

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ  
СПРАВИ

«Допущено до захисту»  
протокол засідання кафедри  
№ 6 від « 29 » січня 2024 року  
Зав. кафедрою ХТГРС  
д.т.н, професор \_\_\_\_\_ Олеся ПРІСС

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

СВО «Магістр»  
за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування»  
зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
(освітній ступень, ОПІ, спеціальність)

на тему: «Розроблення технології хліба з нетрадиційними рослинними  
інгредієнтами»

23ХТД 10592443.02.24

Виконав: <u>студент</u>	<u>21 Мб ХТ групи</u>	(підпис)	Олександра ДОЛИНСЬКА (прізвище та ініціали)
Керівник:	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Олеся ПРІСС (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Марина СЕРДЮК (прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології  
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи

(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»  
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»  
(шифр і назва)

Освітня програма «Індустрія здорового харчування»  
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС

д.т.н., професор О. П. Прісс

(підпис) (ініціали та прізвище)

« » 2023 р

**ЗАВДАННЯ**  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Долинська Олександра Валентинівна  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології хліба з нетрадиційними  
рослинними інгредієнтами

керівник роботи д.т.н., професор Прісс О.П.  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від «20» вересня 2023 р. № 395-С

2. Строк подання студентом роботи « 28 » січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи хліб з *Nepeta cataria* L

4. Перелік питань, які потрібно розробити: вступ; аналітичний огляд літератури  
удосконалення технології виробництва хлібу шляхом внесення рослинної добавки  
з функціональними властивостями – *Nepeta cataria* L; об'єкти, методика та умови  
проведення досліджень; результати досліджень; технологічна частина  
виробництва хліба з нетрадиційними інгредієнтами; економічні показники  
інноваційної технології виробництва; охорона праці та безпеки в надзвичайних  
ситуаціях; висновки; список використаної літератури

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	21.09.2023	

6. Дата видачі завдання

21.09.2023**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Вступ	вересень	
Аналітичний огляд літератури	жовтень	
Об'єкти, методика та умови проведення досліджень	жовтень	
Результати досліджень та їх узагальнення	листопад	
Технологічна частина	листопад	
Економічні розрахунки	грудень	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	грудень	
Висновки	січень	
Список використаної літератури	січень	

Студент

\_\_\_\_\_

(підпис)

Долинська О.В.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

Прісс О.П

(ініціали та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

**Долинська О.В.** Розроблення технології хліба з нетрадиційними рослинними інгредієнтами – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя Таврійський Державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2023р.

Текст викладений на 66 сторінках, містить 5 розділів, 16 таблиць, 2 рисунки, 18 формул, 45 літературних джерел.

Метою кваліфікаційної роботи було розроблення технології хліба з нетрадиційними рослинними інгредієнтами

В роботі було виконано аналіз покращення харчової цінності хліба, а також огляд літературних джерел, щодо існуючих способів виготовлення хліба з рослинними добавками. На основі даних отриманих при аналізі літературних джерел було визначено напрямок власних досліджень – вдосконалення рецептури хліба шляхом додавання порошку з *Nepeta cataria* L. В кваліфікаційній роботі розглянуто хімічний склад джерел функціональних інгредієнтів. Також було обрано форму внесення збагачувачів; розроблено та обґрунтовано параметри технологічного процесу виробництва хліба, з додаванням *Nepeta cataria* L. В технологічній частині представлено послідовність всіх етапів виробництва хліба з *Nepeta cataria* L. В науково-дослідній частині проведено дослідження хімічного складу *Nepeta cataria* L, а також органолептичну оцінку сировини і готової продукції, здійснювали на етапі експериментальних досліджень.

*Ключові слова:* хліб, котяча м'ята, функціональні властивості, технологія хліба, рослинні добавки.

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1.....	
АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	9
1.1. Харчова цінність хліба і шляхи її покращення.....	9
1.2. Додатки для надання хлібе функціональних властивостей.....	11
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	17
2.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення (або зберігання) інноваційних харчових продуктів.....	19
2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми.....	19
РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.....	25
3.1 Об'єкти, методика та умови проведення досліджень.....	25
3.2 Програма досліджень та схема досліджень.....	26
3.3 Методика проведення та результати досліджень.....	28
3.3.1 Результати досліджень.....	28
Розділ 4. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ХЛІБА З РОСЛИННИМИ ДОБАВКАМИ.....	33
Розділ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.1 Нормативно-правова база з охорони праці.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.1.1 Закон Країни “Про охорону праці”.....	44
5.1.2 Кодекс законів про працю України.....	44
5.1.3 Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних на макаронних виробів (НПАОП 15.8-1.27-02).....	45
5.2 Вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень... ..	46
5.3 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів.....	51
5.4 Заходи що до оптимізації умов праці.....	52
5.5 Засоби індивідуального захисту працівників (табл.5.1).....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>

5.6 Пожежна безпека .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.6.1 Характеристика приміщень, споруд та обладнання що до пожежної безпеки .....	54
5.6.2 Пожежна профілактика .....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
5.6.3 Засоби та способи гасіння пожеж.....	58
5.7 Засоби з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях .....	58
ВИСНОВКИ .....	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	62

## ВСТУП

Хлібопекарство – найрозвиненіша галузь харчової промисловості України. Вона займає одне з провідних місць у виробничій діяльності нашої країни. [27].

Розробка та впровадження конкурентоспроможних і принципово нових технологій для розширення асортименту хлібобулочних виробів є одним із головних завдань прискорення науково-технічного прогресу в галузі хлібопекарства. Традиційно хліб і хлібобулочні вироби становлять основу щоденного раціону українських споживачів. Враховуючи гостроту проблеми «прихованого голоду», яка полягає в недостатньому надходженні в організм людини важливих вітамінів і мікроелементів, виникає нагальна необхідність наділення хлібобулочних виробів функціональними властивостями. З цією метою широко вивчається і використовується включення різноманітних рослинних інгредієнтів у рецептуру випічки. Для збільшення вмісту клітковини та омега-3 жирних кислот до рецептів додають насіння чіа, льону, гарбуза, соняшнику чи гірчиці. Для збільшення вмісту білка і додаткових поживних речовин додають борошно з нуту, гороху, сої або інших бобових. Для поліпшення смаку і додаткової вітамінізації додають сушені або свіжі фрукти і ягоди, такі як яблука, вишні або чорниці. Замість білого цукру ми використовуємо натуральні солодкі інгредієнти, такі як мед, кленовий сироп, сироп агаві або стевія. Пророщене зерно (пророщена пшениця, жито та ін.) Використовують для поліпшення харчової цінності та ферментативного складу тіста. Для особливого смаку і аромату використовуються різні добавки на основі кокосового борошна і квіткового борошна (наприклад, борошно гібіскуса або лаванди). Кожен із цих підходів можна налаштувати залежно від типу продукту, що готується, і бажаного харчового профілю.

