

**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ДЕРЖАВНОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного  
сервісу**

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

**на тему «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ  
КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ З ПІСОЧНОГО ТІСТА З ШРОТОМ  
ВОЛОСЬКОГО ГОРІХА»**

Студента 2 курсу, 707 групи,  
спеціальності 181 «Харчові  
технології»  
освітньої програми «Ресторанні  
технології та бізнес»

\_\_\_\_\_  
(підпис студента)

Дяговець Д. А.

Науковий керівник  
(к.е.н., доцент)

\_\_\_\_\_  
(підпис керівника)

Незвещук-  
Когут Т. С.

Завідувач кафедри  
(к.т.н., доцент)

\_\_\_\_\_  
(підпис завідувача  
кафедри)

Паламарек К. В.

**Чернівці, 2024**

**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ  
ДЕРЖАВНОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного сервісу  
Спеціальність 181 «Харчові технології»  
Освітня програма «Ресторанні технології та бізнес»**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

Зав. кафедри \_\_\_\_\_ Каріна ПАЛАМАРЕК  
(підпис)  
«26» серпня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
на кваліфікаційну роботу студенту  
Дяговцю Денису Анатолійовичу**  
\_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по-батькові)

**1. Тема кваліфікаційної роботи:**

**Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста з шротом волоського горіха.**

Затверджена наказом директора від «14» грудня 2023 р. № 527.

Зміни до наказу директора від «20» вересня 2024 р. № 577.

**2. Строк здачі студентом закінченої роботи: 18.11.2024 р.**

**3. Цільова установка та вихідні дані до кваліфікаційної роботи:**

*Мета кваліфікаційної роботи:* теоретичне обґрунтування та розроблення рецептури та технології пісочних виробів з шротом волоського горіха.

*Об'єкт дослідження:* технологія пісочних виробів з шротом волоського горіха.

*Предмет дослідження:* пісочні тістові композиції, пісочний тістовий напівфабрикат з додаванням шроту волоського горіха у різних концентраціях; випечені пісочні вироби.

**4. Зміст кваліфікаційної роботи**

Вступ

**Розділ 1. Теоретичне обґрунтування, об'єкт та методологія досліджень.**

1.1. Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій борошняних кондитерських виробів.

1.2. Об'єкт і предмети дослідження.

1.3. Методи дослідження.

**Розділ 2. Наукове обґрунтування та розроблення інноваційних технологій для закладів ресторанного господарства.**

- 2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість напівфабрикатів та готової продукції.
- 2.2. Оптимізація технологічних процесів виробництва пісочного печива з шротом волоського горіха.
- 2.3. Обґрунтування рецептури та технології пісочного печива з шротом волоського горіха.
- 2.4. Органолептична оцінка.
- 2.5. Харчова та біологічна цінність.
- 2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР.

### **Розділ 3. Соціальний ефект та економічна ефективність від впровадження інноваційних технологій у закладах ресторанного господарства.**

Висновки та пропозиції

Список використаних джерел

Додатки

### **5. Календарний план виконання роботи**

| № з/п | Назва етапів кваліфікаційної роботи                                            | Терміни виконання етапів роботи |          |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|----------|
|       |                                                                                | за планом                       | фактично |
| 1     | Вибір теми кваліфікаційної роботи                                              | грудень 2024 р.                 |          |
| 2     | Оформлення і затвердження завдання на кваліфікаційну роботу                    | серпень 2024 р.                 |          |
| 3     | Написання 1 розділу кваліфікаційної роботи                                     | вересень 2024 р.                |          |
| 4     | Написання, оформлення та здача керівнику наукової статті, тези                 | травень-жовтень 2024 р.         |          |
| 5     | Написання 2 розділу кваліфікаційної роботи                                     | вересень-жовтень 2024 р.        |          |
| 6     | Написання 3 розділу кваліфікаційної роботи                                     | жовтень 2024 р.                 |          |
| 7     | Висновки                                                                       | листопад 2024 р.                |          |
| 8     | Подання кваліфікаційної роботи на кафедру та перевірку на академічний плагіату | листопад 2024 р.                |          |
| 9     | Захист кваліфікаційної роботи в ЕК                                             | жовтень-грудень 2024 р.         |          |

**6. Дата видачі завдання:** «26» серпня 2024 року

**Керівник кваліфікаційної роботи**

**Завдання прийняв до виконання студент**

Тетяна НЕЗВЕЩУК-  
КОГУТ

(ім'я, прізвище)

Денис ДЯГОВЕЦЬ

(ім'я, прізвище)

## **Відгук керівника кваліфікаційної роботи**

Магістр Дяговець Денис у своїй кваліфікаційній роботі розглянув досить актуальну тему «Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста з шротом волоського горіха». За результатами роботи зроблені відповідні висновки та наведені конкретні рекомендації і пропозиції. У цілому, за час виконання випускної кваліфікаційної роботи студент продемонстрував вміння самостійно працювати з літературою, аналізувати матеріал, виявив здатності ставити і вирішувати складні теоретичні питання, робити висновки і застосовувати їх на практиці. Завдання, поставлені в роботі, автором вирішені в повному обсязі, тема розкрита досить глибоко.

Досліджуючи обрану тему автор надав наукове обґрунтування та розроблення інноваційних технологій для закладів ресторанного господарств, а також обґрунтував Соціальний ефект та економічна ефективність від впровадження інноваційних технологій у закладах ресторанного господарства.

Робота відповідає всім вимогам, написана грамотно і логічно вибудована. Усі стандарти з її оформлення дотримані. Робота допускається до захисту та заслуговує на позитивну оцінку.

Кваліфікаційна робота виконана відповідно до методичних рекомендацій.

Керівник кваліфікаційної роботи

\_\_\_\_\_  
(підпис, дата)

## **Висновок про кваліфікаційну роботу**

Кваліфікаційна робота студента Дяговця Дениса Анатолійовича може бути допущена до захисту в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри

\_\_\_\_\_  
Каріна ПАЛАМАРЕК

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

## ЗМІСТ

|                                                                                                                                             |    |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Вступ                                                                                                                                       | 8  |
| <b>Розділ 1. Теоретичне обґрунтування, об'єкт та методологія досліджень.</b>                                                                | 10 |
| 1.1. Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій борошняних кондитерських виробів.                                                     | 10 |
| 1.2. Об'єкт і предмети дослідження.                                                                                                         | 13 |
| 1.3. Методи дослідження.                                                                                                                    | 16 |
| <b>Розділ 2. Наукове обґрунтування та розроблення інноваційних технологій для закладів ресторанного господарства.</b>                       | 21 |
| 2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість напівфабрикатів та готової продукції.           | 21 |
| 2.2. Оптимізація технологічних процесів виробництва пісочного печива з шротом волоського горіха.                                            | 24 |
| 2.3. Обґрунтування рецептури та технології пісочного печива з шротом волоського горіха.                                                     | 26 |
| 2.4. Органолептична оцінка.                                                                                                                 | 30 |
| 2.5. Харчова та біологічна цінність.                                                                                                        | 33 |
| 2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР.                                                             | 35 |
| <b>Розділ 3. Соціальний ефект та економічна ефективність від впровадження інноваційних технологій у закладах ресторанного господарства.</b> | 38 |
| Висновки та пропозиції                                                                                                                      | 43 |
| Список використаних джерел                                                                                                                  | 44 |
| Додатки                                                                                                                                     |    |

## **АНОТАЦІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

**Студента** Дяговець Дениса Анатолійовича

**Кафедра** харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного сервісу

**Спеціальність** 181 «Харчові технології»

**Тема роботи: Інноваційні технології борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста з шротом волоського горіха.**

### **АНОТАЦІЯ**

Кваліфікаційна робота присвячена дослідженню та розробленню інноваційних борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста з шротом волоського горіха. У роботі проведено аналіз дієтичних добавок та сировини, яка використовувалася у технологіях борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста. Розглянуто вміст білків, жирів, вуглеводів, вітамінів та мінеральних речовин та властивості горіхової сировини.

Для послідовності виконання кваліфікаційної роботи, розроблено загальну схему експериментальних досліджень.

Розроблено технологічну схему виробництва пісочного печива з шротом волоського горіха, що відповідають вимогам харчової безпеки, смаковим характеристикам та енергетичній цінності.

Проведено дослідження технологічних та органолептичних властивостей показників готової продукції.

Практичне значення роботи полягає у створенні економічно ефективної технології інноваційного пісочного печива, що сприяє розширенню асортименту продукції підвищеної харчової цінності.

Розроблені технології можуть бути впроваджені в закладах ресторанного господарства, а також у промисловому виробництві.

Ключові слова: борошняні кондитерські вироби, пісочне тісто, пісочне печиво, шрот волоського горіха, хімічні показники, органолептичні показники.

Кваліфікаційна робота викладена на 47 сторінках, складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

## **. THE SUMMARY**

The qualification work is dedicated to the research and development of innovative flour confectionery products from shortbread dough with walnut meal. In the work, an analysis of dietary supplements and raw materials used in the technologies of flour pastry products from shortcrust pastry was carried out.

The content of proteins, fats, carbohydrates, vitamins and minerals and the properties of nut raw materials were considered.

For the sequence of performance of qualification work, a general scheme of experimental studies has been developed.

A technological scheme for the production of shortbread cookies with walnut meal that meets the requirements of food safety, taste characteristics and energy value has been developed.

A study of technological and organoleptic properties of indicators of finished products was conducted.

The practical significance of the work consists in the creation of an economically effective technology of innovative shortbread cookies, which contributes to the expansion of the range of products of increased nutritional value.

The developed technologies can be implemented in restaurants, as well as in industrial production.

Key words: flour confectionery, shortbread, shortbread, walnut meal, chemical indicators, organoleptic indicators.

The qualification work is laid out on 47 pages, consists of an introduction, three sections, conclusions, a list of used sources and appendices.

## ВСТУП

Дефіцит біологічно цінних речовини у раціоні людини та зниження частки поживних харчових продуктів, підвищує ризик розвитку захворювань, пов'язаних із харчуванням. У зв'язку з цим, інноваційні тенденції в світовій харчовій промисловості спрямовані на створення оздоровчих або функціональних продуктів, шляхом додавання харчових інгредієнтів із високим вмістом поживних речовин, які справляють позитивний вплив на всі життєвоважливі функції організму людини.

