

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 круасанів з додаванням рос-
линної сировини*»

Виконала

(підпис)

Вікторія ЯЩЕНКО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Група

ХТ 2401м

Науковий
керівник

(підпис)

Ігор МАЗУРЕНКО

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент

(підпис)

Марина САМІЛИК

(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

Яценко Вікторії Анатоліївни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи: Удосконалення технології круасанів з додаванням рослинної сировини

Керівник кваліфікаційної роботи д.т.н., професор Мазуренко І.К.
(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 круасанів, предмети дослідження – рослинна сировина.

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

Ігор МАЗУРЕНКО
(прізвище та ініціали)

Завдання прийняв до виконання

Вікторія ЯЦЕНКО
(прізвище та ініціали)

Дата отримання завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів кваліфікаційної роботи	Підпис керівника
1	Розділ 1 Аналітичний огляд літератури (за обраною темою).	04.02.25	
2	Розділ 2 Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень.	11.3.25	
3	Розділ 3 Експериментальне обґрунтуванням технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції.	18.05.25	
4	Розділ 4 Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції.	01.09.25	
5	Розділ 5 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 _____ **Ігор МАЗУРЕНКО**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Здобувач _____ **Вікторія ЯЩЕНКО**
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Метою роботи є удосконалення технології круасанів із використанням порошку персика.

В роботі проведено огляд літератури з сучасної технології та асортименту кондитерських виробів, визначено перспективи застосування порошок персика. Розглянуто особливості виробництва порошок персика, його властивості та харчова цінність. Порошок персика — це продукт, отриманий шляхом висушування та подрібнення плодів персику. Він зберігає більшість корисних властивостей свіжих фруктів і широко використовується в харчовій промисловості. Проведений аналіз технології та визначено небезпечні чинники, розроблено план НАССР для виробництва інноваційного продукту. Розраховано очікуваний економічний ефект від впровадження нового продукту.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: порошок персика, круасани, виробництво, методи дослідження

ANNOTATION

The aim of the work is to improve the technology of butter buns using apricot powder.

The paper reviewed the literature on modern technology and assortment of bakery products, determined the prospects of using apricot powder. Features of production of apricot powder, its properties and nutritional value are considered. Apricot powder is a product obtained by drying and grinding apricot fruits. It preserves most of the useful properties of fresh fruit and is widely used in the food industry. An analysis of the technology was carried out and dangerous factors were identified, a HACCP plan was developed for the production of an innovative product. The expected economic effect from the introduction of a new product is calculated.

KEYWORDS: bread and bakery products, apricot powder, butter bun

ЗМІСТ

ВСТУП	8
РОЗДІЛ 1 ДОСВІД ВИРОБНИЦТВА ЩОДО ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИГОТУВАННЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ТА МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ	11
1.1 Технологічні аспекти виробництва кондитерських виробів	11
1.2 Аналіз рецептурного складу кондитерських виробів	12
1.3 Особливості виробництва порошку персика, його властивості та харчова цінність	18
1.4 Перспективи використання порошку персика для виробництва круасанів	21
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1 Організація досліджень	23
2.2 Характеристика сировини	24
2.3 Методи досліджень	24
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КРУАСАНІВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	
3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей порошку персику	29
3.2 Вибір рецептурних компонентів круасанів, встановлення оптимальної кількості порошку персику	30
3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва круасанів	32
3.4 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості кондитерських виробів із використанням порошку персика	34
3.5 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції	34
3.6 Визначення показників якості круасанів та зміну їх властивостей під час зберігання	37

РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	43
РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ	51
ВИСНОВКИ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	59
ДОДАТКИ	

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

Серед факторів харчування, які мають велике значення для підтримки здоров'я, працездатності та довголіття людини, важлива роль належить регулярному надходженню до організму всіх необхідних мікронутрієнтів: вітамінів, мінеральних речовин та мікроелементів.

Хлібобулочні вироби — група продуктів харчування, які отримують із тіста, вироби хлібопекарського виробництва. До кондитерських виробів належать: хліб, булочний виріб, дрібноштучний булочний виріб, виріб зниженої вологості, пиріг, пиріжок, пончик.

Хліб відноситься до продовольчих товарів першої необхідності та вважається соціально значущим продуктом харчування. Борошняні булочні вироби завжди користувалися підвищеним попитом у населення. Стабільність споживання булочних виробів населенням України дозволяє рахувати їх наряду з хлібом та іншими продуктами першорядного призначення.

Історія хлібопечення паралельна історії людської цивілізації – хліб напевно був одним із перших продуктів, оброблених людиною, і, безумовно, залишається одним із наймасовіше вироблених продуктів.

Круасани — це вид випічки, виготовлений із листкового дріжджового тіста з підвищеним вмістом жирів (масло, маргарин), цукру, молока та яєць. Завдяки цим інгредієнтам круасани мають особливо м'яку текстуру, насичений смак і аромат.

Порошок персика — натуральний продукт, отриманий шляхом сушіння та подрібнення персиків. Він зберігає більшість корисних речовин свіжих фруктів, що робить його популярною добавкою в харчовій промисловості та кулінарії.

Цей продукт багатий на вітаміни (А, С, Е, групи В), мінерали (калій, магній, залізо) та антиоксиданти. Він також містить значну кількість клітковини, що сприяє поліпшенню травлення. Порошок персика є джерелом природних цукрів, які додають стравам солодкого смаку без додаткового цукру.

Порошок має характерний солодкий смак із легкою кислинкою та яскравий фруктовий аромат. Його колір варіюється від світло-жовтого до помаранчевого, залежно від сорту і ступеня зрілості використовуваних персиків. Текстура порошку дрібнозерниста, що дозволяє легко змішувати його з іншими інгредієнтами.

У кулінарії порошок персика використовують для випічки, десертів, йогуртів, смузі, енергетичних батончиків і соусів. У харчовій промисловості він слугує натуральним ароматизатором і барвником. Крім того, його додають у дієтичні та дитячі продукти як джерело корисних речовин.

Порошок персика має численні корисні властивості: покращує роботу шлунково-кишкового тракту, сприяє зміцненню імунітету завдяки антиоксидантам, підтримує здоров'я серцево-судинної системи через високий вміст калію.

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 харчових технологій.

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення технології круасанів із використанням порошку персика.

Основними завданнями є:

- Вивчити і проаналізувати сучасні літературні джерела з питань сучасної технології, асортименту та удосконалення круасанів.
- Проаналізувати рецептурний склад та технологічну схему виробництва круасанів.
- Визначити перспективи застосування порошку персика у харчовій промисловості.
- Визначити вимоги до якості круасанів.
- Удосконалити рецептуру круасанів шляхом додавання порошку персика.

- Зробити розрахунки основних показників економічної ефективності проекту.

Об'єкт дослідження — технологія круасанів із використанням порошку персика.

Предмет дослідження — порошок персика та круасани.

Наукова новизна одержаних результатів — розроблено нову хлібобулочну продукцію — круасани з додаванням нетрадиційної сировини, а саме порошку персика. Завдяки складу нутрієнтів показники біологічної і харчової цінності нового продукту значно збільшилися. Після проведених досліджень новий вид кондитерських виробів можна запропонувати для впровадження у виробництво

РОЗДІЛ 1 ДОСВІД ВИРОБНИЦТВА ЩОДО ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИГОТУВАННЯ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ТА МОЖЛИВИХ ШЛЯХІВ ЇХ УДОСКОНАЛЕННЯ

1.1 Технологічні аспекти виробництва кондитерських виробів

Виробництво кондитерських виробів охоплює низку складних і взаємопов'язаних технологічних процесів, спрямованих на створення продукції з високими органолептичними, харчовими та споживчими властивостями. Основними аспектами цього виробництва є підготовка сировини, технологія приготування тіста або маси, формування, випікання (або охолодження), оздоблення, фасування та пакування готових виробів.

Ключове значення має правильний вибір і підготовка сировини: цукру, борошна, жирів, яєць, какао-продуктів, харчових добавок та ароматизаторів. Технологічний процес варіюється в залежності від виду кондитерського виробу — борошняного (печиво, торти, рулети), цукрового (карамель, ірис), шоколадного тощо. Наприклад, для печива або бісквітів важливе значення має якість замішування тіста і точність дотримання температурного режиму випікання, а для шоколадної продукції — процес темперування маси.

Також значущими аспектами є санітарно-гігієнічні умови виробництва, контроль якості на всіх етапах технологічного процесу та забезпечення стабільності рецептури. У сучасному виробництві дедалі частіше використовуються автоматизовані лінії та інноваційні технології, які підвищують ефективність, знижують витрати і сприяють збереженню якості продукції протягом терміну зберігання.

Як основу для удосконалення кондитерських виробів було обрано круасани.

Круасани, як і більшість видів кондитерських виробів, мають глибокі історичні корені. Вони виникли як продукт із листкового дріжджового тіста з підвищеним вмістом жирів, цукру, молока та яєць, що надає виробам особливої м'якості, пухкості та насиченого смаку.

Ідея збагачення тіста жиром і солодкими компонентами з'явилася ще в давні часи. У Стародавньому Єгипті та Месопотамії пекарі експериментували з медом, фруктами та олією, створюючи прототипи здобних виробів для релігійних свят і урочистостей.

У середньовічній Європі випічка з листового тіста стає популярною серед знаті. До тесту почали додавати масло, молоко, яйця та спеції, що робило виріб не лише джерелом харчування, а й делікатесом. Круасани та подібні вироби подавали під час свят і урочистих трапез.

З розвитком пекарської справи у XVIII–XIX століттях круасани стали доступними ширшим верствам населення завдяки вдосконаленню технологій випічки та зниженню вартості інгредієнтів, таких як цукор і масло.

Сьогодні круасани — це невід'ємна частина багатьох культур. Вони випускаються у великій різноманітності форм, розмірів і смаків: з начинками, глазур'ю, посипками. Популярність обумовлена універсальністю — круасани можна вживати як десерт або як основу для сендвічів.

1.2 Аналіз рецептурного складу кондитерських виробів

Аналіз рецептурного складу кондитерських виробів передбачає детальне вивчення сировинних компонентів, що використовуються у виготовленні тієї чи іншої продукції. Рецептурний склад визначає не лише смакові характеристики, зовнішній вигляд та текстуру виробу, а й його поживну цінність, термін зберігання та економічну ефективність виробництва.

Основу більшості рецептур складають цукор (або інші підсолоджувачі), борошно, жири, молочні продукти, яйця, какао-продукти, а також різноманітні харчові добавки — розпушувачі, емульгатори, барвники, ароматизатори та стабілізатори. У деяких виробках застосовують горіхи, сухофрукти, желатин, згущене молоко, фруктові начинки та інші додаткові інгредієнти, які збагачують смак і розширюють асортимент продукції.

Важливо також враховувати співвідношення основних компонентів, оскільки воно впливає на якість тіста або маси, стабільність виробу при збері-

ганні та органолептичні властивості. Наприклад, підвищений вміст жиру робить виріб ніжнішим, але водночас зменшує термін його зберігання. Застосування сучасних функціональних інгредієнтів, таких як харчові волокна, білкові ізоляти чи замітники цукру, дозволяє розробляти рецептури з покращеними дієтичними або технологічними властивостями.

Аналіз рецептур є основою для подальшої оптимізації технології виробництва, вдосконалення якості продукції та розробки нових видів кондитерських виробів відповідно до споживчого попиту.

