корисним. На перший погляд здається, що важко створити щось нове в такому традиційному продукті, як хліб, проте перед хлібопекарськими підприємствами стоїть низка важливих завдань — покращення якості, підвищення поживної цінності та розширення асортименту. Щоб забезпечити безперебійне постачання свіжого хліба населенню, необхідно впроваджувати сучасні технології та використовувати інноваційні інгредієнти.

Сьогодні хлібопекарське виробництво є однією з найбільших галузей харчової промисловості у світі, адже хліб — це цінний продукт харчування, з яким людина отримує необхідні біологічно активні сполуки.

### **Актуальність теми**

Хлібобулочні вироби є одним із найважливіших продуктів харчування для більшості українців (а для малозабезпечених верств — основним продуктом раціону). Потреба в хлібобулочних výroбах притаманна людям будь-якого соціального статусу та рівня доходу. Це впливає на розмір і структуру споживчого ринку, а також на переваги щодо окремих видів продукції. Хлібопекарська галузь має забезпечувати споживачів продукцією належної якості, широкого асортименту та за доступною ціною.

Ключовим напрямом розвитку ринку є підвищення якості, створення функціональних і дієтичних видів хліба, що відповідають сучасним вимогам харчування. Незважаючи на широкий асортимент, проводиться значна робота зі

створення нових рецептур, спрямованих на збагачення хліба біологічно активними речовинами, білками, мінералами та вітамінами.

На сьогодні актуальним є питання використання нетрадиційної сировини у виробництві хлібобулочних виробів. Одним із перспективних інгредієнтів є соєве борошно, яке отримують із знежирених соєвих бобів. Воно є джерелом високоякісного рослинного білка, незамінних амінокислот, ізофлавонів, лецитину, вітамінів групи В та мінеральних речовин.

Використання соєвого борошна у технології хлібобулочних виробів сприяє підвищенню поживної цінності виробів, покращенню структури м'якуша, кольору та аромату, а також збільшенню терміну зберігання завдяки зниженню швидкості черствіння. Такий напрям є перспективним у виробництві продуктів функціонального та дієтичного призначення, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування [1].

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота є складовою частиною науково-дослідних робіт вищого навчального закладу «Сумський національний аграрний університет», а саме на кафедрі технології харчування.

**Метою** кваліфікаційної роботи є удосконалення технології хлібобулочних виробів із використанням соєвого борошна у виробництві пампушок.

**Основними завданнями є:**

- Вивчити та проаналізувати сучасні літературні джерела з питань сучасних технологій, асортименту та удосконалення пампушок.
- Проаналізувати технологічну схему виробництва та рецептурний склад пампушок.

- Визначити перспективи застосування соєвого борошна у харчовій промисловості.
- Визначити вимоги до якості пампушок.
- Удосконалити рецептуру пампушок шляхом додавання соєвого порошку.
- Зробити розрахунки основних показників економічної ефективності проекту.

**Об'єкт дослідження** —технологія виготовлення хлібобулочних виробів із використанням соєвого борошна.

**Предмет дослідження** — порошок з порошком ламінарії, хлібобулочні вироби.

**Наукова новизна одержаних результатів** - розроблена нова хлібобулочна продукція – пампушка з додаванням рослинної (нетрадиційної) сировини а саме соєвого борошна. Завдяки складу нутрієнтів показники біологічної і харчової цінності нового продукту значно збільшилися. Після проведення досліджень і отриманих результатів можна запропонувати новий вид хлібобулочних виробів у виробництво.

#### **Публікації**

Теза: Макаренко Н.В., Кошель О.Ю. Використання соєвого борошна в технології хлібобулочних виробів. Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента (17-21 листопада 2025 р.). Суми, 2025. С. 481.

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

## 1.1 Технологічні аспекти виробництва пампушок

Пампушка – це невелика пишна кругла булочка з дріжджового тіста виготовленого з пшеничної, житньої або гречаної муки. Пампушки відносяться до хлібобулочних виробів [2].

Хлібобулочні вироби - це харчові продукти, виготовлені з борошна, дріжджів, солі, води та іншої додаткової сировини. Ці продукти характеризуються високою поживною та енергетичною цінністю, біологічними та сенсорними показниками. До складу цих продуктів входять вуглеводи, білки, жири, органічні кислоти та мінеральні речовини.

Хімічний склад хлібобулочних виробів визначається видом і сортом борошна, рецептурою, способом приготування тіста та випікання, іншими чинниками. Загалом хлібобулочні вироби задовольняють потребу людини в поживних речовинах у такому обсязі: у вуглеводах на 40—45%, в тому числі в цукрах — 15 і харчових волокнах на 50—60; білках на 30—35, у тому числі в білках рослинного походження на 80—82; жирах на 8—12%. Засвоюваність хімічних речовин організмом людини значно висока, що містяться у хлібобулочних виробах: білки засвоюються на 70—90%, вуглеводи на 94—98%, жири на 92—95%. Як правило, засвоюваність хімічних речовин у хлібобулочних виробах, виготовлених з борошна вищих сортів, є кращою через менший вміст клітковини та вищу пористість. Важливу роль відіграє смак і зовнішній вигляд продукту [3].

Одним із головних завдань будь-якої країни є оздоровлення харчового раціону населення. В Україні виробляють хлібобулочні вироби, збагачені функціональними інгредієнтами, що складає близько 70 % регіонів. Проте в загальному об'ємі частина збагачених хлібобулочних виробів становить 7% [4].

Збільшити виробництво функціональних харчових продуктів можливо завдяки зміни рецептури аналога та отримати готовий функціонально – збагачений харчовий продукт.

Завдяки біологічно – активним речовинам рослинної сировини пришвидшуються процеси бродіння в тісті, що дає нам змогу вважати спосіб виробництва з використанням рослинної сировини як прискореним, при цьому зміцнюється клітковина і збільшується мікробіологічна безпека хлібобулочного виробу. Однак фрукти, овочі, ягоди та горіхи мають певний вплив на споживчі властивості хлібобулочних виробів, зокрема на смак і колір. Так значна зміна кольору виробів відбувається під впливом наступних добавок: порошок з ягід лохини – колір виробів сірий; з насіння обліпихи – коричневий; з вичавок моркви, хурми – помаранчевий; з кедрової муки – жовтий; з горобини і абрикоса – жовтуватий і т. д. [5].

Всі хлібобулочні вироби з вище переліченим добавками характеризувалися високою формостійкістю, питомим об'ємом в порівнянні з виробами без добавок. Однак висока кислотність порошків з смородини, обліпихи, абрикоса впливає на смак виробів, тому ці добавки краще використовувати у виготовленні здобних хлібобулочних виробів для гармонізації смаку. Отже, використання збагачувальних добавок з рослинної сировини гарно впливає на харчову цінність хлібобулочних виробів, а також дозволяє вирішити ряд проблем хлібопекарської галузі, створюючи вироби з новітніми харчовими властивостями. Такі вироби можуть використовувати в харчуванні не тільки люди з деякими хворобами але й здорове населення.

Для поліпшення та збільшення існуючого асортименту хлібопекарських виробів нами було обрано пампушку.

Перші згадки про пампухи зустрічалися в літописах за козацьких часів. Тоді їх випікали на смальці або олії та їли з борщем або юшкою.

Поляки смакують пампушки в останній четвер перед Великим постом. Цей день називається "Страсний четвер". У цей день печуть солодкі пампушки, що робить його найсолодшим днем у році. Цієї традиції

дотримуються і в німецьких католицьких ролинах. За традицією, кожен поляк з'їдає в цей день дві з половиною пампушки, що в національному масштабі становить близько 100 мільйонів. У цей день люди шикуються в черги в пекарнях, щоб купити святкові пампухи.

Однак деякі джерела вказують на походження Пампуха з Німеччини, і є навіть спогади про те, як президент США Джон Кеннеді насолоджувався цією стравою, перебуваючи в Німеччині. Поляки досі настільки люблять пампушки, що американські пончики не змогли там прижитися.

Сьогодні пампушки дуже популярні в усьому світі, де живуть українці. Адже вважається, що борщ без пампушок – це лише половина страви. Ресторани, які поважають себе, ніколи не подадуть хліб до борщу. Немає пампушок - немає досконалості в композиції [6]. Тому ми поставили собі за мету удосконалити класичну рецептуру пампушки, зробивши її більш корисною.

## 1.2 Аналіз рецептурного складу пампушок

Пампушки готують опарним та безопарним способом. Для виготовлення їх потрібне борошно, вода, цукор, сіль, дріжджі та яйце для змазування поверхні пампушки а також як додатковий смаковий інгредієнт можна використовувати соус до якого входить олія, вода та часник.

Таблиця 1.1 - Аналіз рецептурного складу пампушки

Найменування рецептурних компонентів	Кількість Сировини на 100 шт. продукції, кг		Вміст, %	Функціонально-технологічні властивості	Роль у технологічному процесі
	Брутто	Нетто			
Борошно пшеничне вищого сорту	8,0	8,0	66,6	Утримання вологи	Основна сировина. Є структурним елементом.

Продовження таблиці 1.1

Дріжджі пресовані	0,25	0,25	2,0	У процесі життєдіяльності дріжджів цукри перетворюються на спирт та вуглекислий газ.	Вуглекислий газ збільшує тісто. Надає пишну форму виробам.
Сіль	0,10 0	0,100	0,8	Виконує роль смакової добавки, відтіняючи солодкий смак виробів. Тісто м'яке і пластичне.	Незначно стимулює розмноження і бродильну активність хлібопекарських дріжджів
Цукор-пісок	0,5	0,5	4,1	Смаковий інгредієнт. Утворення рум'яної кірочки.	Підвищує харчову цінність. Приймає участь у процесі бродіння та у реакції меланоїдиноутворення.
Вода	3,5	3,5	29,1		Є розчинником для сухих компонентів
Олія	0,2	0,2	1,6		Надає еластичну структуру тісту

Аналіз технологічного процесу виробництва пампушок наведено у таблиці 1.2 та охоплює основні стадії підготовки сировини, приготування тіста, його оброблення, формування виробів і термічної обробки. Кожний етап технологічного процесу має важливе значення для формування якісних показників готової продукції та потребує дотримання встановлених режимів і параметрів.

У таблиці систематизовано послідовність технологічних операцій, умови їх проведення, а також можливі відхилення, що можуть впливати на структуру, об'єм, пористість і смакові властивості пампушок.