Сучасні тенденції у розвитку харчових технологій, зокрема виробництва борошняних кондитерських виробів, спрямовані на пошук альтернативної вітчизняної сировини, яка є природним джерелом біологічно активних речовин. Такі компоненти здатні позитивно впливати на метаболічні процеси та зміцнювати захисні функції організму людини. До таких ресурсів належать волоський горіх, що є цінною рослинною сировиною, за врожаєм якої, Україна займає третє місце у світі. Волоський горіх широко застосовуються у харчовій промисловості, зокрема для виробництва олії, а побічним продуктом цього процесу є шрот.

Перспективність використання шроту волоського горіха у харчових технологіях обумовлено високим вмістом білків, харчових волокон, мінеральних речовин, особливо – Кальцію, Магнію, Фосфору. Незважаючи на високу харчову та біологічну цінність, тільки 15% шротів від загального обсягу використовується у харчових виробництвах.

Значний внесок у розвиток ресурсозберігаючих технологій борошняних кондитерських виробів зробили вітчизняні та закордонні вчені: Василевич О.В., Дорохович В.В., Дробот В.І., Кравченко М.Ф., Лисюк Г.М., Сирохман І.В., Rabe E., Seibel W., Stephan H. та інші

З огляду на викладене, актуальним завданням для харчової промисловості та ресторанного господарства є наукове обґрунтування й розробка технології борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста із використанням шроту

волоського горіха. Запровадження такої технології сприятиме більш раціональному використанню харчового потенціалу вітчизняної рослинної сировини, зокрема побічних продуктів переробки волоського горіха, а також дозволить розширити асортимент борошняних кондитерських виробів із вдосконаленим нутрієнтним складом.

Мета дослідження полягає у створенні інноваційних технологій борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста з шротом волоського горіха. Для реалізації цієї мети поставлено такі завдання:

1. Теоретично обґрунтувати інноваційні технології борошняних кондитерських виробів.
2. Вивчити фізико-хімічні характеристики шроту волоського горіха, обґрунтувати доцільність його використання у технології пісочного тіста.
3. Дослідити вплив шроту волоського горіха на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості пісочного тіста.
4. Науково обґрунтувати та розробити технологію пісочних виробів із використанням шроту волоського горіха.
5. Оцінити харчову та біологічну цінність нової продукції.
6. Розробити комплекс заходів щодо впровадження створених технологій у виробництво та визначити їх соціально-економічну ефективність.

Об'єкт дослідження – технологічний процес виготовлення борошняних кондитерських пісочних виробів із додаванням шроту волоського горіха.

Предмет дослідження – шрот з волоського горіха, пісочне тісто, пісочні вироби з підвищеною харчовою цінністю.

## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ**

### **1.1. Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій борошняних кондитерських виробів**

Сьогодні дедалі більше уваги приділяється покращенню нутрієнтного складу борошняних кондитерських виробів, а саме пісочного печива, шляхом застосування сировини природного походження [11, 12]. У порівнянні з синтетичними добавками така сировина має значні переваги, зокрема містить природний комплекс біологічно активних компонентів, макро- і мікронутрієнтів у найбільш доступній та легкозасвоюваній формі.

Науковцями проведено ряд досліджень, щодо застосування в технологіях печива продуктів, отриманих із тваринної сировини, таких як гідробіонти [13, 14], харчова кістка [15], кров забійних тварин [16], апіпродукти [17], молочна сироватка [18] тощо. Однак використання таких способів збагачення має певні недоліки, серед яких висока вартість окремих добавок (наприклад, апіпродуктів), мікробіологічна нестабільність (характерна для продуктів із харчової кістки або крові забійних тварин), необхідність створення спеціальних умов зберігання, а також низький вміст харчових волокон і деяких важливих міnorних компонентів.

У зв'язку з цим, більш доцільним є використання для збагачення пісочних виробів рослинної сировини та продуктів її переробки. Завдяки наявності в такій сировині харчових волокон, органічних кислот, фенольних сполук, вітамінів і мінералів вона не лише володіє високою біологічною цінністю, але й демонструє значні функціонально- технологічні властивості. Це дозволяє впливати на перебіг технологічних процесів, як напівфабрикатів, так і готової продукції [19, 20].

Додавання рослинної сировини до рецептури пісочного печива, можна у вигляді паст, пюре, соків, порошків (зокрема нетрадиційних видів борошна) або їх купажу.

Дуже часто у технології виготовлення пісочного печива використовують овочеву сировину.

Для збагачення пісочного печива, часто використовують пюре з таких овочів, як морква, буряк і гарбуз. Наприклад, є пропозиції щодо додавання такого пюре у пісочне печиво із зменшенням кількості цукру та жиру в рецептурі (на 10–15%) [21], або у зтяжне печиво як заміну води [22].

Кирпіченкова О.М. і Оболкіна В.І. рекомендують додавати до пісочного здобного печива гідролізоване морквяне пюре (до 10% від маси меланжу) [23], а Задорожня О.С., Гавриш А.В. і Доценко В.Ф. пропонують використовувати пюре із сирої або вареної моркви (до 19% від маси тіста) та каротинвмісний збагачувач «Морквяний мед» (11% від маси тіста) [24].

Крім того, морквяне пюре (до 9% від маси готового виробу) і гарбузове пюре (до 40% від маси борошна) додають у виробництво вівсяного печива [25, 26]. Також існують рекомендації використовувати пюре з хеномелесу (до 10% від маси борошна) у технології пісочного печива [27].

Застосування овочевих пюре у виробництві пісочного печива позитивно впливає на густину емульсії, підвищує її стабільність і покращує реологічні властивості як емульсії, так і тіста. Це також сприяє покращенню структурно-механічних характеристик готового виробу, таких як намочуваність, розсипчастість і пористість. Печиво набуває приємного смаку та аромату, довше зберігає свіжість і збагачується біологічно активними речовинами.

Пюреподібні рослинні добавки мають певні недоліки, зокрема складнощі зі зберіганням, дозуванням і транспортуванням. Їх використання на ринку є обмеженим, а можливість виготовлення таких добавок безпосередньо на кондитерських підприємствах не завжди доступна. Окрім того, пюре відрізняється високим вмістом вологи, що може бути небажаним для деяких видів печива, наприклад, пісочного.

У зв'язку з цим усе більше уваги приділяється застосуванню добавок у порошкоподібній формі. Порошки мають низку переваг у порівнянні з пюре, екстрактами чи соками: їх легше транспортувати, зберігати та дозувати.

Додатковою перевагою є те, що значна частина порошкоподібної сировини є вторинним продуктом основного виробництва. Це дає можливість виробникам печива отримувати сертифіковану готову сировину без потреби у зміні технологічного процесу. Завдяки низькому рівню вологості порошкоподібні добавки також характеризуються вищою концентрацією біологічно активних речовин.

У сучасних технологіях виробництва печива активно застосовуються нетрадиційні види борошна, такі як кукурудзяне, амарантове, соєве, тритикалеве, нутове, люпинове та інші. Важливою особливістю цих видів борошна, у порівнянні з пшеничним, є відсутність білків, що формують клейковину [28]. Це є значущим фактором для виробництва певних видів печива, де необхідно використовувати борошно з низьким вмістом слабкої клейковини.

Розглянуто можливість повної заміни пшеничного борошна в рецептурі пісочного печива на кукурудзяне, нутове або їх суміш у співвідношенні 1:1 [29–31]. Такий підхід дозволяє адаптувати продукцію для безглютенових раціонів харчування. Використання кукурудзяного та нутового борошна сприяє зниженню рівня холестерину та цукру в крові, покращенню роботи травної системи, а також має інші корисні властивості. Нові вироби вирізняються приємним кольором, гармонійним смаком і ароматом, ніжною та розсипчастою текстурою. Вони також характеризуються підвищеним вмістом  $\beta$ -каротину, вітамінів А, В<sub>1</sub> і В<sub>2</sub>, а також мінеральних речовин (Калію, Фосфору, Кальцію, Натрію, Магнію, Ферума) і харчових волокон.

У технологіях виробництва безглютенового печива рекомендовано застосовувати амарантове, соєве або люпинове борошно. Ці добавки вводяться замість пшеничного борошна у складі суміші з картопляним і кукурудзяним крохмалем, причому частка нетрадиційного борошна в суміші становить 40%. Використання таких сумішей у пісочному печиві дозволяє зменшити витрати жиру в рецептурі: на 8% при використанні амарантового борошна, на 12% при люпиновому і на 16% при соєвому. Крім того, такі добавки уповільнюють

черствіння виробів і гальмують процеси окиснення жирів під час зберігання [32].

Для виготовлення безглютенових виробів запропоновано повністю замінити пшеничне борошно в цукровому печиві тритикалевим борошном [33] або сумішшю рисового та гречаного борошна у співвідношенні 60:40 чи 50:50 [34]. У рецептурі пісочного печива рекомендується використовувати суміш гречаного борошна та борошна кіноа у пропорції 70:30 [35].

## **1.2. Об'єкт і предмет дослідження**

Об'єктом дослідження є технологія борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста з шротом волоського горіха.

За контрольний зразок було обрано випечений пісочний напівфабрикат основний, виготовлений за традиційною технологією згідно з ДСТУ 3781:2014.

Предмет дослідження:

- шрот волоського горіха (ДСТУ 7621:2014 «Продукти білкові рослинного походження»).
- тістовий пісочний напівфабрикат.
- модельні харчові композиції з використанням шроту волоського горіха – пісочне тісто і готові вироби з пісочного тіста – контроль (пісочні вироби), пісочний напівфабрикат, печиво.

Розроблено загальну схему досліджень борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста, яка складається із 3-х етапів:

I. Теоретичні дослідження.

II. Наукове обґрунтування та розроблення технології пісочного печива

III. Результати експериментальних досліджень.

Загальну схему досліджень представлено на рисунку 1.