Круасани — це вид здобної випічки з листового дріжджового тіста, що характеризується багатошаровою структурою, ніжною текстурою та високими органолептичними властивостями. Вони є хлібобулочним виробом, який поєднує базові компоненти тіста (борошно, воду, дріжджі) з жирами (масло, маргарин), цукром, молочними продуктами та іншими функціональними інгредієнтами. Завдяки цьому круасани мають м'яку, пухку консистенцію та насичений смак, що робить їх популярними серед споживачів.

Харчова цінність круасанів значною мірою залежить від якості борошна та інших компонентів, а також від технології приготування. Крім того, листовка структура круасанів підвищує засвоюваність та сприяє більшому доступу травних соків до компонентів тіста.

Сучасні технології виробництва круасанів передбачають можливість додавання функціональних і харчових інгредієнтів, таких як порошок фруктів, харчові волокна, горіхи чи пряні трави. Це дозволяє підвищити біологічну та харчову цінність виробу, надати нові органолептичні властивості і розширити асортимент продукції.

Круасани є одним із найпопулярніших видів кондитерських виробів у світі. Вони використовуються як десерт, сніданок або як частина кулінарних композицій, а також активно впроваджуються у харчування людей з підвищеною потребою у функціональних продуктах.

Схема технологічного процесу виробництва круасанів наведена на рисунку 1 та в додатку А є основні етапи: приготування опари, заміс тіста, розкочування та шарування з жиром, вистоювання, формування виробів, випічку та охолодження.

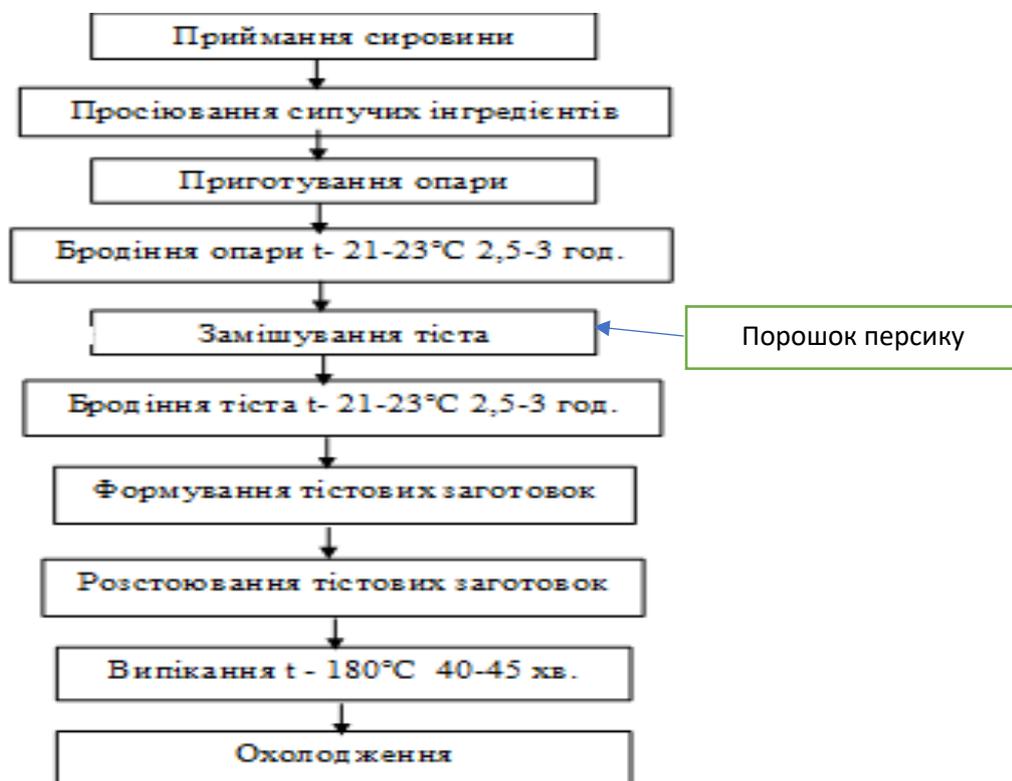


Рис.1 – Технологічна схема виробництва круасанів

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 рум'яної скоринки.

Всього	-	1310	
Вихід	-	1000	

Дана технологія виготовлення круасанів була прийнята за основу для створення технології виготовлення оновлених та збагачених рослинними до- бавками.

Аналіз технологічного процесу круасанів наведений у таблиці 1.2

Таблиця 1.2 – Аналіз технологічного процесу круасанів

Етап	Технологічна операція	Параметри	Фізико-хімічні зміни	Мета, яка досягається
Підготовчий	Прийом сировини	Згідно Держстандартів та ТУ, сертифікатів якості	Перевірка придатності сировини за органолептичними та фізико-хімічними показниками	Забезпечення відповідності вимогам нормативної документації
Технологічний: механічна обробка	Просіювання борошна	$t = 17-18\text{ }^{\circ}\text{C}$	Очищення від домішок, насичення киснем	Поліпшення структури тіста
	Підготовка рідких та сухих розчинів (цукровий, сольовий)	$t = 25-30\text{ }^{\circ}\text{C}$	Розчинення сухих інгредієнтів	Підготовка компонентів для замісу тіста
1	Підготовка жиру	$t = 18-20\text{ }^{\circ}\text{C}$	Набуття пластичної консистенції	Легке включення у тісто, формування листкової структури
2	Заміс тіста	$t = 25-28\text{ }^{\circ}\text{C}$	Формування однорідної еластичної маси	Отримання однорідного безопарного тіста
3	Відпочинок тіста	$t = 4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 20-30\text{ хв}$	Розслаблення клейковини	Підготовка до формування листкових шарів
4	Вкладення жиру і складання (листова структура)	$t = 18-20\text{ }^{\circ}\text{C}$, 3-4 складання	Формування шарів тіста і жиру	Забезпечення слоєності, легкості та пористості круасанів
5	Вистоювання після складання	$t = 4-6\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 20-30\text{ хв}$	Часткове відновлення пластичності тіста	Підготовка до розкочування та формування виробів
6	Формування виробів	$M = 80-100\text{ г}$	Надання форми трикутників або рулетів	Підготовка до випікання
7	Вистоювання перед випіканням	$t = 25-28\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 30-40\text{ хв}$	Розпушування тіста, активація дріжджів	Забезпечення пористості і об'єму виробу

8	Змащування яй- цем	$t = 20\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$	Покриття поверхні плівкою	Формування глянцевої скори- нки
Техноло- гічний: теплова обробка	Випікання	$t = 180\text{--}200\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 18\text{--}25\text{ хв}$	Утворення скори- нки, пропікання м'якушки	Досягнення го- товності, форму- вання смаку та аромату
9	Охолодження	$t = 20\text{--}25\text{ }^{\circ}\text{C}$	Зниження темпера- тури виробів	Підготовка до упаковки та реалізації

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

Хімічний склад кондитерських виробів обумовлюється видом і сортом борошна, рецептурою, способами приготування тіста, випікання та іншими факторами. У цілому хлібобулочні вироби забезпечують потреби людини в основних поживних речовинах у таких обсягах: 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% [10].

Оцінка харчової та поживної цінності круасанів наведена у таблиці 1.3

Таблиця 1.3 – Харчова та поживна цінність круасанів

Таблиця 1.3 – Харчова та поживна цінність круасанів

Показник	Значення на 100 г продукту	Значення на 1 круасан (80–100 г)
Енергетична цінність, ккал	410	328–410
Білки, г	7,5	6–7,5
Жири, г	22	17,6–22
Насичені жири, г	13	10,4–13
Вуглеводи, г	45	36–45
Цукри, г	8	6,4–8
Харчові волокна, г	2,5	2–2,5
Натрій (сіль), г	0,5	0,4–0,5
Кальцій, мг	25	20–25

Залізо, мг	1,2	1–1,2
Вітамін А, мкг	80	64–80
Вітамін Е, мг	1,5	1,2–1,5

1.3 Особливості виробництва порошку персика, його властивості та харчова цінність

Порошок персика — натуральний продукт, виготовлений шляхом сушіння та подрібнення стиглих плодів. Він зберігає більшість корисних речовин свіжих фруктів та використовується в кулінарії, харчовій промисловості та косметології.

Таблиця 1.4 – Основні показники порошку персика

Показник	Значення / Особливості
Вітаміни	А, С, Е, групи В – зміцнюють імунітет, покращують стан шкіри та зору
Мінерали	Калій, магній, залізо – підтримують серцево-судинну систему та обмін речовин
Харчові волокна	Покращують травлення, виведення токсинів, створюють відчуття ситості
Смак	Солодкий, злегка кислуватий, характерний для персика
Аромат	Насичений фруктовий
Колір	Світло-жовтий до яскраво-оранжевого
Застосування	Випічка, десерти, йогурти, смузі, батончики, морозиво; натуральний барвник і ароматизатор; косметика (скраби, маски, креми)
Зберігання	Герметична упаковка, 15–20°C, вологість ≤ 60%

Таблиця 1.5 – Основні методи висушування порошку персика

№	Вид висушування	Характеристика
1	Розпилювальна сушка	Рідина розпилюють у гаряче повітря, порошок відділяють у циклоні. Поширений метод для рідких продуктів.
2	Сублімаційна сушка	Продукт заморожують, потім видаляють вологу у вакуумі через сублімацію. Висока якість, висока вартість.
3	Сонячна сушка	Використовують тепло сонця та природний повітряний потік. Дешевий метод, залежить від погодних умов.
4	Конвективне сушіння	Тонкий шар продукту сушать гарячим повітрям. Широко застосовується у дрібносерійному виробництві.
5	Сушіння з заломленням вікна	Тонкий шар продукту нагрівається через водну мембрану. Волога випаровується без порушення структури.

Показники харчової цінності порошок персика наведені у таблиці 1.6

Таблиця 1.6 – Харчова цінність порошку порошок персика

Показник	Вміст на 100 г порошку персика	Одиниці виміру	Примітка

Калорійність	320	ккал	Енергетична цінність
Білки	4,5	г	Рослинного походження
Жири	1,2	г	Насичені <0,5 г
Вуглеводи	75	г	З них цукри 68 г
Харчові волокна	10	г	Клітковина для травлення
Вітамін А	1200	мкг	Ретинол
Вітамін С	30	мг	Аскорбінова кислота
Вітамін Е	6	мг	Токофероли
Калій	850	мг	Підтримка серцево-судинної системи
Магній	45	мг	Для обміну речовин
Залізо	2,5	мг	Мікроелемент для крові

Порошок персика, отриманий шляхом сушіння і подрібнення м'якоті плодів, є високоякісним натуральним продуктом з винятково багатим біохімічним складом. Саме цей склад робить його особливо цінним для використання в якості функціонального інгредієнта в харчових продуктах, дієтичному харчуванні та нутрицевтиці. До основних біологічно активних речовин, що містяться у порошку персика, належать: вітаміни (А, С, Е, група В), мінеральні елементи (калій, магній, фосфор, залізо), натуральні антиоксиданти, пектини, харчові волокна та органічні кислоти.

Унікальність цього складу полягає в оптимальному поєднанні речовин, які беруть активну участь у регуляції обміну речовин, підтримці імунної системи, захисті клітин від оксидативного стресу та профілактиці ряду захворювань. Регулярне вживання порошку персика сприяє нормалізації травлення, покращенню роботи серцево-судинної системи, зниженню рівня "поганого" холестерину та загальному зміцненню організму.