**Мета і задачі досліджень.** Метою даної роботи є удосконалення технології виробництва пшеничного хліба функціонального призначення шляхом внесення рослинного порошку з дикорослої котячої м'яти *Nepeta*

*cataria L.* , який містить комплекс мінеральних сполук.

Відповідно до поставленої мети в даній роботі потрібно вирішити наступні **завдання**:

- теоретично обґрунтувати внесення рослинних компонентів до складу пшеничного хліба;
- визначити органолептичні та фізико-хімічні показники хліба з рослинними добавками;
- встановити оптимально допустиме дозування рослинних компонентів під час виготовлення хліба.

**Об'єкт дослідження:** виготовлення хлібобулочних виробів з рослинною добавкою.

**Предмет дослідження:** рослинний порошок котячої м'яти *Nepeta cataria L.* , технологія виробництва пшеничного хліба з рослинними добавками.

**Практичне завдання** проведених досліджень полягає у збагаченні хлібобулочних виробів рослинними добавками.

**Наукова новизна** дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні використання рослинного порошку з дикорослої котячої м'яти *Nepeta cataria L.* в рецептурі пшеничного хліба функціонального призначення.



## РОЗДІЛ 1

### АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1. Харчова цінність хліба і шляхи її покращення

Забезпечення людства традиційними видами, а також сортами пшеничного хліба у наш час є дуже актуальним. Хлібобулочні вироби різного призначення стрімко зростає з кожним днем. Вони займають значне місце у раціоні сучасної людини. Окрім того, хліб є джерелом вуглеводів, білків і багатьох життєвонеобхідних вітамінів. Ці продукти є основою харчової піраміди людини, але їх хімічний склад неповний і потребує збільшення кількості та збалансованості найважливіших для організму поживних речовин. Проблема прихованого голоду виникає, коли люди не отримують достатньо поживних речовин, які їм потрібні, навіть якщо їх споживання калорій знаходиться на відносно нормальному рівні. Така ситуація є результатом дефіциту важливих вітамінів, мінералів, таких як залізо, вітамін А, вітамін С, фолієва кислота та інших поживних речовин, необхідних для нормального функціонування організму. Під час важливого періоду росту та розвитку діти особливо вразливі до прихованого голоду, оскільки брак необхідних поживних речовин може вплинути на їхній фізичний та когнітивний розвиток. Рішенням цієї проблеми може бути розширення доступу до різноманітних і поживних продуктів. Оскільки хліб є основою раціону дітей та дорослих в Україні, виникає нагальна потреба вдосконалення та розширення асортименту хлібобулочних та хлібобулочних виробів, що містять функціональні компоненти.

Одним із перспективних напрямів розширення асортименту продукції є впровадження нових продуктів функціонального призначення, збагачених добавками та біологічно активними мікроелементами. З метою розширення асортименту і водночас підвищення якості продукції рекомендується

створювати нові види хліба з підвищеним вмістом клітковини з використанням цільносолодових або багатозернових сумішей; Збагачення хлібобулочних виробів йодованими білками, йодованою сіллю; Підвищення харчової цінності хлібобулочних виробів шляхом включення в рецептуру зародків злаків тощо. Хліб вважається перспективним продуктом для збагачення життєво необхідними інгредієнтами, оскільки він широкодоступний і доступний. Асортимент хліба з підвищеним вмістом біологічно активних речовин можна розширити за рахунок включення в рецептуру харчових сумішей, призначених для збагачення готових виробів необхідними для організму людини речовинами: томатний порошок, насіння соняшнику, кунжут, кмин, кукурудзяне борошно, пшенична клейковина, декстроза, спеції тощо. Наприклад, введення зародків пшениці в рецептуру випічки не тільки підвищує її харчову цінність, але й забезпечує гарний зовнішній вигляд. [24].

Вибір сортів пшениці з конкретними технічними характеристиками гарантує якість хлібобулочних виробів, а також продуктів, які додаються в тісто. У середньому в 100 г хліба міститься 6-8 г білка, 1 г жиру, 40-50 г вуглеводів і 200-250 ккал. Такі жири, як цукор, підвищують якість, сприяють кращому зберіганню та маскують несвіжість.[14]

Білки хліба незбалансовані за амінокислотами через нестачу лізину і треоніну. Пшеничний хліб містить трохи більше білка, треоніну і лізину. Хліб із житнього та пшеничного борошна грубого помелу має дещо кращий амінокислотний склад, ніж борошно вищого сорту. Вуглеводний комплекс амілаза характеризується наявністю крохмалю, глюкози та мальтози. Хліб з борошна грубого помелу є джерелом клітковини, целюлози і клітковини. Вітамінний склад хліба з борошна грубого помелу представлений вітамінами В1, В2, В6, РР і в 2-5 разів перевищує таку борошна кращої якості. Мінеральний склад хліба різноманітний. Хліб, особливо з неякісного борошна, є джерелом магнію, калію, фосфору і натрію (за рахунок додавання солі в тісто). У хлібобулочних виробках, рецептура яких містить молоко, ми знаходимо кращий баланс кальцію і фосфору. На відміну від звичайного хліба, здобні

булочки містять більше жиру і вуглеводів (сахарози), а також вищу енергетичну цінність. [31].

Основним фізико-хімічними показниками якості хліба є кислотність, вологість і пористість.

При підвищеній вологості погіршується перетравлення хліба. Підвищена кислотність негативно впливає на секрецію шлунка. Низька пористість впливає на засвоєння хліба, оскільки він погано насичується травними соками.

Дефекти хліба можуть бути зумовлені якістю борошна та відхиленнями від оптимального виконання технологічного процесу виробництва хліба, його зберігання та транспортування.

До дефектів хліба внаслідок порушення технологічного процесу відносять непропечений, черствий і недоварений хліб. До дефектів хліба, зумовлених якістю борошна, відносяться сторонній запах, гіркуватий присмак, скрегіт зубів. [26].

## **1.2.Добавки для надання хлібу функціональних властивостей**

З додаванням інуліну, цикорію та  $\beta$ -каротину, що входять до складу препарату «Катомас» - суміші рослинної олії та  $\beta$ -каротину (до 120 мг/100 г), створені  $\alpha$  - хлібобулочні вироби функціонального призначення - токоферол (до 200 мг/100 г). При застосуванні препарату «Катомас» підвищується харчова та біологічна цінність випічки та покращується її товарний вигляд. Використовуються добавки 2,0 та 3,0% інуліну та 0,5% «Катомас», який замінює маргарин і тим самим покращує вітамінний склад хліба та випічки. Застосування інуліну та  $\beta$ -каротину позитивно впливає на якість продукції.