Таблиця 1.2 - Аналіз технологічного процесу виробництва пампушок

Найменування підсистеми	Найменування операції	Технологічні параметри операції	Фізико-хімічні зміни, що відбуваються основними речовинами рецептурних компонентів	Мета, що досягається
Зберігання та підготовка сировини	Борошно			
	Просіювання	d=1.5..2мм	Відбувається насичення борошна киснем.	Видалення та механічних органічних домішок.
	Сіль			
	Просіювання	d=2..3мм	Відбувається насичення киснем.	Видалення та механічних органічних домішок.
	Розчинення	t=25-30°C	Розчинення сухих інгредієнтів	Підготовка до замісу тіста.
	Цукор			
	Просіювання	d=2..3мм	Відбувається насичення киснем.	Видалення та механічних органічних домішок.
	Розчинення	t=25-30°C	Розчинення сухих інгредієнтів. Підвищення енергетичної цінності.	Підготовка до замісу тіста.
	Вода			
	Підігрівання	t=30-35°C		Розчинення компонентів. Активація дріжджів.

## Продовження таблиці 1.2.

Приготування опари та розробка тіста	Дріжджі			
	Приготування суспензії	t=25-35°C		Активація дріжджів
	Приготування опари	t=25-35°C		
	Бродіння опари	t=25-35°C	Відбувається процес спиртового бродіння	Збільшення об'єму опари. Утворення смакових та ароматичних якостей.
	Заміс тіста	t=25-35°C	Відбувається набрякання білків і зерен крохмалю. Утворення клейковини.	Утворення однорідної консистенції.
	Бродіння тіста	t=25-35°C	Відбувається процес спиртового бродіння	Збільшення об'єму тіста. Утворення смакових та ароматичних якостей.
	Формування виробів	t=25-35°C	Надання виробам однакових розмірів та форм.	Підготовка до випікання
	Вистоювання	t=25-35°C	Накопичення вуглекислого газу	Збільшення в об'ємі
	Змащування яйцем	t=25-35°C	Утворення плівки із яйця	Утворення глянцевої поверхні
Теплова обробка	Випікання	t=180-220°C t=25-30 хв	Утворення твердої, гладкої глянцевої шкоринки, сухої та пористої м'якушки. Відбувається карамелізація цукрів.	Доведення до готовності. Поверхня забарвлюється в світло-коричневі відтінки.
	Охолодження	t=18-22°C 90хв	Зниження температури	Доведення до готовності

Дослідивши рецептурний склад хлібобулочного виробу, можна зробити висновок, що даний етап є важливим при дослідженні того чи іншого виду страви або кулінарного виробу. Адже саме складові частини готового продукту формують його загальні органолептичні та фізико-хімічні властивості, котрі в подальшому можуть впливати на якість та безпечність продукції, що виготовляється. Таким чином основні компоненти характеризують основну смакову композицію страви, беруть участь у формуванні смаку, консистенції та інших органолептичних показників, забезпечують основний вихід страви.

Таблиця 1.3 - Характеристика підсистем технологічної схеми виробництва пампушки

Найменування підсистем	Мета функціонування підсистеми
Зберігання та підготовка сировини	Видалення органічних та механічних домішок. Насичення борошна киснем. Підготовка компонентів до внесення в тісто.
Приготування дріжджової суспензії	Активація дріжджів.
Приготування опари, бродіння опари, розробка тіста та бродіння тіста	Відбувається набрякання білків борошна і зерен крохмалю. Утворюється клейковина. Тісто набуває особливих властивостей: пружності, розтяжності та еластичності. Внаслідок спиртовому бродінні тісто набуває пористості та збільшується в об'ємі.
Формування, випікання та зберігання пампушок	Денатурація білків, видалення вологи. Утворення твердої, гладкої глянцевої шкоринки, сухої та пористої м'якушки. Відбувається карамелізація цукрів. Формування смаку та аромату виробів.

### 1.3 Особливості виробництва пампушок, їх властивості та харчова цінність

Приготування пампушок можна здійснювати двома способами – опарним та безопарним. Мною був обраний спосіб приготування – це опарний спосіб. Такий спосіб приготування вважається основним та володіє технологічною гнучкістю, вимагає меншої витрати дріжджів. Хлібобулочні вироби виходять кращої якості.

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

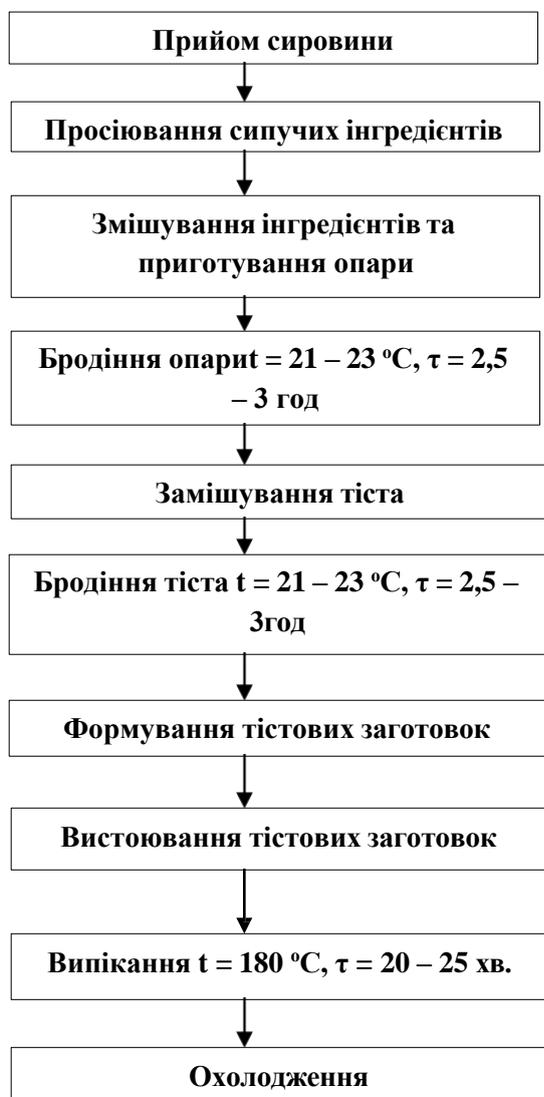


Рис.1.1 – Технологічна схема виробництва пампушок.

Якість пампушок оцінюють сенсорно за зовнішнім виглядом, станом м'якушки, смаком і запахом, які повинні відповідати встановленим вимогам [7].

Таблиця 1.4 - Органолептичні показники пампушок

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд:	Відповідна формуванню, при якій проводилася випічка, з дещо випуклою верхньою кіркою. Без великих тріщин і підривів.
Колір	Від світло - жовтого до темно - коричневого (на верхній скоринці)
Стан м'якушки: пропеченість, проміс,	Пропечений не вологий на дотик. Еластичний, після легкого натиснення пальцями м'якуш повинен приймати початкову форму.
Пористість	Без грудочок та слідів непромісу. Розвинена без пустот і ущільнень.
Смак	Властивий даному виду виробу, без стороннього присмаку.
Запах	Властивий даному виду виробу, без стороннього запаху.

При оцінці фізико-хімічних показників визначають вологість м'якушки, кислотність і пористість. При підвищеній вологості знижується живильна цінність хліба, погіршується його смак і скорочується термін його зберігання. Зазвичай, чим вищий сорт борошна, тим менше його норма вологості хліба. Кислотність значною мірою впливає на смакові властивості хліба. Недостатньо або надмірно кислий хліб не приємний на смак. Дивлячись на цей показник можна судити про правильність ведення технологічного процесу. Чим вища пористість виробу, тим довше вони можуть

зберігати свіжість і краще засвоюватися організмом. Показники безпеки хлібобулочних виробів повинні відповідати за рівнем вмісту токсичних елементів, мікротоксінов, пестицидів, радіонуклідів нормам МБТ [8].

Таблиця. 1.5 - Показники безпеки хлібобулочних виробів

Найменування показників	Допустимі рівні, мг / кг, не більше
Токсичні елементи: Свинець	0,35
Миш'як	0,15
Кадмій	0,07
Ртуть	0,015
Мікротоксини:	0,005
Афлотоксин У	0,7
Дезоксініваленон	0,1
Т-2токсин Зеараленон	0,2
Пестициди:	0,5
Гексахлорциклогексан (α, Я, φ ізомери)	0,01
Ртуть органічні пестициди 2, 4 - Д кислота, її солі, ефіри	40 бк/кг
Радіонукліди:	20бк/кг Не допускається
Цезій -137	
Стронцій-90	
Забрудненість, зараженість шкідниками хлібних запасів (комахи, кліщі)	

Дефекти хлібобулочних виробів обумовлені різними причинами: якістю основної та додаткової сировини, порушенням його дозування і технологічного процесу, недбалим поводженням з хлібом після випічки. Також бувають дефекти зовнішнього вигляду, м'якушки, смаку і запаху.

#### **1.4 Перспективи використання соєвого борошна для виробництва пампушок**

Соєве борошно — це продукт переробки соєвих бобів, який широко використовується у харчовій промисловості як цінна рослинна сировина. Даний харчовий інгредієнт містить велику кількість поживних речовин, корисних і необхідних для людського організму [9].

Для організму людини соєве борошно є надзвичайно корисним, адже у своєму складі воно має високий вміст повноцінного білка (до 45%), лецитину, ізофлавонів, вітамінів групи В, а також мінералів — заліза, кальцію, магнію, фосфору. Ці речовини сприяють нормалізації обміну речовин, підтримці енергетичного балансу та зміцненню імунної системи.

Білки сої мають високий ступінь засвоюваності, тому їх рекомендують як альтернативу тваринному білку. Недостатність білка в раціоні може призвести до зниження працездатності, швидкої втомлюваності, погіршення стану шкіри та волосся. Регулярне вживання продуктів із соєвим борошном сприяє компенсації цих дефіцитів і забезпечує організм необхідними нутрієнтами.

Соєве борошно широко застосовується у харчовій промисловості — зокрема, у виробництві хлібобулочних, кондитерських, м'ясних і молочних виробів. Воно покращує структуру тіста, підвищує вологоутримувальну здатність, збільшує термін зберігання готових продуктів і підвищує їх поживну цінність.

Соєве борошно є низькокалорійним продуктом, який містить близько 400 ккал на 100 г, але завдяки високому вмісту білка воно має високу біологічну цінність. Його особливість полягає у тому, що під час теплової обробки воно не втрачає основних поживних речовин, зберігаючи корисні властивості.

Таблиця 1.6 – Харчова цінність соєвого борошна

Харчова цінність	Кількість, г
Білки	45,0
Жири	20,0
Вуглеводи	30,0
Клітковина	3,0
Зола	4,5
Білки	45,0

Попри те, що соєве борошно використовували як продукт харчування протягом десятиліть, активний інтерес до нього значно зріс лише останні 50 років. Соєве борошно було детально вивчено з точки зору його використання в їжу, а також як функціональної харчової добавки. Незважаючи на широке застосування у світі, воно й досі є відносно новим інгредієнтом для багатьох споживачів, особливо на європейському ринку.