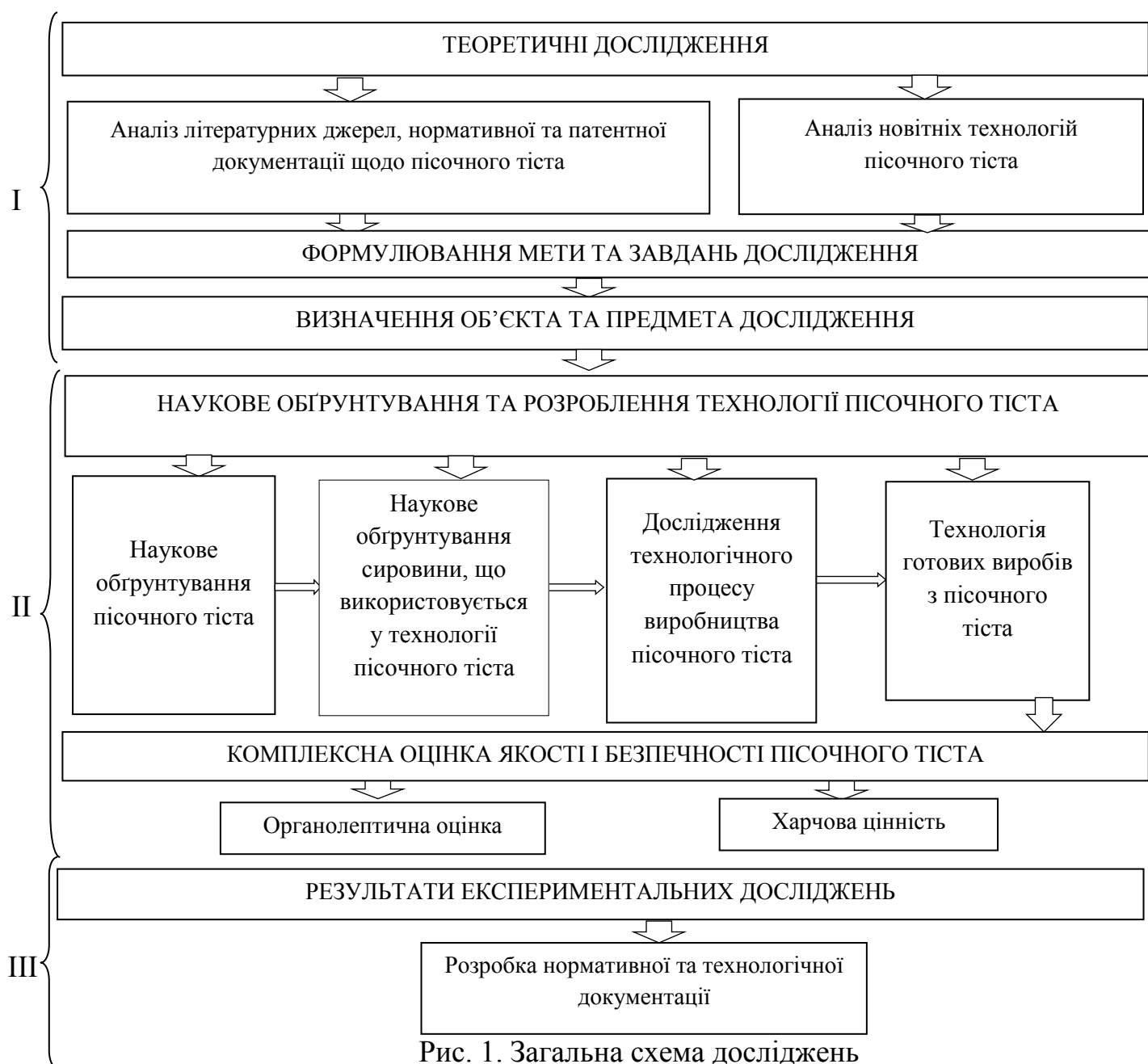


Рис. 1. Загальна схема досліджень

У таблиці 1 наведений рецептурний склад пісочного напівфабрикату основного згідно Збірника рецептур борошняних кондитерських виробів.

Таблица 1

Рецептурний склад пісочного напівфабрикату

| Найменування сировини         | Масова частка сухих речовин, % | Розрахунок сировини на 1 кг напівфабрикату, г |
|-------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------------------|
| Борошно пшеничне вищого сорту | 85,5                           | 515,4                                         |

|                          |             |               |
|--------------------------|-------------|---------------|
| Цукор                    | 99,85       | 206,2         |
| Масло вершкове           | 84,0        | 309,3         |
| Меланж                   | 27,0        | 72,2          |
| Натрій<br>двовуглекислий | 50,0        | 0,52          |
| Амоній вуглекислий       | 0,0         | 5,2           |
| Сіль                     | 96,5        | 2,06          |
| Всього                   | -           | 1149,47       |
| <b>Вихід</b>             | <b>94,5</b> | <b>1000,0</b> |

Дослідні зразки борошняних кондитерських виробів з шротом волоського горіха були виготовлені з:

- борошна пшеничного вищого сорту згідно ГСТУ 46.004-99;
- шроту волоського горіху ДСТУ 3781:2014;
- сіль кухонна харчова згідно ДСТУ 3583:2015;
- вода питна згідно ДСТУ 7525:2014;
- цукор білий згідно ДСТУ 4623:2006;
- масло вершкове згідно ДСТУ 4399:2005;
- яйця курячі згідно ДСТУ 5028:2008;
- сода харчова згідно ГОСТ 2156-76.

У ході експериментальних досліджень було визначено сенсорні характеристики борошна пшеничного вищого сорту та шроту волоського горіха та наведено у таблиці 2.

Таблиця 2

Сенсорні характеристики борошна пшеничного вищого сорту та шроту  
волоського горіха

| Найменування показника | Борошно пшеничне в/с | Шрот волоського горіха |
|------------------------|----------------------|------------------------|
| Зовнішній вигляд       | Порошкоподібна маса  | Порошкоподібна маса    |

|              |                                         |                             |
|--------------|-----------------------------------------|-----------------------------|
| Колір        | Світло-кремовий                         | Світло-коричневий           |
| Запах        | Приємний, властивий борошну             | Приємний, властивий горіхам |
| Смак         | Слабовиражений, без сторонніх присмаків | Помірний, горіховий         |
| Консистенція | Однорідна, розсипчаста                  | Однорідна, розсипчаста      |

### 1.3. Методи дослідження

Для дослідження хімічного складу, поживної цінності, технологічних показників та органолептичних властивостей застосували діючі методи та методики.

Для наукового обґрунтування та розроблення пісочного печива підвищеної харчової і поживної цінності розроблено алгоритм аналітичних та експериментальних робіт.

Контрольним зразком при розробці пісочного печива підвищеної харчової цінності є пісочний напівфабрикат.

Органолептичні показники якості пшеничного борошна згідно ГСТУ 46.004-99.

Вологість пшеничного борошна та шротів згідно чинної нормативної документації.

Вміст клейковини згідно ДСТУ ISO 21415-1:2009.

Вміст крохмалю визначали поляриметричним методом за ДСТУ ISO6492:2008; цукрів – йодометричним методом за ДСТУ 5059:2008; клітковини – методом Кюшера та Ганека за ДСТУ ISO6541:2005.

Масову частку білків визначали за методом К'ельдаля, якісний та кількісний склад амінокислот – на амінокислотному аналізаторі ААА-339М.

Масову частку жиру – методом Сокслета за ДСТУ 5060:2008, кислотність борошна – за ДСТУ 7195:2010.

Вміст у борошні Калію, Кальцію, Магнію, Феруму досліджували на рентгенофлуоресцентному спектрометрі Oxford Foundry-Master XPR за ДСТУ ISO 11885-2005.

Розмір, форму, та кількість частинок шроту визначали за допомогою мікроскопа «Microlab» із збільшенням 100 разів.

Вміст токсичних елементів: Свинцю, Кадмію, Купруму, та Цинку визначали згідно з ГОСТ 30178-96 [121], ртуті – ГОСТ 26927-86, миш'яку – ГОСТ 26930-86, пестицидів – ДСТУ EN12393:2003, мікотоксинів – ГОСТ 30711-2001.

Мікробіологічні показники борошна та шроту волоського горіха визначали: загальну кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ) – за ДСТУ ISO4833:2006 і ДСТУ ISO 15214:2007, пліснявих грибів – за ГОСТ 10444.12-88, бактерій групи кишкової палички (БГКП) – за ГОСТ 30518-97, патогенні мікроорганізми, у т.ч. роду *Salmonella* – за ДСТУ EN12824:2004.

Для визначення комплексної оцінки якості виробів було застосовано принципи кваліметрії, враховуючи сукупність органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних показників і показників харчової цінності.

Достовірність отриманих результатів аналізували за допомогою методів математичної статистики з використанням табличного процесора «Excel». Адекватність математичних моделей перевіряли за критерієм Фішера, а значущість коефіцієнтів у моделях – за критерієм Стьюдента.

Визначення концентрації шроту волоського горіха у тістовому пісочному напівфабрикаті проводили за органолептичною оцінкою за 50-ти бальною системою: 0-20 – дуже погано; 20-30 – погано; 30-40 – задовільно; 40-45 – добре; 45-50 – дуже добре.

Вологість готових пісочних виробів визначали арбітражним методом висушуванням до постійної маси згідно чинної нормативної документації.

Якість готового пісочного напівфабрикату до і після охолодження досліджували органолептичним методом.

Сенсорний аналіз передбачав оцінку якості виробів дегустаторами за окремими показниками.

Загальну органолептичну оцінку розраховували за 50-ти бальною шкалою.

Визначення намоchuваності пісочних виробів проводили згідно чинної нормативної документації. Метод заснований на встановленні збільшення маси пісочного тістового напівфабрикату при зануренні його у воду при температурі 21 °С на визначений час. Намочуваність готового пісочного тістового напівфабрикату характеризується відношенням маси виробів після намокання до маси сухих виробів і виражається у відсотках. Намочуваність  $H$ , % визначається за формулою:

$$H = \frac{m - m_1}{m_2 - m_1}, \quad (1)$$

де,  $m$  – маса камери з намочуванням виробом, г;

$m_1$  – маса пустої камери, г;

$m_2$  – маса камери з сухими виробами, г.

Щільність пісочного напівфабрикату розраховували через значення його об'єму, методом двократного зважування в повітрі та під час занурення до води виробу, попередньо вкритого тонким шаром парафіну. Щільність ( $\rho$ , г/см<sup>3</sup>) розраховували за формулою:

$$\rho = \frac{(a)}{\frac{c - c_1}{d} - \frac{b - b_1}{d} - \frac{a - a_1}{d}}, \quad (2)$$

де,  $a$  – маса наважки (з точністю до 0,01 г), г;

$b$  – маса підвіски в повітрі (з точністю до 0,01 г), г;

$b_1$  – маса підвіски у воді (з точністю до 0,01 г), г;

$c$  – маса за парафінованої наважки із підвіскою у повітрі (з точністю до 0,01 г), г;

$c_1$  – маса за парафінованої наважки із підвіскою у воді (з точністю до 0,01 г), г;

$d$  – щільність води за температури 20 °С (1х10<sup>-3</sup> г/см<sup>3</sup>);

$d_1$  – щільність парафіну (9х10<sup>-4</sup> г/см<sup>3</sup>);

0,9 – твердість парафіну, г/см<sup>3</sup>.

