

**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 « 20 » січня 2025 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олесь ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування»
зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступінь, ОПП, спеціальність)
на тему: “Удосконалення технології виробництва веганського сочевичного
хлібу”

23ХТД. 12764861.02.25

Виконав: студентка	21 Мб ХТ групи	Валентина КАЦЬКА
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник:	к.с.г.н., доц. каф. ХТ та ГРС (науковий ступінь, вчене звання)	Людмила КЮРЧЕВА (прізвище та ініціали)
	(підпис)	
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали)
	(підпис)	
Нормоконтроль	к.с.г.н., доц. каф. (науковий ступінь, вчене звання)	Людмила КЮРЧЕВА (прізвище та ініціали)
	(підпис)	

Запоріжжя – 2025 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 Олеся Прісс
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 20 » жовтня 2024 р

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

студенту Кацька Валентина Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології виробництва веганського сочевичного хлібу
керівник роботи к.с.г.н., доц. каф. ХТ та ГРС Кюрчева Л.М.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 16 » жовтня 2024 р. № 479-С

2. Строк подання студентом роботи « 17 » січня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи Для проведення досліджень були використані зразки хліба, виготовлені з додаванням сочевичного борошна, яке є основним функціональним інгредієнтом.

4. Перелік питань, які потрібно розробити вступ, аналітичний огляд 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	20.10.2024	

6. Дата видачі завдання _____ 20.10.2024 ____ р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

(підпис)

Керівник роботи

(підпис)

Валентина КАЦЬКА
(ініціали та прізвище)

Людмила КЮРЧЕВА
(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Кацька В.О. Удосконалення технології виробництва веганського сочевичного хлібу – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2025.

Текст викладений на 84 сторінках, містить 6 розділів, 23 таблиці, 9 рисунків, 73 літературних джерела.

Мета кваліфікаційної роботи: оцінити органолептичні показники, біологічну та енергетичну цінність хліба, виготовленого з сочевичного борошна, запропонувати рецептуру безглютенового веганського хліба на основі борошна сочевиці.

У кваліфікаційній роботі обґрунтовано технологію виробництва безглютенового веганського сочевичного хліба, оцінено його якісні характеристики та економічну ефективність. Встановлено, що використання сочевичного борошна значно покращує хімічний склад продукту, зокрема підвищує вміст білків, клітковини, вітамінів (Е, В1, В2, В9) та мінералів (калій, магній, кальцій). Сочевичний хліб має вищу енергетичну цінність (333,78 ккал) порівняно з пшеничним хлібом (314,63 ккал) і демонструє високі органолептичні властивості (середній бал 4,86).

Розроблено технологічну схему виробництва. Економічний аналіз показав, що сочевичний хліб, хоч і має вищу собівартість (30,88 грн за 1 кг), залишається конкурентоспроможним завдяки високій поживній цінності.

Результати роботи підтверджують, що сочевичне борошно є перспективним інгредієнтом для створення інноваційного, поживного і конкурентоспроможного хліба.

Ключові слова: сочевичний хліб, безглютеновий хліб, веганський хліб.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ	11
1.1. Сучасний стан виробництва хлібобулочних виробів в Україні.	11
1.2. Фактори, що впливають на виробництво безглютенового хліба	16
1.3. Розширення асортименту хлібобулочної продукції шляхом використання функціонально-фізіологічних інгредієнтів	19
1.4. Сочевиця, як перспективна сировина для харчової і переробної промисловості	25
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1. Програма досліджень та схема дослідів	28
2.2. Об'єкти та матеріали досліджень	31
2.3. Методика проведення досліджень	32
2.4. Умови приведення досліджень	34
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	37
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	49
4.1 Розробка принципової технологічної схеми виробництва сочевичного хліба.	49
4.2 Опис апаратурно-технологічної схеми	54
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СОЧЕВИЧНОГО ХЛІБА	56
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	64
6.1 Небезпечні та шкідливі фактори у хлібопекарському виробництві	65
6.2 Заходи з організації безпеки праці на хлібопекарнях	67
6.3 Інструктаж та навчання персоналу з охорони праці	68
6.4 Санітарно-гігієнічні умови праці	69

6.5 Пожежна безпека у хлібопекарському виробництві	70
6.6 Безпека в надзвичайних ситуаціях	72
ВИСНОВКИ	76
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	77

