

Державний торговельно-економічний університет
ВСП «Харківський торговельно-економічний фаховий коледж ДТЕУ»

Відділення харчових технологій та сфери обслуговування
Циклова комісія харчових технологій, готельно-ресторанної справи та туризму

Маюков Віктор Дмитрович

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

РОЗРОБКА ПРОЄКТУ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ НА ОСНОВІ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

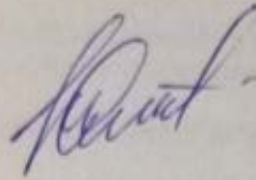
Спеціальність 181 Харчові технології
Галузь знань 18 Виробництво та технології

Подається на здобуття кваліфікації: ступінь вищої освіти бакалавр
спеціальність «Харчові технології» освітня програма «Ресторанні технології»

Науковий керівник:
Сєдих Костянтин Вячеславович,
кандидат технічних наук

Голова циклової комісії харчових технологій, готельно-ресторанної справи та туризму,
кандидат технічних наук

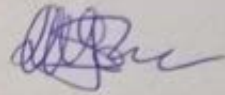
ДОПУЩЕНО ДО ЗАХИСТУ



Костянтин СЕДИХ

РЕКОМЕНДОВАНО ДО ЗАХИСТУ рішенням циклової комісії харчових технологій, готельно-ресторанної справи та туризму, протокол від 11.06.2025 р. № 11

Гарант освітньої програми,
кандидат технічних наук, доцент



Лідія ШУБІНА

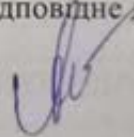
Науковий керівник,
кандидат технічних наук,



Костянтин СЕДИХ

Робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

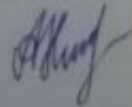
Здобувач



Віктор МАЮКОВ

Підсумкова оцінка: A/90 (літера / балів)

Секретар екзаменаційної комісії



Наталія АШТАЄВА

Державний торговельно-економічний університет
ВСП «Харківський торговельно-економічний фаховий коледж ДТЕУ»

Відділення харчових технологій та сфери обслуговування
Циклова комісія харчових технологій, готельно-ресторанної справи та туризму

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

на здобуття кваліфікації: ступінь вищої освіти бакалавр спеціальність «Харчові технології»
освітня програма «Ресторанні технології»

здобувачу групи ТХБ-21 Маюкову Віктору Дмитровичу

1. **Тема роботи:** Розробка проєкту технології борошняних кондитерських виробів для людей похилого віку на основі нетрадиційної рослинної сировини

Тему затверджено наказом директора від 31.10.24 р. № 185-О

2. Термін подання завершеної роботи – 10.06.25 р.

3. Графік виконання роботи

Назва етапів виконання або структурних елементів роботи	Дата закінчення
Вступ	27.05.25
Розділ 1 (аналітичний огляд літератури)	30.05.25
Розділ 2 (експериментальна частина)	03.06.25
Висновки	03.06.25
Список використаних джерел	04.06.25
Оформлення роботи	05.06.25
Нормоконтроль	06.06.25
Подання завершеної роботи керівнику	07.06.25
Оформлення пояснювальної записки та ілюстративного матеріалу	08.06.25
Отримання допуску до захисту	09.06.25
Подання роботи на циклову комісію	10.06.25

4. **Методичні вказівки щодо виконання**

У першому розділі потрібно проаналізувати сучасний стан і проблеми традиційних борошняних кондитерських виробів для людей похилого віку та обґрунтувати використання нетрадиційної рослинної сировини.

У другому розділі слід описати організацію дослідження, визначити предмет, об'єкт, мету і завдання, обґрунтувати вибір інгредієнтів і рецептури, провести аналіз ринку, розробити варіанти рецептур, створити технологічну схему, визначити харчову цінність, провести органолептичну оцінку і вибрати оптимальний варіант.

Під час роботи використовувати нормативні документи, наукові джерела та власні дослідження.

Завдання видав
Науковий керівник
кандидат технічних наук
Костянтин СЕДІХ
«06» листопада 2024 р.

Завдання отримав
Здобувач
Віктор МАЮКОВ
«06» листопада 2024 р.

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота: 33 с., 7 рис., 12 табл., 40 джерел.

Мета кваліфікаційної роботи – розробка технології пісочного печива для людей похилого віку з підвищеними харчовими та функціональними властивостями шляхом використання нетрадиційної рослинної сировини.

Об'єктом дослідження є пісочне печиво.

Предметом дослідження є рецептура, технологія приготування, харчова та енергетична цінність пісочного печива для геродієтичного харчування.

У кваліфікаційній роботі:

- проаналізовано сучасний стан виробництва пісочного печива та особливості його споживання людьми похилого віку;
- обґрунтовано доцільність використання гарбузового шроту, клітковини та фруктози як функціональних добавок;
- розроблено кілька варіантів рецептур з різним рівнем заміщення традиційної сировини;
- створено технологічну схему приготування печива «Осінній дотик» із гарбузовими інгредієнтами;
- визначено харчову та енергетичну цінність удосконаленого продукту, проведено сенсорну оцінку зразків;
- підібрано основне технологічне обладнання для виробництва.

Результати дослідження рекомендовані для використання на підприємствах харчової промисловості, орієнтованих на виробництво функціональних кондитерських виробів, а також можуть бути впроваджені у лінійки продукції для геродієтичного харчування.

ПІСОЧНЕ ПЕЧИВО, ГАРБУЗОВИЙ ШРОТ, КЛІТКОВИНА, ФРУКТОЗА, ГЕРОДІЄТИЧНЕ ХАРЧУВАННЯ

ABSTRACT

Qualification thesis: 33 pages, 7 figures, 12 tables, 40 references.

The aim of the qualification thesis is to develop a technology for shortbread cookies intended for the elderly, with improved nutritional and functional properties through the use of unconventional plant-based raw materials.

The object of the study is shortbread cookies.

The subject of the study is the recipe, preparation technology, nutritional and energy value of shortbread cookies for geriatric nutrition. In the qualification thesis:

- the current state of shortbread cookie production and their consumption by elderly people was analyzed;
- the feasibility of using pumpkin press cake, pumpkin fiber, and fructose as functional additives was substantiated;
- several recipe variants with different levels of substitution of traditional raw materials were developed;
- a technological scheme for producing "Autumn Touch" shortbread cookies with pumpkin ingredients was created;
- the nutritional and energy value of the improved product was determined, and a sensory evaluation of the samples was conducted;
- the main technological equipment for production was selected.

The research results are recommended for use in food industry enterprises focused on the production of functional confectionery products and can be implemented in product lines intended for geriatric nutrition.

SHORTBREAD COOKIES, PUMPKIN PRESS CAKE, FIBER, FRUCTOSE, GERIATRIC NUTRITION

ЗМІСТ

Вступ.....	6
Розділ 1 Теоретичні основи удосконалення технології борошняних кондитерських виробів для людей похилого віку.....	8
1.1 Загальна характеристика борошняних кондитерських виробів та їх роль у харчуванні людей похилого віку.....	8
1.2 Сучасні наукові аспекти використання нетрадиційної сировини при створенні борошняних кондитерських виробів.....	11
Розділ 2 Розробка технології пісочного печива для харчування людей похилого віку із використанням нетрадиційної рослинної сировини.....	14
2.1 Організація, предмет, об'єкти та основні методи дослідження.....	14
2.2 Аналіз ринку та рецептурна оцінка сучасного асортименту пісочного печива.....	16
2.3 Характеристика сировини, обраної для збагачення борошняних кондитерських виробів.....	18
2.4 Дослідження впливу різного рівня заміщення традиційної сировини гарбузовими інгредієнтами на якість пісочного печива.....	19
2.5 Дослідження впливу терміну зберігання на якість пісочного печива з нетрадиційною рослинною сировиною.....	26
2.6 Підбір обладнання для виробництва пісочного печива з нетрадиційною рослинною сировиною.....	27
Висновки.....	30
Список використаних джерел.....	31

ВСТУП

У сучасних умовах погіршення демографічної ситуації в Україні, підвищення середнього віку населення та зростання поширеності хронічних захворювань серед літніх людей особливої актуальності набуває проблема забезпечення повноцінного та збалансованого геродієтичного харчування. Борошняні кондитерські вироби (БКВ), що традиційно споживаються більшістю населення, часто не відповідають дієтичним потребам людей похилого віку через високий вміст легкозасвоюваних вуглеводів, насичених жирів і відсутність біологічно цінних інгредієнтів. Це створює необхідність у науковому переосмисленні рецептурної концепції БКВ, спрямованої на їх функціоналізацію та адаптацію до потреб осіб старшого віку.