На основі пектинових сумішей розроблено понад 25 сортів функціональної випічки. До складу суміші входять: пектин та інші волокна, водорості, цитрат кальцію, аскорбінова кислота та речовини, що покращують органолептичні та фізико-хімічні властивості продуктів - ферменти, емульгатори, харчові кислоти. Залежно від рецептури до складу виробів

входять також продукти рослинного походження, що містять біологічно активні речовини (хміль, шипшина, морква та ін.) для посилення збагачувальної дії. [37,39].

Зараз існує багато видів хліба з різними добавками, деякі додають корицю, кардамон, зелений чай, куркуму, сушену цибулю, цедру граната та багато інших. Кожен хоче спробувати щось нове і цікаве для себе.

**Вплив шкірки граната (*Punica granatum* L.)** на показники якості хліба. Природні антиоксиданти у великій кількості, що містяться у фруктах і овочах, позитивно впливають на здоров'я. Використання таких натуральних добавок дозволяє використовувати економні інгредієнти, що містять антиоксиданти. Хліб з додаванням порошку гранатової шкірки в різних відсотках (0% до 10%) має найвищу антиоксидантну активність і найнижче значення  $L^*$  для кольору м'якушки, однак додавання *Punica granatum* L у кількості 2,5% було добре прийнято при сенсорному тестуванні аромату, текстури та кольору [1].

**Вплив сушеної цибулі (*Allium cepa* L.)** на показники якості хліба. Харчова промисловість виробляє значні кількості фенольних побічних продуктів, які можна вважати природними джерелами антиоксидантів, які можна використовувати як інгредієнти. Лушпиння цибулі є цінною добавкою з високим вмістом флавоноїдів, яка залишається невикористаною після промислової обробки цибулі. Це відходи (лушпиння цибулі дешевше і безпечніше для споживачів). Додавання від 2 до 3% сушеної цибулі призводить до значного покращення антиоксидантних властивостей і посилення функціональних властивостей [6].

Пшеничний хліб, збагачений екстрактами з різних джерел, включаючи зелений чай (*Camellia sinensis*), індійську траву «Шатаварі» (*Asparagus racemosus*), гостру куркуму (*Curcuma longa*), шкірку граната (*Punica granatum*) і цибулю (*Allium cepa*). У всіх випадках додавання екстрактів збільшило антиоксидантну здатність хліба (оцінено дослідженнями *in vitro*) без зміни сенсорних властивостей, тоді як рівень збагачення залишався на рівні максимум 5%. При використанні екстрактів прянощів сенсорні властивості

були рівномірно кращими. З іншого боку, додавання борошна, отриманого з побічних продуктів, багатих фенолом, може збільшити антиоксидантну здатність і вміст клітковини, хоча в цих випадках сенсорна прийнятність знижується [2,19].

**Додавання фенольних сполук до хліба.** Фенольні сполуки є вторинними метаболітами, синтезованими рослинами. Вони, серед іншого, необхідні для біологічних функцій рослин і для механізмів захисту від екологічного стресу (де ла Роса та ін. 2019). Цитата була некоректною [5]. Ці сполуки переважають у рослинних продуктах, таких як фрукти, зернові та овочі, і особливо поширені в неїстівних частинах рослин, які вважаються харчовими побічними продуктами (шкіра, насіння тощо). Наявність фенольних сполук у рослинах та їх побічних продуктах нещодавно досліджували [4,45].

Фенольні сполуки поділяються на дві великі групи: флавоноїди та нефлавоноїди. Флавоноїдні сполуки мають основну структуру, що складається з двох фенольних кілець, з'єднаних пропановим зв'язком. Тільки з цієї групи відомо більше 5000 різних сполук, які поділяються на 13 груп (Ouetal. 2019) [12], включаючи антоціани, флавоноли, флаванони, флавони, халкони, дигідрохалкони, ізофлавоноли та флаван-3-оли [3].

Додавання фенольних сполук для підвищення антиоксидантної здатності пшеничного хліба може вплинути на різні реологічні властивості тіста, такі як липкість, твердість, жувальна здатність, еластичність і жувальна здатність, серед інших. У результаті сенсорні властивості кінцевого продукту також змінюються, і було проведено кілька досліджень, щоб зрозуміти, як фенольні сполуки змінюють структуру пшеничного тіста та хліба. (табл. 1).

Таблиця 1.1

**Вплив додавання побічних продуктів на сенсорні, реологічні,  
антиоксидантні та оздоровчі властивості пшеничного хліба**

Джерело та кількість фенольних сполук	Спостережувальні результати	Літературне джерело
Порошок гранатових кісточок в 5, 7,5, 10, 12,5% заміні	При заміні 10% пшеничного борошна на борошно з гранатових зерен спостерігалось незначне зниження реологічних властивостей, таких як об'єм і твердість м'якоті. Спостерігалось підвищення вмісту пунової кислоти в антиоксидантній активності.	Pamisettietal. (2020)[13]
Борошно з фундука та волоського горіха в заміні 1, 3, 6 та 9%.	Додавання до рецепту фундука та волоських горіхів збільшило вміст клітковини та жиру в хлібі та зменшило об'єм буханки, що призвело до більш твердої та приємної текстури. З іншого боку, це підвищило антиоксидантну активність хліба, а також його харчову цінність.	Pucia Ivanisova ( <a href="#">2020</a> )[18]
Борошно з насіння яблук знежирюють у 5 і 20% заміниках	Часткова заміна пшеничного борошна знежиреним борошном із насіння яблук мала значний вплив з поживної, сенсорної та текстурної точки зору. 20% заміна мала найвищу поживну цінність. У той час як 5% заміна мала краще сенсорне сприйняття та більший вміст розчинної клітковини.	Puric та ін. ( 2020 )[17]

## Проловження табл. 1.1

<p>Додавання проантоціанідину (РАС) сорго та виноградних кісточок 0,8, 1,6 та 2,5 мг ПАУ/г борошна</p>	<p>Sorghum РАС підвищив еластичність і міцність слабкої клейковини, завдяки чому отримав реологічні властивості сильної клейковини. Тоді як РАС виноградних кісточок продемонстрував незначне підвищення еластичності тіста. Це вказує на те, що молекулярна маса РАС є ключовим фактором у взаємодії між цими сполуками та білком глютену.</p>	<p>Girard та ін. ( 2016 )[8]</p>
<p>Борошно із зелених кавових зерен із заміною 1, 2, 3, 4 та 5%.</p>	<p>Фенольні сполуки, присутні в борошні із зелених кавових зерен, взаємодіяли з матрицею хліба, що спостерігалось шляхом утворення білково-фенольних комплексів, що спостерігалось за допомогою хроматографії та електрофорезу. Результати також показали зниження засвоюваності крохмалю та білка.</p>	<p>Swieca та ін. ( 2018 )[20]</p>

Беручи до уваги декілька змінних, таких як тип або джерело фенольного з'єднання, його молекулярна маса та специфічні властивості глютенного білка, який міститься в певних видах пшеничного борошна, взаємодія між фенольними з'єднаннями та крохмалем або їх вплив на поверхню крохмалю білка ще не досліджено.