ВСТУП

Актуальність теми. Однією з глобальних проблем сучасності є поширеність аліментарних захворювань, спричинених незбалансованим харчуванням. Вирішити цю проблему можна лише шляхом підвищення харчової та біологічної цінності продуктів харчування, зокрема хлібобулочних виробів, які складають близько 15% раціону. Відомо, що традиційний хліб, який виробляється сучасною хлібопекарською промисловістю, має високу енергетичну цінність, але характеризується досить низьким амінокислотним складом, вмістом харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин. Тому пріоритетним напрямком у виробництві хлібобулочних виробів є виробництво хлібобулочних виробів, багатих на біологічно активні компоненти. Науково-практичний досвід показав, що для досягнення цієї мети бажано включати в рецептури хліба нетрадиційні фруктові інгредієнти, які є природними біокомпенсаторами, багатими на біологічно активні речовини [1].

В останні роки безглютенова кулінарія визначила новий етап у харчовій промисловості, задовольняючи різноманітні потреби споживачів і розширюючи вибір продуктів харчування. Зростаюча популярність целиакії, непереносимості целиакії та безглютенових дієт зробила цей продукт надзвичайно важливим у сучасному світі продуктів харчування. У цьому контексті виробництво безглютенового хліба визнано не лише відповіддю на ринковий попит, але й важливим фактором поліпшення якості життя людей, споживання глютену яких обмежено з медичних або дієтичних причин.

Виробництво безглютенового хліба є важливим етапом у розвитку хлібопекарської галузі, зумовленим необхідністю створення безпечних і смачних альтернатив для людей, які не можуть споживати глютен через медичні обмеження або особисті вподобання. Однак такі хлібобулочні вироби не лише не містять глютену, але й потребують унікальних технологічних

рішень та складних рецептур для задоволення вишуканих смакових потреб споживачів [2].

Технологічна схема виробництва безглютенових хлібобулочних виробів передбачає підбір сировини, яка гарантує харчову цінність та поживну якість продукту. Використання альтернативного борошна та крохмалів, таких як кукурудзяний, рисовий або картопляний, визначає текстуру та смак хліба. Крім того, деякі види безглютенового хліба збагачені білками, вітамінами та мінералами, щоб компенсувати втрати поживних речовин, які відбуваються, коли не використовується борошно. Це особливо важливо для людей з обмеженим споживанням глютенів продуктів, оскільки борошно є важливим джерелом білка та інших поживних речовин [3].

Безглютеновий хліб стає не тільки продуктом для людей з обмеженим споживанням глютену, але й популярним вибором для людей, які піклуються про своє здоров'я та дієтичний вибір. У світлі цих змін у хлібопекарській галузі дослідження виробництва безглютенового хліба є актуальним завданням для вдосконалення технології та збільшення різноманітності безглютенових продуктів на ринку [4].

Сьогодні дефіцит білка та калорій є глобальною проблемою. Вирішити цю проблему можуть допомогти бобові. Вони містять незамінні амінокислоти і є хорошим джерелом клітковини та вуглеводів. Особливої уваги заслуговує вміст харчових волокон і пектину в насінні сочевиці, які можуть допомогти зміцнити харчові волокна. За вмістом білка сочевиця перевершує горох і квасолю. Білок сочевиці, як і інших бобових, містить важливі незамінні амінокислоти, необхідні людському організму. Ці незамінні амінокислоти - лізин, триптофан, валін і аргінін. Лімітуючими амінокислотами є метіонін і цистеїн. Сочевиця також є джерелом вітамінів групи В (тіаміну, рибофлавіну і ніацину), каротину, мінералів, таких як натрій, калій, кальцій, магній, фосфор і залізо, амінокислот і білків, які легко засвоюються організмом людини.

Додавання сочевичного борошна до пшеничного борошна відкриває нові можливості, збільшуючи вміст комплексного білка та покращуючи

текстуру продукту. Нова рецептура також підвищує енергетичну цінність і вміст клітковини. Технічні вдосконалення сприяють підвищенню еластичності та кольору м'якушки, а також подовженню терміну зберігання продукту.

Мета кваліфікаційної роботи: удосконалити технологію безглютенового веганського хліба, розробити рецептуру на основі сочевичного борошна, визначити органолептичну, біологічну та енергетичну цінність хліба.