Актуальність теми. Аналіз сучасного ринку БКВ вказує на недостатнє представлення продукції для людей похилого віку. Переважна більшість виробів мають стандартну рецептуру без урахування фізіологічних змін організму в літньому віці. Наявна проблема полягає у високій енергетичній щільності, дефіциті харчових волокон, вітамінів, мінералів, що призводить до метаболічних порушень, гіперглікемії, дисбактеріозу. Залучення до складу БКВ нетрадиційної сировини рослинного походження – зокрема, гарбузового шроту, клітковини, пюре з овочів, фруктози – є перспективним напрямом удосконалення технологій оздоровчого харчування.

Мета роботи – розробити проєкт технології пісочного печива для людей похилого віку на основі нетрадиційної рослинної сировини з покращеними споживними властивостями.

Для досягнення мети поставлено такі завдання:

- провести аналіз ринку та існуючих рецептур пісочного печива;
- охарактеризувати харчову цінність та функціональні властивості нетрадиційних інгредієнтів;
- розробити рецептуру з використанням гарбузового шроту, клітковини та фруктози;
- здійснити органолептичну та фізико-хімічну оцінку розроблених зразків;

- обґрунтувати вибір оптимальної рецептури;
- створити технологічну схему та підібрати обладнання для виробництва.

У процесі дослідження застосовано комплекс загальноприйнятих методів:

- органолептична оцінка за дев'ятибальною шкалою (відповідно до ДСТУ ISO 6658:2005);
- розрахунок харчової та енергетичної цінності за табличними даними;
- порівняльний аналіз рецептур;
- моделювання технологічного процесу.

Уперше запропоновано рецептуру пісочного печива із використанням комплексу функціональних інгредієнтів (гарбузовий шрот, клітковина, фруктоза), що забезпечують зниження глікемічного індексу, підвищення вмісту харчових волокон і антиоксидантів при збереженні органолептичних характеристик.

Результати роботи можуть бути використані на підприємствах харчової промисловості при розширенні асортименту оздоровчих БКВ для геродієтичного харчування. Розроблена рецептура та технологія придатні для впровадження у дрібносерійне та промислове виробництво.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ДЛЯ ЛЮДЕЙ ПОХИЛОГО ВІКУ

1.1 Загальна характеристика борошняних кондитерських виробів та їх роль у харчуванні людей похилого віку

Борошняні кондитерські вироби (БКВ) становлять важливу складову сучасного харчового раціону, особливо в умовах урбанізованого способу життя. Вони характеризуються високою калорійністю, приємними органолептичними властивостями, добрим засвоєнням і тривалим терміном зберігання завдяки низькій вологості [1]. Основна харчова цінність БКВ полягає у вмісті легкозасвоюваних вуглеводів, жирів та білків, що забезпечує енергетичну цінність у межах 1200–2300 кДж на 100 г продукту [2]. Пісочні вироби, наприклад, можуть містити до 20 % жиру, 65–70 % вуглеводів та 6–8 % білка, що забезпечує високу енергетичну цінність, але часто супроводжується надміром простих цукрів і насичених жирів [3].

БКВ класифікуються за типом тіста (пісочне, бісквітне, дріжджове, листкове), способом реалізації (вагові, фасовані, у наборах), способом оздоблення (з прикрасою або без) та розміром (дрібноштучні, середні, великі) (рисунок 1.1) [4]. Найбільш поширені категорії включають печиво, галети, крекери, пряники, вафлі, бісквіти, тістечка, рулети, кекси, мафіни, ромові баби, торти тощо.

З погляду харчової цінності БКВ мають низку особливостей. Близько 70–75 % сухої речовини у більшості виробів становлять вуглеводи, з яких переважають моно- та дисахариди — сахароза, глюкоза, фруктоза. Їх надмірне споживання може викликати гіперглікемію, стимулювати секрецію інсуліну, підвищувати ризик розвитку діабету 2 типу, особливо у людей похилого віку [5]. Білки в БКВ складають 5–10 % і не мають високої біологічної цінності через недостатньо збалансований амінокислотний склад [6]. Жири в пісочних виробах забезпечують ніжність консистенції та смак, але часто представлені тваринними або гідрогенізованими

жирами з низьким вмістом поліненасичених кислот, що знижує їхню дієтичну цінність [7].



Рисунок 1.1 – Класифікація борошняних кондитерських виробів

У таблиці 1.1 наведено порівняльну характеристику хімічного складу поширених БКВ.

Таблиця 1.1 – Харчова та енергетична цінність деяких борошняних кондитерських виробів (на 100 г продукту)

Назва виробу	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Калорійність, ккал
Пісочне печиво	6,3	21,0	68,0	470
Пряники	5,0	3,8	78,0	360
Вафлі	5,7	30,0	61,0	530
Бісквіт	7,2	4,4	70,0	340
Кекси	6,8	17,0	58,0	410
Мафіни	6,5	16,0	60,0	390
Ромова баба	7,0	9,0	65,0	370
Тістечка (середнє)	5,8	18,0	52,0	410

Як видно з наведених даних, більшість традиційних БКВ мають високий вміст легкозасвоюваних вуглеводів (до 78 г/100 г), що обумовлює їх високу енергетичну цінність (350–530 ккал/100 г) [8]. Водночас такі вироби містять недостатньо харчових волокон, мінералів та вітамінів. Наприклад, вміст харчових волокон у більшості пісочних виробів не перевищує 1,5–2 г/100 г, тоді як рекомендована доза для літніх людей становить щонайменше 20–25 г/добу [9]. Також у складі БКВ зазвичай міститься незначна кількість вітамінів групи В, а рівень мінералів – кальцію, магнію, заліза – є мінімальним і не забезпечує добової потреби [6].

На рисунку 1.2 представлено рекомендовану середньодобову потребу людей похилого віку в основних сировинних компонентах, що входять до складу БКВ. Зіставлення цих даних із хімічним складом сучасних виробів дає підстави для перегляду рецептур з метою їх адаптації до потреб геродістичного харчування.

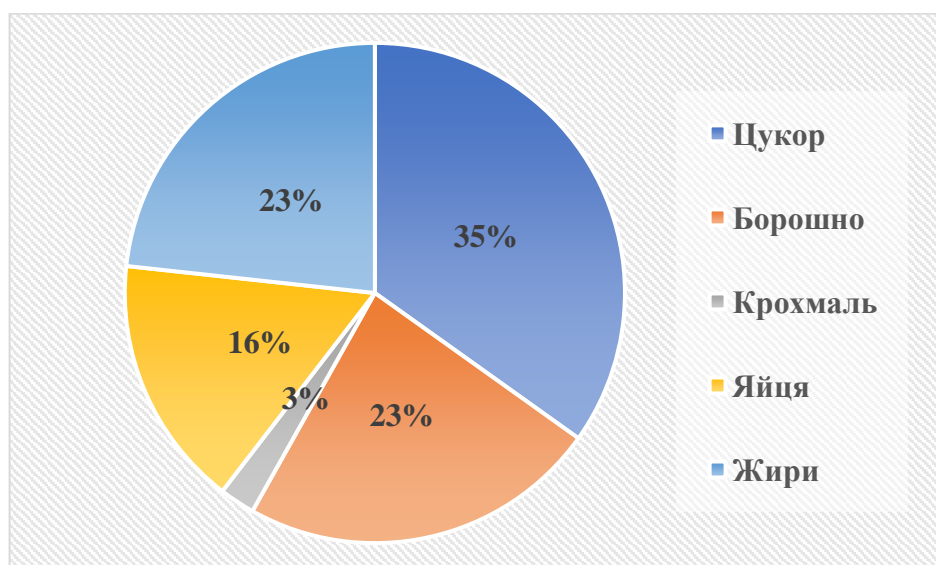


Рисунок 1.2 – Середньодобова потреба людей похилого віку в сировинних компонентах, що входять до складу БКВ

Таким чином, для підвищення якості БКВ у контексті раціонального харчування осіб похилого віку доцільно змінити їх склад, зменшивши вміст простих вуглеводів і насичених жирів, збільшити частку харчових волокон,

вітамінів та мінералів. Перспективними напрямками є збагачення продукції нетрадиційними рослинними інгредієнтами — амарантовим борошном, шротами, пюре, клітковиною, а також використання натуральних підсолоджувачів (фруктоза, стевія) і природних антиоксидантів [10].