У всьому світі соєве борошно активно використовують як добавку для підвищення харчової цінності та функціональних властивостей різних продуктів, зокрема хлібобулочних виробів. Було розроблено нові рецептури, у яких соєве борошно виступає як збагачувальний компонент, що підвищує вміст білка, покращує структуру тіста та збільшує термін зберігання готових виробів.

Цю сировину широко застосовують у вигляді порошку для покращення харчової та біологічної цінності хліба, завдяки чому отримують продукти з ніжною текстурою, приємним смаком і підвищеним вмістом вітамінів, мінералів та амінокислот. Додавання соєвого борошна позитивно впливає на вологоутримуючу здатність тіста, покращує його еластичність та забезпечує більш тривале збереження свіжості готових виробів.

Крім того, соєве борошно має значний потенціал як харчовий інгредієнт, що може допомагати усунути дефіцит білка в раціоні населення, сприяти

збагаченню продуктів рослинними білками та незамінними амінокислотами. Його можна додавати до різних харчових продуктів у вигляді порошку або рідкого екстракту для покращення фізико-хімічних та органолептичних властивостей готової продукції.

### **Висновок до розділу 1**

У першому розділі було розглянуто технологічні аспекти виробництва хлібобулочних виробів, зокрема пампушок, та доведено доцільність і актуальність удосконалення технології цих виробів шляхом використання соєвого борошна. На сьогоднішній день пампушки є надзвичайно популярними у всьому світі, де живуть українці. Вважається, що борщ без пампушок — це лише половина страви. Тому ресторани, які поважають українські традиції, завжди подають до борщу саме пампушки як невід’ємну частину національної кухні.

Немає пампушки – немає довершеності композиції. Тому для того щоб зробити пампушку корисною і підвищити харчову цінність в рецептуру вносять нові функціональні інгредієнти.

Проведений аналіз рецептурного складу продукту-аналогу. До складу виробу входять наступні інгредієнти: борошно вищого ґатунку, вода, цукор, сіль, дріжджі та яйце для змазування поверхні пампушки а також олія, вода та часник для соусу.

Соєве борошно за своїм вмістом вітамінів і мікроелементів перевершує багато продуктів харчування як рослинного, так і тваринного походження. До його складу входять вітаміни групи В, Е, К, а також мінеральні речовини та мікроелементи: калій, кальцій, магній, фосфор, цинк, залізо, марганець і селен. Завдяки такому складу соєве борошно є цінним інгредієнтом для збагачення харчових продуктів, зокрема хлібобулочних виробів.

Отже проаналізувавши вище викладені висновки застосування ламінарії у виробництві хлібобулочних виробів можна цілком назвати перспективним напрямком. Слід провести ще більше досліджень, щоб дослідити можливість широкого використання соєвого борошна як

функціональної харчової добавки в інших продуктах.

Необхідно провести більше досліджень, щоб вивчити можливість широкого використання соєвого борошна як функціонального інгредієнта в інших харчових продуктах.

## РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Організація досліджень

Відповідно до поставленої мети та завдання наукових досліджень було розроблено програму аналітичних та експериментальних робіт, яка напрямлена на наукове обґрунтування технології пампушок з додаванням соєвого борошна(рис 2.1.)

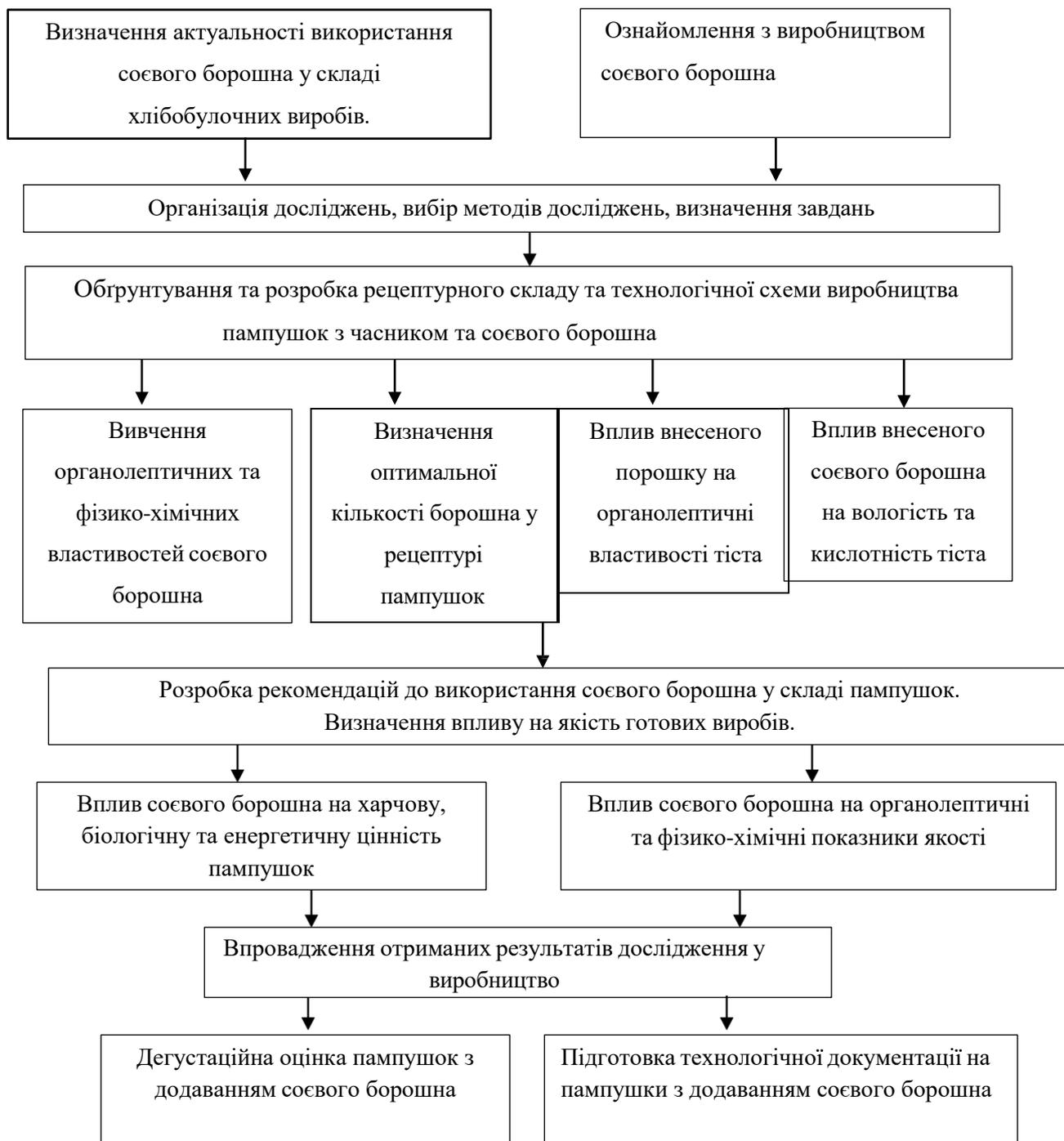


Рисунок 2.1 – Організація досліджень.

На першому етапі проводиться аналіз літературних джерел. Встановлюється актуальність використання соєвого борошна у складі хлібобулочних виробів. Технологічна та економічна доречність виробництва пампушок з додаванням соєвого борошна.

На другому етапі є наукове обґрунтування технологій удосконалення нового харчового продукту. На цьому етапі йде визначення способу виготовлення тіста. Приготування тіста може здійснюватися двома способами - опарним та безопарним. У даній роботі був вибраний опарний спосіб приготування тіста. Цей спосіб полягає у змішуванні інгредієнтів у два етапи: спочатку готується опара а потім основне тісто.

На третьому етапі проводяться експериментальні дослідження щодо розробки рецептури удосконаленого нового харчового продукту та технологічної схеми. Відповідно до цього визначається оптимальний вміст соєвого борошна у рецептурі пампушок. Також досліджується вплив соєвого борошна на фізико – хімічні та органолептичні показники.

Наступний етап четвертий є заключним та передбачає проведення комплексу організаційно – технологічних заходів, що спрямовані на розробку нормативної а також технологічної документації на нову продукцію. Також на цьому етапі визначається органолептичні властивості для пампушок – зміна кольору, запаху, смаку та зовнішнього вигляду виробу. В свою чергу розробляється технологічна картка та технологічна документація нового продукту.

## **2.2 Характеристика сировини**

Сировина та матеріали які надходять на виробництво повинні відповідати державним стандартам ДСТУ-П 4587:2019 «Вироби булочні» [11]. Якість сировини контролюється на протязі усього терміну зберігання, до початку її переробки. Уся сировина яка входить до рецептури пампушок має відповідати вимогам діючої нормативної документації. Це підтверджується таблицею 2.1

Таблиця 2.1 - Характеристика продуктів, що використовуються при виготовленні пампушок

№ з/п	Найменування сировини	Нормативний документ, вимогам якого має відповідати якість продукту
1	Борошно пшеничне вищого ґатунку	ДСТУ 4111.4–2020 Борошно пшеничне [12]
2	Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2020 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови [13]
3	Цукор	ДСТУ 4623:2021 Цукор білий. Технічні умови [14]
4	Сіль	ДСТУ 3583:2019 Сіль кухонна. Загальні технічні умови [15]
5	Вода	ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи [16]
6	Олія	ДСТУ 4492:2020 Олія соняшникова. Технічні умови [17]
7	Яйця для змащування	ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови [18]
8	Часник	ДСТУ 3233-95 Часник свіжий. Технічні умови [19]

### 2.3 Методи досліджень

Для визначення якості пампушок було використано такі методи досліджень: визначення кількості та якості сирової клейковини пшеничного борошна та борошно з додаванням соєвого борошна, метод органолептичної оцінки, визначення масової частки вологи прискореним методом, визначення кислотності, визначення пористості, мікробіологічний метод та дослідження змін показників якості протягом зберігання харчового продукту.

Органолептична оцінка – цей метод ґрунтується на оцінці якості готової продукції органами чуття. Цей метод оцінки дуже простий, хоча і суб'єктивний, не вимагає багато часу ні великої кількості обладнання і тому широко використовується при оцінці харчових продуктів.

Результат органолептичної оцінки якості харчової продукції в багатьох

випадках є остаточним і вирішальним. Методи відбирання проб та методи визначення органолептичної оцінки і маси виробів – відповідно до ДСТУ 9188:2022 [20].

Дослідження масової частки вологи – прискореним стандартним способом проводиться відповідно до ДСТУ 7045:2019.