Згідно з даними Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ), біоактивні речовини, що містяться у складі порошку персика, здатні захищати організм людини від близько двох третин відомих хронічних захворювань, включаючи серцево-судинні, онкологічні та метаболічні порушення. Високий рівень засвоюваності — до 95% — забезпечує максимальне використання корисних компонентів з мінімальними втратами, що робить цей продукт ефективним джерелом нутрієнтів для різних вікових груп.

Крім того, порошок персика має приємний смак та аромат, що дозволяє широко використовувати його у складі сухих сніданків, напоїв, батончиків, кондитерських і молочних виробів, а також як самостійну добавку до раціону.

Властивості порошок персика наведені на рисунку 1.2

Властивості порошок персика	забезпечує профілактику і лікування атеросклерозу, захворювань шлунково-кишкового тракту, печінки, нирок, онкологічних захворювань;
	очищає організм від радіонуклідів, токсинів і шлаків;
	порошок персику компенсує вітамінно-мінеральну недостатність;
	нормалізує обмін речовин і діяльність щитовидної залози;
	порошок персику підвищує опірність організму до захворювань;
	зміцнює імунну систему;
	порошок персику знижує рівень холестерину;
	нормалізує артеріальний тиск;
	порошок персику стабілізує вміст цукру в крові;
	уповільнює процес старіння;
	прискорює рубцювання ран і загоєння опіків;
	зміцнює нервову систему;
порошок персику перешкоджає накопиченню надлишкової ваги.	

Рисунок 1.2 – Властивості порошку персика

1.4 Перспективи використання порошку персика для виробництва круасанів

Додавання порошку персика до круасанів дозволяє значно збагачувати їхній склад корисними речовинами. Завдяки високому вмісту вітамінів (А, С, Е) та мінералів (калій, магній, залізо), вироби стають більш поживними. Це

відповідає сучасному тренду здорового харчування та підвищує привабливість круасанів для споживачів.

Порошок персика надає круасанам приємний фруктовий аромат, природну солодкість і яскравий колір. Це робить вироби більш апетитними й сприяє створенню нових оригінальних смакових поєднань, наприклад, у класичних круасанах, з начинками або глазур'ю.

У хлібопекарській промисловості порошок персика можна використовувати як натуральний барвник, надаючи виробам золотистий або оранжевий відтінок. Також він слугує природним ароматизатором, що дозволяє зменшити використання синтетичних добавок.

Порошок персика може частково замінити більш дорогі інгредієнти, такі як цукор або ароматизатори, що оптимізує собівартість виробів, зберігаючи при цьому високу якість і органолептичні властивості.

Порошок персика підходить для різних видів виробів: від класичних і здобних круасанів до листових та багетів. Він може використовуватись як інгредієнт для тіста, начинки або прикрас.

Використання порошку сприяє раціональному переробленню плодів персика, включаючи ті, що не мають товарного вигляду, що дозволяє зменшити харчові відходи та відповідає принципам екологічності.

Сучасний ринок демонструє високий попит на натуральні, функціональні та низькокалорійні продукти. Круасани з додаванням порошку персика відповідають цим запитам, поєднуючи користь, смакові якості та привабливий вигляд.

Використання порошку персика у хлібопекарській промисловості має великий потенціал. Воно дозволяє розширити асортимент, створювати вироби з підвищеною харчовою цінністю та відповідати сучасним тенденціям здорового харчування. Це інноваційне рішення, яке відкриває нові можливості для пекарської галузі.

Висновок до розділу 1

Розглянуто технологічні аспекти виробництва круасанів та доведено доцільність застосування даного виду кондитерських виробів як об'єкта удосконалення. Круасани — одна з найпопулярніших та затребуваних страв у сегменті здобної випічки. Класичні круасани не можна вважати особливо корисними через високу калорійність та відсутність функціональних інгредієнтів.

Для підвищення харчової цінності круасанів у рецептуру можна вносити нові функціональні компоненти, такі як порошок персика. Проведено аналіз рецептурного складу продукту-аналогу: борошно пшеничне вищого гатунку, дріжджі пресовані, вода, сіль кухонна, цукор-пісок, маргарин, яйця курячі.

Розглянуто особливості виробництва порошку персика, його властивості та харчову цінність. Методи висушування включають розпилювальну, сублімаційну, сонячну, конвективну сушку та сушіння за допомогою заломлення вікна. Порошок персика багатий на вітаміни групи А, В, Е, С, мінерали та мікроелементи: калій, кальцій, магній, цинк, марганець, фосфор, залізо, йод, селен, рідкісні метали.

Враховуючи наведені висновки, застосування порошку персика у виробництві круасанів є перспективним напрямом. Необхідно провести подальші дослідження для розширення його використання як функціонального інгредієнта в інших кондитерських продуктах.

РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень

Визначення актуальності
використання порошок персика
у складі кондитерських виробів

Ознайомлення з
виробництвом порошок
персика

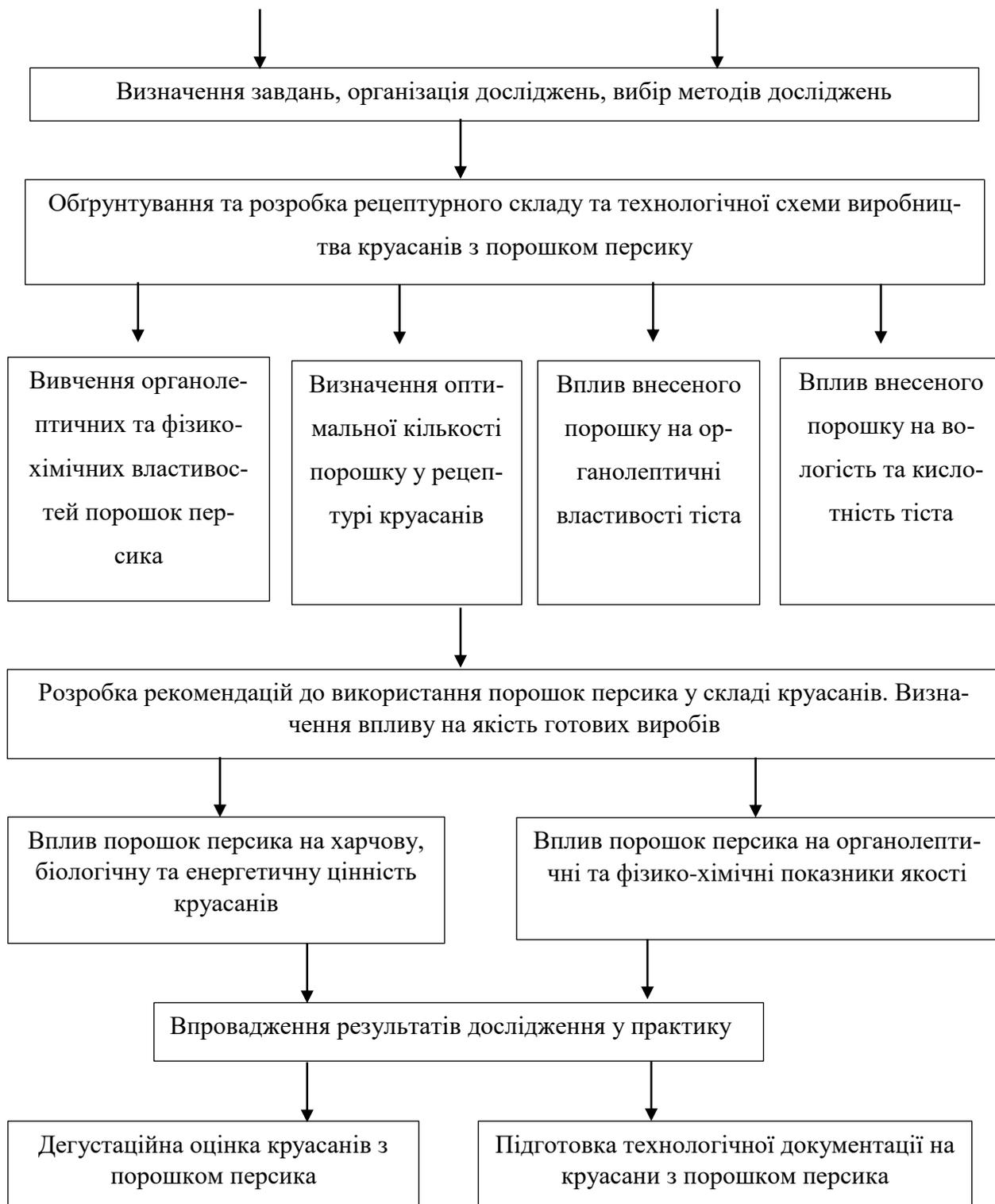


Рисунок 2.1 – Організація досліджень.

В межах першого етапу проводиться аналіз літератури. Визначається актуальність використання порошок персика у складу кондитерських виробів. Економічна та технологічна доцільність виробництва круасанів з додаванням порошку персика.

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 безо-парним. 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 порошок персика у рецептурі круасанів. Також досліджується вплив порошку 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 круасанів – 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» [14].

Контроль якості сировини здійснюють протягом усього терміну її зберігання, а також безпосередньо перед початком переробки.

Усі продукти, що входять до рецептури круасанів, повинні відповідати вимогам чинних нормативних і технічних документів, які регламентують показники їхньої якості, безпечності та придатності до використання у виробництві. Це підтверджується таблицею 2.1

Таблиця 2.1– Характеристика продуктів, що використовуються при виготовленні круасанів

Продукт	Нормативний документ, вимогам
---------	-------------------------------

	якого має відповідати якість продукту
Борошно пшеничне вищого гатунку	ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне [15].
Дріжджі пресовані	ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови [16].
Вода	ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості [17].
Сіль кухонна харчова	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови [18].
Цукор-пісок	ДСТУ 4374:2005 Цукор-пісок та цукор-рафінад. Метод визначання пластівців [19].
Маргарин	ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови [20].
Яйця курячі	ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови [21].
Порошок персику	Сертифікат відповідності [22].

2.3 Методи досліджень

Для дослідження якості круасанів були використані такі методи: визначення кількості і якості сирової клейковини пшеничного борошна та борошна з додаванням порошок персика, 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.

Органолептичний метод ґрунтується на оцінці якості продукції органами чуття (зір, смак, запах, дотик). Параметри оцінки повинні бути підібрані таким чином, щоб повно і об'єктивно характеризувати споживчі властивості продукту. Цей метод є досить простим, хоча й частково суб'єктивним, не потребує складного обладнання та значного часу, тому широко застосовується

при дослідженнях продуктів харчування. У багатьох випадках результати органолептичної оцінки є остаточними та вирішальними. Методи відбирання проб та визначення органолептичних показників і маси виробів виконуються відповідно до ГОСТ 5667 [23].

Вологість визначається прискореним стандартним методом згідно з ГОСТ 21094-75 [24]. Кислотність визначається згідно з ГОСТ 5670-96 [25]. Кількість і якість сирої клейковини визначаються відповідно до ДСТУ ISO 21415-1:2009 «Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначення сирої клейковини ручним способом» (ISO 21415-1:2006, IDT) [26]. Пористість кондитерських виробів визначається згідно з ГОСТ 5669-96 [27]. Пористість характеризує об'єм пор у 100 об'ємних одиницях м'якуша. Висока пористість забезпечує легке засвоєння виробу, оскільки пори добре просочуються травними соками. Пшеничні хлібобулочні вироби, що піддаються спиртовому бродінню під час виготовлення, мають більшу пористість. Під впливом високої температури стінки пор, які складаються з білків, згортаються, надаючи хлібу пишності. У вищих сортах пшеничного хліба пористість може досягати 75 % і більше, що підвищує його харчову цінність і визначає якість готового виробу. Мікробіологічні показники виробів булочних, термін придатності до споживання яких понад дві доби, контролюють за мікробіологічними показниками, які наведені у таблиці 2.2.