Відповідно до поставленої мети вирішувалися такі завдання:

- виконати аналітичний огляд відповідно до обраної тематики наукових досліджень;
- визначити якість насіння бобових культур та встановити хімічний склад борошна сочевичного;
- вивчити вплив внесення сочевичного борошна на якісні показники пшеничного борошна та тіста;
- обґрунтувати та розробити рецептуру виробництва хліба веганського безглютенового сочевичного;
- визначити органолептичні показники, розрахувати харчову, біологічну цінність та комплексний показник якості інноваційного продукту;
- виконати економічний аналіз виробництва та оцінити економічну ефективність виробництва;
- розробити заходи з охорони праці та безпеки на хлібопекарнях, враховуючи санітарно-гігієнічні умови, пожежну безпеку та безпеку в надзвичайних ситуаціях.

Об'єкт дослідження — технологія виробництва безглютенового сочевичного хліба.

Предмет дослідження — борошно пшеничне вищого сорту, сочевиця, дріжджі хлібопекарські пресовані, безглютеновий хліб.

Методи дослідження - загальнонауковий метод аналізу літературних джерел; органолептичні методи; математично-статистичні методи обробки експериментальних даних із використанням комп'ютерних технологій.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Робота виконана у рамках наукової теми 3.9 «Шляхи підвищення якості товарів та послуг харчової індустрії у Підпрограма НДІ АТЕ ТДАТУ «Розроблення інноваційних технологій харчової та кулінарної продукції» (№0121U110200) на 2021-2026 рр.

Практичне значення проведених досліджень полягає у розробленні технології виробництва сочевичного хліба, призначеного для вегетаріанців, та людей, що страждають на целиацію.

Наукова новизна одержаних результатів: вперше науково обґрунтовано і розроблено рецептуру безглютенового сочевичного хліба для веганів.

Апробацію результатів роботи. Результати роботи були представлені на XI Всеукраїнська науково-технічна конференція здобувачів вищої освіти ТДАТУ (19-23 лютого 2024 р. Запоріжжя).

Публікації.

Кацька В.О. Удосконалення технології веганського сочевичного хліба. Матеріали XI всеукраїнської науково-технічної конференції здобувачів вищої освіти ТДАТУ. Факультет агротехнологій та екології (19-23 лютого 2024 р., Запоріжжя). Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, Запоріжжя: ТДАТУ, 2024. С.42

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

1.1 Сучасний стан виробництва хлібобулочних виробів в Україні.

Хлібобулочні вироби складають значну частину в структурі харчування населення України. Відомо, що традиційні сорти хліба є джерелом легкозасвоюваних вуглеводів, білків, мінеральних речовин, жирів і вітамінів, кількість яких залежить від складу заготовки і якості сировини. При споживанні хлібобулочних виробів покривається значна частина добової норми поживних мікроелементів.

За даними Державної служби економічної статистики України [5], реалізація хліба, хлібобулочних та булочних виробів у 2019 році склала 3 754,39 млн грн у вартісному вираженні, що на 10,4% більше, ніж у 2018 році. Варто зазначити, що індекс споживчих цін на хліб та хлібобулочні вироби у 2019 році становив 6,5% порівняно з 2018 роком, при цьому офіційна статистика свідчить, що тоннаж хліба та нетривалих хлібобулочних виробів зменшився порівняно з попереднім роком. Частка пшеничного хліба в загальному обсязі виробництва в період з 2017 по 2019 рік залишалася на рівні 41%. У нашій країні, за даними маркетингових досліджень, проведених науковцями В. Кіко, О. Мельник та О. Гавриленко, у 2021 році частка хлібних виробів у базовому раціоні становитиме 9% споживання та 92,7 кг на особу на рік.

Лише за 2020 рік виробництво хлібобулочних виробів та борошна скоротилося на 12,5% та 17,4% відповідно. Це переважно пов'язано зі збільшенням пропозиції непромислових виробників, які фізично не звітують про своє виробництво, та диверсифікацією споживання продукції

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень та схема дослідів

Згідно з літературним оглядом розглядається можливість використання борошна сочевичного при виробництві хлібобулочних виробів, визначено хімічний склад, мікро - і макроелементи, вітаміни у готовому продукті. Сочевичне борошно повинно забезпечувати належну якість готового продукту, продовжувати термін його зберігання і підвищувати біологічну і харчову цінність продукту. Для досягнення поставленої мети було складено програму досліджень, яка складається з наступних задач:

- Наукове обґрунтування та експериментальне підтвердження ефективності використання борошна бобових для виробництва безглютенового хліба;
 - Вивчення споживчих властивостей, органолептичних, фізико-хімічних показників, вмісту функціональних інгредієнтів у борошні з сочевиці;
 - Математичне моделювання оптимальної рецептури та обґрунтування технології виробництва збагаченого хліба;
 - Дослідження споживчих властивостей, харчової цінності, органолептичних властивостей збагаченого безглютенового хліба;
 - Техніко-економічне обґрунтування запропонованої технології
- Загальну схему досліджень курсової роботи наведено на рис. 3.1.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

Виробництво безглютенового хліба є ключовою галуззю харчової промисловості, оскільки воно задовольняє зростаючий попит серед споживачів хворих на целіакію, а також людей, які обирають безглютенову дієту з інших причин. Споживання глютену та пов'язаних з ним білків може спричинити ентеропатію глютену у людей з певними генетичними схильностями.