Було виявлено, що антиоксидантна активність екстракту виноградних кісточок знижується під час смаження, що, ймовірно, пов'язано з індукованими реакціями між РАС з білками та/або крохмалем або термічною деградацією РАС. Однак антиоксидантна активність була вищою в усіх варіантах лікування

порівняно з контрольним хлібом і збільшувалася залежно від дози. Було також показано, що при додаванні відповідної кількості можна досягти позитивної зміни кольору хліба без істотних змін сенсорних властивостей хліба. Таким чином, було зроблено висновок, що добавки з екстрактом виноградних кісточок є життєздатною альтернативою для зниження ХМЛ та пов'язаних з цим ризиків.

“Лігуорі та ін. (2020) досліджували вплив додавання слизу опунції (*Opuntia ficus-indica*) до тіста для пшеничного хліба, щоб побачити, чи є вплив на дріжджі, і аналізували сенсорну та антиоксидантну здатність дріжджів за допомогою тестів ABTS і FRAP. Оцінювали два види пасти: контрольну з пшеничного борошна та води та лікувальну, до якої замість води додавали 150 мл слизу опунції. Було виявлено, що слиз опунції не змінює формування тіста під час процесу підйому. Що стосується фізичних властивостей хліба, слиз позитивно змінив твердість, що призвело до більш твердого хліба порівняно з контролем. Жодної різниці в об'ємі хліба не спостерігалось, але хліб із додаванням слизу був набагато легшим і твердішим. Сенсорними характеристиками були інтенсивність запаху, а також колір скоринки, але результати сенсорної панелі показали, що замінений хліб мав прийнятну якість і характеристики. Ці зміни можна пояснити взаємодією між антиоксидантними сполуками та вуглеводами слизової оболонки.” [11].

Було виявлено, що зразки, додані волоськими та лісовими горіхами, майже подвоюють середній вміст мінеральних речовин і збільшують вміст білка, жиру та клітковини в заміненіх зразках порівняно з контрольним хлібом. За фізико-хімічними показниками спостерігалось зменшення об'єму хліба. У зразку з додаванням фундука спостерігалось зниження на 19% порівняно з контролем, а в хлібі з додаванням горіхів навіть на 25%. Автори пояснюють це тим, що заміна пшеничного борошна на горіхове зменшує кількість пшеничного білка (клейковини), що, у свою чергу, впливає на утримання газів у матриці, тим самим зменшуючи об'єм хліба. Сенсорно збагачений горіхами хліб показав потемніння кольору хліба через колір горіхового борошна. Хліб,



збагачений фундуком, мав вищу твердість завдяки більшому вмісту клітковини в цьому горісі.

Пуріч та ін. (2020) проаналізовано додавання знежиреного борошна серцевини яблук, побічного продукту харчової промисловості (переважно виробництва соків), для збагачення пшеничного хліба. Насіння яблук є багатим джерелом олії, білка та клітковини. Тому було додано різну кількість знежиреного борошна з яблучного насіння як часткову заміну пшеничного борошна для визначення його харчової цінності, текстури, антиоксидантної та сенсорної цінності. Зразки, додані 20 г/100 г знежиреного борошна з насіння яблук, мають вищу харчову цінність, головним чином завдяки високому вмісту нерозчинної клітковини та білків, а також високому вмісту загальних фенольних сполук, антиоксидантному потенціалу та нижчій енергетичній цінності. Проте зразок, замінений на 5% знежирене борошно з насіння яблук, показав кращі сенсорні властивості [16].

Пояснюється вплив фенольних сполук на властивості тіста з точки зору нековалентної взаємодії фенол-клейковина. Основними зазначеними взаємодіями є водневі зв'язки та гідрофобні взаємодії [21]. У випадку мономерних фенольних сполук ці взаємодії зазвичай знижують міцність аналізу, зменшуючи час змішування та покращуючи гнучкість аналізу. [9]. Конденсовані таніни продемонстрували вищу взаємодію зв'язування з білками, ніж гідролізовані таніни, головним чином через їхні структурні відмінності. У той час як конденсовані таніни мають витягнуту, гнучку структуру, гідролізовані таніни мають сферичну, щільну конформацію, яка обмежує взаємодію білків.” [7]. Таким чином, конденсовані таніни збільшують міцність і в'язкість клейковини більшою мірою, ніж гідролізовані таніни.

Рецептура пшеничного хліба, частково замінена харчовими побічними продуктами, борошном або екстрактами, багатими на фенольні сполуки, виявилася ефективною стратегією для покращення антиоксидантних і корисних властивостей хліба із задовільною модифікацією певних сенсорних властивостей, включаючи текстуру, колір, запах і смак, не втрачаючи

сприйняття продукту. Сенсорні зміни, пов'язані з текстурою, в основному зумовлені взаємодією фенольних сполук або інших антиоксидантів, присутніх в екстрактах/борошні, з білками глютену, головним чином через здатність цих антиоксидантів зменшувати дисульфідні зв'язки, які є важливим компонентом матриці глютену. Однак структура самих фенольних сполук, зокрема їх ступінь полімеризації, має вирішальне значення для кінцевого ефекту, який їхнє додавання матиме на матрицю клейковини: олігомерні та полімерні сполуки, такі як таніни, зокрема конденсовані таніни або РАС, і до меншою мірою. Оскільки дубильна кислота (наприклад, В. гідролізований танін) може компенсувати втрату дисульфідних зв'язків за допомогою ковалентних або нековалентних поперечних зв'язків, їх вплив на глютен має тенденцію до стабілізації, тому вплив на кінцевий продукт може бути корисним.

## РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

### 2.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення хліба з КОТОВНИКОМ

Новітні процеси приготування хлібобулочних виробів мають три найголовніші лінії. Перша - це сировинний склад та збереження матеріалів, друге - це виробництво та збереження хлібу. Базові та додаткові складові випічки хлібобулочних виробів - борошно, дріжджі, сіль, вода, а також різні добавки, які дуже часто можна зустріти в складі хлібу для його покращення та полегшення у виробництві (цукор, стабілізатори, посилювачі смаку і т.д.). Основні складові, такі як: борошно, дріжджі, вода, сіль використовуються у точних пропорціях, які ґрунтуються на рецептах приготування. Вміст дріжджів може змінитися від того, який використовується метод замісу, а також залежить від виду та якості борошна. Використовування покращувачів також зілежить від методу замісу та якості і виду борошна. З функціональної схеми легко встановити, що виробництво хліба пов'язане з переробкою складної сировини. З функціональної схеми не важко встановити, що виробництво хліба пов'язано з переробкою багатокомпонентної сировини. [38]

Нижче наведена **класифікація методів і способів виробництва тіста для хлібу.**

Спосіб його виготовлення обирається відштовхуючись від самого борошна, а саме його сорту, а також від його виду. Треба враховувати хлібопекарські властивості, велику роль грають використовуванні методи розпушування та, окрім цього, слід брати до уваги вживане устаткування.