Таблиця 2.1 — Мікробіологічні показники круасанів

Показники	КУО в 1 г, не більше ніж
Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів	$1,0 \times 10^3$
Плісняві гриби: — для виробів, виготовлених без додавання сушених фруктів, ягід та горіхів	не дозволено $1,0 \times 10^2$

— для виробів, виготовлених з додаванням сушених фруктів, ягід та горіхів	
---	--

У процесі зберігання кондитерських виробів, зокрема круасанів, поступово погіршуються їхні споживчі властивості. Скоринка втрачає блиск, з'являється жорсткість, знижується пружність, зменшується здатність м'якушки до набухання. Також втрачаються характерний смак і аромат виробу.

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 круасанів із використанням порошок персика. 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 ключовим та передбачає проведення комплексу організаційно-технологічних заходів, що спрямовані на розробку проекту нормативної та технологічної документації на нову продукцію.

У цьому пункті наведено детальний опис нормативно-технологічної документації для кожного інгредієнта, що входить до складу круасанів. Якість здобних та листових виробів, зокрема круасанів, в Україні регламентується відповідно до ДСТУ-П 4587:2006 «Вироби булочні». Основними інгредієнтами є пшеничне борошно вищого та першого ґатунку, дріжджі, цукор, сіль, молоко, яйця та жир (масло або маргарин), які забезпечують пористість, листову структуру та смакові властивості виробу.

У даному розділі наведено перелік нормативно-технологічної документації, на основі якої проводяться дослідження, а також методику виконання

цих досліджень. Для визначення якості круасанів були використані такі методи:

- Визначення кількості та якості сирої клейковини пшеничного борошна, що впливає на формування листкової структури та пористості м'якушки.
- Органолептична оцінка якості виробів: оцінка зовнішнього вигляду, форми, кольору скоринки, м'якушки, смаку та аромату.
- Визначення масової частки вологи прискореним методом для оцінки свіжості виробу.
- Визначення кислотності титруванням для контролю процесу ферментації та смакових якостей.
- Визначення пористості виробів, що впливає на легкість і структуру м'якушки.
- Мікробіологічний метод для оцінки безпеки продукту.
- Дослідження змін показників якості під час зберігання, що дозволяє оцінити термін придатності та стабільність круасанів, а також їх здатність до усихання і черствіння.

Ці методи дозволяють комплексно оцінити якість круасанів та визначити вплив технологічних інновацій, таких як додавання фруктових порошоків або зміни складу жиру, на споживчі властивості виробів.

РОЗДІЛ 3 РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ КРУАСАНІВ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЇХ ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

3.1 Дослідження органолептичних та фізико-хімічних властивостей порошку персику

Порошок персика має виразний фруктовий аромат, який зберігає характерну солодкість і ніжні нотки свіжого персика. Завдяки процесу сушіння аромат стає концентрованішим, що робить продукт чудовою основою для надання десертам, випічці та напоям насиченого, природного запаху.

Смак порошку гармонійно поєднує природну солодкість і легку кислоту, властиву стиглим персикам. Ця комбінація надає продуктам освіжаючого фруктового акценту. Залежно від способу сушіння і ступеня зрілості фруктів, смак може мати м'які карамельні відтінки.

Особливості смаку та аромату:

- **Інтенсивність:** Завдяки концентрованій формі смак і аромат яскраво виражені навіть у невеликій кількості порошку.
- **Природність:** Відсутність штучних добавок дозволяє створювати продукти з натуральним смаковим профілем.
- **Універсальність:** Поєднується з іншими фруктовими смаками, горіхами, шоколадом і спеціями, розширюючи можливості кулінарного застосування.

Порошок персика додають до випічки, кремів, йогуртів, смузі та десертів для підсилення смаку й аромату. Його також використовують у харчовій промисловості як натуральний ароматизатор і барвник.

У Інституті досліджень та технологій агропродуктів (IRTA) дослідники вивчають потенціал використання порошку персика як інноваційного інгредієнта у виробництві круасанів. Мета досліджень – створення продукту, здатного задовольнити всі п'ять органів чуттів, одночасно відповідаючи високим стандартам споживачів, які дбають про здоров'я [29].

За результатами досліджень встановлено, що заміна 3 % пшеничного борошна порошком персика помітно впливає на об'єм, текстуру, колір та смакові властивості круасанів. Водночас ефект значною мірою залежить від виду бо-

рошна. У ІRTA проводили удосконалення технології круасанів із використанням чотирьох типів борошна з різним вмістом клейковини: манітоби, стандартного хлібопекарського, цільнозернового та органічного хлібопекарського. Додавання порошку персика до круасанового тіста вплинуло на фізичні характеристики та поживну цінність виробів. Незалежно від виду борошна, круасани стали меншими і легшими, що пояснюється ослабленням глютенної мережі білками порошку персика. Випечені круасани набували помаранчевого відтінку, завдяки природному кольору персика.

Цікаво, що додавання 1,5–2,5 % порошку персика підвищує загальний вміст білку порівняно з традиційною рецептурою круасанів. Проте частина цього білка може не засвоюватися організмом. Крім того, використання порошку персика сприяє збільшенню вмісту мінералів, а також уповільнює розвиток цвілі, що подовжує термін зберігання виробів. Додатковою перевагою є підвищення вмісту фенолів та антиоксидантів, зокрема поліфенолів, які мають доведену користь для здоров'я [30].

3.2 Вибір рецептурних компонентів круасанів, встановлення оптимальної кількості порошку персика

Для досліджень та удосконалення страви ми використовували порошок персика ТМ «Spektrumix», країна-виробник – Україна, яка відповідає всім вимогам технічних умов ТУ У 20898991.002-2010.

З метою підвищення поживної цінності та функціональних властивостей круасанів, до складу пшеничного борошна було введено порошок персика у кількості від 2 до 3% з кроком варіювання 0,5%. Такий підхід дозволяє оцінити вплив різної кількості добавки на органолептичні, структурно-механічні та мікробіологічні характеристики виробів. Як контрольний зразок використовували традиційні круасани, виготовлені лише з пшеничного борошна без додавання порошку персика (таблиця 3.1). Проведені дослідження дають можливість визначити оптимальний рівень введення функціонального інгредієнта для досягнення бажаних показників якості.

Таблиця 3.1 – Порівняльна характеристика органолептичних показників круасанів

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

Результати органолептичної оцінки представлено у вигляді профілограми на рис. 3.1.

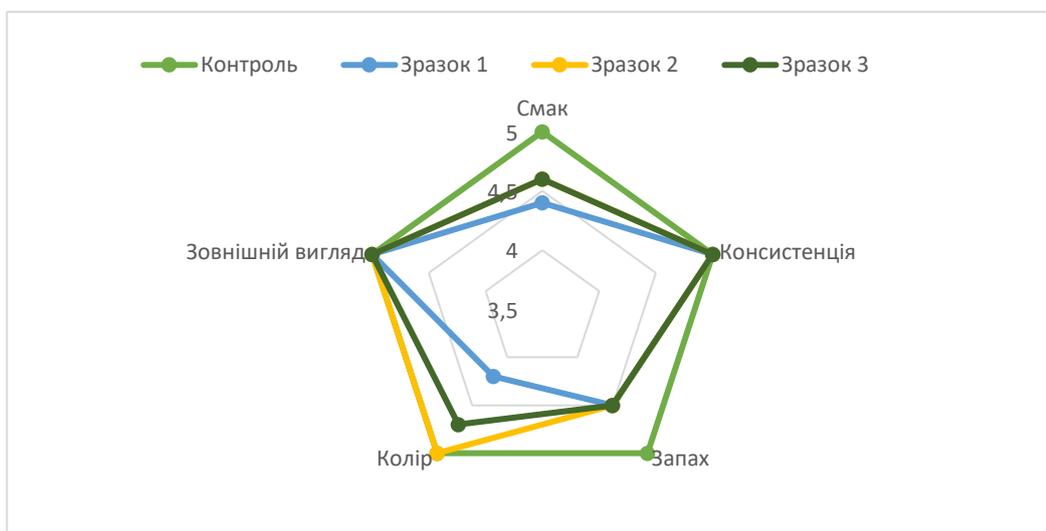


Рис. 3.1 -. Результати органолептичної оцінки готового продукту

З таблиці видно, що оптимальною часткою добавки порошок персика є 2,5% від маси борошна.

3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва круасанів

Проведені дослідження дозволили обґрунтувати рецептуру (таблиця 3.2.) та технологічні параметри виробництва круасанів з використанням порошка персика. Технологічна схема виготовлення круасанів із використанням порошок персика наведена у додатку В, підсистемний аналіз – таблиця 3.3.

Таблиця 3.3 – Рецептура круасанів з використанням порошку персика

Найменування сировини та напівфабрикатів	Витрата сировини та п/ф на 100 готової продукції, г	
	Брутто	Нетто
Опара		
Борошно пшеничне вищого гатунку	30	30
Дріжджі пресовані	2,5	2,5
Вода	35	35
Основне тісто		
Борошно пшеничне вищого гатунку	38	38
Порошок персика	1,7	1,7
Сіль кухонна харчова	1	1
Цукор-пісок	2	2
Маргарин	6	6
Для змащування		
Яйця курячі	1/20шт	10
Кунжут (насіння)	15	10
Всього	-	136,5
Вихід	-	100

Таблиця 3.3 – Підсистемний аналіз виробництва круасанів з порошком персику

Підсистема	Характеристика
------------	----------------

А	Отримання готового продукту з заданими органолептичними показниками, шляхом випікання підготовлених тістових заготовок, з подальшим охолодженням та підготовкою готового продукту до реалізації.
В	Послідовне здійснення операцій для отримання напівфабрикату: поділ тіста на шматки з заданою масою, формування тістової заготовки, вистоювання заготовок. Змашування розстояних тістових заготовок процідженим меланжем та оздоблення виробів кунжутом.
С	Послідовне здійснення операцій для отримання тістової заготовки: додавання до опари частини просіяного пшеничного борошна, цукрового та солового розчинів, підігрітого маргарину та порошок персика. Замішування тіста з повторним бродінням та обминанням.
Д	Послідовне здійснення операцій для отримання опари: з'єднання просіяного борошна, дріжджів та води, бродіння підготовленої опари
Е	Отримання підготовленої сировини, а саме просіювання борошна, підігрівання води, приготування цукрового та солового розчинів, з подальшим фільтруванням, підігрівання маргарину та фільтрування меланжу.

3.4 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості кондитерських виробів із використанням порошку персика

За органолептичними показниками круасани здобної із використанням порошок персиканаступні характеристики (таблиця 3.4)

Таблиця 3.4 – Органолептична характеристика круасанів із порошком абриоксу

Найменування показників	Характеристика показників
Зовнішній вигляд	Виріб правильної форми, рівномірно пропечений. Скоринка - без вм'ятин та зламів.
Колір	Скоринки – темно-зелений, рівномірний. М'якуш - однорідний, помаранчевий.
Запах	Борошняних випечених виробів, з ароматом бродіння. Наявний запах порошок персика.
Смак	Характерний для компонентів з яких виготовлений продукт.
Консистенція	М'якуш — без слідів непромісу та сторонніх включень.

3.5 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції

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

Визначено загальний хімічний склад (таблиця 3.5), харчову (таблиця 3.6) та біологічну цінність круасанів з використанням порошок персика.