При виготовленні безглютенового хлібу було взято (з розрахунком на одну буханку): борошно сочевичне – 375 г, дріжджі хлібопекарські сухі – 4 г, сіль кухонна – 8 г, цукор білий кристалічний – 10 г, олія соняшникова – 15 г, вода питна – 350 г. Приготування: 350 г питної води потрібно підігріти та додати до неї 4 г сухих дріжджів та залишити на декілька хвилин, доки дріжджі розчиняться. У другу тару просіяти 375 г сочевичного борошна, додати до них 8 г солі та 10 г цукру. Добре перемішати сухі інгредієнти та додати до них воду з дріжджами. Вимішати тісто, додати 15 г олії та ще раз добре вимісити. Накрити тісто та відставити у тепле місце на 30 хв. Форму для хліба потрібно змастити маслом та застелити папером, після чого викласти в неї готове тісто. Відправити форму з тістом у заздалегідь розігріту піч до 220°C на 25-30 хв. Готовий хліб вийняти із печі та залишити на 15 хв у формі, потім дістати та перекласти на решітку до повного охолодження.

За органолептичними показниками безглютеновий хліб відповідає таким показникам: зовнішній вигляд: хліб правильної форми, скоринка золотисто-жовта; стан поверхні: поверхня хліба чиста, має невеликі тріщини; колір: світло коричнюватий колір з жовтим відтінком; стан м'якушки: м'якушка має середню пористість, немає пустот, волога на дотик та при натисканні на неї повертає початкову форму; смак і аромат: смак

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розробка принципової технологічної схеми виробництва сочевичного хліба.

Основним технологічним завданням хлібопекарського підприємства є вироблення хліба найкращої якості з борошна, що надходить на підприємство, яке, як правило, відрізняється за своїми хлібопекарськими властивостями. Тому найважливішим завданням слід вважати визначення хлібопекарських властивостей партій борошна, що надходить на завод чи пекарню. З урахуванням встановлених показників хлібопекарських властивостей пшеничного борошна (сили, газоутворюючої здатності, кольору та здатності до потемніння) для житнього борошна (автолітичної активності) встановлюються або коригуються способи та режими проведення технологічних операцій процесу виробництва хліба [52].

Виробництво хліба включає такі основні стадії: заміс тіста та інших напівфабрикатів, бродіння, поділ тіста на шматки певної маси, округлення, попередня вистоювання, формування тістових заготовок, остаточне вистоювання, випічка, визначення готовності, охолодження та зберігання хлібних виробів. Основною характеристикою роботи устаткування є його продуктивність. Залежно від конструктивних особливостей та призначення обладнання продуктивність залежить від багатьох факторів [53].

Технологічну схему виготовлення сочевичного хліба зображено на рис.4.1.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО СОЧЕВИЧНОГО ХЛІБА

Економічні показники є важливим аспектом оцінки інноваційної технології виробництва безглютенового сочевичного хліба, оскільки вони визначають доцільність впровадження нового продукту та його конкурентоспроможність на ринку. Виробництво цього виду хліба має свої особливості, пов'язані з використанням альтернативної сировини, адаптацією технологічного процесу та забезпеченням відповідності стандартам якості [68].

Основними витратами у виробництві безглютенового сочевичного хліба є витрати на сировину, енергоносії, оплату праці, обслуговування обладнання та транспортні витрати. Сочевичне борошно, яке є основною складовою продукту, має вищу ціну порівняно з традиційним пшеничним, що підвищує собівартість виробництва. Однак завдяки високій поживній цінності та функціональним властивостям цей продукт позиціонується в сегменті спеціалізованого харчування, що дозволяє реалізовувати його за вищою ціною [69].

Впровадження інноваційної технології передбачає модернізацію обладнання, адаптацію виробничих процесів та навчання персоналу. У початковій фазі проекту це потребує додаткових інвестицій, однак прогнозоване зростання попиту на безглютенові продукти забезпечує швидку окупність таких вкладень. Збільшення попиту зумовлено не лише потребами людей із целіакією, але й популярністю здорового способу життя та безглютенових дієт серед широкого кола споживачів [70].

