

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет

ННІ Навчально-науковий інститут готельно-ресторанного і туристичного бізнесу та енології ім. О.О. Преображенського

Кафедра Технології вина та сенсорного аналізу

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітня програма Сенсорний аналіз в харчових технологіях



КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

на тему «Удосконалення технології безглютенових кондитерських виробів за допомогою методів сенсорного аналізу»

(назва кваліфікаційної роботи згідно наказу ОНТУ)

Здобувача Чернова К. В.

(прізвище, ініціали)

Керівник доц. Манолі Т.А.

(посада, прізвище та ініціали)

Консультанти: проф. Седікова І.О.

(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 01.06.2025 р., протокол № 14.

Завідувач(ка) кафедри ТВтаСА _____

(назва кафедри)

(підпис)

Оксана ТКАЧЕНКО

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2026 рік

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут	Навчально-науковий інститут готельно-ресторанного і туристичного бізнесу та енології ім. О.О. Преображенського
Кафедра	<u>технології вина та сенсорного аналізу</u>
Ступінь вищої освіти	<u>магістр</u>
Спеціальність	<u>181 Харчові технології</u>
Освітня програма	<u>Сенсорний аналіз в харчових технологіях</u>

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ТВтаСА

Оксана ТКАЧЕНКО

«_____» _____ 2026 р.

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Чернова Кирила Вікторовича

1. Тема роботи Удосконалення технології безглютенових кондитерських виробів за допомогою мето-дів сенсорного аналізу

Затверджена наказом ОНТУ від 14.03.2025 р. наказ № 138-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 01.06.2026 р.

3. Вихідні дані роботи: зразки глютенів та безглютенових кондитерських виробів, рецептура безглютенових виробів

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

Вступ, Розділ 1 Огляд літератури, Розділ 2 Методологія, матеріали та методи досліджень, Розділ 3 Результати досліджень, Розділ 4 Удосконалення технології, Розділ 5 Охорона праці, Розділ 6 Економічна частина, Висновки та пропозиції

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) _____

Ілюстративний матеріал

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосується їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Економічна частина	Седікова І.О.		

7. Дата видачі завдання 16.02.2026 р.

Керівник

Манолі Тетяна Анатоліївна
підпис

Завдання прийняв до виконання

Чернов Кирило Вікторович
підпис

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	Визначення актуальності, об'єкту та предмету досліджень	15.02.2026	Виконано
2.	Вивчення історії та сучасного стану виробництва обраного продукту	28.02.2026	Виконано
3.	Аналіз ситуації на ринку обраного продукту	15.03.2026	Виконано
4.	Аналіз технології виробництва обраного продукту	25.03.2026	Виконано
5.	Обґрунтування актуальності теми роботи та формування задач досліджень	01.04.2026	Виконано
6.	Складання схеми досліджень	03.04.2026	Виконано
7.	Підбір матеріалів та методів досліджень	07.04.2026	Виконано
8.	Проведення експериментальної частини	10.04.2026	Виконано
9.	Оформлення результатів досліджень	17.04.2026	Виконано
10.	Складання технологічної схеми удосконаленої технології виробництва обраного продукту	25.04.2026	Виконано
11.	Сенсорний контроль органолептичних показників обраного продукту за удосконаленою технологією	01.05.2026	Виконано
12.	Охорона праці на виробництві обраного продукту	10.05.2026	Виконано
13.	Економічна частина	15.05.2026	Виконано
14.	Оформлення пояснювальної записки та ілюстративного матеріалу кваліфікаційної роботи	20.05.2026	Виконано
15.	Подання кваліфікаційної роботи на підпис зав. кафедри ТВ та СА для отримання направлення на рецензію	01.06.2026	Виконано

Здобувач-дипломник

Чернов Кирило Вікторович

Керівник роботи

Манолі Тетяна Анатоліївна

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник Чернов Кирило Вікторович

ПІБ

Підпис

АНОТАЦІЯ

на кваліфікаційну роботу на тему: Удосконалення технології безглютенових кондитерських виробів за допомогою методів сенсорного аналізу