1.2 Сучасні наукові аспекти використання нетрадиційної сировини при створенні борошняних кондитерських виробів

У сучасній харчовій промисловості набуває поширення розробка борошняних кондитерських виробів (БКВ), адаптованих до потреб споживачів похилого віку, шляхом використання нетрадиційної рослинної сировини. Такий підхід дає змогу не лише знизити вміст шкідливих компонентів (цукру, насичених жирів), а й істотно підвищити біологічну цінність продукції, її вітамінно-мінеральний склад і функціональні властивості [11; 12].

Одним з найперспективніших напрямів є застосування амарантового борошна. Воно містить до 17–19 % легкозасвоюваного білка з повноцінним амінокислотним складом, зокрема лізином, кальцієм, магнієм, залізом та скваленом — біоактивною речовиною з антиоксидантними й протизапальними властивостями [13; 14]. Введення 10–20 % амарантового борошна до складу БКВ покращує харчову і біологічну цінність виробів, знижує глікемічний індекс і сприяє збагаченню раціону літніх людей [15].

Широко використовуються також шроти — побічні продукти холодного пресування олії. Гарбузовий, лляний і соняшниковий шроти містять до 30 % білка, до 18–25 % харчових волокон, мікроелементи (цинк, магній, фосфор), токофероли та ненасичені жирні кислоти [16]. Наприклад, гарбузовий шрот ефективно нормалізує рівень холестерину та стимулює травлення, що надзвичайно важливо у геродієтичному харчуванні [17].

Дослідження також підтверджують доцільність додавання гарбузової клітковини, яблучного жому, бурякової, морквяної або топінамбурової клітковини, які містять інулін, пектини, целюлозу та біофлавоноїди [18; 19]. Введення таких

інгредієнтів (3–5 %) сприяє зниженню глікемічного навантаження, покращенню моторики кишківника та профілактиці дисбактеріозу. Зокрема, шроти з обліпихи, що містять рутин, вітамін С і каротиноїди, демонструють високі антиоксидантні властивості та сприяють зниженню артеріального тиску [20].

Полісахариди з морської рослини *Zostera marina* (зостерин) є перспективними функціональними компонентами для збагачення БКВ. Вони мають гепатопротекторні, сорбційні та антиоксидантні властивості, збільшують термін зберігання продукції, не втрачаючи її органолептичних якостей [21].

Ще одним ефективним напрямом є часткова або повна заміна цукру натуральними підсолоджувачами — фруктозою, мальтитом, стевією. Зменшення калорійності на 15–20 % при заміні 30–50 % цукру на фруктозу сприяє покращенню метаболічного профілю готової продукції [22]. Особливо це важливо для осіб із порушенням вуглеводного обміну.

У практиці сучасних технологій також доведено доцільність композиційного збагачення — поєднання двох або більше функціональних інгредієнтів для посилення загального ефекту. Наприклад, поєднання амарантового борошна, гарбузового шроту та клітковини забезпечує не лише покращення амінокислотного складу, а й оптимізацію текстури тіста та продовження свіжості [23; 24].

Нетрадиційна сировина, що все активніше застосовується у виробництві БКВ, включає також пюре з кабачків, гарбуза, моркви, буряка, топінамбура та соки овочів. Такі добавки у кількості 10–12 % дають змогу знизити загальну калорійність і збільшити вміст вітамінів групи В, С, РР, мікроелементів (калію, магнію, фосфору) та харчових волокон [25].

Наукові розробки Національного університету харчових технологій, Київського національного торговельно-економічного університету, Харківського державного університету харчування та торгівлі підтверджують ефективність використання вищезазначених інгредієнтів для виготовлення кондитерських виробів геродієтичного призначення [26; 27].

Таким чином, сучасні наукові підходи до створення рецептур БКВ передбачають заміну або зниження частки цукру, жиру та пшеничного борошна,

натомість включення нетрадиційних джерел білків, полісахаридів, антиоксидантів і пребіотиків. Це дозволяє розробляти продукцію, що відповідає потребам осіб похилого віку, забезпечуючи не лише енергетичну, а й біологічну цінність, профілактичні та оздоровчі властивості.

Висновки за розділом 1

У результаті опрацювання теоретичних джерел встановлено, що борошняні кондитерські вироби (БКВ) є важливою частиною раціону, але традиційні рецептури не відповідають потребам людей похилого віку через надмір калорійності, цукру, насичених жирів і брак харчових волокон, вітамінів і мінералів.

Доцільним є перегляд складу БКВ у напрямі зниження глікемічного навантаження, заміни рафінованих інгредієнтів на функціональні добавки: амарантове борошно, гарбузовий шрот, овочеve пюре, клітковину, натуральні підсолоджувачі (фруктозу, стевію).

Актуальними є також композиційні рецептури з поєднанням кількох функціональних інгредієнтів для покращення біологічної цінності, текстури та органолептичних властивостей.

Таким чином, наукове обґрунтування підтверджує доцільність використання нетрадиційної рослинної сировини для створення БКВ геродієтичного спрямування.

РОЗДІЛ 2

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ПІСОЧНОГО ПЕЧИВА ДЛЯ ХАРЧУВАННЯ ЛЮДЕЙ
ПОХИЛОГО ВІКУ ІЗ ВИКОРИСТАННЯМ НЕТРАДИЦІЙНОЇ РОСЛИННОЇ
СИРОВИНИ

2.1 Організація, предмет, об'єкти та основні методи дослідження

З урахуванням поставленої мети та завдань, аналітико-дослідний розділ кваліфікаційної роботи був реалізований поетапно. Структуру дослідження представлено на рисунку 2.1.

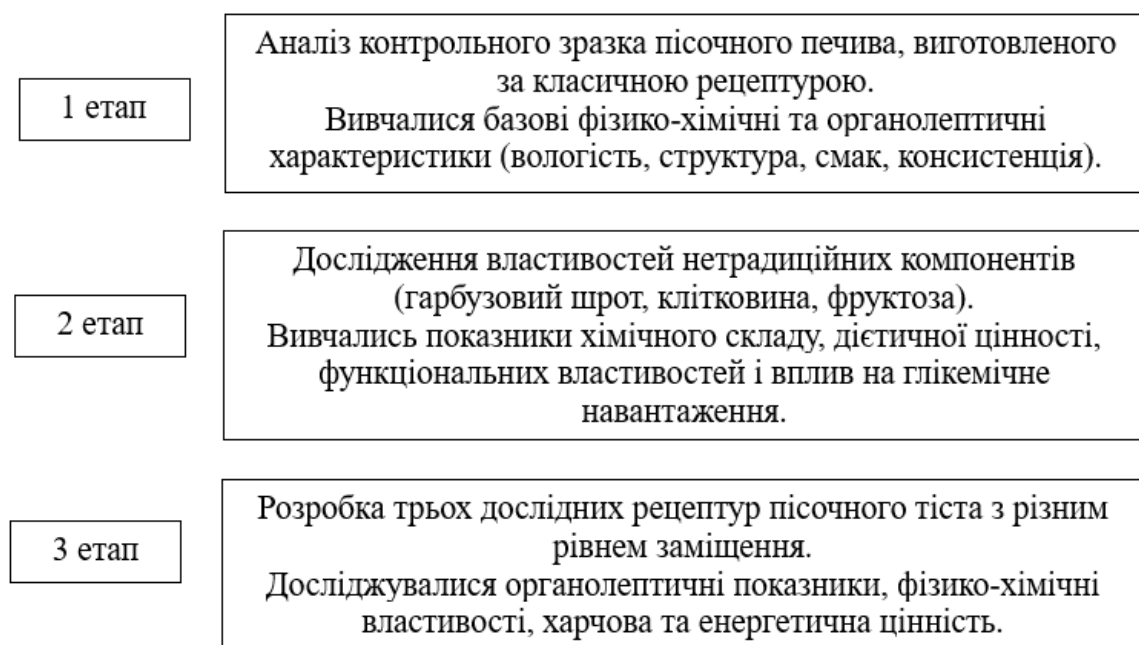


Рисунок 2.1 – Організація проведення експериментальних досліджень

Джерело: складено автором

Предмет дослідження – якісні показники пісочного печива, збагаченого нетрадиційною рослинною сировиною.