1) Спираючись на сорт борошна відокремлюють виробництво тіста з **житнього або пшеничного борошна.**

2) Спираючись на сорт відокремлюють способи виробництва закваски з пшеничного борошна:

- безопарний;
- опарний;

з **житнього борошна**:

- приготування тіста на головках;
- на квасах;
- на рідких заквасках.

**Безопарний спосіб:** всі інгредієнти, згідно рецептурі тіста, вносять одночасно при замісі.

**Опарний спосіб:** передбачає приготування тіста в дві фази: приготування опари і приготування тіста.

**Головковий спосіб:** головки – один з видів закваски з вологістю 48%, яку вводять при замісі тіста.

**Квасний спосіб:** готують закваску, що називають квасом з вологістю 53...55%. Дві третини квасу йде на заміс, а одна третина на отримання нового квасу.

**Рідкі закваски.** Тісто готують в дві фази: закваска тіста, закваска – це суміш борошняної закваски, борошна, води і молочнокислих бактерій – штамів.

3) Залежно від виду машин, які використовуються приготування тіста буває:

- порційним;
- безперервним (потоковим) [43] .

Не дивлячись на таку просту, на перший погляд, функціональну схему приготування хлібобулочних виробів, даний процес важкий, багатогранний та кропітливий. Він залежить від багатьох факторів, які у свою чергу, мають здатність впливати на стадії приготування хлібу і на його кінцевий результат.

Схема наведена на рис. 2.1

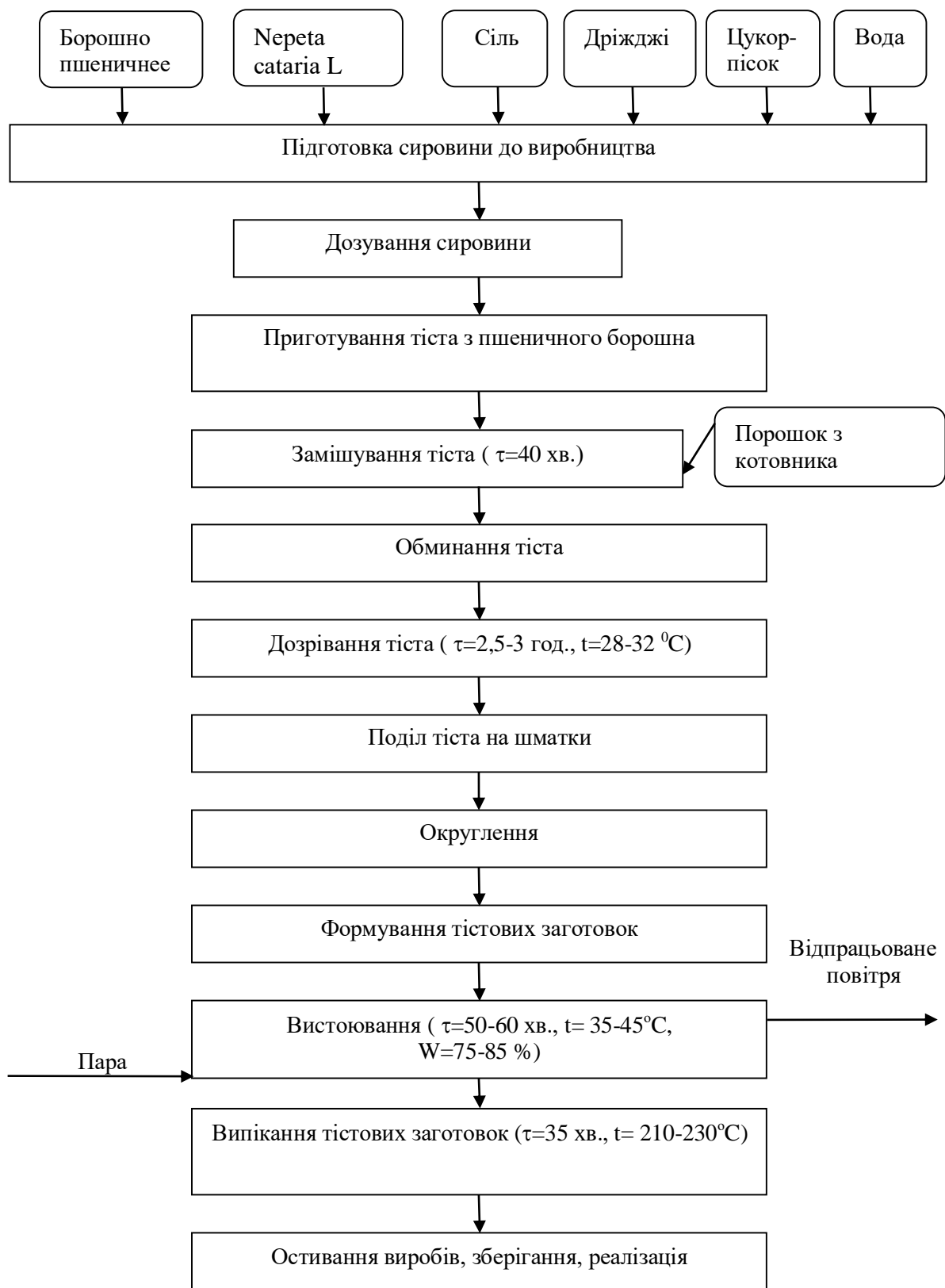


Рис. 2.1. Принципово-технологічна схема виробництва хліба пшеничного, з додаванням порошку *Nepeta cataria L*

## 2.2 Опис апаратурно-технологічної схеми

Виробництво пшеничного хлібу можна розділити на такі етапи: зберігання і підготовка сировини до виробництва, приготування тіста, оброблення тіста, випікання тістових заготовок, охолодження і зберігання.

Кожен з цих етапів включає низку технологічних операцій, що забезпечують виготовлення продукту.

Зберігання і підготовка сировини до виробництва. Вся сировина, що надходить у тарі із складів і з ємностей для безтарного його зберігання, повинна бути підготовлена до використання на виробництві - звільнена від тари, очищена від сторонніх включень і феродомішок, просіяна, профільтрована, доведена до необхідних концентрацій та зважена. Крім того, сировина перевіряється технологічною лабораторією і повинна відповідати вимогам діючої нормативної документації [30].