Таблиця 3.5 – Характеристика загального хімічного складу круасанів з використанням порошок персика на 100 г.

№	Найменування	Маса, г	Ккал	Білків, г	Жирів, г	Вуглеводів, г
1.	Порошок персика	1,7	2	0.1	0.1	0.2
2.	Борошно пшеничне вищого гатунку	68	227	7	0.7	46.9
3.	Дріжджі пресовані	2,5	2	0.3	0.1	0.2
4.	Вода	35	0	0	0	0
5.	Цукор пісок	2	8	0	0	2
6.	Сіль	1	0	0	0	0
7.	Маргарин	6	45	0	5	0
8.	Куряче яйце	10	16	1.3	1.1	0.1
9.	Кунжут	15	85	2.9	7.3	1.8
	Разом:	141	385	14,6	14,3	51,2

Таблиця 3.6 – Характеристика мінерального складу круасанів з використанням порошок персика.

№	Найменування елемента	Вміст у 100 г продукту	Відсоток від добової норми, %
1.	Кальцій	207 мг	20,7
2.	Залізо	4,49 мг	25
3.	Фосфор	245 мг	33
4.	Йод	4,58 мкг	3,1
5.	Магній	126,37 мг	32
6.	Цинк	2,65 мг	22
7.	Селен	22,47 мкг	41

8.	Калій	224,1 мг	9,9
9.	Купрум	549,36 мкг	55
10.	Натрій	332 мг	26
11.	Сіліцій	21,63 мг	72
12.	Хлор	471,5	21

Для встановлення біологічної цінності круасанів визначено їх вітамінний склад (таблиця 3.7)

Таблиця 3.7 - Характеристика вітамінного складу круасанів з використанням порошку персика

№	Найменування вітамінів	Вміст у 100 г продукту	Відсоток від добової норми, %
1.	Вітамін А	31,7 мкг	3,5
2.	Тіамін (вітамін В1)	0,406 мг	27
4.	Вітамін 2	0,02 мг	12
5.	Вітамін В12	0,088 мкг	2,9
6.	Вітамін Е	0,648 мг	3,1
7.	Вітамін С	0,34 мг	0,4
8.	Вітамін РР	5,13 мг	26
9.	Вітамін К	1,1 мкг	0,9

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.

3.6 Визначення показників якості круасанів та зміну їх властивостей під час зберігання

Для дослідження властивостей круасанів під час зберігання були проведені фізико-хімічні методи дослідження, а саме: визначення кількості і якості сирої клейковини пшеничного борошна та борошна з додаванням порошок персика, органолептична оцінка якості, визначення масової частки вологи, визначення кислотності, визначення пористості, мікробіологічний метод.

Клейковина – це важливий показник високої якості пшеничного зерна, з якого згодом зроблять борошно. Для хлібопечення дуже важлива не тільки кількість клейковини в борошні, але і її якість. Під якістю клейковини розуміють сукупність її фізичних властивостей: пружність, еластичність, розтяжність, зв'язність. Визначення кількості і якості сирої клейковини пшеничного борошна та борошна з додаванням порошок персика проводилось згідно ДСТУ ISO 21415-1:2009 Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначання сирої клейковини ручним способом (ISO 21415-1:2006, IDT). Результати дослідження наведені у таблиці 3.8

Таблиця 3.8 – Показники кількісної та якісної характеристики клітковини

Назва показника	Норма	Пшеничне борошно	Борошно з додаванням порошку персика
Колір	Світлий	Світлий	Темний
Пружність	Пружність добра	Пружність добра	Пружність добра
Розтяжність	Довга/середня	Довга	Довга
Кількість	36 -28%	34	33

Згідно проведених досліджень обидва дослідні зразки борошна можна віднести до першої групи.

Масова частка вологи встановлена стандартами на визначеному, оптимальному для даного виробу рівні, залежить від сили борошна і рецептури, і деякою мірою пов'язана з харчовою цінністю, тому що при збільшенні вологості частка харчових речовин зменшується. Масова частка вологи круасанів коливається у межах 30,0-39,0%.

Кислотність круасанів зумовлена бродінням тіста. Кислоти, що містяться у хлібних виробках, позитивно впливають на їх фізико-хімічні властивості і смак. Кислотність хліба виражається у градусах кислотності, яка для житніх сортів не перевищує - 12, житньо-пшеничних -11 і пшеничних 3 -4°.

Пористість булочних виробів, зокрема круасанів, є важливим показником якості, що характеризує співвідношення об'єму пор до загального об'єму м'якушки. Вона впливає не лише на зовнішній вигляд і текстуру виробу, але й на його засвоюваність. Чим краще розпушене тісто і чим рівномірніша дрібна пористість з тонкими стінками, тим легше виріб пережовується, швидше змоцується травними соками і, відповідно, краще перетравлюється організмом.

Для прикладу, пористість традиційних булочних виробів із сортового пшеничного борошна зазвичай становить від **54 до 75%**, залежно від рецептури, способу приготування тіста та умов випікання. У дослідженні круасанів, збагачених порошком персика, пористість є одним із ключових показників для оцінки впливу добавки на структуру м'якушки. Зменшення або збільшення цього показника може свідчити про зміну газоутворення або здатності тіста утримувати гази, що впливає на ніжність та повітряність готового виробу.

Результати проведених досліджень представлені в таблиці 3.9 та на рисунку 3.2

Таблиця 3.9 – Фізико-хімічні показники круасанів з порошком персика

Назва показника	Норма	Конт- роль	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	3,0	2,2	2,5	2	2,2
Пористість, %	54-75	60,7	60,4	60,6	60,5

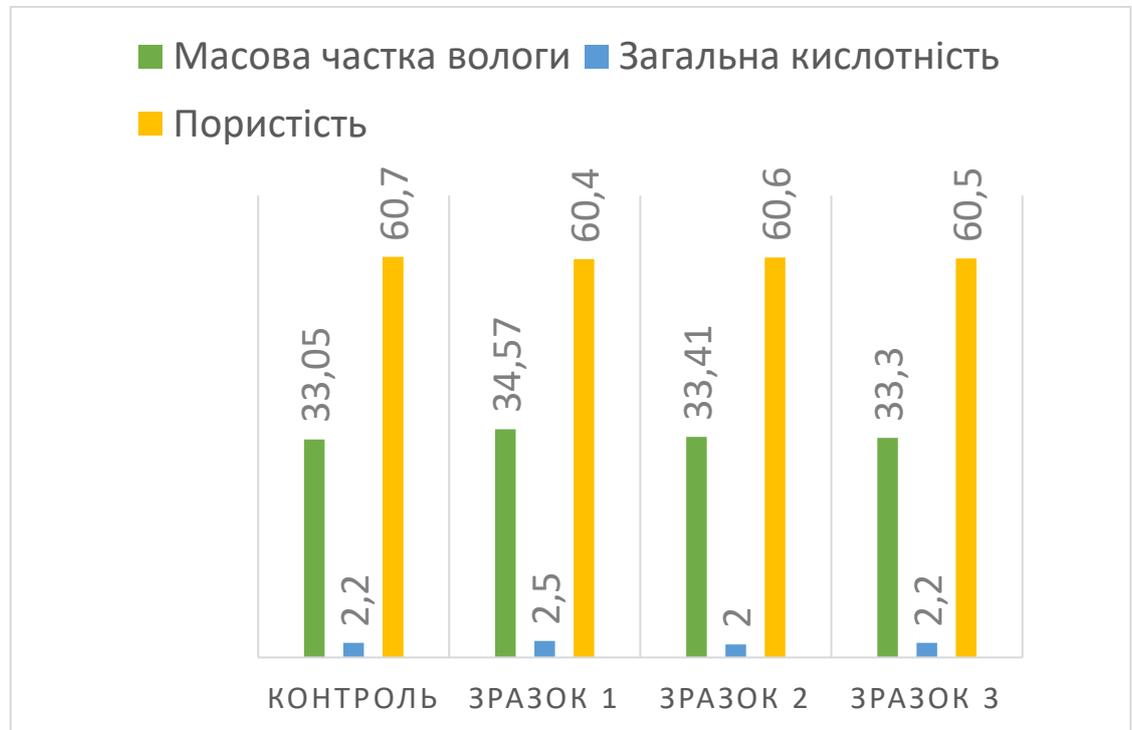


Рис. 3.2 - Дослідження масової частки води та загальної кислотності готового продукту

Мікробіологічний метод досліджень

Мета мікробіологічного методу досліджень – вивчення змін мікробіологічних показників якості круасанів, як із додаванням порошку персика, так і без нього, а також оцінка впливу тривалості та умов зберігання на ці показники.

Усі зразки зберігали при температурі 20–25 °С і відносній вологості повітря 60–70 % у полімерній плівці.

Мікробіологічні показники досліджених зразків:

- Дослідний зразок №1 – круасан за традиційною рецептурою:
 - КМАФАнМ – 1×10^3 , культивування на МПА 48 год при 37 °С.
 - БГКП – не виявлено, посів на середовище ЕНДО, культивування 24 год при 37 °С.

- Дослідний зразок №2 – круасан із додаванням порошку персика, оброблений через 1 годину після випікання:
 - КМАФАнМ – 1×10^3 , культивування на МПА 48 год при 37 °С.
 - БГКП – не виявлено, посів на середовище ЕНДО, культивування 24 год при 37 °С.
- Дослідний зразок №3 – круасан із додаванням порошку персика, оброблений через 48 годин після випікання:
 - КМАФАнМ – 1×10^3 , культивування на МПА 48 год при 37 °С.
 - БГКП – не виявлено, посів на середовище ЕНДО, культивування 24 год при 37 °С.

Встановлено, що мікробіологічні показники всіх досліджених зразків знаходяться в межах норми, що підтверджує можливість використання даної технології виробництва круасанів з порошком персика в промислових умовах. На основі проведених досліджень та розрахунків була розроблена технологічна карта круасанів, яка наведена у додатку Г.

Висновок до розділу 3

У першому розділі розглянуто органолептичні властивості персику, визначено що він володіє особливим смаком та ароматом. Колір порошку – від світло – помаранчевого до помаранчевого. Консистенція порошку – однорідна. Порошок добре розчиняється у воді.

Встановлено оптимальну кількість у складі кондитерських виробів та дослідження впливу на якість виробів» було проведено органолептичну оцінку круасанів з додаванням порошку персика у кількості від 2 до 3% від маси борошна. Обґрунтовано доцільність вибору кількості порошку персика ТМ «Spektrumix», у кількості 2,5% від маси борошна.

У третьому розділі розроблено рецептуру та технологічну схему виробництва круасанів з використанням порошку персика з підсистемним аналізом. Було успішно виготовлено новий хлібобулочний продукт, збагачений порошком персику. Необхідно провести більше досліджень, щоб дослідити можливість використання порошку персика як інгредієнта в інших харчових продуктах.

У четвертому розділі проведений сенсорний аналіз інноваційного продукту за такими показниками як зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція.

У п'ятому розділі визначено показники харчової, біологічної цінності та показники безпечності нової продукції. Додавання порошку персика до круасанів призвело до значного збільшення вмісту білка, мінеральних речовин і жиру. Додавання порошку персика в хлібобулочні вироби є корисною стратегією збільшення споживання білків у раціоні людини.