Рентабельність виробництва безглютенового сочевичного хліба визначається як співвідношення прибутку до витрат. Завдяки високій доданій

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

На хлібопекарнях загальні вимоги до охорони праці спрямовані на створення безпечних умов праці для персоналу, зниження ризиків травматизму, забезпечення санітарно-гігієнічних норм і виконання законодавчих вимог. Організація безпечного виробничого процесу є пріоритетом для керівництва підприємства, оскільки робота у хлібопекарському виробництві пов'язана з використанням високотемпературного обладнання, механічними ризиками, підвищеною запиленістю та іншими небезпечними факторами.

Основними принципами організації безпечного виробничого процесу є систематичний аналіз ризиків, упровадження сучасних технологій захисту працівників, регулярне навчання персоналу та контроль за дотриманням вимог охорони праці. Зокрема, виробничі приміщення мають відповідати стандартам пожежної безпеки, вентиляція повинна забезпечувати зниження концентрації пилу борошна у повітрі, а обладнання — бути справним і мати захисні механізми. Робочі місця необхідно обладнати системами освітлення, що не перевищують дозволеного рівня яскравості, та забезпечити оптимальну температуру для зниження навантаження на працівників під час роботи з печами.

Відповідальність за забезпечення охорони праці несе керівництво підприємства, яке зобов'язане створити всі умови для безпечної роботи. Це включає розробку й упровадження програм навчання, проведення інструктажів, забезпечення працівників засобами індивідуального захисту (ЗІЗ), такими як спеціальний одяг, рукавиці, захисні окуляри, маски для захисту від пилу, а також організацію регулярних медичних оглядів.

ВИСНОВКИ

В роботі виконано аналітичний огляд сучасних наукових досліджень, які підтвердили актуальність використання бобових культур у хлібопекарській галузі. Встановлено, що сочевичне борошно є цінним інгредієнтом завдяки високому вмісту білка, клітковини, мінералів і вітамінів.

Проведені дослідження якості сировини виявили, що сочевичне борошно покращує хімічний склад продукту. Зокрема, сочевичний хліб має підвищений вміст білків (на 110,6% більше, ніж у пшеничному хлібі), клітковини (на 234%), вітамінів (Е, В1, В2, В9) та мінералів (калій, магній, кальцій). Порівняльний аналіз енергетичної цінності показав, що сочевичний хліб має 333,78 ккал проти 314,63 ккал у пшеничного хліба.

Органолептична оцінка готового продукту підтвердила його високі споживчі властивості. Сочевичний хліб має золотистий колір скоринки, еластичну м'якушку, приємний смак із легкою кислинкою та характерний аромат. Середній бал органолептичних показників становить 4,86, що перевищує оцінку контрольного зразка. Розроблено технологічну схему виробництва.

Економічні розрахунки показали, що контрольний хліб має нижчу собівартість — 11,75 грн за 1 кг, що забезпечує високу рентабельність на рівні 112,77%. Сочевичний хліб, навпаки, характеризується вищою собівартістю — 30,88 грн за 1 кг, що знижує його рентабельність до 61,92%. Основна причина цього — вартість сочевичного борошна, яке є ключовим компонентом у виробництві даного продукту. Водночас сочевичний хліб залишається конкурентоспроможним завдяки високій поживній цінності, поліпшеному хімічному складу та відмінним органолептичним властивостям.

Проаналізовано заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях. Встановлено оптимальні санітарно-гігієнічні параметри виробничого середовища, що сприяють ефективній роботі персоналу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Єрмков О. Ю. Напрями та ефективність підприємств хлібопродуктового комплексу: Економіка АПК, № 7. 2006. С. 86-90.
2. Колотуша М.М. Методологічні засади аналізу фінансового стану хлібопекарської підгалузі харчової промисловості України. Економіст, № 5. 2007. С. 15-27.
3. Макаренко В. В. Вся правді про хліб. Агро Перспектива, № 6, 7. 2007. С. 24–27.
4. Герасевич Г.М. Технологія виробництва хліба «Наукові пошуки молоді у ХХІ столітті» Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва, харчові технології. Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та молодих вчених м. Біла Церква 17 листопада 2022 р.
5. Державна служба статистики [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
6. Прилепа Н. В., Мельник О. О. Стан хлібопекарської промисловості в Україні під час війни. 2023.
7. Єрмаков О.Ю. Напрями та ефективність підприємств хлібопродуктового комплексу. Економіка АПК, 2006, № 7. С. 86-90.
8. Новойтенко І.В., Малиновський В.В. Стан та основні тренди розвитку хлібопекарської промисловості України. Ефективна економіка. 2020. № 11.
9. Сучасні підходи до створення інноваційних проектів малого та середнього бізнесу: збірник тез І Всеукраїнської науково-практичної конференції (Мелітополь, 1 липня 2020 р.). С. 41-42
10. Лебеденко Т. Є. Сучасні погляди щодо удосконалення технології приготування хліба. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. Вип. 36 (1). 2009. С. 225-228