**Підготовка борошна до приготування тісту.** Попервах борошно необхідно просіяти та обов'язково очистити від шкідливих домішок. Після чого борошно транспортують для подальшого збереження, а також дозування. Обсяг борошна повинен надавати безперебійну роботу техніки упродовж одної або двох змін.

**Підготування пресованих дріжджів для приготування** заключається в тому, щоб належним чином подрібнити їх до належної субстанції та приготувати дріжджову суспензію. Треба дотримуватися їх з водою співвідношення 1:3 чи 1:4. До того ж, температура даної суспензії повинна сягати між 26-32°C і не перевищувати 37 °C. Суспензію готують у ємкостях з мішалкою. Перед подачею на виробництво дріжджову суспензію необхідно пропустити крізь сито з отворами не більше 2,5 мм [44,42].

**Підготування цукру до приготування хлібу.** Цукор висипають у ємність для подальшого зберігання, а також зберігання. Воду потрібно підігріти до 50-60 °C. Після цього до розчину цукру треба додати сольовий розчин 1200кг/м<sup>3</sup>. Потрібно взяти до уваги, що цукор-пісок не очищують перед тим як

розчинити, а ось цукрово-сольовий розчин так. Дуже важливо вимірювати вміст цукру та солі за допомогою цукроміру, щоб забезпечити 2,5 % концентрації солі у даному розчині.

**Підготування та зберігання води.** Місцевий водопровід або сердловини постачають воду до підприємств, які займаються виробництвом хлібобулочних виробів. Важливою частиною є контроль якості води, яка використовується на даних підприємствах і має відповідати всім вимогам та стандартам, які зазначені на державному рівні. Санітарно-епідеміологічна станція має слідкувати за дотриманням даних стандартів, а також проводити обов'язковий бакріологічний аналіз. Необхідно довести воду, яка слугує для приготування та виробництва хлібу, до належної температури. Всі інгредієнти, сировина, додаткові добавки вимірюються дозаторами. [30,36].

Тісто для хліба пшеничного, збагаченого вівсяними висівками та кунжутом готується безопарним способом.

**Приготування тіста при безопарному способі.** Виробництво тіста використовуючи безопарний спосіб. Тісто потрібно приготувати із тієї необхідної сировини, яка була зазначена у рецепті.

Спочатку пшениче борошно, розчинені у воді дріжджі, воду, розчин солі вносять у тістомісильну машину та замішують упродовж 40 хв. Замішувати потрібно до отримання однорідної маси тіста. Його готовність вимірюються тривалістю бродіння та отриманням правильного рівня кислотності.

Спираючись на сорт та вид борошна визначається об'єм пресованих дріжджів, які, як правило, становлять 2,0 - 3,0 % від всієї маси. У середньому необхідно витримувати 2,0 – 2,5 бродіння тіста, а також слідкувати за рівнем температури, яка має сягати 28 - 32 °С. Густе середовище та вміст солі є причинами ненайкращих умов у даному виді тіста та слугають причиною такої великої кількості використання дріждів. Густина даної суспенії має бути 5000 г/см<sup>3</sup>, окрім цього, важливо дотримуватися правильної температури води 25 - 32 °С.

Під час бродіння потрібно обминати тісто через 60 та 120 хв.

Необхідно зазначити, що на відміну від приготування тіста на опарі, обминання безопарного тіста слугує більше технологічною задачею.

Тісто, яке є приготованим у даний спосіб, має менший рівень кислот, додаткових речовин (ароматизатори, підсилювачі смаку, інше), аніж тісто, яке було приготоване на опарі. Усі базові процеси мають меншу інтенсивність, що пов'язане з консистенцією тіста, яка є більш густою, а також з меншою тривалістю бродіння.

**Обробка, вистоювання, випікання.** Готове тісто ділять на тістоподільній машині А2-ХТН на куски вагою 0,66-0,67 кг. Маса тістових заготовок визначена по масі готових виробів з урахуванням величини упікання та усихання продукції. Після поділу тістові заготовки заокруглюють на тістоокруглювальній машині Т1-ХТН, закатують на тістозакатувальній машині ХТЗ-1, де вони приймають довгасту форму, кладуть на кондитерські листи. На готові заготовки посипають підготовлений кунжут і направляють у шафу для вистоювання. Тривалість вистоювання 50...60 хв. при температурі 35...40 °С та відносній вологості 75...85 %.

Вистояні тістові заготовки випікають у тунельній печі ФТЛ-2. Тривалість випікання 35 хв. при температурі 210...230 °С.

Маса гарячих виробів: 0,615...0,620 г.

Температурний режим, тривалість випікання та вистоювання можуть змінюватися залежно від якості сировини, конструктивних особливостей обладнання та умов експлуатації [29, 35].



## РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

### 3.1 Об'єкти, методика та умови проведення досліджень

Об'єктами досліджень були: - зерно пшениці врожаю 2022 – 2023; - вода питна; - *Nepeta cataria* L (котівник котячий) ; - борошно пшеничне вищого гатунку; - борошно пшеничне другого сорту; - дріжджі хлібопекарські пресовані; - сіль кухонна; - олія соняшникова рафінована; - цукор-пісок; Контрольний зразок хліба готували за ГОСТ 25832-89 однофазним способом.

При додаванні нових прянощів у хліб важливо враховувати методику та умови проведення досліджень, щоб отримати надійні результати. Нижче наведена методика та умови для проведення досліджень:

1. Забезпечте високу якість і чистоту прянощів для уникнення можливих контамінацій чи неприємних побічних ефектів.
2. Встановлення допустимої кількості прянощів для використання в рецептурі хліба, аналіз різної концентрації для визначення оптимальної кількості, яка надасть хлібу найкращий смак і аромат.
3. Визначення часу додавання прянощів, вибір способу додавання.
4. Оцінка якості хліба з додаванням прянощів.
5. Аналіз впливу зберігання на стабільність смаку та аромату хліба з додаванням прянощів.
6. Встановлення, що додані прянощі відповідають всім вимогам безпеки та нормативам щодо харчових продуктів.

Для дослідження було обрано *Nepeta cataria* L. (котовник котячий) - трав'яниста багаторічна рослина заввишки 30-100 см із сімейства ясноткових (*Lamiaceae*), широко поширене в різних клімато-географічних зонах, у тому числі на території України. Культивується як ефіроолійна рослина і має значні запаси сировини. *Nepeta cataria* L. широко використовується в кулінарії як суха

**РОЗДІЛ 4**  
**ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ**  
**РОЗРОБЛЕННЯ СИРУ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ**  
**ІНГРЕДІЄНТІВ**

Розрахунок економічних показників запропонованих заходів здійснюється відповідно до вихідних даних.