Об'єкт дослідження – рецептури пісочного тіста та готові зразки печива, виготовлені з частковою заміною традиційної сировини функціональними компонентами.

Дослідження проводилося у три етапи:

Перший етап – аналіз контрольного зразка пісочного печива, виготовленого за класичною рецептурою. Вивчалися базові фізико-хімічні та органолептичні характеристики (вологість, структура, смак, консистенція).

Другий етап – дослідження властивостей нетрадиційних компонентів (гарбузовий шрот, клітковина, фруктоза): вивчалися показники хімічного складу, дієтичної цінності, функціональних властивостей і вплив на глікемічне навантаження.

Третій етап – розробка трьох дослідних рецептур пісочного тіста з різним рівнем заміщення:

На цьому етапі досліджувалися:

- органолептичні показники – вигляд, колір, структура, смак, аромат;
- фізико-хімічні властивості – вологість, кислотність, консистенція;
- харчова та енергетична цінність – розрахунок на основі хімічного складу сировини з урахуванням втрат при випіканні.

Було здійснено порівняльну оцінку зразків для визначення рецептури з найкращим балансом між смаковими характеристиками, функціональністю та поживною цінністю, адаптованою до потреб осіб похилого віку.

Основні методи дослідження:

- органолептична оцінка за 9-бальною шкалою відповідно до ДСТУ ISO 6658:2005;
- визначення фізико-хімічних показників за методиками ДСТУ 7047:2009, ДСТУ 4117:2002;
- розрахунок харчової та енергетичної цінності – за таблицями хімічного складу харчових продуктів з урахуванням технологічних втрат;
- графічне представлення результатів (профілограма, діаграми).

Таким чином, експериментальна частина охоплює дослідження якості традиційного й функціонального печива, розробку удосконаленої рецептури для харчування людей похилого віку, оцінку сенсорних та хімічних показників і обґрунтування доцільності введення нетрадиційної сировини.

2.2 Аналіз ринку та рецептурна оцінка сучасного асортименту пісочного печива

Пісочне печиво є одним із найпоширеніших видів борошняних кондитерських виробів в Україні, зокрема на ринку м. Харкова. Продукт характеризується приємною крихкою текстурою, вираженим маслянистим смаком і високою енергетичною цінністю. Основними інгредієнтами пісочного тіста є пшеничне борошно, цукор, масло або маргарин, меланж і сіль. Саме високий вміст цукру та жиру формує типові споживчі властивості, але водночас обмежує доцільність його вживання в раціоні осіб похилого віку.

На підставі моніторингу торговельних мереж міста Харкова («Сільпо», «АТБ», «Клас», «Рост»), а також інтернет-каталогів вітчизняних виробників («Кондитерська фабрика Харківська», «Ярич», «Кулиничі», «Roshen»), було проведено аналіз асортименту пісочного печива. Результати дослідження показали, що близько 60–65 % зразків на полицях супермаркетів відповідають традиційним рецептурам без будь-яких ознак функціонального збагачення. Здебільшого це печиво масового виробництва з типовою рецептурою, в якій цукор і маргарин складають до 50 % маси від загального складу тіста.

Близько 15–20 % продукції заявлено як «збагачену» або «натуральну», проте за складом вона переважно містить лише вівсяне борошно, насіння соняшнику чи льону, що не є показником повноцінної геродієтичної спрямованості. Водночас печиво спеціального призначення для людей похилого віку, з пониженим глікемічним індексом, підвищеним вмістом клітковини або натуральними пребіотиками (інулін, пектини) практично відсутнє у відкритому роздрібному продажі [28; 29].

У таблиці 2.1 представлено порівняльну оцінку хімічного складу трьох найпопулярніших зразків пісочного печива.

Таблиця 2.1 – Хімічний склад класичних зразків пісочного печива (на 100 г продукту)

Показник	Зразок 1 «Домашнє»	Зразок 2 «Класичне»	Зразок 3 «З начинкою»
Вода, %	8,2	7,5	9,0
Білки, г	5,9	6,2	4,8
Жири, г	21,5	20,0	19,8
Вуглеводи, г	63,0	65,5	66,2
Харчові волокна, г	1,2	1,0	0,9
Калорійність, ккал	470	460	450

Джерело: узагальнено за даними виробників і відкритими джерелами [30]

Аналіз наведених зразків дозволяє зробити висновок, що в усіх рецептурах спостерігається перевищення рекомендованого рівня жирів (понад 19 г) і простих вуглеводів (більше 60 г), при цьому спостерігається дефіцит харчових волокон (<1,5 г/100 г), що не відповідає потребам геродієтичного харчування. Згідно з медичними нормами, особам літнього віку рекомендовано споживати не менше 20–25 г харчових волокон на добу, при цьому добова калорійність не має перевищувати 1800–2000 ккал [31].

Таким чином, традиційне пісочне печиво має низку недоліків з точки зору геродієтичного раціону:

- високий глікемічний індекс;
- надмірний вміст рафінованого цукру та жирів;
- недостатня кількість функціональних компонентів (волокон, мікроелементів, антиоксидантів);
- низька вітамінна й мінеральна насиченість;
- відсутність адаптації до потреб споживачів похилого віку.

Подальші етапи дослідження були спрямовані на створення такої рецептури, що забезпечуватиме не лише привабливі органолептичні характеристики, але й відповідатиме принципам профілактичного та функціонального харчування для людей похилого віку.

2.3 Характеристика сировини, обраної для збагачення борошняних кондитерських виробів

Для удосконалення пісочного печива, призначеного для людей похилого віку, було обрано функціональні компоненти: гарбузовий шрот, гарбузову клітковину та фруктозу. Їх вибір зумовлений високою біологічною цінністю, вмістом харчових волокон, мінералів, вітамінів та низьким глікемічним індексом, що відповідає вимогам до харчування осіб літнього віку [32].

Гарбузовий шрот є цінним джерелом білків (до 30%), харчових волокон і мінералів. Він утворюється як побічний продукт під час виробництва олії методом холодного віджиму і містить залишкову кількість жирів, у т.ч. незамінні жирні кислоти. До складу також входять мікроелементи (цинк, магній) і біологічно активні речовини (каротиноїди, токофероли), що важливо для підтримки серцево-судинної і травної систем літніх людей (табл. 2.2) [33].

Таблиця 2.2 – Хімічний склад гарбузового шроту (на 100 г)

Показник	Значення
Білки, г	28,0
Жири, г	10,0
Вуглеводи, г	15,0
Харчові волокна, г	18,0
Мінеральні речовини, г	7,0
Енергетична цінність, ккал	290

Клітковина з гарбуза сприяє поліпшенню перистальтики кишечника, зв'язуванню токсичних речовин і нормалізації ліпідного обміну. Вона містить значну кількість пектинових речовин, які мають сорбційні властивості. Особливо важливим є її вплив на зниження глікемічного індексу готового продукту, що актуально для профілактики цукрового діабету 2 типу у літньому віці, дані наведені у таблиці 2.3 [34; 35].

Фруктоза використовується як замітник цукру. На відміну від сахарози, вона має нижчий глікемічний індекс (~20 проти 70) та майже на 20% меншу калорійність. При цьому фруктоза забезпечує солодкий смак без шкоди для обміну

речовин у людей похилого віку. Її метаболізм відбувається без участі інсуліну, що робить її безпечною для осіб із початковими проявами інсулінорезистентності. Порівняльна характеристика цукру і фруктози подана у таблиці 2.4 [36].