- 11.Краєвська С. П., Стеценко Н. О. Формування вітчизняного ринку безглютенових харчових продуктів. Товари і ринки. №4 (28). 2018. С. 36-46.
- 12.Ринок хлібобулочних виробів України [Електронний ресурс] Дослідження ринків. 2018. Режим доступу до ресурсу <https://proconsulting.ua/>
- 13.Сирохман І.В., Лозова Т.М. Якість і безпечність зерноборошняних продуктів. Навчальний посібник. К.: Центр навчальної літератури, 2006. —384 с.
- 14.Смолін І.В. Конкурентоспроможність підприємства: монографія. за ред. І.В. Смоліна, Ю.І. Опанасюка. Генеза, 2016. 208 с.
- 15.Саблук П. Т., Лузан Ю. Я. Основні напрями удосконалення державної аграрної політики в Україні. Економіка АПК. 2011. № 5. С. 3-16.
- 16.Іуніхіна В., Курцева В., Мельников Є. Борошно для дитячого й дієтичного харчування. Зерно та хліб. 2001. № 3. С. 24.
- 17.Новікова О. В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів: навч. посібник. К.: Видавництво Ліра-К, 2017. 540 с.
- 18.Clerici M. T. P. S., Airolti C., Dash A. A. Production of acidic extruded rice flour and its influence on the qualities of gluten-free bread. LWT. Food Science and Technology. 2009. Vol. 42. P. 618-623.
- 19.Hattner E. K., Bello F. Dal, Arendt E. K. Rheological properties and bread making performance of commercial wholegrain oat flour. Journal of Cereal Science. 2010. Vol. 52. P. 65-71.
- 20.Korus J., Witczak M., Ziobro R., Juszczak L. The impact of resistant starch on characteristics of gluten-free dough and bread. Food Hydrocolloids. 2009. Vol. 23. P. 988-995.
- 21.Marco C., Purez G., Leyn A. E., Rosell C. M. Effect of transglutaminase on protein electrophoretic pattern of rice, soybean, and rice-soybean blends. Cereal Chemistry. 2008. Vol. 85. P. 59-64.

- 22.Marco C., Rosell C. M. Functional and rheological properties of protein enriched gluten free composite flours. *Journal of Food Engineering*. 2008. Vol. 88. P. 94-103.
- 23.Дробот В., Грищенко А. Зміни показників якості безглютенового хліба при зберіганні. *Ukrainian Food Journal*. 2013. 2(3). P. 347-353.
- 24.Дробот В. І. Використання нетрадиційної сировини в хлібопекарській промисловості. Київ : Урожай, 1988. 151 с.
- 25.Дробот В. І. Підвищення якості хлібобулочних виробів. К. : Видавництво «Техніка». 1984. 190 с.
- 26.Ткаченко О. Б., Каменева Н. В., Тітлова О.О. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів: навч. посіб. Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2020. 304 с.
- 27.Пасхавер Б. Й. Сучасний стан продовольчої безпеки. *Економіка України*. 2006. № 4. С. 43-50.
- 28.Алдаркіна А. О., Звягінцева О. В. Удосконалення біотехнології виробництва хлібобулочних виробів. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науковопрактичної конференції MicroCAD-2019, 15-17 травня 2019 р.: у 4 ч. Ч. II. / за ред. проф. Сокола Є.І. Харків: НТУ «ХПІ». 400 с.
- 29.Лозова Т. М., Сирохман І. В. Наукове обґрунтування поліпшення споживних властивостей борошняних кондитерських виробів з використанням природної нетрадиційної сировини: монографія. Львів, 2017. 328 с.
- 30.Вершиніна О.Л., Корнен Н.М., Іллінова С.А. Використання харчових добавок у технології хлібопечення. *Вісті вузів. Харчова технологія*. 2000. №5 6. С.27 - 29.
- 31.Челябієва В. Використання заквасок спонтанного бродіння та борошна бобових культур у виробництві хліба. *Технічні науки та технології*.