У шостому пункті наведено результати проведених фізико-хімічних досліджень, а саме: визначення кількості і якості сирової клейковини пшеничного борошна та борошна з додаванням порошку персика, 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 кондитерських виробів до зберігання. Результати проведених досліджень наступні:

- Кількість клейковини у борошні з додаванням порошку персика – 34%;
- За якістю клейковина відповідає першій групі;
- Загальна кислотність – 2,5 градусів;
- Масова частка вологи – 34.57%;
- Пористість – 60,6%;
- Мікробіологічні показники: КМАФАнМ – $1 \cdot 10^3$, БГКП – не виявлено;

Показники, визначені 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 ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

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 [31].

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 [32].

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 [33].

Опис харчової продукції наведений у таблиці 4.1

Таблиця 4.1 – Опис продукції

ОПИС ПРОДУКЦІЇ	
Назва продукту	Круасани з додаванням порошку персика
Нормативний документ	ДСТУ 4587:2006
Склад продукту	Борошно пшеничне вищого гатунку, дріжджі пресовані, вода, сіль кухонна харчова, цукор-пісок, маргарин, яйця курячі, порошок персику.

Потенційні алергени	Глютен борошна, яйця, порошок персика.
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 – стрейч плівка, 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

Наступним підготовчим етапом у розробленні плану НАССР є складання блок-схеми (додаток Д), яка має охоплювати всі стадії технологічного процесу, що перебувають під контролем підприємства. До загальних підготовчих операцій виробництва круасанів належать: приймання та підготовка сировини; приготування опари (за наявності); замішування тіста з додаванням вершкового масла (або маргарину); приготування масляного пласта; шарування тіста (ламінування); охолодження та відлежування тіста; розкатування та формування круасанів; вистоювання; випікання; охолодження готових виробів; пакування; зберігання та реалізація.

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

Таблиця 4.2 – Біологічні небезпечні чинники

БІОЛОГІЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ

Назва продукту: Круасани з додаванням порошку персика

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>Маргарин – зіпсутість внаслідок неправильного транспортування, зберігання.</p> <p>Яйця курячі – зараження сальмонелою.</p> <p>Порошок персика, сіль, цукор – 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.

Хімічні небезпечні фактори – це переважно гранично допустимий вміст або відсутність сполуки взагалі.

Параметри для вимірювання повинні бути обґрунтованими та максимально практичними. Крім того, варто встановити їх операційні межі.

Фізичні небезпечні фактори – це, як правило, максимально допустимий розмір сторонніх домішок у продукті, який не зашкодить споживачеві. Розмір переважно визначається на рівні декількох міліметрів і залежить від природи домішки (наприклад, метал, гума), груп споживачів (для чутливих груп споживачів, наприклад, дітей цей параметр буде меншим). Причому варто зауважити, що критична межа у цих випадках встановлюється за максимальним лінійним розміром частинки.

Таблиця 4.3 – Хімічні небезпечні чинники

ХІМІЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ
Назва продукту: <u>Круасани з додаванням порошку персика</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.

Таблиця 4.4 – Фізичні небезпечні чинники

ФІЗИЧНІ НЕБЕЗПЕЧНІ ЧИННИКИ
Назва продукту: <u>Круасани з додаванням порошок персика</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 $t=180-200^{\circ}\text{C}$, $\tau=40-45$ 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 круасанів з використанням порошку персика був розроблений план аналізу ризиків критичних контрольних точок виробничого процесу. Метод аналізу ризиків фокусується на запобіганні невідповідності. Цей метод визначає системний підхід до процесу виробництва продуктів харчування, виявлення можливих факторів ризику вироблення неякісної продукції, їх аналіз та контроль. Таким чином, метод аналізу ризиків носить попереджувальний характер і спрямований на попередження появи, а не на ліквідацію наслідків невідповідного продукту.

Аналіз ризиків необхідно проводити на кожному технологічному етапі з метою виявлення та складання переліків можливих ризиків одержання невідповідної продукції. Для того, щоб розробити план НАССР, необхідно виявити небезпеку виробничого процесу, даний етап створення системи є найскладнішим. Критичні контрольні точки можуть бути визначені шляхом простих мір-

кувань та висновків робочої групи НАССР із використанням зібраної інформації про процес, можливі небезпеки контрольних та попереджувальних впливів. Однак через розбіжності у місцезоташуванні точок може бути визначено більше критичних контрольних точок, ніж потрібно. Але надто велика кількість критичних контрольних точок може дати негативний ефект і стати причиною виникнення небезпеки у продукті, оскільки не буде забезпечено належної уваги справді критичним етапам виробничого процесу.

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>Круасани з використанням порошку персика</u>	
Сировина	Види небезпек
Борошно пшеничне вищого гатунку	Ф
Дріжджі пресовані	Б
Вода	Б
Сіль кухонна харчова	Ф
Цукор-пісок	Ф
Маргарин	Б
Яйця курячі	Б,Ф
Порошок персику	Ф
Стрейч плівка	Ф

Оцінка технологічних операцій стосовно небезпечних чинників наведена у додатку Е.

План НАССР — це докладний документ, який розробляється відповідно до семи принципів системи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points). Він включає в себе аналіз небезпечних чинників, визначення критичних контрольних точок, встановлення критичних меж, а також описує процедури моніторингу, коригувальні дії, перевірки ефективності системи та ведення документації. У таблиці 4.6 цей план представлено більш розгорнуто з

прикладами, що дозволяє наочно побачити, як здійснюється контроль за безпечністю харчової продукції на практиці.

Таблиця 4.6 – План НАССР по виготовленню круасанів

Назва продукту <u>Круасани з використанням порошку</u> <u>персику</u>						
Етап процесу	ККТ	Опис небезпечного чинника	Граничне значення	Процедура моніторингу	Коригувальна дія	Посада особи, що проводить моніторинг
Приготування розчину	ККТ-1Ф	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-2Ф	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-3Б	При недостатніх температурних та/або часових режимах відбувається розвиток стійких мікроорганізмів, вироби недостатньо/ надмірно пропечені	t=180-200°C, τ= 40-45 хв	Контроль дотримання технологічних процесів.	Виникнення небезпеки усувається шляхом дотримання температурного режиму та часу випікання хліба.	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 круасанів, зберігання та реалізації готового продукту. Визначено критичні контрольні точки під час виготовлення круасанів з використанням порошку персика на підприємстві та їх параметри. Розроблено план НАССР, для виготовлення нового продукту.

РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

Метою даною роботи є проект з виробництва круасанів з використанням порошок персика у відділі пекарні, супермаркету потужністю 3-3,5 тис 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.
Круасани з додаванням порошку персика	10	3080
Разом:		3080

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 круасанів (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	0,7	7	23,5	164,5

вищого гату- нку				
Дріжджі пре- совані	0,02	0,2	0,1	0,02
Сіль кухонна харчова	0,01	0,1	29,9	2,99
Цукор-пісок	0,02	0,2	35,9	7,18
Маргарин	0,06	0,6	267,5	160,5
Яйця курячі	0,1	0,1	74,5	7,15
Порошок пе- рсику	0,30	0,30	809,5	504,7
Разом				809,8

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

Таблиця 5.3 – Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Сировина	Потреба в матеріа- лах, кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Плівка харчова	3,5	45,5	159,25
Разом			159,25

Проведемо розрахунок заробітної плати працівників цеху випічки супермаркету (таблиця 5.4)

Таблиця 5.4 – Розрахунок фонду заробітної плати

Кількість працівни- ків	Го- динна тарифна ставка, грн/год.	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахування на заробітну плату (37,5%), грн.	Фонд ос- новної за- робітної плати, тис. грн.
2	40,46	6797	679,7	2803	10279,7

Розрахунок енерговитрат проводиться виходячи із норм витрат енергоресурсів на одну тону 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	1,93	1,25
Вода	9 м ³	0,09	13,0	1,17
Всього	х	х	х	242

Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання визначаються в залежності від складності інноваційного рішення:

- приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати при відсутності капітальних вкладень = 129,4 грн.

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати = 323,7 грн.

Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат = 2311,5 грн.

Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції = 34,7 грн.

Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції = 231,1 грн.

Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції = 115,5 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	809,8
2	Допоміжні матеріали	159,25
3	Енерговитрати	242,0
4	Заробітна плата з відрахуваннями	647,4
5	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	129,4
6	Загальновиробничі витрати	323,7
7	Виробнича собівартість	2311,5
8	Адміністративні витрати	34,7
9	Витрати на збут	231,1
10	Інші витрати	115,5
11	Повна собівартість	2719,8

Узагальнюючі показники діяльності підприємства наведемо в таблиці

Таблиця 7 - Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниці виміру	Показник
Обсяг виробленої продукції в діючих цінах	грн	3080
Повні витрати на виробництво і реалізацію продукту	грн	2719,8
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,81
Прибуток від виробничої діяльності	грн	360,2
Рентабельність виробництва продукції	%	13,2
Чисельність промислово-виробничого персоналу	Чол.	2
Продуктивність праці	Грн/особу	1540

Зроблені розрахунки показали доцільність запровадження виробництва

круасанів із використанням порошку персика у цеху випічки супермаркету. Незважаючи на невисоку вартість одиниці, товар відрізняється високою якістю.

Висновок до розділу 5

У розділі було розраховано очікуваний економічний ефект від впровадження нового продукту на виробництво у цеху випічки супермаркету.

Встановлено показник рентабельності виробництва продукту на рівні 13,2%. Зроблені розрахунки показали доцільність запровадження виробництва круасанів із використанням порошку персика.

ВИСНОВКИ

У першому розділі було наведено огляд літератури та обґрунтовано доцільність застосування порошку персика у виробництві кондитерських виробів, зокрема круасанів. Розглянуто технологічні аспекти виготовлення круасанів, їх харчову та енергетичну цінність, а також визначено перспективи використання рослинних добавок у кондитерських виробках. Проведено аналіз рецептурного складу базового зразка (круасан класичний) та розглянуто особливості виробництва порошку персика, його фізико-хімічні властивості та харчову цінність. Встановлено, що за вмістом вітамінів і мікроелементів порошок персика перевищує багато традиційних харчових продуктів як рослинного, так і тваринного походження.

У другому розділі розроблено та обґрунтовано програму аналітичних і експериментальних досліджень, що складається з чотирьох етапів і спрямована на наукове обґрунтування технології круасанів з використанням порошку персика.

Надано детальний опис нормативно-технологічної документації на кожен інгредієнт, що входить до складу продукту, а також наведено перелік нормативних документів, відповідно до яких проводились дослідження та визначено методики їх виконання.

У третьому розділі розглянуто органолептичні властивості порошку персика. Проведено органолептичну оцінку круасанів з додаванням порошку персика у кількості від 2 до 3% від маси борошна. Обґрунтовано доцільність використання порошку персика торгової марки «Spektrumix» у кількості 2,5% від маси борошна.

Розроблено рецептуру та технологічну схему виробництва круасанів з використанням порошку персика із застосуванням системного аналізу. Виготовлено дослідні зразки інноваційного продукту — круасанів, збагачених порошком персика.

Проведено сенсорний аналіз інноваційного продукту за показниками зовнішнього вигляду, кольору, запаху, смаку та консистенції. Визначено показники харчової, біологічної цінності та безпечності нової продукції.

Наведено результати фізико-хімічних досліджень, зокрема: визначення кількості та якості сировини клейковини пшеничного борошна і борошна з додаванням порошку персика, органолептична оцінка якості, визначення масової частки вологи, кислотності, пористості, проведено мікробіологічні дослідження та вивчено зміни показників якості під час зберігання. Отримані результати свідчать, що всі показники знаходяться в межах норми, що дає можливість рекомендувати розроблену технологію для промислового виробництва.