Таблиця 2.3 – Хімічний склад гарбузової клітковини (на 100 г)

Показник	Значення
Білки, г	5,0
Жири, г	2,0
Вуглеводи, г	10,0
Харчові волокна, г	60,0
Пектин, г	12,0
Енергетична цінність, ккал	170

Таблиця 2.4 – Порівняльна характеристика цукру і фруктози (на 100 г)

Показник	Цукор (сахароза)	Фруктоза
Калорійність, ккал	398	376
Глікемічний індекс	70	20
Вуглеводи, г	99,8	99,5
Інсуліновий індекс	Високий	Низький

Таким чином, комбінація гарбузового шроту, клітковини та фруктози у рецептурі пісочного печива забезпечує поліпшення його функціональних властивостей: зниження калорійності, підвищення вмісту білка, харчових волокон і біологічно активних речовин. Це дає підстави для створення продукту з геродієтичним спрямуванням, що сприятиме підтриманню фізіологічного стану організму в літньому віці.

2.4 Дослідження впливу різного рівня заміщення традиційної сировини гарбузовими інгредієнтами на якість пісочного печива

Контрольним зразком у даному дослідженні виступало традиційне пісочне печиво, виготовлене з пшеничного борошна, маргарину, цукру, яєць та солі без додавання нетрадиційних інгредієнтів. Рецептūra печива-аналога наведена у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Рецептури пісочного печива (контрольний зразок)

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 г напівфабрикату, г	У тому числі в сухих речовинах, г
Борошно пшеничне в/г	85,5	350,0	299,3
Цукор білий	99,85	250,0	249,6
Масло вершкове	84,0	250,0	210,0
Меланж	27,0	130,0	35,1
Сіль	96,5	2,0	1,9
Есенція	–	2,0	–
Разом	–	984,0	795,9
Вихід напівфабрикату	–	1000	740,0
Вологість, %	–	–	26,0 ± 0,5

Джерело: укладено автором на основі збірника рецептур і технологічної практики

У складі рецептури (контрольний зразок) передбачено високий вміст жиру (21 %) та цукру (25 %), що характерно для пісочного тіста з високою енергетичною цінністю.

З метою встановлення оптимального рівня функціональних добавок для збагачення пісочного тіста та покращення його властивостей для харчування людей похилого віку було створено три дослідні рецептури з різним рівнем заміни традиційної сировини.

Зразок №1: 5 % пшеничного борошна замінено гарбузовим шротом, 30 % цукру – фруктозою, а також додано 2 % клітковини з гарбуза.

Зразок №2: 10 % пшеничного борошна замінено на гарбузовий шрот, 50 % цукру – на фруктозу, а також додано 3 % гарбузової клітковини.

Зразок №3: 20 % пшеничного борошна замінено шротом гарбуза, 70 % цукру – фруктозою, а також введено 5 % клітковини. Склад сировини в контрольному та дослідних зразках пісочного тіста представлена у таблиці 2.6.

У результаті внесення рецептурних змін у пісочне тісто спостерігалось поступове зменшення частки пшеничного борошна за рахунок заміни його на гарбузовий шрот, що є джерелом рослинного білка, мікроелементів (калій, магній, цинк) та харчових волокон. Крім того, здійснено часткову заміну цукру на фруктозу, яка має нижчий глікемічний індекс, що є особливо актуальним для харчування людей похилого віку. Також до складу зразків введено клітковину з гарбуза, яка

виконує пребіотичну функцію та сприяє нормалізації травлення.

Таблиця 2.6 – Склад сировини в контрольному та дослідних зразках пісочного печива

Найменування сировини	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Борошно пшеничне в/г	400,0	380,0	360,0	320,0
Гарбузовий шрот	–	20,0	40,0	80,0
Цукор білий	200,0	140,0	100,0	60,0
Фруктоза	–	60,0	100,0	140,0
Масло вершкове	300,0	300,0	300,0	300,0
Меланж	80,0	80,0	80,0	80,0
Клітковина гарбузова	–	20,0	30,0	50,0
Сіль	5,0	5,0	5,0	5,0
Есенція	1,0	1,0	1,0	1,0
Разом	986,0	1006,0	1016,0	1036,0
Вихід напівфабрикату	1000,0	1000,0	1000,0	1000,0
Вологість, % (орієнтовно)	12,5	13,0	13,5	14,0

Джерело: складено автором

Після випікання пісочного печива проведено органолептичну оцінку за 9-бальною шкалою за основними показниками: зовнішній вигляд, колір, структура на зламі, смак, аромат. Оцінювання дозволило виявити вплив кожного із функціональних інгредієнтів на споживчі властивості готового виробу. Результати подано у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7 – Оцінка органолептичних властивостей пісочного печива з використанням нетрадиційної сировини (за 9-бальною шкалою)

Органолептичний показник	Контрольний зразок	Зразок №1	Зразок №2 (клітковини)	Зразок №3 (клітковини)
Зовнішній вигляд	9,0	8,7	8,5	8,1
Колір	8,8	8,5	8,3	7,9
Консистенція	8,6	8,7	8,8	8,5
Смак	8,7	8,9	9,1	8,6
Аромат	8,5	8,6	8,7	8,3
Середній бал	8,72	8,68	8,68	8,28

Джерело: експериментальні дані автора

Для візуалізації результатів органолептичної оцінки було побудовано профілограму (рис. 2.2), яка відображає порівняльну динаміку сенсорних

показників контрольного та експериментальних зразків, демонструючи переваги удосконаленої рецептури над традиційною.

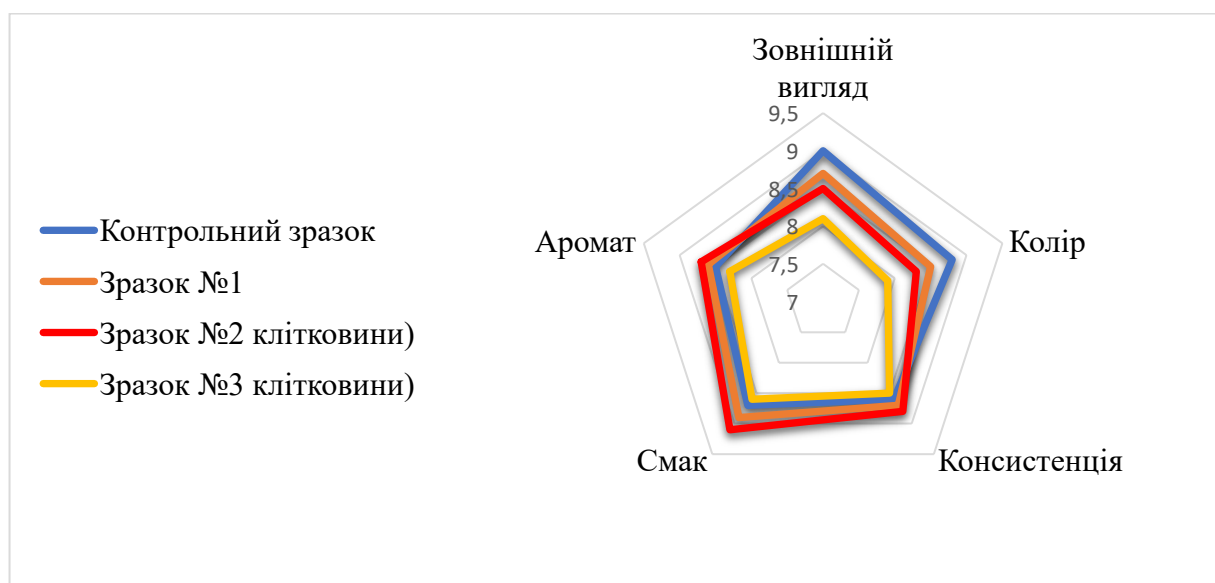


Рисунок 2.2 – Порівняльна профілограма органолептичних властивостей контрольного та дослідних зразків

Найвищі смакові та структурні оцінки отримав зразок №2, який містив 10 % гарбузового шроту, 50 % фруктози та 3 % клітковини. Така рецептура продемонструвала збалансоване поєднання поживної цінності, помірної солодкості, приємного кольору та ніжної текстури тіста. Зразок №1, який містив нижчий вміст добавок (5 % шроту, 30 % фруктози, 2 % клітковини), мав кращі показники зовнішнього вигляду, проте поступався зразку №2 за насиченістю смаку. У свою чергу, зразок №3 (з високим вмістом функціональних інгредієнтів: 20 % шроту, 70 % фруктози, 5 % клітковини) демонстрував щільнішу консистенцію, темніший колір і менш виражені смакові властивості через перенасичення клітковиною.