2018. № 3. С. 251-257. Режим доступу:
http://nbuv.gov.ua/UJRN/tnt_2018_3_32.

32. Батурина Н. А. Вплив добавок борошна бобових культур на споживчі властивості та харчову цінність пшеничного хліба. Індустрія хлібопечення. 2012. № 4 (13). С. 38–41.
33. Батуріна Н. А., Музалевська Р. С., Пашкевич Л. А. Споживчі властивості та харчова цінність пшеничного хліба з добавками борошна бобових культур. Вісник. 2013. № 1 (23). С. 153-159.
34. Євчук Я. В., Новікова Т. П., Вишинський А. В., Шевчук О. Ю. Використання борошна сочевиці в хлібі спеціального призначення. Новітні агротехнології, 11(1). 2023.
35. Турінова І. В. Дослідження перспективи використання борошна сочевиці у технології здобного печива з підвищеною біологічною цінністю : магістерська робота. Національний університет «Чернігівська політехніка». Чернігів, 2019. 117 с.
36. Йоргачова Є. Г., Котузакі Є. Н., Макарова О. В. Використання борошна сочевиці в технології бісквітних напівфабрикатів. Техніка та технологія харчових виробництв: матеріали XIII Міжнар. наук.-техн. конф, 2020. Т. 1. С. 230-231.
37. Демічковська М. П. Технологія лавашу з використанням нетрадиційної сировини. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету. 2019. Вип. 19, Т. 1. С. 217–225.
38. Turfani V., Narducci V., Durazzo A. et al. Technological, nutritional and functional properties of wheat bread enriched with lentil or carob flours. LWT. 2017. Vol. 78. P. 361–366. doi: 10.1016/j.lwt.2016.12.030
39. Portman D., Blanchard C., Maharjan P. et al. Blending studies using wheat and lentil cotyledon flour – Effects on rheology and bread quality. Cereal Chemistry. 2018. Vol. 95, Iss. 6. P. 849–860. doi: 10.1002/cche.10103
40. Rizzello C. G., Calasso M., Campanella D. et al. Use of sourdough fermentation and mixture of wheat, chickpea, lentil and bean flours for

- enhancing the nutritional, texture and sensory characteristics of white bread. *International Journal of Food Microbiology*. 2014. Vol. 180. P. 78–87. doi: 10.1016/j.ijfoodmicro.2014.04.005
- 41.Bojňanská T., Frančáková H., Líšková M., Tokár M. Legumes – the alternative raw materials for bread production. *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*. 2021. Iss. 1. P. 876–886.
- 42.Marchini M., Carini E., Cataldi N. et al. The use of red lentil flour in bakery products: How do particle size and substitution level affect rheological properties of wheat bread dough? *LWT*. 2021. Vol. 136, Part. 1. Article 110299. doi: 10.1016/j.lwt.2020.110299
- 43.Хліб «Безглютеновий смачний» Михонік Л. А., Дробот В. І., Шупило К. О. : патент 120726 UA, МПК A21D 13/066 (2017.01). № u 201706035; заявник Національний університет харчових технологій; заявл. 16.06.2017 ; опубл. 10.11.2017, Бюл. № 21, 2017 р.
- 44.Дробот, В. І., Михонік Л. А., Грищенко А. М. Вплив структуроутворювачів на якість безглютенового хліба із суміші рисового та кукурудзяного борошна. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*. 2017. Т. 23, № 6. С. 169-175.
- 45.Грищенко А. М. Удосконаленн технології хліба з безглютенової сировини: дис. ... канд. техн. наук : 05.18.01. Київ, 2011. 222 с.
- 46.Спосіб виробництва парового безглютенового хліба: пат. 107391 Україна: МПК A21D 8/02. № u201508626 ; заявл. 17.09.2015 ; опубл. 10.06.2016, Бюл. № 11.
- 47.Gulsum M. Turkut, Hulya Cakmak, Seher Kumcuoglu, Sebnem Tavman. Effect of quinoa flour on gluten-free bread batter rheology and bread quality. *Journal of Cereal Science*. 2016. № 69. P. 174–181. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jcs.2016.03.005>.
- 48.Атанасова В.В. Зміна властивостей сочевиці під час біоактивації. *Праці ТДАТУ*/ [Текст] Вип. 15 Т. 1 С.15-21.