Розсипчастість Р (%) досліджували за методикою М.О. Дорохіної, як відношення маси розсипної до початкової. Дослідні зразки подрібнювали на тертці. Розсипчастість визначали за формулою:

$$D = \frac{m_1 - m_2}{m_1}, \quad (3)$$

де,  $m_1$  – маса виробу до розтирання, г;

$m_2$  – маса виробу після розтирання, г.

Визначення міцності пісочного напівфабрикату визначали за допомогою модифікованого пристрою Валента. Вимірювали геометричні розміри зразка та клали його на опори, відстань між якими зафіксована. Насадку штоку прибору розташовували по центру пісочного напівфабрикату перпендикулярно його поверхні. На пластину, накріплену на верхньому кінці штоку, встановлювали ємність, до якої з постійною швидкістю подавали рідину.

Міцність на злам (Па) визначали через граничну напругу зсуву за якої має місце руйнування зразка за формулою:

$$\sigma = \frac{7,35 \cdot m(l_1 + l_2))}{b \cdot h^2} \cdot 100, \quad (4)$$

де,  $m$  – навантаження, за якого відбувається розламування зразка, кг;

$l_1$  – відстань між опорами, на яких розламується зразок в приладі, м;

$l_2$  – довжина н/ф, м;

$b$  – ширина н/ф, м;

$h$  – висота н/ф, м.

Кислотність та лужність зразків визначали титриметричним методом за ГОСТ 5898-87.

Упик пісочних виробів визначали за різницею між масою заготовки пісочного н/ф до і після випікання, яку виражали у %.

Розрахунок хімічного складу борошняних кондитерських пісочних виробів зі шротом волоського горіха проводили з використанням літературних даних та за допомогою програмного забезпечення Microsoft Office Excel.

Показник енергетичної цінності (ккал) розраховували на 100 г готового виробу з точністю до 0,1 г з урахуванням енергетичної цінності кожного компонента рецептури, загальних витрат сировини, масової частки сухих речовин сировини і готової продукції. Комплексну оцінку якості пісочних тістових напівфабрикатів проводили з використанням принципів кваліметрії.

#### Висновок за розділом 1

1. Аналіз наукових джерел показує, що сучасні підходи до харчування спрямовані на збільшення частки фізіологічно корисних продуктів у раціоні. У зв'язку зі зростанням попиту на борошняні кондитерські вироби особливо актуальним стає вдосконалення їх нутрієнтного складу. Дослідження свідчать, що для досягнення цієї мети науковці переважно використовують рослинну сировину та продукти її переробки. Завдяки своїм складовим така сировина не лише має високу біологічну цінність, але й сприяє оптимізації технологічних процесів, а також покращує якість напівфабрикатів і готової продукції.

2. Обґрунтовано послідовність досліджень, спрямованих на створення технології борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста із додаванням шроту волоського горіха. У процесі роботи застосовано методологічний підхід, що включає теоретичний аналіз, проведення натурального експерименту та аналіз отриманих експериментальних результатів.

3. Визначено об'єкт дослідження – технологія пісочного тіста з використанням шроту волоського горіха. Предметом дослідження обрано: шрот волоського горіха, пісочне тісто та готові вироби, виготовлені з шротом волоського горіха.

## РОЗДІЛ 2. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

### 2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість напівфабрикатів та готової продукції

Останнім часом горіхи та продукти їхньої переробки залишаються дедалі популярними за рахунок їхньої користі для здоров'я людини. Залежно від будови, горіхи поділяються на два основних типи: справжні, які мають плід-ядро, укритий сухим, здерев'янілим оплоднем (наприклад, ліщина та фундук), і несправжні, що характеризуються наявністю м'ясистого оплодня, яке з часом розтріскується та відокремлені, залишаючи ядро в шкаралупі. До таких видів належать мигдаль, фісташки, волоський горіх.

Горіхи відрізняються від інших продуктів високим вмістом жирів (до 74%), серед яких переважають ненасичені, а також містять значну кількість біологічно-цінних білків (до 25%), вітамінів, мінералів та інших важливих для метаболізму нутрієнтів (таблиця 3).

Таблиця 3

Хімічний склад горіхів

| Нутрієнтний склад  | Види горіхів    |          |         |        |
|--------------------|-----------------|----------|---------|--------|
|                    | Волоський горіх | Фісташки | Мигдаль | Фундук |
| Білки, %           | 15,3            | 18,3     | 19,3    | 14,9   |
| Жири, %            | 62,2            | 45,6     | 45,2    | 45,6   |
| Вуглеводи, %       | 9,5             | 12,1     | 11,6    | 16,1   |
| Харчові волокна, % | 3,9             | 10,5     | 5,6     | 6,1    |

Білки, що містяться в горіхах, вважаються біологічно цінними та включають всі незамінні амінокислоти в кількостях, важливих для функціонування людського організму. У складі білків горіхів переважають глобулінів, які відрізняються високим рівнем засвоєння організмом. Також

встановлено, що співвідношення незамінних амінокислот до замінних у білках горіхів варіюється в межах 0,45–0,50, що відповідає рекомендаціям для збалансованого харчування (мінімально допустимий рівень становить 0,4).

Вміст жирів у горіхах залежить від сорту, виду та умов вирощування, і може досягати від 39% до 74%. Характерною особливістю ліпідів горіхів є їх високий вміст поліненасичених жирних кислот (таблиця 4).

Таблиця 4

Жирнокислотний склад горіхів, %

| Нутрієнтний склад | Види горіхів    |          |         |        |
|-------------------|-----------------|----------|---------|--------|
|                   | Волоський горіх | Фісташки | Мигдаль | Фундук |
| Насичене          | 10,2            | 14,2     | 8,7     | 9,2    |
| Мононасичені      | 18,6            | 51,5     | 63,4    | 80,3   |
| Поліненасичені    | 70,2            | 35,2     | 22,5    | 7,9    |

Поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) належать до есенціальних компонентів, які є частиною нормального функціонування. Вони сприяють профілактиці серцево-судинних захворювань, забезпечують ріст клітин, підтримують здоров'я шкіри, регулюють обмін холестерину та беруть участь у багатьох інших важливих процесах.

Найвищий вміст ПНЖК характерний для жирового складу волоського горіха та фундука. Співвідношення омега-3 до омега-6 жирних кислот при харчуванні людини міститься в межах 1:4–1:10. Зазначено, що жири волоського горіха мають найбільш оптимальний склад цих ПНЖК – 1:5.

Додатково варто підкреслити, що істотна фізіологічна цінність горіхів обумовлена їх багатим складом мінеральних речовин (таблиця 5).

Таблиця 5

Вміст мінеральних речовин у горіхах

| Нутрієнтний склад | Види горіхів    |          |         |        |
|-------------------|-----------------|----------|---------|--------|
|                   | Волоський горіх | Фісташки | Мигдаль | Фундук |
| Кальцій           | 112,3           | 102,9    | 310,5   | 125,3  |
| Магній            | 169,3           | 116,8    | 239,2   | 174,2  |
| Фосфор            | 316,2           | 459,5    | 468,2   | 305,4  |

|           |       |       |       |       |
|-----------|-------|-------|-------|-------|
| Ферум     | 2,5   | 4,1   | 4,5   | 3,8   |
| Калій     | 468,2 | 990,3 | 697,1 | 795,6 |
| Купрум    | 1,3   | 0,7   | 0,2   | 1,9   |
| Марганець | 2,8   | 3,6   | 1,7   | 6,5   |
| Цинк      | 2,5   | 2,7   | 2,3   | 5,8   |

Мінеральні речовини відіграють надважливу роль у забезпеченні нормальної роботи організму людини і повинні надходити в достатніх кількостях. Цинк активує ферменти, такі як кишкова та кісткова фосфатази, і бере участь у процесі обміну жирів, білків і вітамінів. Ферум необхідний для утворення еритроцитів, тоді як Купрум сприяє засвоєнню Феруму та також бере участь у синтезі кров'яних тілець. Марганець потрібен для нормальної роботи центральної нервової системи, покращення пам'яті та профілактики остеопорозу.

Дослідження показують, що споживання 100 г горіхів може забезпечити добову потребу речовин у мінеральних речовинах: Кальцію – 1,3–32%, Магнію – 29,5–73,5%, Фосфору – 37,9–76,0%, Феруму – 13,1–54,0%, Калію – 15,8–51,7%, Купруму – 10,0–200,0%, Марганцю – 40,0–340%, Цинку – 15,8–55

Вітаміни горіхів, також, мають важливе значення, оскільки беруть участь у синтезі та розщепленні амінокислот, жирів, нуклеїнових кислот та певних гормонів (таблиця 6).

Таблиця 6

## Вміст вітамінів у горіхах

| Нутрієнтний склад            | Види горіхів    |          |         |        |
|------------------------------|-----------------|----------|---------|--------|
|                              | Волоський горіх | Фісташки | Мигдаль | Фундук |
| Токоферол (Е)                | 2,7             | 2,5      | 24,6    | 22,4   |
| Тіамін (В <sub>1</sub> )     | 0,4             | 0,8      | 0,24    | 0,43   |
| Рибофлавін (В <sub>2</sub> ) | 0,2             | 0,2      | 0,7     | 0,2    |
| Ніацин (В <sub>3</sub> )     | 1,8             | 0,6      | 3,1     | 0,9    |
| Піридоксин (В <sub>6</sub> ) | 0,3             | 1,8      | 0,2     | 0,6    |

|                         |     |     |     |     |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Аскорбінова кислота (С) | 1,4 | 5,3 | 0,9 | 1,3 |
|-------------------------|-----|-----|-----|-----|

Наведені дані свідчать про те, що горіхи є біологічно цінними продуктами, які багаті білками, поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами і мінеральними речовинами. Це робить їх перспективним компонентом для включення в харчові раціони як самостійних продуктів, так і в якості сировини для виробництва харчових продуктів.