На підставі результатів органолептичного аналізу було визначено, що зразок №2 є найбільш доцільним для подальшої розробки рецептури функціонального пісочного печива для людей похилого віку оскільки забезпечує оптимальне співвідношення між покращеними харчовими властивостями та високими сенсорними показниками готового продукту.

Наступник кроком було розроблення рецептури та технологічної схеми приготування удосконаленого пісочного печива з нетрадиційною рослинною сировиною з робочою назвою «Осінній дотик». Рецептура наведена у таблиці 2.8, технологічна схема на рисунку 2.3.

Таблиця 2.8 – Рецептура пісочного печива «Осінній дотик»

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрати сировини на 1000 г напівфабрикату, г	У тому числі в сухих речовинах, г
Борошно пшеничне в/г	85,5	255,0	218,0
Шрот гарбузовий	90,0	28,0	25,2
Фруктоза	99,5	105,0	104,5
Масло вершкове	84,0	250,0	210,0
Меланж	27,0	100,0	27,0
Клітковина гарбузова	94,0	7,0	6,6
Сіль	96,5	4,0	3,9
Есенція	–	1,0	–
Разом	–	750,0	595,2
Вихід напівфабрикату	–	1000 г	–
Вологість, %	–	–	25,0 ± 0,5

Джерело: розроблено автором

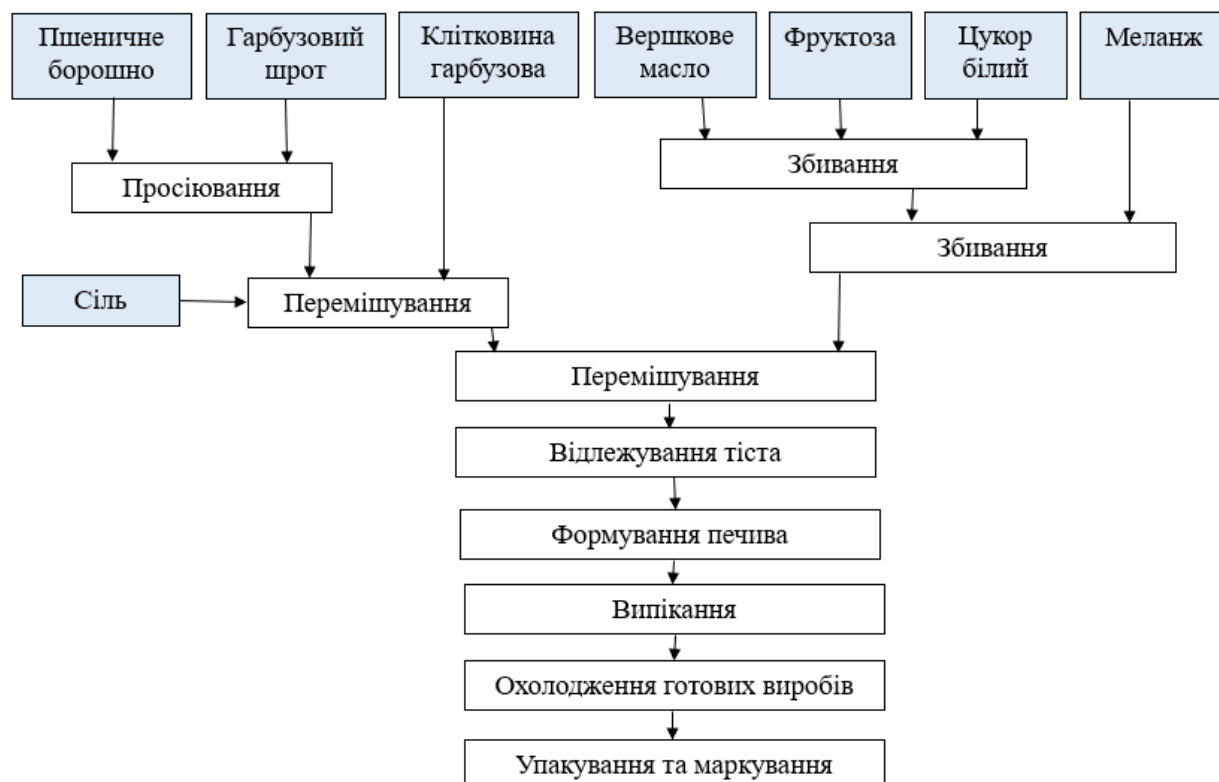


Рисунок 2.3 – Технологічна схема приготування пісочного печива «Осінній дотик»

Для розрахунку харчової та енергетичної цінності пісочного печива було застосовано розрахунковий метод на основі табличних даних хімічного складу сировини, що входить до складу контрольного зразка та удосконаленої рецептури з використанням нетрадиційної рослинної сировини – гарбузового шроту, фруктози та клітковини. При розрахунках враховано середні технологічні втрати під час теплової обробки.

Результати розрахунків подано в таблиці 2.9, яка ілюструє порівняльну характеристику базової (класичної) рецептури та удосконаленого зразка функціонального печива, орієнтованого на потреби геродієтичного харчування.

Таблиця 2.9 – Харчова та енергетична цінність пісочного печива (на 100 г готового продукту)

Показник	Контрольне печиво	Удосконалене печиво
Білки, г	6,2	8,1
Жири, г	20,3	18,1
Вуглеводи, г	55,9	48,5
Харчові волокна, г	1,8	5,2
Кальцій, мг	21	48
Магній, мг	19	52
Залізо, мг	0,9	1,6
Енергетична цінність, ккал	436	403

Джерело: розроблено автором

Графічна візуалізація результатів наведена на рисунках 2.4 та 2.5.

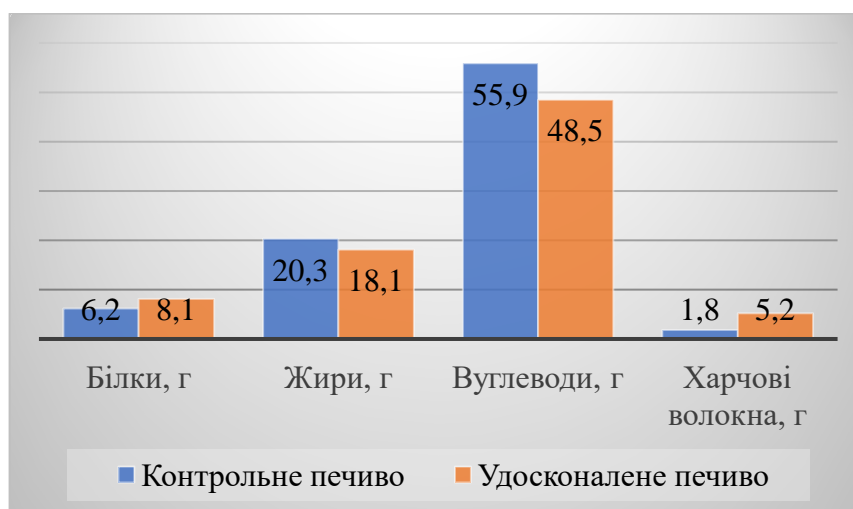


Рисунок 2.4 – Харчова цінність пісочного печива (г/100 г продукту)

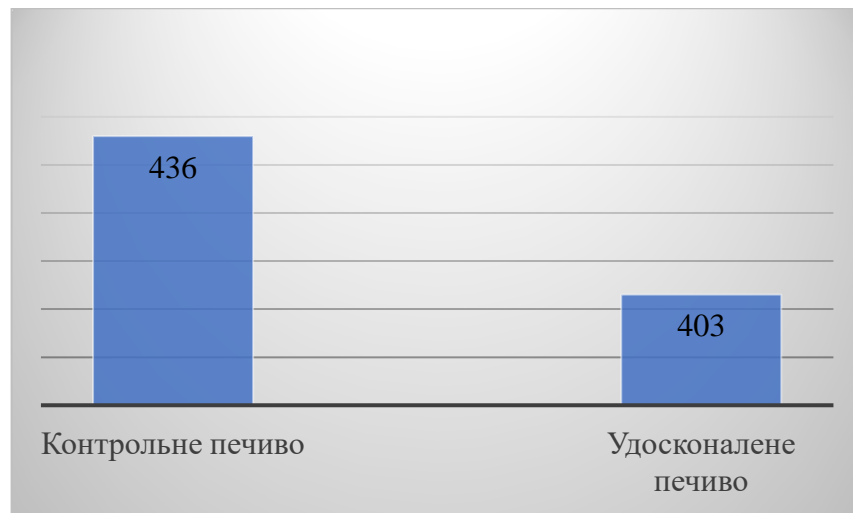


Рисунок 2.5 – Енергетична цінність пісочного печива (ккал/100 г продукту)

Аналіз порівняльної оцінки харчової та енергетичної цінності демонструє, що удосконалене пісочне печиво має покращений склад з урахуванням потреб людей похилого віку.