У четвертому розділі розроблено та описано план системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР) для виробництва круасанів з порошком персика. Наведено перелік можливих хімічних, фізичних та біологічних чинників, які можуть впливати на якість і безпечність продукту під час приймання сировини, приготування тіста, формування, випікання, охолодження, пакування, зберігання та реалізації готової продукції.

Визначено критичні контрольні точки (ККТ) під час виготовлення круасанів із застосуванням порошку персика та встановлено їх параметри. Розроблено детальний план НАССР для впровадження нової технології у виробничих умовах.

У п'ятому розділі здійснено економічне обґрунтування ефективності впровадження нового виду продукції на виробництві у цеху випічки супермаркету. Розраховано очікуваний економічний ефект, показник рентабельності виробництва на рівні 13,2%, а термін окупності — 2,09 року.

Отримані результати підтверджують економічну доцільність впровадження технології круасанів із використанням порошку персика у промислових масштабах.

Подальші дослідження доцільно спрямувати на вивчення можливостей застосування порошку персика як інгредієнта у виробництві інших видів харчових продуктів, що сприятиме розширенню асортименту та підвищенню споживчої цінності кондитерських виробів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Демографічна та соціальна статистика. Споживання продуктів харчування в домогосподарствах у 2021 р. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua> (дата звернення 13.10.2021 р.)
2. Склад споживчого кошика в Україні. URL: <https://maanimo.com/ua/indexes/142767-skladspozhivchogo-koshika-v-ukrayini> (дата звернення 30.10.2021 р.)
3. Про затвердження наборів продуктів харчування, наборів непродовольчих товарів та наборів послуг для основних соціальних і демографічних груп населення: Постанова Кабінету Міністрів України від 11.10.2016 р. №780 у редакції від 25.08.2021 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/780-2016-p#Text> (дата звернення 30.10.2021 р.)
4. Арсеньєва, Л. Ю. Наукове обґрунтування та розроблення технології функціональних кондитерських виробів з рослинними білками та мікронутрієнтами : дис. ... доктора техн. наук : 05.18.01 / Арсеньєва Лариса Юріївна. – К., 2022. – 325 с.
5. Rafał Ziobro, Teresa Witczak, Lesław Juszcak, Jarosław Korus. Supplementation of gluten-free bread with non-gluten proteins. Effect on dough rheological properties and bread characteristic / Food Hydrocolloids, Volume 32, Issue 2, 2023, p. 213-220.
6. <http://jkg-portal.com.ua/ua/publication/one/iogo-velichnist-burger-istoriya-ta-cikavi-fakti-45064>
7. <https://blog.ithillel.ua/articles/mcdonalds-istoriia-i-evoliutsiia-vidomoholohotupu>
8. <https://publish.com.ua/istoriia/istoriya-burdera-strava-shcho-pidkorila-gostej-tgi-fridays.html>
9. Raposo M. F. J., de Morais R. M. S. C., de Morais A. M. M. B. (2023), Bioactivity and applications of sulphated polysaccharides from marine microalgae, Marine Drugs, 11, pp. 233–252.

10. Rojas J. A., Rosell C. M., Benedito de Barber C. (2022), Pasting properties of different wheat flour-hydrocolloids systems, *Food Hydrocoll*, 13, pp. 27–33.
11. Benahmed-Dilali, A. 2022. Analysis of technological skills of dates(*Phoenix-dactylifera.L*) enriched with *Spirulina*. Study of rheological, nutritional and antibacterial properties. Boumerdes, Algeria: M'hamed Bougara-Boumerdes University, PhD thesis.
12. Alvarenga, R.R., Rodrigues, P.B., Cantarelli, V.S., Zangeronimo, M.G., Silva Júnior, G.W., Silva, L.F., Santos, L.M. and Pereira, L.J. Energy values and chemical composition of spirulina (*Spirulina platensis*) evaluated with broilers. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40 (5), 2021: 992-996.
13. https://www.researchgate.net/figure/Earthrise-farm-USA-Courtesy-Robert-Henrikson-da-Silva-Vaz-et-al-2022_fig3_346002449
14. ДСТУ-П 4587:2006. Вироби булочні. Загальні технічні умови [Текст]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 12 с.
15. ДСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне.
16. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови.
17. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.
18. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
19. ДСТУ 4374:2005 Цукор-пісок та цукор-рафінад. Метод визначання пластівців.
20. ДСТУ 4465:2005 Маргарин. Загальні технічні умови.
21. ДСТУ 5028:2008 Яйця курячі харчові. Технічні умови.
22. ДСТУ 7012:2009 Кунжут. Технічні умови.
23. ДСТУ ISO 21415-1:2009 Пшениця і пшеничне борошно. Вміст клейковини. Частина 1. Визначання сирової клейковини ручним способом.
24. Arufe S., Della Valle G., Chiron H., Chenlo F., Sineiro J., Moreira R. (2018), Вплив порошку коричневих морських водоростей на фізичні та текстурні властивості пшеничного хліба, *Європейські харчові дослідження та технології*, 244, 1, С. 1–10.

25. Капрельянц, Л.В. Функціональні продукти: монографія. / Л. В. Капрельянц, К. Г. Іоргачова. – Одеса: Друк, 2022. – 312 с.
26. ALINORM 03/41/ Joint FAO/WHO Food Standards Programme. Codex Alimentarius Commission. Twenty-sixth session, FAO headquarters, Rome, 30 June – 7 July 2023. Report.
27. Good Manufacturing Practices (GMP) and Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) Course, INPPAZ – PAHO – WHO.
28. Food Quality and Safety Systems. A Training Manual on Food Hygiene and the Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) System. Rome : FAO, 2022. 232 p.
29. Hazard Analysis and Critical Control Point Principles and Application Guidelines. National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF), US, August 14, 2022.
30. Арсеньєва, Л.Ю. Теоретичні та практичні аспекти використання тонкодиспергованих концентратів харчових волокон у технології житньо-пшеничного хліба / Л.Ю. Арсеньєва, О.В. Борисенко, В.Ф. Доценко // Наукові праці НУХТ. — 2021. — № 25. — С. 115-119.
31. Борисенко, О. В. Удосконалення технології кондитерських виробів, збагачених харчовими волокнами: дис.канд. тех. наук 05.18.01 / О. В.Борисенко; НУХТ. – К., 2022. – 234 с.
32. Бортнічук О.В. Інноваційні підходи в технології кондитерських виробів з сухою молочною сироваткою / Бортнічук О.В., Гавриш А.В., Неміріч
33. Бортнічук О.В. Удосконалення технології кондитерських виробів геродієтичного призначення: Дис. ...канд. тех. наук: 05.18.16. – К., 2021. – 152 с.
34. Доронин, А. Ф. Функциональное питание / А. Ф. Доронин, Б. А. Шендеров. – М. : ГРАНТЬ, 2022. – 402 с.
35. Дробот В.І. Лабораторний практикум з технології хлібопекарного та макаронного виробництва [Текст]: навч. посібник / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсеньєва, Білик Л.Ю. та інш. – К.: Центр навчальної літератури, 2023. – 341 с.

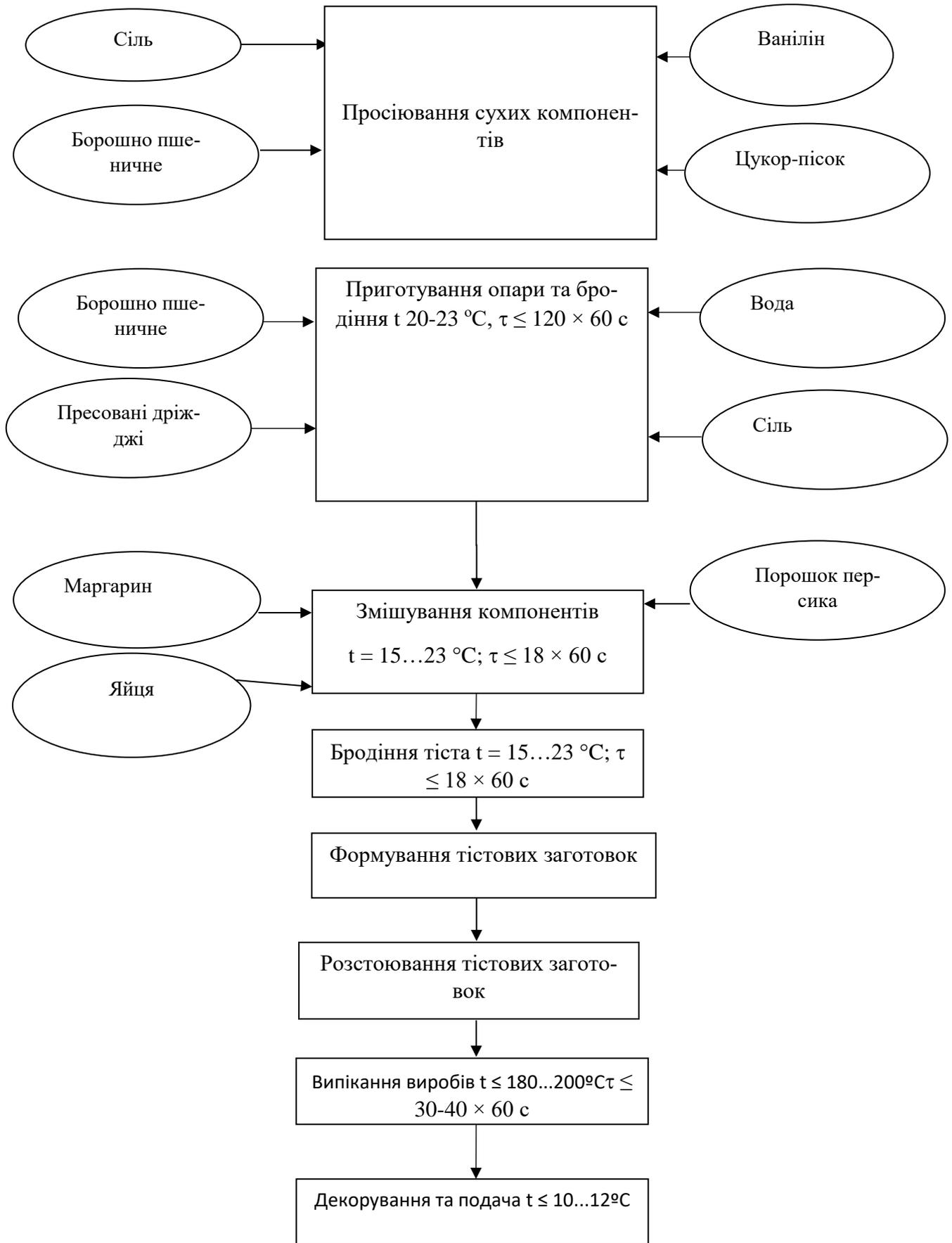
36. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва [Текст] / В.І. Дробот – К.: Логос, 2022. – 365 с.
37. ДСТУ 4161-2003 Системи управління безпечністю харчових продуктів.
38. Закон України «Про безпечність та якість харчових продуктів»: від 05.09.2005.
39. Корзун В. Н. Проблема мікроелементів у 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.
40. Савчук Н.І. Удосконалення технології хліба з борошна зі зниженими хлібопекарськими властивостями шляхом використання поліпшувачів: Дис....канд. тех. наук: 05.18.01. – К., 2022. – 185 с.
41. Сирохман І. В. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення [Текст] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня. – К.: Центр навчальної літератури, 2022. – 544 с.
42. Сирохман, І. В. Товарознавство продовольчих товарів [Текст] / І. В. Сирохман, В. М. Завгородня.: Підручник. 4-е вид, переробл. і доп. – Київ: Лібра, 2022 – 600 с.
43. Система НАССР. Hazard Analysis and Critical Control Point. Леонорм, Львів-2021 р..216с.
44. Технохімічний контроль сировини та кондитерських і макаронних виробів : навчальний посібник [Текст] / за ред. чл.-кор. В.І. Дробот – К.: НУХТ,
45. Hug-Iten S. Staling of bread role of amylose and amilopectin and ifluensce of starch-degrading enzymes / S. Hug-Iten, F. Escher, B. Conde-Petit // Cereal Chem. – 2021. – Vol. 80, № 6. –P. 654–661.
46. Sancher H. D. Optimization of gluten-free bread prepared from cornstarch, rise flour and cassava starch / H. D. Sancher, C. A. Oletta, A. M. Torre // Food Sci. – 2022. –Vol. 67, № 1. – P. 416–419.