## 2.2. Оптимізація технологічних процесів виробництва пісочного печива з шротом волоського горіха

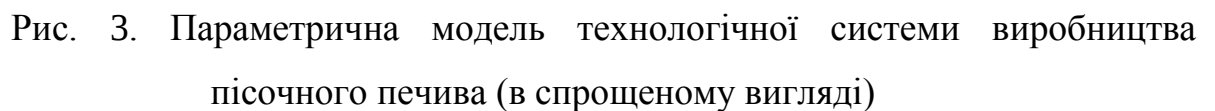
Технологія одержання пісочного печива передбачає такі основні операції: підготовку сировини, замішування тіста, формування і випікання пісочного печива, охолодження випечених виробів.

Графічну модель технології пісочного печива представлено на рис. 2; параметричну модель – на рис. 3.

### Технологічна система «Виробництво пісочного печива»



Рис. 2. Графічна модель технологічної системи виробництва пісочного печива



### 2.3. Обґрунтування рецептури та технології пісочного печива з шротом волоського горіха

У ході виготовлення пісочного печива із використанням шроту волоського горіха, вершкове масло та ячні продукти змішують, додаючи цукор, до отримання однорідної консистенції. На завершальному етапі дають сіль, двовуглекислий натрій та вуглекислий амоній.

Попередньо просіяне пшеничне борошно, шрот волоського горіха остаточно перемішують і дають до збитої маси, після чого замішують тісто.

Готовий тістовий напівфабрикат ділять на шматки масою 3–4 кг, розкачують у тій формі листів, які потрібні для подальшого формування пісочного печива. Випікання пісочного печива здійснюється за температурного режиму  $(10-15) \times 60$  секунд залежно від їх розмірів, після чого вироби охолоджують.

Розроблено рецептуру пісочного печива, до складу якого входить шрот волоського горіха (табл. 7).

Таблиця 7

Рецептурні складові пісочного печива з шротом волоського горіха

| Найменування сировини  | Витрати сировини для 10 кг напівфабрикату, г |                   |
|------------------------|----------------------------------------------|-------------------|
|                        | Пісочне печиво                               |                   |
|                        | в натурі                                     | в сухих речовинах |
| Борошно пшеничне       | 5146                                         | 4399,8            |
| Борошно на підпил      | 412,0                                        | 352,3             |
| Шрот волоського горіха | 51,46                                        | 43,99             |
| Цукор                  | 2062,0                                       | 2058,9            |
| Меланж (яйця)          | 722,0                                        | 194,9             |
| Масло вершкове         | 3093,0                                       | 2598,0            |
| Натрій двовуглекислий  | 5,0                                          | 2,5               |
| Вуглекислий амоній     | 5,0                                          | 0,0               |
| Сіль                   | 20,0                                         | 19,9              |
| <b>Разом</b>           | <b>11521,2</b>                               | <b>9661,2</b>     |
| <b>Вихід</b>           | <b>10000,0</b>                               | <b>9250,0</b>     |

Технологічна схема виготовлення пісочного печива з шротом волоського горіха наведена на рис. 4.

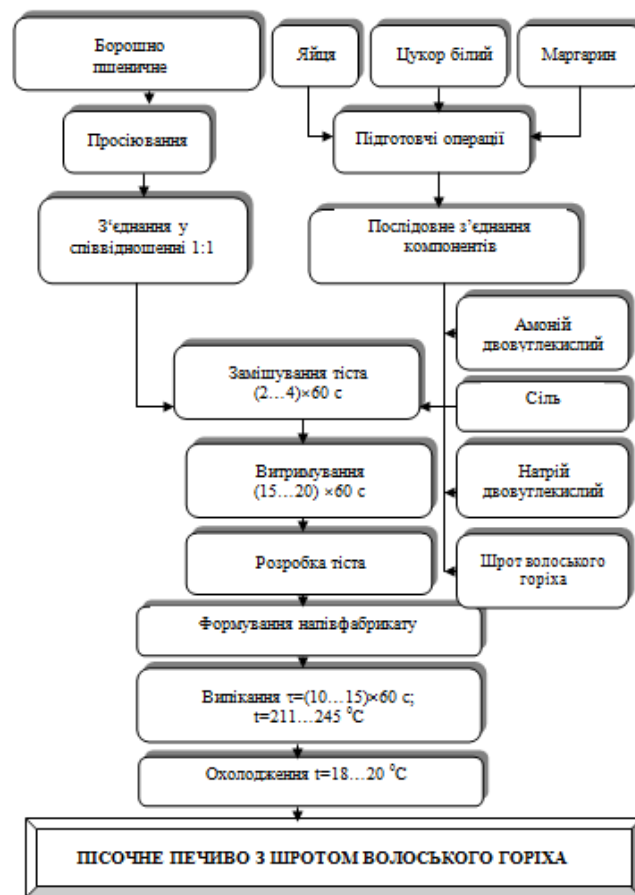


Рис. 4. Загальна технологічна схема виробництва пісочного печива з шротом волоського горіха

*Основні етапи виготовлення пісочного печива з шротом волоського горіха*

#### *І. Замішування пісочного тіста*

Попередньо нами обґрунтовано необхідність включення в рецептуру шроту волоського горіха для поліпшення біологічної, харчової цінності та технологічних характеристик готової продукції у випадку заміни 15 % пшеничного борошна на шрот волоського горіха. Виходячи з цього, вважали за необхідне визначити кількість покращуючих добавок і спосіб їх введення, а також оцінити їх вплив на якість і вихід готової продукції.

Встановлено, що додавання шроту волоського горіха до пшеничного борошна, підвищує водопоглинальну здатність, при чому в прямій залежності від його вмісту. Введення добавки дозволяє регулювати цей показник,

знижуючи небажане його заростання.

Аналогічні залежності виявлено під час замішування пісочного тіста. Оцінка органолептичних показників тіста показала, що заміна 15 % пшеничного борошна на шрот волоського горіха не вимагає корегування добавками – тісто має пластичну консистенцію, добре формується (табл. 8).

Таблиця 8

Органолептична оцінка пісочного тіста

| Особливості рецептурного складу зразка                         | Зовнішній вигляд            | Колір                               | Консистенція                                      |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------|
| Пшеничне борошно                                               | Поверхня гладка, без тріщин | Яскраво-жовтий                      | Пластична, однорідна                              |
| Пшеничне борошно шрот волоського горіха в співвідношенні 85:15 | Поверхня гладка, без тріщин | Темно-жовтий з коричневим відтінком | Пластична, однорідна, легко піддається формуванню |

Отже, додавання до рецептури пісочного печива, шроту волоського горіха, дає можливість отримати виріб високої якості. Однак, введення добавки у технологію пісочного печива сприяє пластифікації тіста.

*II. Випікання пісочного печива*

Процес випікання – це остання операція технологічного процесу, під час якої формується якість продукції.

Під час випікання під впливом високої температури відбуваються складні фізико-хімічні процеси. В результаті тісто втрачає вологу, різко змінюються структурно-механічні й органолептичні властивості. Випечені вироби характеризуються твердістю і пористістю, забарвленою поверхнею, запахом.

Режими випікання обрано: тривалість 15×60 с за температури 215 °С. Як вихідний параметр розглядали вологість випеченого напівфабрикату.

Процес інтенсивного видалення вологи відбувається за температури 105...150 °С. Під впливом пари і продуктів розкладання хімічних розпушувачів, що видаляються, збільшується об'єм виробів, утворюється структура напівфабрикатів.

Кількісно характеризувати процес вологовіддачі дозволяє величина упіку готових виробів. Залежність упіку пісочних напівфабрикатів від рецептурного

складу зразків представлено на рис. 5.

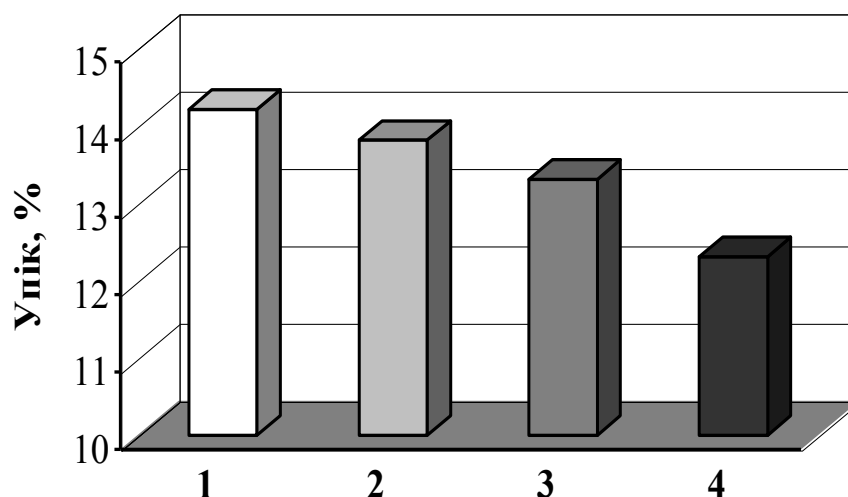


Рис. 5. Упік пісочного печива з використанням пшеничного борошна (ряд1), ШВГ85:15 (ряд2), ШВГ 75:25 (ряд3), ШВГ 65:35 (ряд4)

З рисунку видно, що найбільші втрати під час випікання спостерігаються в пісочному печиві з додаванням шроту волоського горіха у співвідношенні 65:35.

Таким чином, результати експериментальних досліджень підтверджують позитивний вплив добавок на водоутримуючу здатність борошняної сировини.

Готові вироби охолоджують до температури 20...25 °С, після чого проводять оцінку харчових достоїнств готової продукції. Вихідні параметри даної підсистеми характеризують цілі функціонування всієї системи. Ними є: органолептичні властивості (смак, колір, запах, зовнішній вигляд, консистенція), структурно-механічні (намокаємість), харчова цінність.

Структурно-механічні властивості готової продукції оцінювали за намокаємістю пісочних напівфабрикатів, яка характеризує ступень їх розпушеності (табл.9).

Таблиця 9

Змінення намокаємості пісочного печива залежно від рецептурного складу зразка

| № з/п | Особливості рецептурного складу зразків | Намокаємість, % |
|-------|-----------------------------------------|-----------------|
| 1     | пшеничне борошно                        | 112,0           |
| 2     | пшеничне борошно:ШВГ85:15               | 119,0           |
| 3     | пшеничне борошно:ШВГ75:25               | 122,0           |
| 4     | пшеничне борошно:ШВГ65:35               | 129,0           |

Аналіз даних таблиці показує, що підвищення концентрації шроту волоського горіха в рецептурі пісочного печива, збільшує показник намокаємості.

## 2.4. Органолептична оцінка

Якість пісочного печива характеризується сукупністю органолептичних показників, харчової цінності, а також мікробіологічної та токсикологічної безпеки.