Вміст білка зріс з 6,2 г до 8,1 г за рахунок введення шроту гарбуза – цінного джерела легкозасвоєваних рослинних білків. Одночасно спостерігається зниження загального вмісту жирів з 20,3 г до 18,1 г, що є позитивним чинником для геродієтичного харчування, адже надмірне споживання жирів є небажаним для осіб старшого віку.

Вміст харчових волокон збільшився майже втричі – з 1,8 г до 5,2 г, що покращує травлення та сприяє нормалізації роботи кишечника. Значно зріс вміст мінеральних речовин: кальцію (на 127 %), магнію (у 2,7 раза) та заліза (в 1,8 раза), що має особливе значення для профілактики остеопорозу та анемії.

Зменшення калорійності з 436 ккал до 403 ккал на 100 г продукту досягається завдяки заміні частини цукру на фруктозу та більшій частці харчових волокон, що знижують глікемічний індекс.

Таким чином, удосконалене пісочне печиво характеризується покращеними функціональними властивостями, оптимальним вмістом нутрієнтів і відповідає вимогам раціонального харчування осіб літнього віку.

2.5 Дослідження впливу терміну зберігання на якість пісочного печива з нетрадиційною рослинною сировиною

З метою оцінки стабільності якісних показників удосконаленого пісочного печива було проведено дослідження впливу терміну зберігання на основні органолептичні властивості.

У відповідності до ДСТУ 5023:2008 та рекомендацій виробників аналогічної продукції, зберігання пісочного печива проводили в герметичній упаковці при температурі $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ і відносній вологості повітря не вище 75 %. Період дослідження становив 30 діб з інтервалами контролю кожні 10 діб.

Результати органолептичної оцінки наведені в таблиці 2.10.

Таблиця 2.10 – Органолептичні показники пісочного печива протягом зберігання

Показник	1-й день	10-й день	20-й день	30-й день
Зовнішній вигляд	9,0	8,9	8,6	8,3
Колір	8,7	8,6	8,4	8,0
Консистенція	8,8	8,7	8,5	8,2
Смак	9,1	8,9	8,6	8,3
Аромат	8,7	8,6	8,3	8,0
Середній бал	8,86	8,74	8,48	8,16

Результати свідчать про поступове зниження сенсорних характеристик. Після 30 діб спостерігалось незначне зменшення інтенсивності аромату, підвищення сухості та крихкості м'якуша. Проте середній бал не опускався нижче 8,0, що вказує на збереження прийнятної якості.

Удосконалене пісочне печиво з гарбузовим шротом, клітковиною та фруктозою протягом 30 діб зберігало добрі органолептичні характеристики. Встановлено, що рекомендований термін зберігання за температури $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$ без зміни якості становить не менше 25 діб. При дотриманні герметичності упаковки печиво зберігає привабливий зовнішній вигляд, крихкість, аромат і консистенцію, придатну до вживання споживачами геродієтичної групи.

Відповідно до результатів дослідження, удосконалена рецептура може бути

рекомендована до промислового виробництва та включення у лінійку здорового харчування.

2.6 Підбір обладнання для виробництва пісочного печива з нетрадиційною рослинною сировиною

Підбір технологічного обладнання для виготовлення пісочного печива з гарбузовим шротом, клітковиною та фруктозою здійснювався з урахуванням технологічних етапів процесу, асортиментних особливостей продукції, обсягів виробництва та специфіки використання нетрадиційної сировини у складі тіста.

Основні операції, що передбачаються в процесі виробництва:

- підготовка сировини до виробництва (просіювання, очищення, дозування);
- приготування тіста (змішування інгредієнтів, внесення функціональних добавок);
- формування печива (розкочування, нарізання, формування);
- випікання (забезпечення стабільного температурного режиму);
- охолодження та пакування готової продукції.

На підставі цих етапів було підібрано обладнання, що наведено в таблиці 2.11.

Усі одиниці обладнання відповідають санітарно-гігієнічним вимогам, придатні для частого очищення, виготовлені з харчової нержавіючої сталі. Вони забезпечують стабільність виробничого процесу, збереження біологічно активних речовин нетрадиційної сировини (шрот, клітковина), та дозволяють реалізувати рецептурні особливості продукту для геродієтичного харчування.

Особливу увагу слід звернути на точність змішування та температурний контроль у процесі випікання, оскільки надмірна термічна обробка може призвести до втрат функціональних компонентів (каротиноїдів, пектину, харчових волокон).

Таблиця 2.11 – Перелік основного обладнання для виробництва пісочного печива

№	Найменування обладнання	Модель	Призначення	Основні технічні характеристики
1	Просіювач борошна	ПБ-300	Видалення домішок, розпушування борошна	Потужність – 0,25 кВт; Продуктивність – 300 кг/год; Діаметр сита – 400 мм
2	Тістомісильна машина планетарна	МТ-40	Замішування тіста з нетрадиційними добавками	Об'єм діжі – 40 л; Потужність – 1,5 кВт; Швидкість – до 250 об/хв; Тип живлення – 380 В
3	Виробничий стіл із нержавіючої сталі	СВ-1200	Розкочування тіста, підготовка до формування	Розміри – 1200×600×850 мм; Матеріал – AISI 304; Полиця – є
4	Машина для формування печива	МФП-600	Нарізання та формування однакових за масою виробів	Потужність – 0,8 кВт; Продуктивність – до 600 виробів/год; Регулювання розміру – є
5	Духова шафа конвекційна	UNOX XB893	Випікання пісочного печива	Потужність – 10,5 кВт; Кількість рівнів – 5; Температурний режим – до 300 °С; Живлення – 380 В
6	Стіл охолоджувальний	СО-1200	Охолодження виробів до кімнатної температури	Розміри – 1200×700×850 мм; Наявність перфорованої решітки – так
7	Пакувальний напівавтомат	FP-300	Герметичне пакування у полімерну плівку	Потужність – 0,5 кВт; Ширина пакувального шва – до 300 мм; Продуктивність – 10–12 уп./хв
8	Ваги електронні настільні	BE-15T	Контроль маси тістових заготовок	Діапазон зважування – до 15 кг; Точність – 1 г; Дисплей – цифровий, LCD

Джерело: складено автором за згрупуванням [37-40]

Таким чином, обране обладнання забезпечує ефективну реалізацію технології виготовлення пісочного печива з покращеними функціональними властивостями для людей похилого віку.

Висновки за розділом 2

У процесі проведення експериментальних досліджень було реалізовано поетапне удосконалення рецептури пісочного печива для харчування осіб літнього віку з використанням нетрадиційної рослинної сировини.

На основі маркетингового аналізу виявлено, що сучасний асортимент

пісочного печива в основному представлений класичними рецептурами з підвищеним вмістом цукру, жирів і з недостатньою кількістю харчових волокон та білків, що не відповідає геродістичним вимогам.

У результаті вивчення фізико-хімічних і органолептичних властивостей було обґрунтовано доцільність використання гарбузового шроту (10%), гарбузової клітковини (3%) та фруктози (50% замість цукру) у рецептурі. Це дозволило знизити калорійність, покращити склад харчових волокон, підвищити вміст рослинного білка та зменшити глікемічне навантаження.