47. Alice V. Moroni, Fabio Dal Bello, Elke K. Arendt. Sourdough in gluten-free bread-making: An ancient technology to solve a novel issue? // *Food Microbiology*, Volume 26, Issue 7, 2021, Pp. 676-684.
48. Shigeki Hamada, Keitaro Suzuki, Noriaki Aoki, Yasuhiro Suzuki. Improvements in the qualities of glutenfree bread after using a protease obtained from *Aspergillus oryzae* / *Journal of Cereal Science*, Volume 57, Issue 1, 2023, Pp. 91-97.
49. Luchian M. I. Influence of water on dough rheology and bread quality / *Journal of Food and Packaging Science, Technique and Technologies* / - 2021. - Vol.2. - Is.1. - Pp. 56-59.
50. González-Martínez, M. E., et al. (2023). Characterization of Muffins Reformulated with Chia and Lyophilized Peach Powder in Terms of Some Technological and Sensory Aspects. *Foods*, 12(18), 3405. <https://doi.org/10.3390/foods12183405>
51. Cappa, C., Alamprese, C. (2024). Insight into Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Bakery Products Fortified with Fruit Pomace. *Foods*, 13(5), 806. <https://doi.org/10.3390/foods13050806>
52. Coroian, C., et al. (2023). The Characterization of Peach Pomace and the Influence of Its Incorporation on the Chemical Composition of Biscuits. *Applied Sciences*, 15(13), 6983. <https://doi.org/10.3390/app15136983>
53. D'Antonio, S., et al. (2024). A Sensory Shelf-Life Study for the Evaluation of New Eco-Sustainable Packaging of Single-Portion Croissants. *Foods*, 13(9), 1390. <https://doi.org/10.3390/foods13091390>
54. Al-Sayed, H. M., et al. (2025). Investigating the Anti-Hypolipidemic Effects of Croissants Enriched with Fruit Byproducts in a Rat Model. *Food Research International*, 190, 114153. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40628764>
55. Boroski, M., et al. (2022). Application of Fruit Powders as Natural Colorants and Sources of Bioactive Compounds in Bakery Products. *Journal of Food Science and Technology*, 59(7), 2851–2862. <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05326-5>

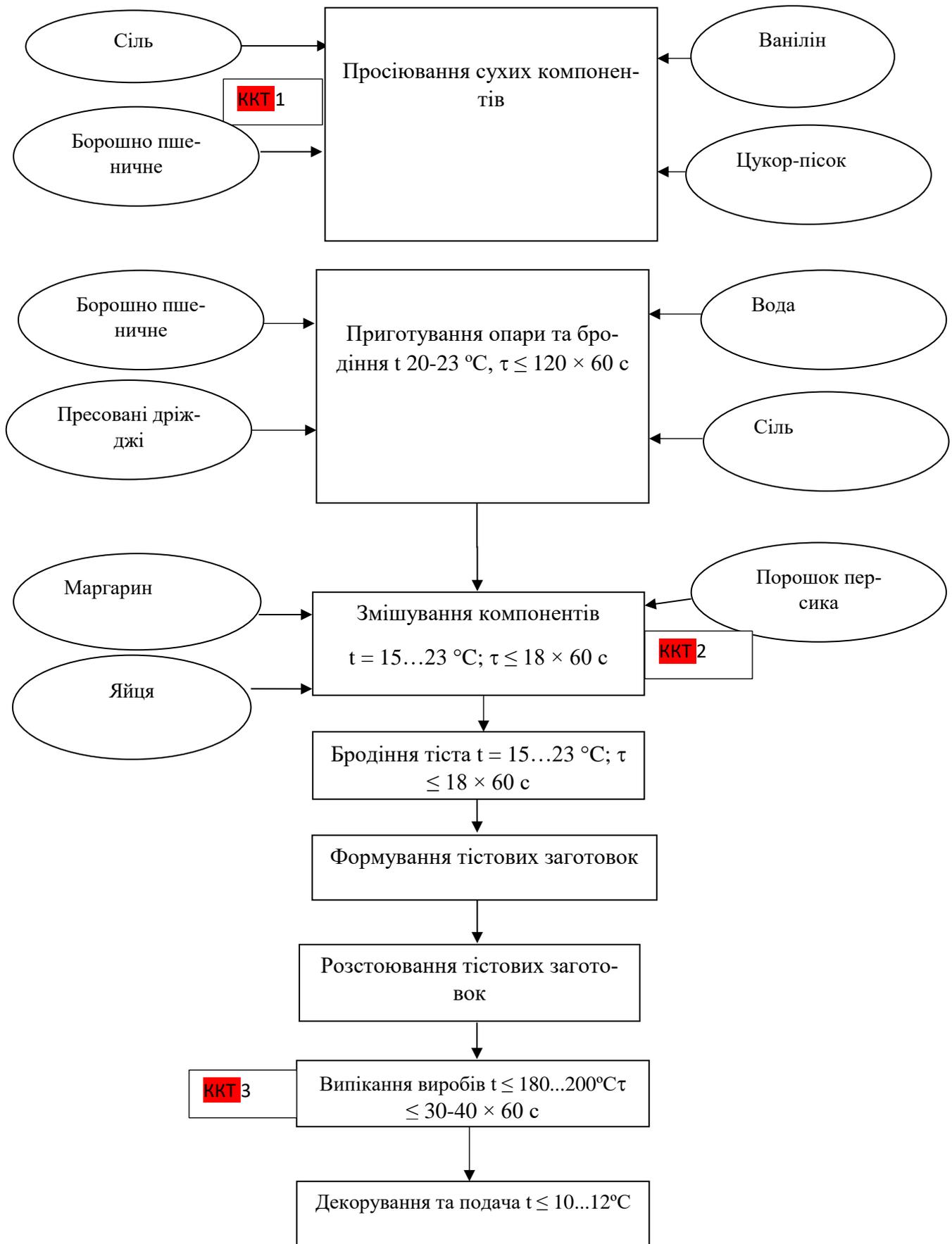
56. Ktenioudaki, A., Gallagher, E. (2021). Functional Bakery Products: Current Directions and Future Opportunities. *Food Chemistry Advances*, 2, 100017. <https://doi.org/10.1016/j.focha.2021.100017>
57. Dewettinck, K., et al. (2022). Nutritional and Functional Properties of Bakery Products Enriched with Fruit and Vegetable Powders. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19(6), 3246–3274. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12628>
58. Tudorica, C. M., et al. (2023). Technological and Nutritional Optimization of Bakery Products Enriched with Peach and Apple Powders. *Processes*, 11(2), 395. <https://doi.org/10.3390/pr11020395>
59. Yıldız, E., et al. (2022). Effect of Fruit Powders Addition on the Quality and Antioxidant Properties of Croissant Doughs. *International Journal of Food Engineering*, 18(5), 457–468. <https://doi.org/10.1515/ijfe-2021-0245>
60. 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



Додаток Б



РОЗРОБКА УДОСКОНАЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ КРУАСАНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КОНОПЛЯНОГО БІЛКА

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

Сучасний ринок хлібобулочних виробів вимагає створення продукції з покращеними харчовими властивостями, збалансованим амінокислотним складом і зниженим вмістом насичених жирів. Особливої актуальності набуває напрям удосконалення технології круасанів – популярного листового виробу, який зазвичай характеризується високою калорійністю та низьким вмістом біологічно активних речовин. Одним із перспективних шляхів поліпшення їх харчової цінності є використання протеїну конопель як натурального рослинного джерела повноцінного білка.

Протеїн конопель містить близько 45–50% білка, представлений едестинном та альбуміном, які мають високу біологічну засвоюваність (до 95%) і збалансований амінокислотний профіль, наближений до тваринних білків. У його складі є всі незамінні амінокислоти, у тому числі лейцин, ізолейцин, валін, лізин та метіонін. Крім білкових речовин, продукт містить жирні кислоти омега-3 та омега-6 у співвідношенні 1:3, що сприяє нормалізації ліпідного обміну. Також він є джерелом харчових волокон, магнію, заліза, цинку та антиоксидантів.

Метою дослідження є удосконалення технології круасанів шляхом часткової заміни пшеничного борошна на протеїн конопель для підвищення їхньої біологічної цінності без погіршення органолептичних показників. У роботі вивчено вплив додавання 3%, 5%, 7% і 10% протеїну конопель до рецептури круасанів на структурно-механічні властивості тіста, показники підйому, пористість, колір, текстуру м'якушки та аромат готового виробу. Також досліджено вплив добавки на термін зберігання та швидкість черствіння.

Встановлено, що оптимальним є внесення 7% протеїну конопель від маси борошна. При цьому:

- збільшується вміст білка у готових круасанах на 15–18%;
- покращується водопоглинальна та газоутримувальна здатність тіста, що забезпечує рівномірну шаруватість і ніжну структуру виробів;
- утворюється приємний горіховий присмак і аромат;
- спостерігається зниження втрати вологи під час випікання на 4–6%, що сприяє подовженню терміну зберігання;
- зменшується калорійність на 8–10% за рахунок заміни частини борошна та жиру.

Додавання протеїну конопель також позитивно впливає на колір кірки та м'якушки – утворюється привабливий золотисто-зелений відтінок завдяки природним пігментам хлорофілу. Зразки з додаванням понад 10% протеїну мали дещо щільнішу структуру, тому така концентрація вважається технологічно надлишковою.

Отже, використання протеїну конопель у технології круасанів дозволяє підвищити харчову, біологічну та функціональну цінність виробів, зменшити їх енергетичну щільність, покращити якість та подовжити термін реалізації без застосування штучних добавок.

Розроблена рецептура може бути рекомендована для виробництва оздоровчих і спортивних хлібобулочних виробів, а також для використання у закладах ресторанного господарства при виготовленні продукції преміум-класу.

Ключові слова: круасани, протеїн конопель, технологія, білкові добавки, функціональні вироби, здорове харчування.

Список використаної літератури:

1. Бабій, І. В., & Кравченко, С. В. (2021). Використання рослинних білкових добавок у технології борошняних виробів. *Харчова наука і технологія*, №3, с. 42–48.
2. Кузьменко, О. М. (2022). *Інноваційні технології у виробництві хлібобулочних виробів функціонального призначення*. Вісник СНАУ. Серія: Харчові технології, №2, с. 25–30.
3. Чорна, Н. В. (2023). *Нетрадиційна рослинна сировина у створенні оздоровчих борошняних виробів*. Наукові праці ОНАХТ, №1, с. 61–67.
4. Callaway, J. C. (2004). *Hempseed as a nutritional resource: An overview*. *Euphytica*, 140(1–2), 65–72.