Для органолептичної оцінки пісочних виробів розроблено методику оцінювання за 50-бальною шкалою, яка враховувала показники зовнішнього вигляду, кольору, запаху, смаку та вигляду на зломі, кожен з яких мав відповідний коефіцієнт вагомості (табл. 10, 11). Визначення органолептичних показників представлено у вигляді окремих дескрипторів на кільцевих профілях (рис. 6).

## Шкала загальної органолептичної оцінки пісочного печива з шротом волоського горіха

| Показники якості | Рівень якості, бал                                                                                |                                                                                                     |                                                                                                            |                                                                          |                                                                              |
|------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
|                  | 50                                                                                                | 40                                                                                                  | 30                                                                                                         | 20                                                                       | 10                                                                           |
| Зовнішній вигляд | Форма правильна, кругла, краї рівні, поверхня гладка, без тріщин                                  | Форма правильна, кругла, краї рівні, поверхня гладка з незначними тріщинами                         | Форма правильна, кругла, краї деформовані, поверхня шарувата із тріщинами та ледь помітними часточками ШВГ | Форма неправильна, поверхня шарувата із тріщинами та часточками ШВГ      | Форма неправильна, поверхня шарувата із значними тріщинами та часточками ШВГ |
| Колір            | Однорідний за всією масою, виражений, натуральний, біло-жовтий з коричневим відтінком ШВГ         | Однорідний за всією масою, натуральний, біло-жовтий з коричневим відтінком ШВГ                      | Неоднорідний за всією масою, натуральний, біло-жовтий з коричневим відтінком ШВГ                           | Невиражений, натуральний                                                 | Невиражений, ненатуральний                                                   |
| Смак             | Виражений, чистий, збалансований, відповідає даному виду виробів, із ледь відчутним присмаком ШВГ | Виражений, чистий, незбалансований, відповідає даному виду виробів, із ледь відчутним присмаком ШВГ | Виражений, незбалансований, із присмаком ШВГ                                                               | Невиражений, незбалансований із присмаком ШВГ                            | Поява гіркуватого смаку                                                      |
| Запах            | Виражений, чистий, приємний запах, відповідає даному виду виробів                                 | Виражений, в міру стійкий, приємний запах, відповідає даному виду виробів                           | Невиражений, в міру стійкий, притаманний компонентам, що входять до його складу                            | Невиражений                                                              | Зі стороннім запахом                                                         |
| Вид на зломі     | Пропечене печиво, шпаристість рівномірна, без відбитків непромішування                            | Пропечене печиво, без відбитків непромішування, шпаристість більш рівномірна                        | Пропечене печиво, без відбитків непромішування, шпаристість більш рівномірна                               | Пропечене печиво, без відбитків непромішування, шпаристість нерівномірна | Пропечене печиво, з відбитками непромішування, шпаристість нерівномірна      |

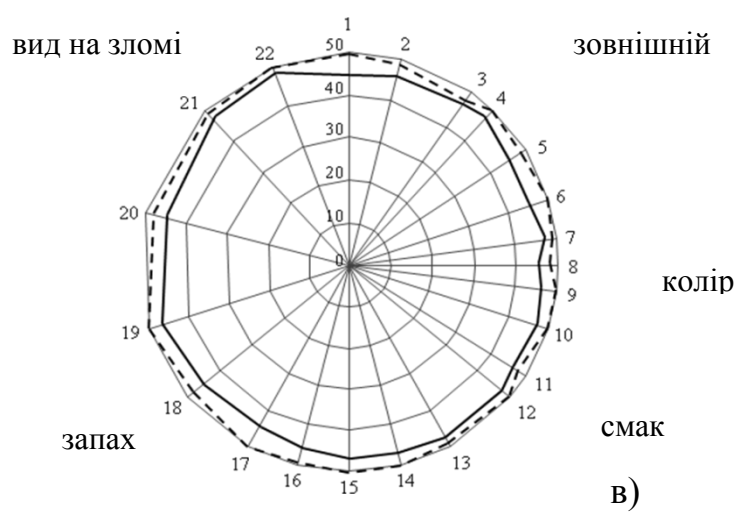
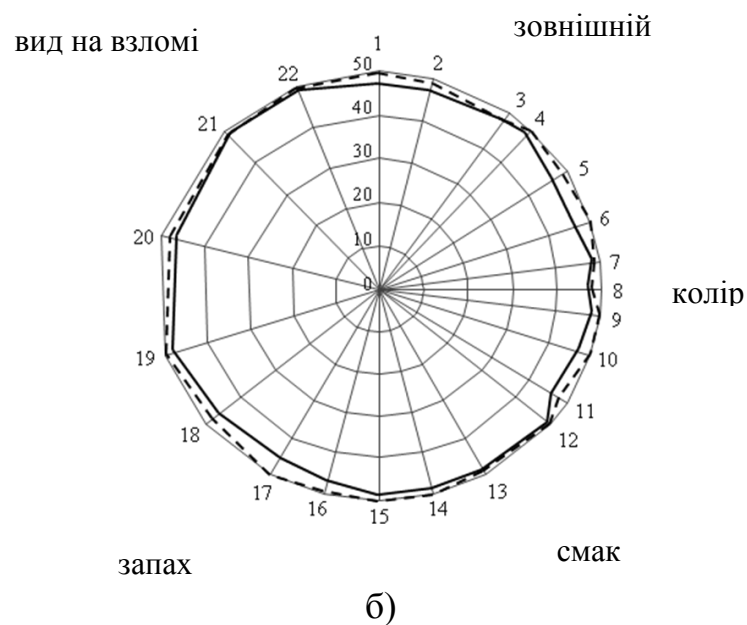
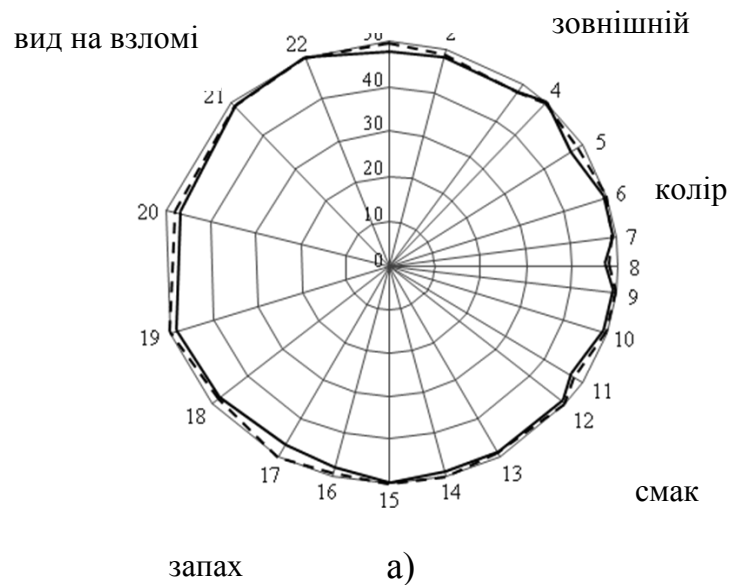


Рис. 6. Профілі органолептичної оцінки якості пісочного печива з шротом волоського горіха:

- а) --- – дослід 1 (контроль);  
— – дослід 2 (пісочне печиво з ШВГ 85:15).
- б) --- – дослід 1 (контроль);  
— – дослід 3 (пісочне печиво з ШВГ 75:25).
- в) --- – дослід 1 (контроль);  
— – дослід 4 (пісочне печиво з ШВГ 65:35).

Як свідчать результати дослідження (рис. 5) заміна пшеничного борошна у технології пісочного печива на шрот волоського горіха незначно впливає на органолептичні показники виробів. Зразки розроблених пісочних виробів наближені до контролю, середня оцінка яких по відношенню до традиційного виробу різниться у межах 2 – 2,5 бали.

## **2.5. Харчова та біологічна цінність**

Пісочне печиво з додаванням шроту волоського горіха є не лише смачним, але й цінним з точок зору харчових та біологічних властивостей за рахунок складу корисних речовин.

Пісочне печиво є висококалорійним продуктом та містить білки (яєчні продукти), жири (вершкове масло), вуглеводи (шрот волоського горіха, борошно вищого сорту, цукор). Додавання шроту зменшує додавання борошна, що робить продукт більш поживним.

Шрот волоського горіха додає печиву ненасичені жирні кислоти (зокрема, омега-3 і омега-6), які сприяють нормалізації обмінних процесів і знижують рівень холестерину в крові.

Завдяки додавання до пісочного печива шроту волоського горіха, готовий виріб має підвищений вміст рослинного білка, що є джерелом ряду незамінних амінокислот.

Основним джерелом вуглеводів у пісочному печиві є цукор та борошно, які підвищують поживну цінність але не покращують біологічну цінність готового виробу. Однак, використання шроту волоського горіха містить харчові

волокна, зокрема, клітковину, що покращує роботу травної системи, сприяє очищенню речовин від токсинів та регулює рівень цукру в крові.

Шрот волоського горіха збагачує печиво вітамінами групи В (В<sub>1</sub>, В<sub>6</sub>, В<sub>9</sub>), які важливі для роботи нервової системи, а також вітаміном Е, що має антиоксидантні властивості.

Печиво з додаванням шроту волоського горіха, містить цінні мінерали, такі як Магній, Калій, Фосфор, Ферум та Цинк. Ці елементи покращують стан кісткової тканини, регулюють обмін речовин та сприяють зміцненню імунітету.

Шрот волоського горіха багатий на поліфеноли, які допомагають захистити організм від вільних радикалів і покращують процеси старіння.