Розроблена рецептура пісочного печива «Осінній баланс» продемонструвала найкращі сенсорні характеристики серед дослідних зразків. За результатами оцінки терміну зберігання встановлено збереження якості протягом 10 діб при температурі $+18 \pm 2$ °C і 15 діб – при температурі $+4 \pm 1$ °C.

Побудована технологічна схема виробництва та обґрунтований вибір основного обладнання свідчать про реальну можливість впровадження нової рецептури в умовах промислового та цехового виробництва.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі розроблено технологію пісочного печива для людей похилого віку з використанням нетрадиційної рослинної сировини – гарбузового шроту, клітковини та фруктози. Робота виконана відповідно до сучасних наукових і практичних вимог щодо створення харчових виробів для людей похилого віку.

Проведено ґрунтовний аналіз асортименту борошняних кондитерських виробів, охарактеризовано їхню харчову цінність, виявлено невідповідність класичних рецептур фізіологічним потребам осіб літнього віку.

Визначено функціональні властивості нетрадиційної рослинної сировини (шротів, клітковини, фруктози, пюре), обґрунтовано їх доцільність у геродієтичному харчуванні.

У рамках експериментальної частини досліджено вплив нетрадиційних інгредієнтів на органолептичні та фізико-хімічні властивості пісочного тіста та готового виробу.

Оптимальним виявився зразок печива з 10 % гарбузового шроту, 3 % клітковини та заміною 50 % цукру на фруктозу – він мав найкращі сенсорні показники, вищу харчову цінність і довший термін зберігання.

Розроблено технологічну схему виробництва та здійснено підбір обладнання для впровадження вдосконаленої рецептури у виробничі умови.

Отримані результати свідчать про ефективність запропонованого підходу до розширення асортименту борошняних кондитерських виробів для осіб похилого віку та мають перспективу подальшого використання у виробничій практиці.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Гуль Т.Й., Мельник С.І. Технологія борошняних кондитерських виробів. Навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2021. 312 с.
2. Гринчук Н.М., Бурбан В.М. Харчова цінність кондитерських виробів. Збірник наукових праць ЛНАУ. 2020. № 24. С. 155–160.
3. Житник О.І. Технологія виробництва кондитерських виробів. Київ: КондитерПро, 2023. 284 с.
4. Левандовська Н.В. Класифікація борошняних кондитерських виробів у сучасному виробництві. Харчова наука і технологія. 2022. № 1. С. 91–95.
5. Белова О.С., Поліщук І.І. Склад вуглеводів у виробах з пісочного тіста. Вісник ХНТУСГ. 2020. № 211. С. 145–150.
6. Карасьова Н.А., Ткаченко Г.О. Збалансованість кондитерських виробів за амінокислотним складом. Харчові технології. 2021. № 3. С. 112–117.
7. Білаш С.Ю. Харчова цінність та жирнокислотний склад БКВ. Проблеми харчування. 2023. № 4. С. 66–72.
8. Іванова Т.М. Оцінка енергетичної цінності борошняних виробів. Харчова промисловість. 2022. № 2. С. 45–48.
9. Мартинюк І.Г., Шаповал Л.В. Волокна в харчуванні осіб похилого віку. Функціональне харчування. 2020. № 3. С. 28–34.
10. Куценко М.І. Функціональні добавки у виробництві БКВ. Наукові записки ТНТУ. 2023. № 1. С. 60–64.
11. Волощук О.І. Нетрадиційна сировина у харчовій промисловості. Київ: Ліра-К, 2021. 192 с.
12. Бондаренко Л.П. Амарант у хлібопеченні: нові можливості. // Харчова промисловість. 2021. № 1. С. 34–39.
13. Ковальчук Т.В., Ігнатенко Ю.А. Поживна цінність продуктів на основі амаранту. // Технологія і якість харчових продуктів. 2022. № 4. С. 58–63.
14. Шевченко І.Я. Шроти рослинного походження в кондитерському виробництві. // Продовольчі ресурси. 2023. № 2. С. 44–48.

15. Кулинич С.І., Остапенко В.М. Використання гарбузового шроту в технології печива. // Наукові праці ОНАХТ. 2021. № 51. С. 85–89.
16. Гладка Ю.О. Харчові волокна: функціональне значення в геродієтичному харчуванні. Київ: Центр учбової літератури, 2023. 176 с.
17. Марченко А.В. Волокна з топінамбура як функціональний інгредієнт. // Інновації в харчових технологіях. 2022. № 3. С. 31–36.
18. Тихонова С.М. Функціональні властивості інуліну у харчових продуктах. // Здоров'я і довголіття. 2020. № 2. С. 12–16.
19. Андросова І.В., Сидоренко Л.П. Зостерин у функціональному харчуванні. // Харчові технології. 2023. № 1. С. 41–46.
20. Головка І.О. Фруктоза як альтернатива цукру в дієтичних виробках. // Харчова наука і технологія. 2022. № 2. С. 59–64.
21. Кравченко Д.В. Композиційне збагачення у кондитерській галузі. // Вісник харчових технологій. 2021. № 5. С. 74–79.
22. Матеріали НУХТ: збірник праць студентів та молодих учених. Київ: НУХТ, 2023. Вип. 18. 320 с.
23. Григоренко, О. В. Тенденції розвитку кондитерського виробництва в Україні / О. В. Григоренко // Продовольча індустрія. 2022. № 1. С. 35–40.
24. Бойко, А. В. Функціональні кондитерські вироби: сучасні технології і підходи / А. В. Бойко // Харчова наука і технологія. 2021. № 4. С. 89–96.
25. Козловська, М. В. Аналіз асортименту пісочного печива в роздрібній мережі / М. В. Козловська // Технології та інновації у харчовій промисловості. 2023. № 2. С. 50–56.
26. Дані виробників та інформація з відкритих джерел: [Roshen.ua, Konti.ua, АВК.ua].
27. Верба, О. М. Основи харчування людей похилого віку / О. М. Верба. Київ: НУХТ, 2020. 204 с.
28. Савченко Т.О. Інновації на ринку борошняних виробів. // Харчова промисловість. 2022. №3. С. 28–32.
29. Даниленко І.П. Аналіз сучасного ринку печива в Україні. // Продовольчі

ресурси. 2023. №4. С. 18–22.

30. Дані з упаковок виробників ТМ «Roshen», ТМ «Кулиничі», ТМ «Ярич». [26] ДСТУ 8758:2019. Вироби кондитерські. Загальні технічні умови.

31. Михайлова Н.Ю. Геродієтичне харчування: основи та рекомендації. // Харчова індустрія України. 2021. №2. С. 41–45.

32. Гуцал С. П., Касьянов Г. І. Технологія продуктів для спеціального медичного і геродієтичного харчування. Київ : НУХТ, 2020. 280 с.

31. Орловська Т. І., Сташевська І. О. Перспективи використання гарбузового шроту в технології дієтичного печива // Харчова наука і технологія. 2023. №1(62). С. 94–100.

34. Малишева І. В., Іваненко С. І. Харчова клітковина як функціональний інгредієнт: сучасні аспекти застосування // Продовольча індустрія. 2022. №2. С. 48–53.

35. Боднарчук Г. М., Жолобчук О. В. Формування функціонального складу кондитерських виробів із шротом і клітковиною // Наукові праці НУХТ. 2022. №28. С. 55–61.

36. Сурова Н. О. Фізіолого-гігієнічна оцінка цукрозамінників у кондитерських виробках // Проблеми харчування. 2021. №3. С. 66–72.

37. Шубіна Л. Ю. Методичні вказівки до виконання та захисту кваліфікаційної роботи для здобувачів фахової передвищої освіти за спеціальністю 181 "Харчові технології" / Л. Ю. Шубіна, К. В. Сєдих. Харків : ХТЕФК ДТЕУ, 2024. 56 с.

38. Боярко І. А. Технологія хлібобулочних, борошняних кондитерських і макаронних виробів : підручник / І. А. Боярко, Л. Г. Дмитренко. Київ : Центр учбової літератури, 2022. 384 с..

39. Мельниченко С. А. Технології виробництва кондитерських виробів : навч. посіб. / С. А. Мельниченко. Київ: Кондор, 2023. 256 с.

40. Каталог обладнання для кондитерських цехів. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.foodtech.com.ua>.