Визначення кислотності — відповідно до ДСТУ 7045:2019 [21]. Дослідження кількості і якості сирої клейковини – згідно ДСТУ ISO 21415-1:2019 Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначання сирої клейковини ручним способом [22]. Визначення пористості хлібобулочних виробів – відповідно до ДСТУ 7045:2019.

Пористість хліба – це відношення об'єму пор до загального об'єму м'якушки і визначається у відсотках. Такий виріб краще засвоюється, адже добре набирається травним соком. У пшеничних сортів хлібобулочних виробів пористість вища, під час процесу виготовлення піддаються спиртовому бродінню. Під час впливу високих температур хлібопекарської печі стінки пор, які безпосередньо складаються із білків згортаються, що надають хлібу пишність та пористість. Пористість пшеничного хліба може досягати до 75 % і більше, це підвищує його харчову цінність а також якість готового виробу [23].

Мікробіологічні показники хлібобулочних виробів, термін придатності яких понад дві доби, контролюються за мікробіологічними показниками, які визначаються згідно ДСТУ-П 4585:2006 Вироби хлібобулочні здобні.

## **Висновок до розділу 2**

У першому пункті другого розділу – було розглянуто та обґрунтовано програму аналітичних та експериментальних робіт, які складаються з чотирьох етапів та спрямовані на наукове дослідження технології пампушок з часником з додаванням соєвого борошна. Метою першого етапу - аналіз літератури. На другому етапі є наукове обґрунтування технології удосконалення страви – аналогу. Третій етап передбачає проведення експериментальних досліджень щодо розроблення рецептури нового продукту та технологічної схеми її виготовлення. Заключним етапом вважається четвертий в якому описується

проведення комплексу організаційно – технологічних заходів, що спрямовані на розроблення проекту нормативної та технологічної документації на новий продукт.

У другому пункті «Характеристика сировини» було надано опис нормативно – технологічної документації на кожен інгредієнт що входить до складу виробу. Якість хлібобулочних виробів проводиться відповідно до ДСТУ-П 4587:2006 «Вироби булочні».

В останньому пункті цього розділу «Методи досліджень» був проведений перелік всієї нормативно – технологічної документації, відповідно до якої проводяться дослідження. Під час визначення якості нового продукту було проведено наступні методи: визначення кількості та якості сирової клейковини пшеничного борошна з додавання соєвого борошна, метод органолептичної оцінки, визначення вологи при скореним способом, метод визначення кислотності, мікробіологічний метод, метод визначення пористості та дослідження змін показників якості протягом зберігання.

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

### **3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей пампушок**

Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей пампушок є важливою частиною аналізу, їх якості та смакових характеристик. Органолептичні властивості оцінюються за допомогою сенсорних органів, таких як зір, нюх, смак, та дотик. У дослідженні органолептичних властивостей пампушок, зазвичай оцінюють їх зовнішній вигляд, колір, текстуру, аромат і смак. Зовнішній вигляд може бути оцінений за схемою опису, де враховують форму, розміри, структуру та присутність інших властивостей таких як тріщини, сліди непромісу.

Колір пампушок може бути візуально оцінений, де враховують його інтенсивність, однорідність та відповідність стандартам. Текстура відноситься до відчуття пампушок при контакті: чи вони м'які, повітряні, або є присутність кристалів цукру на поверхні.

Аромат та смак пампушок оцінюються через сприйняття нюху та смаку. Аромат може бути описаним як запах дріжджів, хліба, або інших доданих інгредієнтів. Смак може бути оцінений за його інтенсивність, солодкість, кислотність, або присутність інших прянощів.

Фізико-хімічні властивості пампушок включають в себе вологість, кислотність, пористість, вміст цукру і жиру у виробках. Дані показники можуть бути виміряні за допомогою лабораторних досліджень.

Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей пампушок дозволяє зрозуміти їх якість, визначити проблемні аспекти і впровадити можливі покращення [24].

### **3. 2 Вибір рецептурних компонентів тіста для пампушок, встановлення оптимальної кількості соєвого борошна**

Для досліджень та удосконалення страви ми використовували соєве

борошно ТМ «ParaNature», країна-виробник – Україна, яка відповідає всім вимогам технічних умов.

Для покращення поживної цінності пампушок, нами було обрано додати порошок з соєвого борошна у кількості 1,0 г; 3,0 г; 5,0 г замінюючи пшеничне борошно. За контроль прийнято пампушка без добавок ( таблиця 3.1).

Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика органолептичних показників пампушки

Найменування продукту	Частка соєвого борошна, % від борошна	Оцінка продукту по п'яти бальній шкалі					Загальна оцінка в балах
		Зовнішній вигляд	Колір	Запах	Консистенція	Смак	
Пампушка	-	5	5	5	5	5	25
Зразок №1	1,25	5	4,2	4,5	5	4,4	23,1
Зразок №2	3,75	5	5	4,5	5	4,6	24,1
Зразок №3	6,25	5	4,7	4,5	5	4,6	23,8

Результати органолептичної оцінки представлено у вигляді профіллограми на рис. 3.1

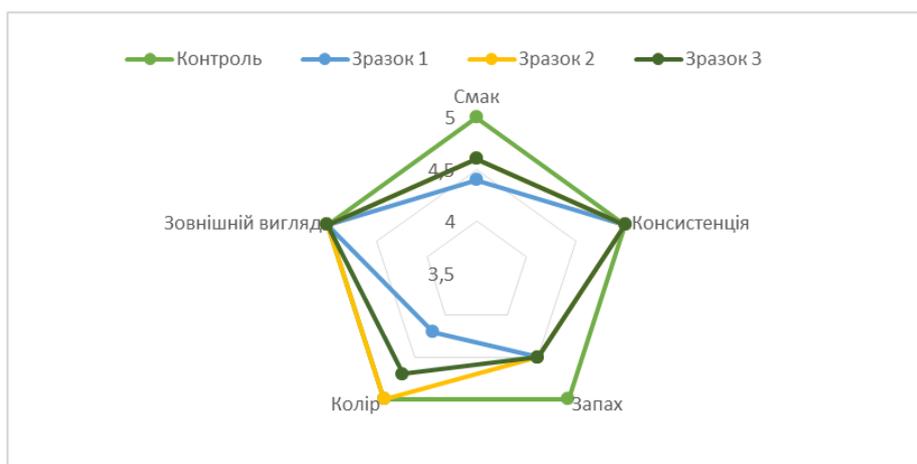


Рис. 3.1 -Результати органолептичної оцінки готового продукту

Згідно з результатами органолептичної оцінки видно, що оптимальною часткою добавки замінити пшеничне борошно на соєве борошна є 3,75%.

### 3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва пампушок

Дослідження які були проведені дозволили обґрунтувати рецептуру табл. 3.2) а також технологічні параметри виробництва пампушок з використанням соєвого борошна. Технологічна схема виготовлення пампушок та техніко - технологічна карта наведена у додатку Б та В, таблиця 3.2. – підсистемний аналіз.

Таблиця 3.2 – Рецептатура пампушок з використанням соєвого борошна

№ з/п	Найменування сировини	Маса сировини	
		На 1 порцію, г	
		Брутто, г	Нетто, г
1	Борошно	77	77
2	Дріжджі пресовані	2,5	2,5
3	Соєве борошно	3	3
4	Цукор	5	5
5	Сіль	0,001	0,001
6	Олія	2	2
7	Вода	35	35
8	Яйця для змазування	2,5	2
9	Маса напівфабрикату	-	125
10	Маса готового продукту	-	100
11	Соус:		
12	Часник	3	2
13	Олія	5	5
14	Сіль	1	1
15	Вода	25	25
16	Маса готового соусу	-	30
17	Маса готової продукції	-	130

Таблиця 3.3 – Підсистемний аналіз виробництва пампушок з використання соєвого борошна

Підсистема	Характеристика
А	Підготовлену тістову заготовку випікають до отримання готового продукту з визначеними органолептичними показниками, який потім охолоджують і готують до реалізації.
В	Для одержання напівфабрикату послідовно виконують такі операції: ділять тісто на шматки заданої маси, формують тістові заготовки, вистоюють заготовку та змащують яйцем.
С	Для отримання тістової заготовки здійснюють такі послідовні операції: до опари додають частину просіяного пшеничного борошна, цукрового та сольового розчинів та соєвого борошна. Замішування тіста з повторним бродінням та обминанням.
Д	Для отримання опари здійснюють такі послідовні операції: з'єднують просіяне борошно, дріжджі та воду, бродіння підготовленої опари.
Е	Підготовка сировини а саме: просіювання борошна, Підігрівання води, приготування цукрового та сольового розчину.

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

Харчова цінність продукту харчування насамперед залежить від вмісту в них білків, жирів, мінеральних речовин, вітамінів та вуглеводів.

Визначено загальний хімічний склад (табл. 3.4), харчову (табл. 3.5) та біологічну цінність пампушок з використання соєвого борошна [25].

Таблиця 3.4 – Характеристика загального хімічного складу пампушок з використанням соєвого борошна на 100 г

№	Найменування	Маса, г	Калорійність, Ккал	Білків, г	Жирів, г	Вуглеводів, г
1.	Соєве борошно	3	1,29	0,04	0,01	0,28
2.	Борошно пшеничне вищого гатунку	77	227	7,9	0,8	53,05
3.	Дріжджі пресовані	2,5	3,4	0,1	0,05	0
4.	Вода	35	0	0	0	0
5.	Цукор пісок	5	19,8	0	0	4,9
6.	Сіль	0,001	0	0	0	0
7.	Олія	2	17,9	0,002	1,99	0,002
8.	Куряче яйце	2	3,2	0,24	0,2	0,016
	<b>Разом:</b>	<b>125</b>	<b>272,5</b>	<b>8,28</b>	<b>3,05</b>	<b>58,2</b>

Таблиця 3.5 Характеристика мінерального складу пампушок з використанням соєвого борошна

№	Найменування елементу	Вміст у 100 г продукту, мг
1.	Кальцій	56,2
2.	Фосфор	5,94
3.	Натрій	72
4.	Магній	33,06
5.	Калій	168
6.	Залізо	0,84
7.	Марганець	0,06
8.	Кобальт	0,05
9.	Йод	6,9
10.	Цинк	0,08
11.	Мідь	0,02
12.	Селен	0,9

Для визначення біологічної цінності пампушок, виготовлених з використанням соєвого борошна, було визначено вітамінний склад. (таблиця 3.6)

Таблиця 3.6 Характеристика вітамінного складу пампушок з використання соєвого борошна

№	Найменування вітамінів	Вмісту 100 г продукту
1.	Вітамін А	0,336 мг
2.	Вітамін В3	0,64 мг
4.	Вітамін В4	12,8 мг
5.	Вітамін С	10 мг
6.	Вітамін Е	0,87 мг

Виходячи з наведених даних можна зробити висновок, що продукт отриманий внаслідок удосконалення рецептурного складу володіє достатньо високою біологічною та харчовою цінністю.