Таблиця 12

Хімічний склад пісочного печива з шротом волоського горіха, (100 г),  $p \leq 0,05$

| Показник                        | Пісочне печиво<br>(контроль) | Пісочне печиво з<br>шротом волоського<br>горіха | Різниця, %   |
|---------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|
| Білки, г                        | 17,2                         | 17,3                                            | 0,58         |
| Жири, г                         | 82,8                         | 83                                              | 0,24         |
| Вуглеводи, г у.т.ч.<br>крохмаль | 129,4<br>39,6                | 129,2<br>39,2                                   | -0,1<br>-1,0 |
| харчові волокна                 | 1                            | 1,24                                            | 24           |
| Вітаміни, мг                    |                              |                                                 |              |
| В <sub>1</sub>                  | 0,12                         | 1,9                                             | 1483         |
| В <sub>6</sub>                  | 0,065                        | 0,78                                            | 1100         |
| В <sub>9</sub>                  | -                            | 1,7                                             | 100          |
| С                               | -                            | 6,5                                             | 100          |
| Е                               | -                            | 1,2                                             | 100          |
| Мінеральні<br>речовини:         |                              |                                                 |              |
| Калій, мг                       | 214,45                       | 216,56                                          | 0,9          |
| Кальцій, мг                     | 70,57                        | 76,12                                           | 7,9          |
| Магній, мг                      | 30,97                        | 36,36                                           | 17,4         |
| Цинк, мг                        | 0,34                         | 0,44                                            | 29,4         |
| Ферум, мкг                      | -                            | 0,48                                            | 100          |

Пісочне печиво з додаванням шроту волоського горіха є цінним джерелом поживних речовин. Додавання до пісочного печива шроту волоського горіха, дозволяє підвищити біологічну та харчову цінність,

збагачуючи організм вітамінами, мінералами та іншими корисними компонентами, які сприяють зміцненню здоров'я.

## **2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР**

Принципи НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) забезпечують системний підхід до виявлення, оцінки та контролю небезпечних чинників, які можуть забезпечити безпечність пісочного печива з шротом волоського горіха.

Для аналізу небезпечних чинників пісочного печива з шротом волоського горіха відповідно до принципів НАССР необхідно врахувати три основні категорії небезпек: біологічні, хімічні та фізичні.

Біологічні небезпечні чинники охоплюють мікроорганізми, які можуть викликати захворювання або погіршити якість продукції: патогенні мікроорганізми, пліснява, дріжджі, спори бактерій у борошні.

Хімічні небезпечні чинники пов'язані із сировиною, пакуванням або процесами обробки: афлатоксини, пестициди, залишки хімічних речовин у борошні або маслі (гербіциди, мікотоксини), харчові алергени.

Фізичні небезпечні чинники включають сторонні предмети, які можуть бути небезпечними для споживачів: частка шкарлупи горіхів, які можуть залишитися після недостатньої обробки, сторонні предмети в борошні, шматки шкаралупи яєць.

Для виробництва пісочного печива зі шротом волоського горіха критичні контрольні точки (ККТ) мають бути визначені для забезпечення безпеки та якості продукції. Ось основні етапи і можливості ККТ:

### **1. Приймання сировини.**

Небезпечні чинники: біологічні: можливе зараження шроту чи інших компонентів патогенними мікроорганізмами; хімічні: залишки пестицидів,

токсини (наприклад, афлатоксини в горіхах); фізичні: сторонні предмети (шматки шкаралупи, камінці).

ККТ: перевірка якості сировини (сертифікати відповідності, візуальний огляд, тестування на афлатоксини та мікробіологічну безпеку).

## 2. Зберігання сировини.

Небезпечні чинники: біологічні: розвиток плісняви чи мікроорганізмів через неправильні умови зберігання; фізичні: наявність сторонніх об'єктів через недотримання санітарних умов.

ККТ: контроль температури та вологості (для шроту волоського горіха – не більше 10-12%, температура до 10°C); захист від шкідників і сторонніх предметів (герметична упаковка, санітарний контроль).

## 3. Заміс тіста.

Небезпечні чинники: біологічні: забруднення через неякісні яйця, воду чи шрот; фізичні: потрапляння сторонніх об'єктів (осколки обладнання, металева стружка).

ККТ: контроль якості яєць (пастеризація рідких яєць або використання сухих пастеризованих сумішей); використання фільтрованої або очищеної води; перевірка обладнання перед використанням.

## 4. Теплова обробка (випікання)

Небезпечні чинники: біологічні: недостатня температура може не знищити патогенні мікроорганізми; хімічні: утворення акриламідів при високих температурах.

ККТ: контролюйте температуру та час випікання (не менше 170-190°C); регулярна перевірка роботи печей.

## 5. Охолодження печива

Небезпечні чинники: біологічні: розвиток мікроорганізмів через повне охолодження; фізичні: утворення стороннього запаху при відкритому зберіганні.

ККТ: швидке охолодження до температури, яка не сприяє розвитку мікроорганізмів (нижче 40°C за 1-2 години); захист від забруднення (ізолювання від сторонніх запахів, чисті умови виробництва).

#### 6. Пакування

Небезпечні чинники: біологічні: повторне зараження мікроорганізмами; фізичні: попадання сторонніх об'єктів у пакування.

ККТ: використання стерильних пакувальних матеріалів; візуальний контроль пакування на сторонніх предметах; ерметичність пакувальної тарі.

#### 7. Зберігання готового продукту

Небезпечні чинники: біологічні: розвиток плісняви чи бактерій; хімічні: вплив хімічних речовин з пакувальних матеріалів; фізичні: вплив ваги на готові вироби.

ККТ: контроль умов зберігання (температура до 18-20°C, вологість не більше 75%); перевірка герметичності упаковки.

ККТ забезпечує контроль критичних моментів, які можуть вплинути на безпеку пісочного печива зі шротом волоського горіха.

### **РОЗДІЛ 3. СОЦІАЛЬНИЙ ЕФЕКТ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА**

Одним із ключових чинників підвищення економічної ефективності виробництва та максимального задоволення потреб населення є раціональне використання виробничих ресурсів. Виробничі ресурси – це елементи, які отримуються в процесі створення продукції, а саме: матеріальні, трудові та інтелектуальні ресурси.

Економічна ефективність досягається у збільшенні кінцевих результатів виробництва, що проявляється в підвищенні рівня добробуту населення. Для цього необхідно організувати виробничий процес так, щоб забезпечити максимальний прибуток при одночасному зниженні витрат.

Конкурентоспроможність продукції забезпечує отримання такого рівня прибутку, який є достатнім для ефективного функціонування продукції на ринку та забезпечення підприємства фінансовими ресурсами.

Використання шроту волоського горіха в технологіях пісочних кондитерських виробів сприятиме зміцненню конкурентних позицій підприємства на ринку. Підвищення конкурентоспроможності може бути отримана за рахунок поліпшення якісних характеристик продукції і виведення нової продукції на ринок. Економічний ефект буде зумовлений можливостями розширення асортименту продукції, що випускається, залученням ширшого сегменту споживачів і, відповідно, можливістю збільшення обсягів реалізації.

Розрахунок собівартості зроблено шляхом калькуляції витрат за всіма статтями витрат.

На наступному етапі розраховано вартість сировини для виробництва розробленого пісочного печива.

Розрахунок вартості сировини для виробництва пісочного печива з  
шротом волоського горіха

| Сировина                            | Одиниці<br>вимі-<br>рювання | Витрати на 1000<br>кг      |                                  | Ціна за<br>одиницю,<br>грн | Вартість<br>сировини, грн  |                                  |
|-------------------------------------|-----------------------------|----------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------------|
|                                     |                             | Пісочний н/ф<br>(контроль) | Пісочне печиво<br>з ШВГ (дослід) |                            | Пісочний н/ф<br>(контроль) | Пісочне печиво<br>з ШВГ (дослід) |
| Борошно<br>пшеничне<br>вищого сорту | кг                          | 556,6                      | 473,0                            | 36,4                       | 20,3                       | 17,2                             |
| Шрот<br>волоського<br>горіха        | кг                          | -                          | 83,6                             | 412,0                      | -                          | 34,0                             |
| Цукор білий                         | кг                          | 206,2                      | 206,2                            | 35,0                       | 7,21                       | 7,21                             |
| Маргарин                            | кг                          | 309,3                      | 309,3                            | 335,0                      | 103,6                      | 103,6                            |
| Яйця курячі                         | шт.                         | 180,5                      | 180,5                            | 8,5                        | 25,5                       | 25,5                             |
| Натрій<br>двовуглекислий            | кг                          | 5                          | 5                                | 524,0                      | 2,62                       | 2,62                             |
| Амоній<br>вуглекислий               | кг                          | 5                          | 5                                | 515,0                      | 2,57                       | 2,57                             |
| Сіль                                | кг                          | 2,1                        | 2,1                              | 16,0                       | 1                          | 1                                |
| <b>Разом</b>                        |                             |                            |                                  |                            | <b>162,8</b>               | <b>193,7</b>                     |

При розрахунку витрат на виробництво було використано наступні статті витрат:

1. “Паливо та електроенергія на технологічні цілі”, складає 1% від вартості сировини.
2. “Основна заробітна плата”, складає 10% від вартості сировини і матеріалів.
3. “Додаткова заробітна плата”, складає 20% від основної заробітної плати.

4. “Відрахування на соціальне страхування”, складає 37,5% від суми витрат на оплату праці.

5. “Витрати, пов’язані з підготовкою та освоєнням виробництва”, складає 0,1% від вартості сировини.

6. “Витрати на утримання і експлуатацію обладнання”, складає 4% від вартості сировини.

7. “Загальновиробничі витрати”, складає 100% від суми основної і додаткової заробітної плати.

8. “Загальногосподарські витрати”, складає 130% від фонду оплати праці (витрати на організацію, керування та обслуговування підприємства в цілому, у тому числі на охорону праці); 2,4% від вартості сировини (відрахування на будівництво і ремонт автодоріг); 2,4% від вартості сировини (податки у державний інноваційний фонд).

9. “Витрати внаслідок неминучого браку”, складає 0,01% від вартості сировини.

10. “Інші виробничі витрати”, складає 1,2% від виробничої вартості. Ефективність наукової розробки складається з економічної та соціальної складових.

Соціальна ефективність полягає у перевагах запропонованої продукції перед традиційною завдяки розробленню пісочних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності, розширенню асортименту продукції для різних груп населення.

Прибуток підприємства розраховували як 20% від повної собівартості. ПДВ нараховували у розмірі 20% від оптової ціни підприємства.

У процесі здійснення оцінки конкурентоспроможності продукції слід враховувати відносний характер цього поняття. Конкурентоспроможність можна визначити лише за допомогою порівняння з продукцією-аналогом, оскільки кожний покупець має свій критерій оцінки певного товару. При цьому виробники враховують два аспект: перший – це корисний ефект (якість), який одержує споживач, купуючи товар; другий – витрати, пов’язані

з виробництвом товару. Чим більший корисний ефект і менші витрати, тим конкурентоспроможнішим для виробника є товар. З огляду на це розраховано комплексний показник конкурентопридатності (КПК) розроблених виробів, що складається з двох показників – комплексного показника якості і відпускної ціни одиниці продукції.