*Таблиця 4.1*

**Вихідні дані для розрахунку економічних показників запропонованої**  
**технології виробництва**

Показники	один. вим.	значення
Річна програма виробництва готової продукції	т	2555
Тривалість робочої зміни	год.	12
Річна кількість робочих змін	змін	168
Кількість основних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	10
Кількість допоміжних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	8
Загальна балансова вартість обладнання технологічної лінії	тис. грн.	171586,1
Середня балансова вартість 1 м <sup>2</sup> будівлі цеху	грн.	3500
Річна норма амортизації обладнання цеху	%	10
Річна норма амортизації будівлі	%	4
Річна норма відрахувань на поточний ремонт обладнання та споруд	%	16,5
Середньомісячна заробітна плата основного працівника	грн.	10000
Годинна тарифна ставка допоміжного працівника	грн./год.	36,1
Відсоток нарахувань за заробітну плату всіх працівників	%	22,0
Вартість 1 кВт	грн.	3,0
Вартість 1 тони сировини, за видами:	грн.	
Борошно пшеничне першого гатунку		6000
котовник		6200

## **РОЗДІЛ 5**

### **ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ**

#### **5.1 Нормативно-правова база з охорони праці**

Україна має комплексний набір законів та нормативних документів, що регулюють питання охорони праці, зокрема в хлібопекарській промисловості. Ці норми мають велике значення для забезпечення безпеки та здоров'я працівників, особливо в галузях з особливими ризиками, таких як хлібопекарське виробництво. Розглянемо ключові законодавчі документи та їх значення в контексті охорони праці на хлібопекарських підприємствах.

##### **5.1.1. Закон України "Про охорону праці"**

Закон України "Про охорону праці" (Закон № 2694-ХІІ, зі змінами від 06-09-2022) є основоположним документом, що визначає основні положення для реалізації конституційного права працівників на захист їхнього життя та здоров'я під час трудової діяльності. У цьому законі визначено:

- Визначення охорони праці як системи, що включає правові, соціальні, економічні, організаційні, технічні та санітарні заходи.
- Відповідальність роботодавців за забезпечення безпечних і здорових умов праці.
- Включення положень про охорону праці до трудового договору та інформування працівників про потенційні ризики.
- Положення про соціальний захист працівників, зокрема страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань.

##### **5.1.2. Кодекс законів про працю України**

Кодекс законів про працю України відіграє важливу роль у регулюванні трудових відносин, включаючи аспекти охорони праці. Основні положення :

## ВИСНОВКИ

1. За результатами аналітичного огляду літератури виявлено широкий спектр використання пряно-ароматичних добавок при виготовленні хлібу. Визначили, що котовник має наступні властивості: потогенну, протизапальну, відхаркувальну, загально зміцнюючу, болезаспокійливу, заспокійливу, жарознижуючу, кровоспинну. Підвищує апетит та покращує функції шлунка, кишечника, покращує травлення, збільшує амплітуду серцевих скорочень, усуває судоми.

2. Встановлено, що внесення рослинних добавок приводить не лише до покращення органолептичних показників виробу, а й несе в собі низку життєво необхідних елементів для життєдіяльності людини що не можуть бути воробленими організмом людини.

3. Визначили оптимальну кількість рослинної сировини для внесення та встановили технологічні параметри виробництва.

4. Органолептична оцінка дала змогу виявити що, хліб з додаванням 5% порошку котовника до маси борошна є кращою за своїми показниками що до інших співвідношень а саме: колір скоринки та мякучу, смак та запах що добре гармонують з властивим данному хлібу.

5. Рентабельність виробництва хлібу з додаванням порошку котовника становить 51,65%. Подальша стратегія розвитку може бути спрямована на підвищення рентабельності шляхом вдосконалення процесів виробництва, пошук вигідніших постачальників, впровадження нових ліній, розширення ринку збуту чи продовження вдосконалення рецептури що приведе до покращення якості виробу.

6. Охорона праці є фундаментальною складовою будь-якого виробництва оскільки вона допомагає уникнути низку небезпечних ситуацій, визначає безпечні способи проведення технічних процесів, передбачає різні екстренні ситуації та наводить алгоритми їх швидкого вирішення чи уникнення.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Altunkaya, A., et al. (2013). " Antioxidant capacity versus chemical safety of wheat bread enriched with pomegranate peel powder. " *Food Funct*, 4 (5): 722–727;
2. Barbean, T. F., Andrés-Lacueva, C. (2012). Polyphenols and Health: Current state and progress. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60(36), 8773–8775.
3. De Camargo, A. C., Schwember, A. R., Parada, R., Garcia, S., Maróstica Júnior, M. R., Franchin, M. ... Shahidi, F. (2018). Opinion on the Hurdles and Potential Health Benefits in Value-Added Use of Plant Food Processing By-Products as Sources of Phenolic Compounds. *International Journal of Molecular Science*, 19(11), 3498.
4. De la Rosa, L. A., Moreno-Escamilla, J. O., Rodrigo-García, J., Alvarez-Parrilla, E. (2019). Chapter 12. Phenolic Compounds. In Yahia, E. M. (Ed.), *Postharvest Physiology and Biochemistry of Fruits and Vegetables*. DOI: San Francisco. *Woodhead Publishing*. (pp. 253–271).
5. Gawlik-Dziki, U., et al.(2013). " Quality and antioxidant properties of breads enriched with dry onion (*Allium cepa* L.) skin." *Food Chem* 138 (2-3): 1621–1628;
6. Girard, A. L., Awika, J. M. (2020). Effects of edible plant polyphenols on gluten protein functionality and potential applications of polyphenol–gluten interactions. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 19, 2164–2199.
7. Girard, A. L., Castell-Perez, E., Bean, S. R., Adrianos, S. L., Awika, J. M. (2016). Effect of condensed tannin pro file on wheat flour dough. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 64(39), 7348–7356.
8. Girard, A. L., Teferra, T., Awika, J. M. (2018). Effects of condensed vs hydrolysable tannins on gluten film strength and stability. *Food Hydrocolloids*, 89, 34–43.