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

Для дослідження властивостей пампушок з використанням соєвого борошна під час зберігання були проведені деякі фізико – хімічні методики дослідження, а саме: визначення кількості і якості сирої клейковини пшеничного борошна а також борошна з додаванням соєвого борошна, сенсорна оцінка якості, визначення масової частки вологи, визначення кислотності, визначення пористості та мікробіологічний метод.

Клейковина – це показник високої якості зерна, з якого зроблять борошно. Для хлібопекарської промисловості дуже важлива не тільки кількість клейковини але і її якість. Якість клейковини це сукупність її фізичних властивостей такі як: розтяжність, зв'язність, пружність, еластичністю. Дослідження кількості і якості сирої клейковини пшеничного

борошна а також борошно з додаванням соєвого борошна проводили згідно ДСТУ ISO 21415-1:2019 Пшениця і пшеничне борошно. [26]. Вміст клейковини. Частина 1. Дослідження сирієї клейковини ручним способом (ISO 21415-1:2006, IDT). Результати дослідження наведені у таблиці 3.7

Таблиця 3.7 – Показники кількісної та якісної характеристики клейковини

Назва показника	Норма	Пшеничне борошно	Борошно з додаванням соєвого борошна
Колір	Світлий	Світлий	Темний
Пружність	Пружність добра	Пружність добра	Пружність добра
Розтяжність	Довга/середня	Довга	Довга
Кількість, %	21 – 24	24	23

У відповідності з проведеними дослідженнями обидва зразки борошна відносяться до першої групи.

Масова частка вологи встановлюється за стандартом на певному оптимальному для даного виробу рівні, залежить від міцності тіста і рецептури і певною мірою пов'язана з харчовою цінністю поживних речовин, тому що при підвищеній вологості частка харчових речовин зменшується. Масова частка вологи в хлібних виробках знаходиться в межах від 30,0 до 39,0%.

Кислотність пампушок спричинена бродінням тіста. На фізико – хімічні властивості і смак гарно впливають кислоти що містяться у хлібних виробках. Кислотність хліба визначається в градусах кислотності, для пшеничних сортів – 3-4°, житніх – 12°, житньо – пшеничних – 11°.

Об'єм пор до загального об'єму м'якушки показує пористість булочних виробів. Із засвоюваністю хліба пов'язана його пористість. Гарно розпушений виріб з рівномірно – дрібною пористістю легко розжовується і

просочується травним соком а тому і повніше засвоюється. Булочні вироби із сортового пшеничного борошна мають пористість 54 – 75 %.

Результати досліджень представлені в таблиці 3.8 та на рисунку 3.2

Таблиця 3.8 – Фізико-хімічні показники пампушок з використанням соєвого борошна

Назва показника	Норма	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
Масова частка вологи, % не більше	30,0-39,0	33,05	34,57	33,41	33,3
Загальна кислотність, градуси не більше	3,0	2,2	2,5	2	2,2
Пористість, % не більше	54-75	60,7	60,4	60,6	60,5

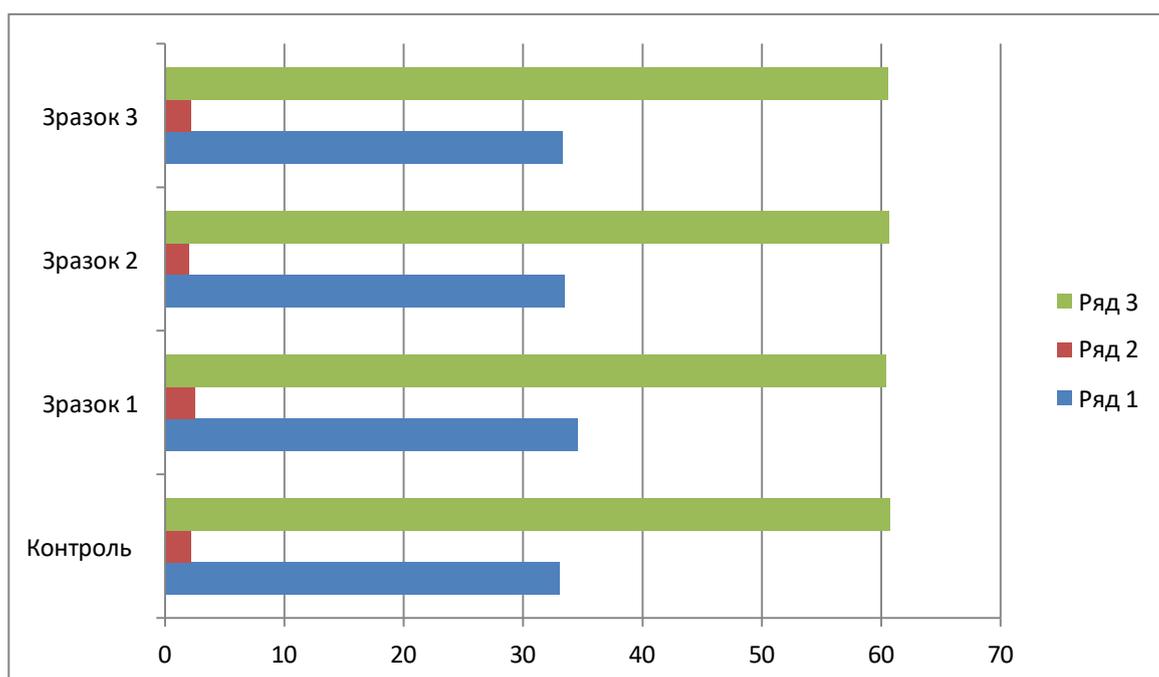


Рис. 3.2 - Дослідження масової частки вологи та загальної кислотності готового продукту

Метою методу мікробіологічного дослідження - є вивчення змін мікробіологічних показників якості пампушок з використанням соєвого борошна а також без нього, а також впливу тривалості та умов зберігання на зміну цих показників. Зразки які досліджувалися зберігали при температурі

20 – 25 С° і відносній вологості повітря 60 – 65 % в упаковці. За пакувальний матеріал було обрано харчову плівку.

Мікробіологічні показники:

Дослідний зразок №1 – пампушка за традиційною рецептурою. КМАФАнМ –  $1 * 10^3$  культивування на МПА 48 год при температурі 37 С°. БГКП – не виявлено – посів на середовище ЕНДО культивування 24 год при температурі 37 С°.

Дослідний зразок №2 –пампушка з додаванням соєвого борошна через 1 годину після випікання. КМАФАнМ –  $1 * 10^3$  культивування на МПА 48 год при температурі 37 С°. БГКП – не виявлено – посів на середовище ЕНДО культивування 24 год при температурі 37 С°.

Дослідний зразок №2 –пампушка з додаванням соєвого борошна через 12 годин після випікання. КМАФАнМ –  $1 * 10^3$  культивування на МПА 48 год при температурі 37 С°. БГКП – не виявлено – посів на середовище ЕНДО культивування 24 год при температурі 37 С°[27].

Визначені показники у всіх досліджених зразках, знаходяться в межах норми, що дає на можливість використовувати цю технологію в промислових умовах.

### **Висновок до розділу 3**

У пункті номер один було розглянуто сенсорні властивості соєвого борошна, було визначено що він має особливий смак та аромат, який характеризується як: рибний, пряний, морський. Колір порошку – від зеленого до темно – зеленого. Порошок добре розчиняється у воді, консистенція – однорідна.

У наступному пункті «Вибір соєвого борошна, встановлення оптимальної кількості у складі хлібобулочних виробів та дослідження впливу на якість виробів» було досліджено сенсорну оцінку пампушок з додаванням соєвого борошна у кількості від 1,25 до 6,25 % до маси борошна. Доведено доречність вибору кількості порошку з соєвого борошна ТМ «ParaNature», країна-виробник – Україна, у кількості 3,0 г або 3,75 %.

У пункті номер три розроблено технологічну схему та рецептуру пампушок з додаванням соєвого борошна з підситстемним аналізом. Після чого було успішно виготовлено новий хлібобулочний продукт збагачений соєвим борошном. На мою думку необхідно провести ще деякі дослідження, щоб дослідити можливість використання соєвого борошна як інгредієнта в інших харчових продуктах.

У пункті номер чотири було визначено показники біологічної, харчової та показники безпечності нової продукції. Після додавання соєвого борошна до пампушки значно збільшився вміст йоду, жиру та мінеральних речовин. Додавання борошна в булочні вироби є корисною стратегією збільшення споживання водовмісних продуктів.

У пункті номер п'ять були представлені результати фізико – хімічних досліджень, а саме: визначення якості та кількості клейковини в пшеничному борошні, а також соєвого борошна, органолептична оцінка якості, визначення масової частки вологи, визначення кислотності, визначення пористості, мікробіологічний метод та дослідження змін показників якості під час зберігання, оскільки саме ці показники мають найбільший вплив на здатність хлібобулочних виробів до зберігання. Результати проведених досліджень наступні:

- Кількість клейковини у борошні з додаванням соєвого борошна – 24%;
- За якістю клейковина відповідає першій групі;
- Загальна кислотність – 2 градусів;
- Масова частка вологи – 33,41%;
- Мікробіологічні показники: КМАФАнМ –  $1 \cdot 10^3$ , БГКП – не виявлено;

Визначені показники в усіх досліджених зразках знаходяться в межах норми, що дає змогу використовувати цю технологію в промислових умовах.

## РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ПАМПУШОК

Під час виробництва харчових продуктів насамперед має значення вимоги щодо безпеки для споживачів. В останній час зросло число країн, що впроваджують в організаціях – виробниках харчових продуктів систему оцінювання і контролю небезпечних чинників, технологічних процесів і готової продукції, які повинні здійснювати відмінну якість і безпеку харчових продуктів.

*Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP)* — система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок є науково обґрунтованою, що дозволяє гарантувати виробництво безпечної продукції [28].

Завдяки впровадженій системі HACCP зменшуються потенційні ризики для здоров'я споживачів від різного роду хвороб, спинені харчовими продуктами, запобігаючи та керуючи небезпеки по всьому ланцюгу виробництва до кінцевого споживача [29].

За допомогою впровадження системи HACCP йде завоювання нових та розширення існуючих ринків збуту експортерами продукції, надаючи перевагу у важливих тендерах, підтримуючи репутацію виробника якісного та безпечного продукту харчування, що значно зменшує фінансові витрати, пов'язані з виробництвом неякісної продукції [30].