Таблиця 14

Результати розрахунку комплексного показника конкурентопридатності  
пісочного печива з шротом волоського горіха

| Показник                         | Коеф.<br>ваг-ті | ВПН<br>(контроль) | Пісочне<br>печиво з<br>ШВГ |
|----------------------------------|-----------------|-------------------|----------------------------|
| Абсолютні показники              |                 |                   |                            |
| Комплексний показник якості, од. | 0,6             | 0,52              | 0,98                       |
| Відпускна ціна, грн.             | 0,4             | 49,5              | 56,1                       |
| Відносні показники               |                 |                   |                            |
| Комплексний показник якості, од. | 0,6             | 0,31              | 0,59                       |
| Відпускна ціна, грн.             | 0,4             | 0,24*             | 0,28                       |
| Сума КПК                         |                 | 0,81              | 0,87                       |

Примітка \*: при визначенні відносного показника відпускної ціни враховували його обернений вплив на конкурентопридатність продукції

Комплексний показник конкурентопридатності пісочного печива з шротом волоського горіха становить 0,87 од., що на 0,06 од. більше порівняно з контролем.

Соціальний ефект від впровадження розробок полягає у розширенні асортименту борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста та підвищенні її якості. Впровадження у виробництво нових виробів сприятиме задоволенню попиту споживачів на продукцію підвищеної поживної цінності.

### Висновки за розділом 3

1. Розраховано собівартість розроблених борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста (за 1 кг): для пісочного печива вона 168,2 грн, пісочного печива з шротом волоського горіха – 193,7 грн. Комплексні показники конкурентопридатності розробленої продукції перевищують відповідні значення контролю і становлять відповідно: пісочного печива – 0,81 од., пісочного печива з шротом волоського горіха – 0,87 од.

2. Соціальний ефект від впровадження розробок полягає у розширенні асортименту борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста та підвищенні її якості. Впровадження у виробництво нових виробів сприятиме задоволенню попиту споживачів на продукцію підвищеної поживної цінності.

## ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Аналіз наукових джерел показує, що сучасні підходи до харчування спрямовані на збільшення частки фізіологічно корисних продуктів у раціоні. У зв'язку зі зростанням попиту на борошняні кондитерські вироби особливо актуальним стає вдосконалення їх нутрієнтного складу. Дослідження свідчать, що для досягнення цієї мети науковці переважно використовують рослинну сировину та продукти її переробки. Завдяки своїм складовим така сировина не лише має високу біологічну цінність, але й сприяє оптимізації технологічних процесів, а також покращує якість напівфабрикатів і готової продукції.

2. Обґрунтовано послідовність досліджень, спрямованих на створення технології борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста із додаванням шроту волоського горіха. У процесі роботи застосовано методологічний підхід, що включає теоретичний аналіз, проведення натурального експерименту та аналіз отриманих експериментальних результатів.

3. Визначено об'єкт дослідження – технологія пісочного тіста з використанням шроту волоського горіха. Предметом дослідження обрано: шрот волоського горіха, пісочне тісто та готові вироби, виготовлені з шротом волоського горіха.

4. Розраховано відпускну ціну розробленого пісочного печива з шротом волоського горіха (за 1 кг), вона становить 197,7 грн. Комплексні показники конкурентопридатності розробленої продукції перевищують відповідні значення контролю і становлять відповідно 0,87 од.

5. Соціальний ефект від впровадження розробок полягає у розширенні асортименту пісочних кондитерських виробів та підвищенні її якості. Впровадження у виробництво нових виробів сприятиме задоволенню попиту споживачів на продукцію підвищеної поживної цінності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бачинська Я. О., Непочатих Т. А., Бородай Д. В. Шляхи підвищення біологічної цінності кондитерських виробів та вдосконалення технології виробництва печива з використанням шротів. Зернові продукти і комбікорми. 2013. № 3. С. 27—30.
2. Шидакова-Каменюка О. Г., Лисюк Г. М. Визначення раціонального дозування насіння льону до пісочного печива. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2009. Вип. 1. С. 347—353.
3. Кучарська Л. В. Кунжут – скарбниця здоров'я. Охорона здоров'я населення. 2011. № 10. С. 8—9.
4. Chandan R. Dairy Ingredients for Food Processing / Ramesh Chandan, Arun Kilara. – Wiley-Blackwell, 2011. – 604 p
5. Збалансування продовольчого ринку в контексті забезпечення продовольчої безпеки : монографія / І. В. Федулова, О. І. Драган, Г. О. Кундєєва та ін. ; кер. авт. кол. І. В. Федулова ; Національний університет харчових технологій. – Київ : Кондор, 2015. – 398 с.
6. Принципи збалансування продовольчої безпеки : монографія / І. В. Федулова, А. С. Тіхонова, О. А. Лисенко та ін. ; кер. авт. кол. проф. І. В. Федулова ; Національний університет харчових технологій. – Київ : Кондор, 2014. – 380 с
7. Delia B. Food Carotenoids : Chemistry, Biology and Technology / B. Delia. – Wiley-Blackwell, 2015. – 328 p.
8. Дорохович В. В. Застосування морквяного соку при розробленні бісквітів функціонального призначення / В. В. Дорохович // Продукты & Ингредиенты. – 2013. – № 8. – С. 22–23.
9. Продовольча безпека і персоніфікація харчування: у пошуках балансу та ефективної системи управління : монографія / О. Б. Чернега та ін. ; наук. ред. О. Б. Чернега. – Кривий Ріг : Чернявський Д. О., 2015. – 255 с.

10. Страшинська, Л. В. Стратегія розвитку продовольчого ринку в Україні : монографія / Л. В. Страшинська ; під ред. Б. М. Данилишина. – Київ : Профі, 2008. – 532 с.
11. Хвесик, М. А. Продовольча безпека України : монографія / М. А. Хвесик, А. С. Лисецький ; НАН України, Рада по вивченню продуктивних сил України. – Київ : б.в., 2008. – 159 с.
12. Сахненко, А. С. Збалансованість асортиментного портфелю підприємств харчової промисловості в контексті забезпечення продовольчої безпеки : автореф. дис. канд. екон. наук : 08.00.04 / А. С. Сахненко ; Національний університет харчових технологій. – Київ, 2016.
13. Чорна, Н. П. Інноваційний розвиток сфери виробництва продуктів харчування в умовах імперативу продовольчої безпеки : автореф. дис. ... д-ра екон. наук : 08.00.03 / Н. П. Чорна ; Миколаївський національний аграрний університет. – Миколаїв, 2014. – 40 с.
14. Наказ МОЗ України № 1073 від 03.09.2017 «Про затвердження норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах і енергії»
15. Інформаційна агенція «ВГОЛОС». Україна стала одним із світових лідерів з урожаю горіхів (06.01.2019). URL: [https://vgolos.com.ua/news/ukrayinastala-odnym-iz-svitovyh-lideriv-z-urozhayu-gorihiv\\_907164](https://vgolos.com.ua/news/ukrayinastala-odnym-iz-svitovyh-lideriv-z-urozhayu-gorihiv_907164)
16. Віват, Г. І. Їжа в пареміях : на перетині культур : монографія / Г. І. Віват. – Одеса : БМВ, 2017. – 296 с.
17. Їжа і філософія : їжте, пийте і будьте щасливі = [Food & Philosophy : eat, think and be marry] : пер. з англ. / упоряд. : Ф. Олгоф, Д. Монро. – Київ : Темпора, 2011. – 346 с.
18. Сучасна концепція здорового та раціонального харчування - складова системи забезпечення продовольчої безпеки України / Максим Гребенюк // Підприємництво, господарство і право. — 2013. — № 6. — С. 41-45.
19. Gisslen Wayne. Professional cooking / Wayne Gisslen. – [6th Edition]. – John Wiley & Sons, Inc., 2006. – 1056 p.

20. Дорохович В. Системний підхід до технологій борошняних кондитерських виробів спеціального призначення та критерій оптимізації / В. В. Дорохович, В.М. Ковбаса // НУХТ. – 2008. – С.1-4.
21. Цимбаліста Н. В. Стан фактичного харчування населення та аліментарно обумовлена захворюваність / Н. В. Цимбаліста, Н. В. Давиденко // Проблеми харчування. – 2008. – № 12. – С. 32–35.
22. Склад суміші для виготовлення печива: пат. на винахід 44864 Україна: МПК6 A21D 13/08 / Шаповалов Ю.Д.; власник ПП "ПРОДЕКС" № 99031643; заявл. 24.03.1999; опубл. 15.03.2002, Бюл. № 3.
23. Malouf T. The Hummingbird Bakery Cupcakes & Muffins / M. Tarek. – London : Ryland Peters & Small, 2012. – 64 p.
24. Gupta S., Parvez N., Pramod K. S., Extraction and Characterization of Hibiscus rosasinensis Mucilage as Pharmaceutical Adjuvant // World Applied 141. Sciences Journal. 2015. Is. 33 (1). P. 136
25. Wang Jing Optimisation of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from wheat bran / Wang Jing, Sun Baoguo, Cao Yanping, Tian Yuan, Li Xuehong // Food Chem. - 2008. - Vol. 106. -№2.- P. 804 - 810.
26. Скурихин И. М., Тутельян В. А. Химический состав российских пищевых продуктов: справочник. // Москва: Дели принт, 2002. 236 с.
27. Рушай О. С. Дослідження показників мікробіологічної безпеки заквасок хліба функціонального призначення/О. С. Рушай, Н. М. Грегірчак // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – 2013. – № 49. – С. 53–56.
28. Nikolova I, Georgieva N. Effect of biological products on the population of aphids and chemical components in alfalfa. Banat's Journal of Biotechnology. 2018. Vol. 9(18). P. 38–46.
29. Nutraceutical and Functional Food Regulations in the United States and Around the World / [Edited by Debasis Bagchi]. – USA : Elsevier Inc., 2008. – 447 p.

30. Health Claim Evidence Requirements in Japan / K. Yamada, N. Sato-Mito, J. Nagata, K. Umegaki // Journal of Nutrition. – 2008. – Vol. 138, no. 6. – P. 1192–1198.

31. Рибалка О. У цивілізованому світі добре розуміють харчову цінність натуральних продуктів здорового харчування / О. Рибалка // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2011. – № 3 (76). – С. 7–16.

32. Толок Г. Мікробіологічні критерії безпеки і якості харчової продукції / Г. Толок // Продовольча індустрія АПК. – 2016. – № 1-2. – С. 36–39.