49. Немченко, Д. Б., Новосел, О. М. Фітохімічне дослідження сочевиці. 2021.
50. Овсянникова Л. К., Валецька Л. О., Орлова С. С., Орехівський В. Д., Харчова цінність та споживні властивості дрібнонасінневих бобових культур. Web of Scholar, 2(1), 7-9. 2018.
51. Баган А. В., Шакалій С. М., Юрченко С. ОФормування посівних якостей насіння зернобобових і зернових культур. Аграрні інновації, (19), 7-11. 2023.
52. Ніколаєнко С. М., Куліш С. Г., Янченко А. В. Аналіз виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні Приазовський економічний вісник: науковий журнал. Запоріжжя, 2020. № 3(20). С. 252-258.
53. Карпенко, Т. С. Перспективи використання заквасок при виробництві хліба. Здобутки, проблеми та перспективи розвитку готельно-ресторанного та туристичного бізнесу : матеріали II-ї Всеукраїнської науково-практичної конференції, 29 жовтня 2013 р. К.: НУХТ, 2013. С. 165-166.
54. Патент 29794 UA, МПК A21D 2/36 (2006.01) Спосіб виробництва хліба. Ковбаса В. М., Бондар І. П., Оліфіренко В. М., Кобилінська О. В. ; Заявник і патентовласник - Український державний університет харчових технологій. № 97063327 ; заявл. 27.06.97 ; опубл. 15.11.00 , Бюл. № 6, 2000 р.
55. Медвідь І. М. , Шидловська О. Б., Доценко В. Ф. Особливості створення безпечного виробництва безглютенового хліба. Якість і безпека харчових продуктів : матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції, 20-21 листопада 2019 р. Київ : НУХТ, 2019. С. 130–131.
56. Наумова О. О., Донцова О. В., Аграмакова Н. В. Перспективи підвищення відповідальності вітчизняних виробників харчової продукції без глютену з використанням Європейської системи

- ліцензування (ТМ «Перекреслений колосок»). БізнесІнформ. 2017. №12. С. 325-330.
- 57.Швед С. М., Ельперін І. В. Автоматизована система управління процесом приготування хліба. Перспективні дослідження науки і техніки. 2012.
- 58.Швед С. М. , Ельперін І. В., Ладанюк А. П. Автоматизація технологічних процесів виробництва хліба на основі структурного аналізу для розробки функціональної моделі виробництва. К. : НУХТ. 2010.
- 59.Германчук А. І. , Теличкун Ю. С., Теличкун В. І. Вплив параметрів середовища на тепло перенесення при випіканні пшеничного хліба. Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості : міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13-17 жовтня 2014 р. К. : НУХТ, 2014. С. 400.
- 60.Дунда С. П. Характерні особливості виробництва продукції хлібопекарних підприємств. Проблеми економіки підприємств в сучасних умовах : тези доповідей VI Міжнародної науково-практичної конференції, 13–14 травня 2010.
- 61.ДСТУ 6020:2008 Сочевиця. Технічні умови
- 62.ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови.
- 63.ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови.
64. ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови
- 65.ДСТУ 4492:2005 Олія соняшникова. Технічні умови
- 66.ДСТУ 7044:2009 Вироби хлібобулочні. Правила приймання, методи відбирання проб, методи визначання органолептичних показників і маси виробів
- 67.ДСТУ-П 8536:2015 Вироби хлібобулочні. Органолептичне оцінювання показників якості

- 68.Кондіус І. С., Радчук Ю. Л. Тенденції розвитку хлібопекарської галузі в Україні Економічний форум. 2019. №2. С. 47-56.
- 69.Ващенко В. Оцінка конкурентоспроможності хліба нового асортименту на ринку України Товари і ринки. 2010. №1. С. 158-163.
- 70.Сидоренко О. В. Товарознавчі складові ринкознавства : навч. посіб. Київ : Київський національний торговельно-економічний університет, 2001. 90 с.
- 71.Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12>
- 72.Екологія підприємства : [навч. посіб. / за ред. А.В. Шегди]. Київ. : Знання, 2005. – 431 с.
- 73.Шевчук Ю.М., Шевчук В.Я. Екологічне управління [Текст]: підруч. Київ:Либідь, 2004. 432 с.
- 74.Охорона праці (Законодавство. Організація роботи): навч. посіб. За заг. ред. к.т.н., доц. І. П. Пістуна. Львів: “Тріада плюс”, 2010. 648 с.