9. Liguori, G., Gentile, C., Gaglio, R., Perrone, A., Guarcello, R., Francesca, N., Settanni, L. (2020). Effect of addition of *Opuntia ficus-indica* mucilage on the biological leavening, physical, nutritional, antioxidant and sensory aspects of bread. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 129(2), 184–191.
10. Modnicki, D., Tokar, M., Klimek, B. Flavonoids and phenolic acids of *Nepeta Cataria* L. 249-250
11. Ou, J., Wang, M., Zheng, J., Ou, S. (2019). Positive and negative effects of polyphenol incorporation in baked foods. *Food Chemistry*, 284, 90–99.
12. Pamisetty, A., Ashwath, K. K., Indrani, D., Singh, R. P. (2020). Rheological, physic-sensory and antioxidant properties of punicic acid rich wheat bread. *Journal of Food Science and Technology*, 57
13. Podpryatov, G. I., Rozhko, V. I., Skaletska, L. F. (2014). Technology of storage and processing of crop production. *Kyiv: Agrarian education*, 393
14. Pop, A. M., Petrut, G., Muste, S., Paucean, A., Muresan, C., Salanta, L., Man, S. (2016). Addition of plant materials rich in phenolic compounds in wheat bread in terms of functional food aspects. *Hop and Medicinal Plants*. 1–2
15. Priss, O.P., Zhukova, V.F., Holiachuk, S. Y., Karman, T.V. (2021). Effect of heat treatment with biopreparation on the quality of tomato fruit during storage. *Technology audit and production reserves*. № 3. – P.40-45
16. Purić, M., Rabrenović, B., Rac, V., Pezo, L., Tomasević, I., Demin, M. (2020). Application of defeated apple seed cakes as by-product for the enrichment of wheat bread. *LWT-Food Science and Technology*, 130, 109391.
17. Purić, M., Rabrenović, B., Rac, V., Pezo, L., Tomasević, I., Demin, M. (2020). Application of defeated apple seed cakes as by-product for the enrichment of wheat bread.
18. Pycia, K., Ivanisova, E. (2020). Physicochemical and antioxidant properties of wheat bread enriched with hazel nuts and walnuts. *Foods*, 9(8), 1081.
19. Subiría-Cueto, R., Coria-Oliveros, A. J., Wall-Medrano, A., Rodrigo-García, J., González-Aguilar, G., Martínez-Ruiz, N., Álvarez-Parrilla, E. (2021).

- Antioxidant dietary fiber-based bakery products: a new alternative for using plant-by-products. *Food Science and Technology (Campinas)*.
20. Swieca, M., Gawlik-Dziki, U., Seczyk, L., Dziki, D., Sikora, M. (2018). Interactions of green coffee bean phenolics with wheat bread matrix in a model of simulated invitrodigestion. *Food Chemistry*, 258, 301–307.
  21. Tolve, R., Simonato, B., Rainero, G., Bianchi, F., Rizzi, C., Cervini, M., Guiberti, G. (2021). Wheat Bread Fortification by Grape Pomace Powder: Nutritional, Technological, Antioxidant, and Sensory Properties. *Foods*. 10, 75.
  22. Акіменко, В., Гончар, О., Громадський, Ю., Фаренко, Г. та інші. (2018). Природне і штучне освітлення. *Державні будівельні норми України*.
  23. Акіменко, В., Стрельчук, О., Сізов, О. та інші. (2013). Опалення, вентиляція та кондиціонування. *Державні будівельні норми України*.
  24. Андріїшин, В. П. (2016). Методичний посібник: Організація заходів цивільного захисту. 568 с
  25. Бовкун, Ж., Кашликов, М., Мусійчук, С. та інші. (2013). Внутрішній водопровід та каналізація. *Державні будівельні норми України*.
  26. Гарасимів, М., Сельський, В. Р. (2022). Харчова цінність та якість хліба. Матеріали V Міжнародної студентської науково-технічної конференції "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання", 23-23.
  27. Гревцева, Н. В., Шидакова-Каменюка, О. Г., Набоков, Д. О. (2018). Використання каротинвмісної сировини в технологіях макаронних та борошняних кондитерських виробів: *монографія. Харків : ХДУХТ*. 122.
  28. ДСТУ 8828:2019 Пожежна безпека. Загальні положення Київ ДП «УкрНДНЦ» (2019).
  29. Державні будівельні норми України: планування та забудова територій ДБН Б.2.2-12:2019 (2019).
  30. Дейнеко, Л.В. (1999). Розвиток харчової промисловості України в умовах ринкових перетворень (проблеми теорії і практики). 237
  31. Дробот, В.І. (2019). Довідник з технології хлібопекарського виробництва. *Довідник : навч. посіб./2-ге вид., перероб. I допов. Київ, «ПрофКнига», 580*

32. Євдін, О.М., Могильниченко, В.В. та ін. (2008) Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. *Т.1. "Техногенна та природна небезпека"*. 152
33. Запорожець, О. І., Протоєрейський, О. С., Франчук, Г. М., Боровик, І. М. Основи охорони праці. Розділ 9.
- 34.Корягін, М.В. (2004). Облік витрат і калькулювання собівартості продукції на хлібопекарних підприємствах (на матеріалах підприємств хлібопекарної промисловості споживчої кооперації України). 17.
- 35.Ластовецький, В.О. (2003). Виробничо-комерційний облік і внутрішньогосподарська (управлінська) звітність за центрами витрат і відповідальності. 156.
- 36.Мазаракі, А. А. (2012). Технологія харчових продуктів функціонального призначення.. 1116.
- 37.Обеснюк, О. О. (2015). Хлібобулочні вироби функціонального призначення ББК. *Міжнародна студентська науково - технічна конференція "Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання" 23 УДК 664.658*
- 38.Пахомська, О. В. (2019). Науковий підхід до створення хлібобулочних виробів функціонального призначення. *Наукові праці Національного університету харчових технологій, (25,№ 2), 276-283.*
39. Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів (НПАОП 15.8-1.27-02) (2002).
40. Прісс, О.П., Бондаренко Д.О. (2021). Використання кави у коктейлях. IX Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ. *Факультет агротехнологій та екології: матеріали IX Всеукр. наук.-техн. конф.* 80-81.
- 41.Прісс, О.П., Чебанов, Є.В. (2021). Сучасні технології джемів. IX Всеукраїнська науково-технічна конференція магістрантів і студентів ТДАТУ. 81-82.



- 42.Подпряттов, Г.І., Рожко, В.І., Скалецька, Л.Ф. (2014). Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва. *Аграрна освіта*. 393.
- 43.Самойчук, К.О., Паляничка, Н.О., Лівик, Н.В. (2021). Класифікація способів приготування тіста. *Розділ 3.1. Електрон. навч. посібн.*
44. САХАРУК, І.С. (2019). Правові основи забезпечення безпечних та здорових умов праці згідно зі стандартами МОП у ХХІ столітті. *Проблеми цивільного, господарського, трудового права та права соціального забезпечення* 4-5
- 45.Шахіді, Ф., Варатараджан, В., О, Вайомінг, та Пенг, Х. (2019). Фенольні сполуки в агрохарчових побічних продуктах, їх біодоступність і вплив на здоров'я. *Journal of Food Bioactives*. (5). 57–119.