Опис харчової продукції наведений у таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Опис продукції

ОПИС ПРОДУКЦІЇ	
Назва продукту	Пампушка
Нормативний документ	ДСТУ 4587:2006
Склад продукту	Борошно пшеничне вищого сорту, дріжджі пресовані, вода, сіль кухонна харчова, цукор-пісок, яйця курячі, часник, олія соняшникова.

Потенційні алергени	Глютен борошна, яйця.
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
Пакування	Споживча – стрейчплівка, тара – картонні коробки.
Термін зберігання	48 годин
Умови зберігання	W = 65- 75%, t= 20-25°C
Як продукт реалізуватиметься	У роздрібній торгівлі
Спеціальні вимоги для розподілення	Уникати фізичного пошкодження, надмірної вологості або екстремальних температур

Наступник кроком у розроблені плану НАССР є складання блок – схеми, яка охоплює всі етапи технологічного процесу, що безпосередньо знаходяться під контролем підприємства. До підготовчих операцій виготовлення пампушок відносяться: приймання та підготовка сировини, замішування опари, бродіння опари, замішування тіста, бродіння тіста, обминання, формування виробів, вистоювання, змащування яйцем, випікання, охолодження, пакування, зберігання та реалізація готового продукту.

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

Таблиця 4.2 – Біологічні небезпечні чинники

<b>БІОЛОГІЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ</b>	
Назва продукту: <u>Пампушка</u>	
Чинники, що сприяють забрудненню сировини та готової продукції	
Сировина	Борошно пшеничне – наявність плісняви, шкідників. Дріжджі пресовані – зараження дріжджів під час перевезення за рахунок недотримання установлених правил. Вода – забруднення системи водопостачання. Яйця курячі – зараження сальмонелою. Сіль, цукор – зараження шкідниками.

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.
Передресне забруднення	Недотримання товарного сусідства.
Санітарія	Відсутність санітарно-епідеміологічних заходів на виробництві.
Продукти з небезпечних джерел	Закупівля сировини у ненадійного постачальника, 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: <u>Пампушка</u>	
Хімічні речовини, що виникають природно	
Барвники, консерванти.	
Додані хімічні речовини мг / кг	
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.	
Хімічні речовини з пакувальних матеріалів	

Таблиця 4.4 – Фізичні небезпечні чинники

ФІЗИЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ		
Назва продукту: <u>Пампушка</u>		
<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 $t=180-200^{\circ}\text{C}$ , $\tau= 20-25$ 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 основі схеми технологічного процесу виробництва пампушок з використанням соєвого борошна був розроблений план аналізу ризиків контрольних критичних точок виробничого процесу. Опис небезпечних та контрольних критичних точок під час виробництва пампушок наведено у додатку Г. Аналіз методу ризиків фокусується на запобігання невідповідності. Даний метод визначає системний підхід до виробництва продуктів харчування, визначення можливих факторів ризику виготовлення неякісної продукції, їх контроль та аналіз. Отже такий метод аналізу ризиків несе попереджувальний характер та спрямований на запобігання появи, а не на знищення наслідків неякісного продукту [30].

Аналіз небезпечних чинників потрібно проводити на кожному технологічному етапі заради виявлення та складання можливих небезпечних чинників одержання неякісної продукції. Для розроблення плану НАССР, треба виявити небезпечні чинники виробничого процесу, цей етап створення системи є найважчим. Контрольні критичні точки можуть бути визначені

шляхом висновків робочої групи НАССР із застосуванням зібраної інформації про процес та можливі ризики контрольних і попереджувальних впливів. Хоча через розбіжності у місці розташування точок може бути визначено значно більше контрольних критичних точок, ніж потрібно. Проте надто багато контрольних критичних точок може дати негативний ефект та стати причиною виникнення небезпечних чинників у продукті, оскільки не буде надано належної уваги дійсно критичним етапам виробничого процесу [31].

Аналіз небезпек інгредієнтів та матеріалів наведений у таблиці 4.5

Таблиця 4.5 – Аналіз небезпек інгредієнтів та матеріалів

ПЕРЕЛІК ІНГРЕДІЄНТІВ ТА МАТЕРІАЛІВ	
Назва продукту: <u>Пампушка</u>	
Сировина	Види небезпек
Борошно пшеничне вищого сорту	Ф
Дріжджі пресовані	Б
Вода	Б
Сіль кухонна харчова	Ф
Цукор-пісок	Ф
Яйця курячі	Б,Ф
Стрейч плівка	Ф

План НАССР – це документ, підготовлений відповідно до принципів НАССР, який визначає процедури забезпечення контролю небезпечних чинників [32].

План НАССР наведений у таблиці 4.6

Таблиця 4.6 – План НАССР по виготовленню пампушок

Назва продукту _____ Пампушка _____						
Етап процесу	ККТ	Опис небезпечного чинника	Граничне значення	Процедура моніторингу	Коригуваль на дія	Посада особи, Що проводить
Просіювання борошна	ККТ-1Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є сировина борошно.	У борошні не повинно бути сторонніх домішок.	Перевірка цілісності сит 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 процесом, персоналом.	Налагожден ня роботи обладнання, або повторним фільтруванні ям.	Старший зміни
Замішування тіста	ККТ-3Ф	Джерелом виникнення фізичної небезпеки є потраплення сторонніх домішок до тіста	У тісті не повинно бути сторонніх домішок.	Перевірка стану обладнання.	Контроль цілісності обладнання.	Старший зміни

Продовження таблиці 4.6

Пакування	<p>ККТ-4Ф</p> <p>Джерелом виникнення фізичної небезпеки є потрапляння сторонніх предметів. Домішки можуть потрапити з обладнання, наварколипшого середовища та з вини персоналу, також можуть потрапляти часточки пакувального матеріалу.</p>	<p>Готові вирази є мають бути без сторонніх предметів.</p>	<p>Контроль справності обладнання, контроль роботи персоналу.</p>	<p>Перевірка запактованих виробів.</p>	Старший зміни
Зберігання	<p>ККТ-5Б</p> <p>Джерелом виникнення фізичної та біологічної небезпеки є порушення температурного та часового режиму, збільшення вологості, внаслідок чого може виникнути пліснявіння, черствіння виробів.</p>	<p>W = 65-75%, t= 20-25°C τ= 48 год.</p>	<p>Перевірка мікроклімату приміщення для зберігання виробів, контроль термінів придатності.</p>	<p>Виникнення небезпеки усувається виконанням технологічних інструкцій, візуального контролю та інструктажу персоналу.</p>	Старший зміни

## **Висновок до розділу 4**

Система НАССР охоплює всі потенційні небезпечні чинники, що можуть впливати на безпечність харчової продукції (фізичні, хімічні, біологічні), поява яких може бути пов'язана із природою харчового продукту а також навколишнім середовищем або як результат помилки у технологічному процесі виробництва. Така система може розроблятися саме для безпечності харчових продуктів і не стосуватися їх якості, хоча може бути сумісна з іншими системами управління якістю і як результат – представлена на ринку харчових продуктів, що задовольняють очікування споживачів.

У даному розділі наведений опис продукту на який був розроблений план НАССР, наведений перелік хімічних, фізичних та біологічних чинників, які мають змогу впливати на якість та безпечність продукту під час приймання сировини, приготування пампушок, зберігання та реалізації готового продукту. Було визначено контрольні критичні точки під час виготовлення пампушок з використанням соєвого борошна на виробництві та їх параметри. Розроблено план НАССР, для виготовлення нового продукту.

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

Метою даної роботи є проект з виробництва пампушок з використанням соєвого борошна у кондитерському цеху потужністю 3-3,5 тис одиниць за добу для задоволення попиту споживачів в наслідок створення економічно ефективного їх виробництва метою якої є 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.
Пампушка з використанням соєвого борошна	10	2500
<b>Разом:</b>		<b>2500</b>

Для здійснення випуску нової продукції, як буде відповідати сучасним вимогам, цех не потребує ніяких реконструкцій як в частині заміни старого обладнання, так і в частині впровадження сучасних технологій.

На підставі розрахунку технологічного проекту та даних технологічної практики розраховуємо сировину та основні інгредієнти для виробництва пампушок. (таблиця 5.2)

Таблиця 5.2 – Розрахунок вартості сировини і основних матеріалів

Сировина	Потреба в сировині на 1 кг	Потреба в сировині на 10 кг	Закупівельна ціна за 1 кг, грн.	Загальна вартість сировини, грн.
Борошно пшеничне вищого гатунку	0,770	7,7	23,5	180,95
Дріжджі пресовані	0,025	0,250	60	15

## Продовження таблиці 5.2

Соєве борошно	0,03	0,3	800	240
Сіль кухонна харчова	0,01	0,1	25	2,5
Цукор-пісок	0,05	0,5	33	16,5
Яйця курячі	0,025	0,250	50	20
<b>Разом</b>				<b>474,95</b>

Після чого визначаємо кількість та вартість допоміжного матеріалу для виробництва пампушок. Розрахунки представлені в таблиці 5.3

Таблиця 5.3 – Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Сировина	Потреба в матеріалах, кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Плівка харчова	3,5	45,5	159,25
<b>Разом</b>			<b>159,25</b>

Проведемо розрахунок заробітної плати працівників кондитерського цеху їдальні (таблиця 5.4)

Таблиця 5.4 – Розрахунок фонду заробітної плати

Кількість працівників	Годинна тарифна ставка, грн/год. На одного працівника	Основна заробітна плата, грн. На одного працівника	Податки, грн. на одного працівника	Фонд основної заробітної плати, тис. грн. на одного працівника
2	41,8	6700	1306,5	5393,5

Виходячи із норм витрат енергоресурсів на одну тонну продукту та їх вартості проводиться розрахунок енерговитрат, опираючись на дані енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту, що наведені в техніко – економічному обґрунтуванні.[33]Результати розрахунку наведені

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	1,71
Вода	9 м <sup>3</sup>	0,09	15,98	1,43
Всього	х	х	х	<b>3,14</b>

Витрати на утримання та експлуатацію машин і устаткування визначаються в залежності від складності нововведеного рішення:

- приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати при відсутності капітальних вкладень = 133,76 грн.

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати = 334,4 грн.

Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат = 1105,5 грн.

Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції = 16,58 грн.

Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції = 110,5 грн.

Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції = 55,27 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	474,95

2	Допоміжні матеріали	159,25
3	Енерговитрати	3,14
4	Заробітна плата	668,8
5	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	133,76
6	Загальновиробничі витрати	334,4
7	Виробнича собівартість	1105,5
8	Адміністративні витрати	16,58
9	Витрати на збут	110,5
10	Інші витрати	55,27
11	Повна собівартість	1956,65

Узагальнюючі показники діяльності підприємства наведено в таблиці 5.7

Таблиця 5.7 - Техніко-економічні показники роботи підприємства

<b>Показники</b>	<b>Одиниці виміру</b>	<b>Показник</b>
Показники	т/рік	1,1
Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	т	30
Річний обсяг закупівлі сировини	тис. грн.	300
Виручка від реалізації	Чол.	2
Чисельність промислово-виробничого персоналу	тис. грн.	1250
Виробництво продукції на одного працюючого	тис. грн.	1956,65
Повна собівартість виробленої продукції	грн.	0,78
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	тис. грн.	543,35
Валовий прибуток	%	13

Рентабельність виробництва продукції	тис. грн.	300
Вартість капітальних вкладень	роки	2,09
Термін окупності		1,1

Розроблені розрахунки показали доцільність запровадження виробництва пампушок із використанням соєвого борошна у кондитерському цеху. Не дивлячись на те що вартість одиниці невисока, товар відрізняється високою якістю. А тому отримання прибутку передбачається від реалізації готової продукції пампушок з часником [34].

### **Висновок до розділу 5**

У даному розділі було розраховано бажаний економічний результат від впровадження нового продукту на виробництво у кондитерському цеху.

За даними дослідження показник рентабельності виробництва продукту склав 13 %. Розроблені розрахунки показали доцільність впровадження у виробництво пампушок з додаванням соєвого борошна.

## ВИСНОВКИ

Перший розділ містить огляд літератури та демонструє доцільність використання соєвого борошна у хлібопекарській промисловості.

Розглянуто технологічні аспекти виробництва хлібобулочних виробів, зокрема пампушок доведено доцільність і актуальність використання цього виду хлібобулочних виробів, як об'єкта вдосконалення.

Проведено аналіз рецептурного складу рецептури – аналогу. Було розглянуто властивості та харчову цінність соєвого борошна. Соєве борошно перевищує багато продуктів харчування як рослинного, так і тваринного походження за вмістом макро- і мікроелементів, а також вітамінів.

У другому розділі було розроблено та обґрунтовано програму аналітичних та експериментальних досліджень, що складається з чотирьох етапів і спрямована на наукове обґрунтування технології виготовлення пампушок із використанням соєвого борошна.

Надано детальний опис технологічно-нормативної документації на кожну складову, що входить до складу продукту. Наведено перелік нормативно-технологічних документів, за якими проводились дослідження, а також описано методику їх виконання.

У третьому розділі було розглянуто органолептичні властивості соєвого борошна. Проведено органолептичну оцінку пампушок із використанням соєвого борошна в кількості від 1,25 до 6,25 % від маси борошна. Обґрунтовано доцільність вибору кількості соєвого борошна торгової марки «ParaNature» (країна-виробник – Україна) у кількості 3,0 г або 3,75 %.

Розроблено рецептуру та технологічну схему виробництва пампушок із використанням соєвого борошна з підсистемним аналізом. Після цього було успішно виготовлено новий продукт, збагачений соєвим борошном.

Проведено сенсорний аналіз нового продукту за основними показниками якості, що підтвердив доцільність використання соєвого борошна як функціонального інгредієнта у технології пампушок.

як колір, запах, смак, зовнішній вигляд та консистенція. Після чого визначено показники біологічної, харчової та показники безпеки нової продукції.

Наведено результати фізико-хімічних досліджень, а саме: визначення вмісту та якості сирової клейковини в пшеничному борошні та пшеничному борошні з соєвим борошном, органолептична оцінка якості, визначення кількості вологи, визначення кислотності, визначення пористості, мікробіологічними методами та досліджування змін показників якості протягом терміну зберігання, оскільки саме ці показники найбільше впливають на зберігаючу здатність хлібобулочних виробів. Визначені показники в усіх досліджуваних зразках знаходилися в межах норми, що дозволяє використовувати дану технологію в промислових умовах.

У четвертому розділі наведено опис продукту на який розроблявся план НАССР, наведено перелік хімічних, фізичних і біологічних факторів, які можуть впливати на якість і безпеку продукції під час отримання сировини, приготування пампушок, зберігання і реалізації готового продукту. Після чого було визначено контрольні критичні точки під час виготовлення пампушок з використанням соєвого борошна на виробництві та їх параметри. Для виготовлення нового продукту було розроблено план НАССР.

В останньому розділі було розроблено очікуваний економічний ефект від впровадження нового продукту на виробництві у кондитерському цеху.

Встановлено показник рентабельності виробництва продукту який знаходиться у межах 13 %. Проведені розрахунки показали доцільність впровадження у виробництво пампушок з використанням соєвого борошна.

Я вважаю, що необхідно провести ще деякі дослідження, щоб дослідити можливість використання соєвого борошна як інгредієнта в інших харчових продуктах, для того щоб збільшити застосування таких харчових інгредієнтів з доданою вартістю.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

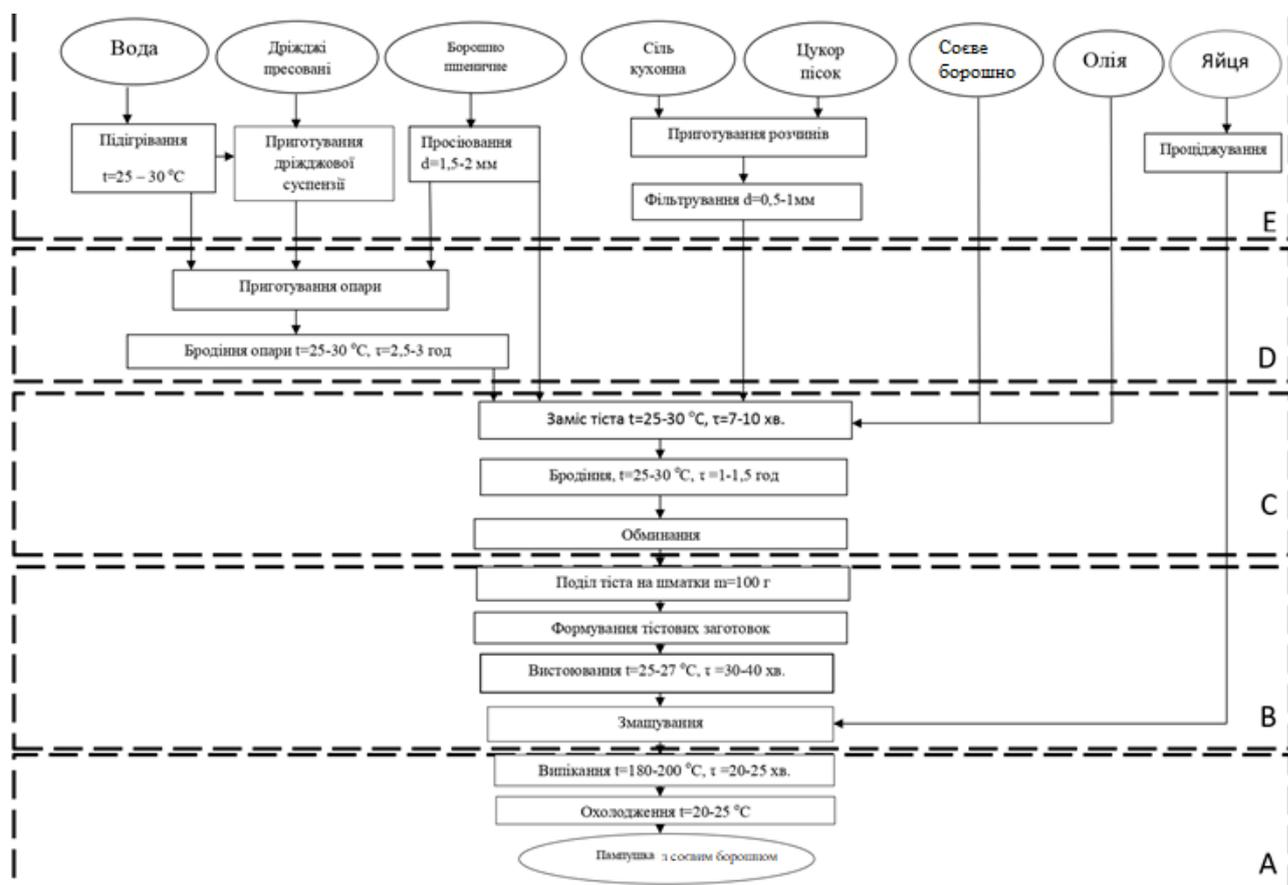
1. Новікова, О. В. *Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів.* – Навч. посібник, ЧДТУ, 2022.
2. Самохвалова, О. В. *Харчові технології. Технології хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів.* – Підручник, Київ: Профбук, 2021.
3. *Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. посібник-довідник / за ред. І. Б. Петренка.* – Київ: Хлібопекар, 2020.
4. Pyler, E. J., & Gorton, L. *Baking Science & Technology.* 2nd ed. – Wiley, 2008.
5. Zhou, W. (Ed.). *Functional Bakery Products: Novel Ingredients and Processing Technology for Personalized Nutrition.* – Elsevier, 2020.
6. Dhingra, S., & Jood, S. “Effect of flour blending on functional, baking and organoleptic characteristics of bread.” *Journal of Food Science and Technology*, 2019.
7. Singh, B., & Kaur, A. “Impact of soybean flour substitution on dough rheology and bread quality.” *International Journal of Food Science & Technology*, 2021.
8. Kaur, M., & Sharma, S. “Organoleptic profile of high protein and dietary fibre biscuits based on soybean flour.” *Potravinarstvo*, 2020.
9. *Харчові продукти із соєвим білком: теорія і практика / навч. матеріали.* – Studfile.net, 2023.
10. Коваленко, І. М. “Роль бобових культур у технології борошняних виробів.” *Товари і ринки*, №2, 2025, с. 45–52.
11. Дробот, В. І. *Технологія хлібопекарського виробництва.* – Київ: Логос, 2019.
12. Ковальчук, О. М. *Сировина і матеріали в хлібопекарському виробництві.* – Навч. посібник. – Львів: Магнолія, 2020.
13. Матвєєва, Н. В. *Функціональні інгредієнти у технології хлібобулочних виробів.* – Київ: НУХТ, 2021.

14. Романовська, Л. І. “Використання рослинних білків у виробництві борошняних виробів.” *Наукові праці НУХТ*, 2020, №26, с. 112–118.
15. Шевченко, О. П. “Вплив соєвого борошна на структурно-механічні властивості тіста.” *Харчова наука і технологія*, 2021, №4, с. 35–41.
16. FAO. *Soybeans: Post-harvest Operations*. – Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2021.
17. Gallagher, E. *Improving the Quality of Gluten-Free and Protein-Enriched Baked Products*. – Woodhead Publishing, 2022.
18. Sabanis, D., & Tzia, C. “Effect of soybean flour enrichment on bread quality.” *Food Chemistry*, 2022.
19. Codex Alimentarius Commission. *Standard for Wheat Flour*. – FAO/WHO, 2021.
20. Atudorei D., Mironeasa S., Codină G. G. *Dough rheological behavior and bread quality as affected by addition of soybean flour in a germinated form. Foods*. 2023;12(6):1316. DOI:10.3390/foods12061316
21. Solomon D. U. *The effect of wheat, tef and soybean flours blending ratio and baking temperature on nutritional quality of bread. International Journal of Food Science and Biotechnology*. 2020;5(4):62–72.
22. Yang Y., Zhang C., Ma C.-M., et al. *Impact of soybean protein isolate on gluten-free bread: physicochemical properties of dough and bread matrix. International Journal of Food Science and Technology*. 2023;59(1):251–264
23. Yiqin Zhang, Jianjun Zhou, Wenfei Tian, et al. *Effects of soy flour formulation and pretreatment on properties of gluten-free cookies: from flour to baked products. Food Chemistry*. 2024
24. Majid Hussain, Taha Rababah, Ahmed Malik, et al. *Enhancing the functional qualities of soy flour cookies through solid-state fermentation with Streptococcus thermophilus. AIMS Agriculture and Food*. 2025;10(3):543–563
25. Atudorei D., Mironeasa S., Codină G. G. “Dough rheological behavior and bread quality as affected by addition of germinated soybean flour (GSF).” *Foods*, 2023

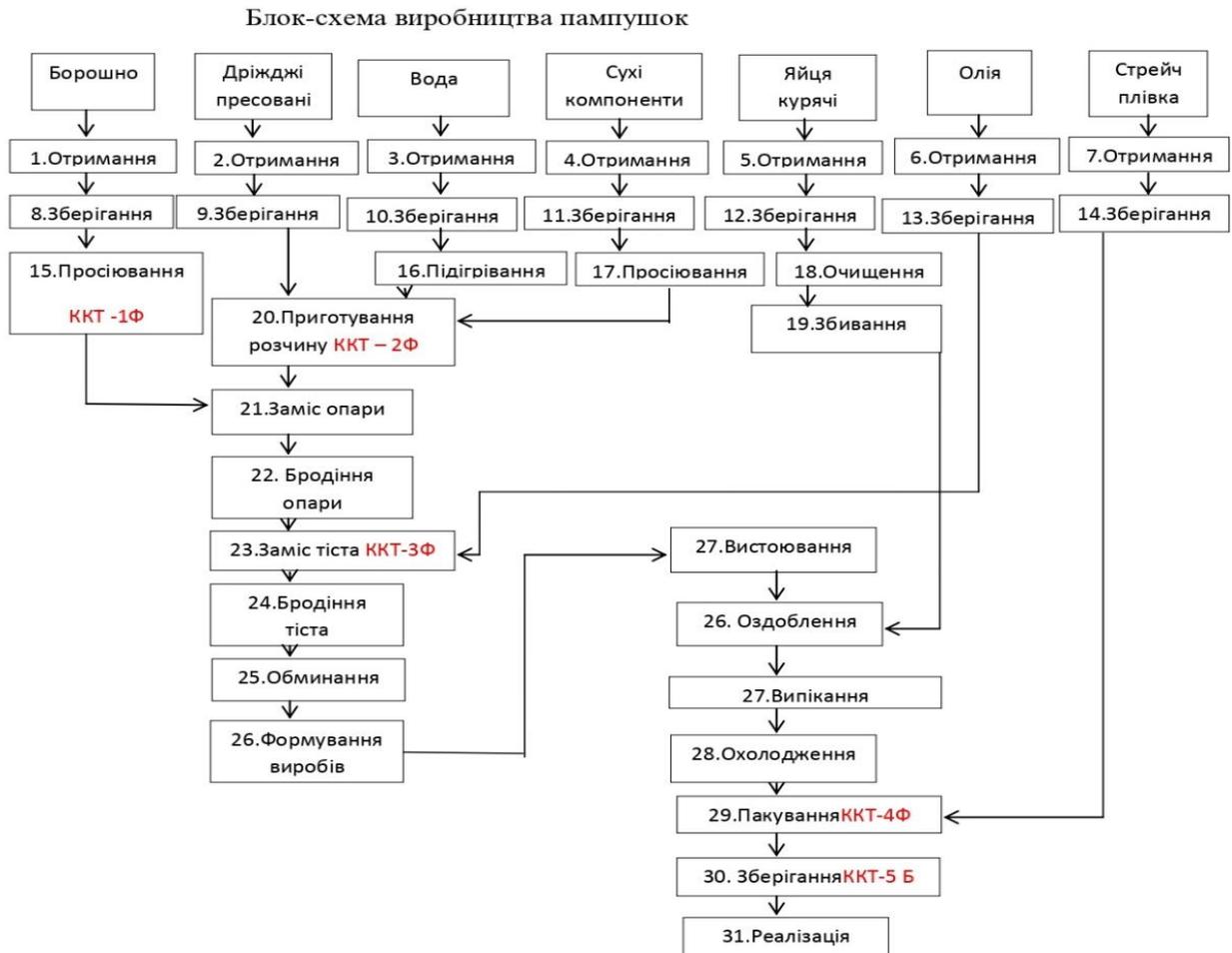
26. Lestari L. A., Susetyowati, Rachmawati A. I. та ін. “Organoleptic profile of high protein and dietary fibre biscuits based on soybean flour...” *Potravinarstvo Slovak Journal of Food Sciences*, 2024
27. Zhang Y., Zhou J., Tian W., et al. “Effects of soy flour formulation and pretreatment on the properties of gluten-free cookies...” *Food Chemistry* (2025)
28. Mirzaei S., Shishehbor F., Veissi M., et al. “The effect of soybean flour on the glycemic index, glycemic load, and satiety index of white bread.” *Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products*, 2025
29. Hussain M., Rababah T., Malik A. та ін. “Enhancing the functional qualities of soy flour cookies through solid-state fermentation with *Streptococcus thermophilus*.” *AIMS Agriculture and Food*, 2025
30. Методичні вказівки до виконання кваліфікаційної магістерської роботи для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання // Суми : СНАУ, 2021 рік, 60 с.

# Додатки

**ДОДАТОК А Технологічна схема виготовлення пампушки з використанням соєвого борошна**



**ДОДАТОК Б Технологічна схема виготовлення пампушки з використанням соєвого борошна з ККТ**



**ВИКОРИСТАННЯ СОЄВОГО БОРОШНА В ТЕХНОЛОГІЇ ХЛІБОБУЛОЧНИХ ВИРОБІВ**

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

Сучасний споживач прагне до збалансованого харчування, що зумовлює потребу у створенні нових видів борошняних виробів з підвищеною біологічною цінністю.

Одним із перспективних шляхів підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів, зокрема пампушок, є **використання соєвого борошна** як функціональної сировини. Соєве борошно отримують шляхом подрібнення знежирених соєвих бобів (*Glycine max L.*), що забезпечує високу концентрацію поживних речовин. Його хімічний склад характеризується вмістом **40–45 % повноцінного рослинного білка**, який за амінокислотним профілем близький до білків тваринного походження. Крім того, соєве борошно містить **20–25 % жирів**, збагачених поліненасиченими жирними кислотами – лінолевою, ліноленою та олеїною, а також **до 30 % вуглеводів**, значну кількість клітковини, лецитин, ізофлавоної, комплекс **вітамінів груп В, Е, РР** і важливі **мінеральні елементи** – кальцій, залізо, магній, цинк.

Соєвий білок має високу біодоступність і сприятливо впливає на обмін речовин: він допомагає знизити рівень холестерину в крові, нормалізує ліпідний баланс та підтримує енергетичний обмін. Завдяки наявності антиоксидантів і фосфоліпідів соєве борошно сприяє зміцненню серцево-судинної, нервової та імунної систем.

Введення соєвого борошна до рецептури пампушок забезпечує **комплексне покращення їх харчової, технологічної та споживчої якості**. Додавання 5–10 % соєвого борошна від маси пшеничного дозволяє:

- підвищити білкову цінність виробу на 15–20 %;
- поліпшити структуру клейковинного каркасу завдяки зв'язуванню вологи білками сої;
- сформувати еластичне, пружне та рівномірно пористе тісто;
- збільшити об'єм готового виробу на 8–12 %;
- уповільнити процеси черствіння за рахунок підвищення вологостримувальної здатності тіста.

Крім того, соєве борошно виконує роль **природного емульгатора**, стабілізуючи структуру тіста та сприяючи більш рівномірному розподілу жиру й вологи. Це позитивно впливає на формоутримувальну здатність виробів і покращує зовнішній вигляд готової продукції.

Водночас перевищення частки соєвого борошна понад 12 % може зумовити **ущільнення м'якушки** та появу характерного соєвого присмаку. Для збереження органолептичної гармонії доцільно використовувати **ароматичні добавки** – часниковий соус, зелень, спеції, що традиційно поєднуються з українськими пампушками до борщу.

Проведені дослідження показують, що використання соєвого борошна сприяє підвищенню **вологов'язувальної здатності тіста на 6–10 %**, покращує рівномірність пористості та структуру м'якушки. За результатами органолептичної оцінки, пампушки з 5 % соєвого борошна мають привабливий золотистий колір скоринки, м'яку, пружну структуру та приємний вершково-горіховий аромат. При підвищенні дозування до 10 % вироби набувають щільнішої консистенції, проте зберігають свіжість протягом тривалішого часу.

Регулярне споживання соєвих продуктів позитивно впливає на **функціональний стан організму**: покращує роботу травної системи, сприяє профілактиці серцево-судинних захворювань і нормалізує обмін речовин.

Таким чином, **використання соєвого борошна** у виробництві пампушок є ефективним напрямом інноваційного удосконалення технології хлібобулочних виробів. Ця добавка не лише підвищує харчову та біологічну цінність готового продукту, але й покращує його структуру, зовнішній вигляд, подовжує термін зберігання та надає виробу виражених функціональних властивостей.

## Список використаної літератури:

1. Бабій, І. В., & Кравченко, С. В. (2020). Використання білкових добавок у технології борошняних виробів. Харчова наука і технологія, №3, с. 45–50.
2. Кузьменко, О. М. (2021). Інноваційні напрями у виробництві хлібобулочних виробів функціонального призначення. Вісник СНАУ. Серія: Харчові технології, №2, с. 27–31.
3. Пшениця, П. А. (2019). Технологія хлібопекарського виробництва. Київ: Центр навчальної літератури, 312 с.
4. Чорна, Н. В. (2022). Соєві продукти в харчуванні людини: переваги та обмеження. Наукові праці ОНАХТ, №1, с. 62–68.