Здобувач Чернов Кирило Вікторович

Керівник Манолі Тетяна Анатоліївна

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 Харчові технології

Освітня програма Сенсорний аналіз в харчових технологіях

Кафедра технології вина та сенсорного аналізу

Актуальність теми: у роботі висвітлено сучасний стан та проблеми виробництва безглютенових продуктів в Україні, зростаючий попит на неї; історію та особливості технології безглютенового печива; застосування методології сенсорного аналізу в удосконаленні технології безглютенового здобного печива. Проведено розрахунок щодо визначення вартості інноваційного бюджету проєкту, який був направлений на сенсорне дослідження печива.

Мета роботи: удосконалити технологію безглютенових кондитерських виробів за допомогою методів сенсорного аналізу

Ключові слова: технологія, сенсорний аналіз, методологія, безглютенові кондитерські вироби

Практичне значення отриманих результатів: виявлені основні проблеми в технології безглютенових кондитерських виробів за допомогою методів сенсорного аналізу та запропоновані напрямки удосконалення технології

Структура роботи: робота складається з шести розділів, які представлено на 99 сторінках; 23 таблиць, 16 рисунків, 52 джерела інформації.

ABSTRACT

qualification work on a theme: Improving the technology of fish multi-component culinary products using sensory analysis methods.

Applicant Kirilo Chernov

Supervisor Manoli Tatiana

Educational degree Master's degree

Speciality 181 Food Technology

Educational programme Sensory analysis in food technologies

Department of Wine Technology and Sensory Analysis

Topicality of the theme: the work highlights the current state and challenges of gluten-free food production in Ukraine, along with the growing market demand. It explores the history and technological specifics of gluten-free cookie production, as well as the application of sensory analysis methodology to improve the technology of gluten-free butter cookies. Furthermore, the study includes a calculation of the innovation budget for a project focused on the sensory evaluation of the developed products.

Purpose of work: optimization of gluten-free confectionery technology using sensory analysis methods

Keywords: technology, sensory analysis, methodology, gluten-free confectionery technology

Practical significance of the obtained results the main problems in the technology of gluten-free confectionery were identified using sensory analysis methods and directions for improving the technology were proposed.

Structure of the work: the work consists of six sections, which are presented on 99 pages; 23 tables, 16 figures, 52 sources of information.

ЗМІСТ

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ	7
ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	12
1.1 Історія та сучасний стан виробництва безглютенових кондитерських виробів	12
1.2 Переваги виробництва безглютенових кондитерських виробів.	15
1.3 Аналіз ситуації щодо ринку безглютенових кондитерських виробів	17
1.4 Огляд нормативної документації, що регулює вимоги до органолептичних показників безглютенових кондитерських виробів	22
1.5 Аналіз технології виробництва безглютенових кондитерських виробів ...	29
Висновки до РОЗДІЛУ 1.....	36
РОЗДІЛ 2 МЕТОДОЛОГІЯ, МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	38
2.1 Методологія досліджень	38
2.2 Матеріали досліджень.....	38
2.3.Методи досліджень	39
2.3.1. Методи сенсорного аналізу.....	39
2.3.2 Формування дегустаційної панелі	41
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	46
3.1 Визначення споживчих переваг при виборі безглютенового печива.....	46
3.2 Сенсорний аналіз печива з шоколадними чіпсами за допомогою рангового методу	52
3.3 Обґрунтування вибору напрямку удосконалення технології та дослідження якості безглютенових кондитерських виробів	64
Висновки до РОЗДІЛУ 3	67
РОЗДІЛ 4 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ	69

4.1 Удосконалення технології					KPM.TBmaCA.1.138-03.1.18			69
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Студент.	Чернов К.В.				Удосконалення технології безглютенових кондитерських виробів за допомогою методів сенсорного аналізу	Літ.	Аркуш	Аркуші
Консульт.							5	92
Керівник	Манолі Т.А.					ОНТУ-2026		
Н. Контр.						Каф. ТВ та СА		
Зав. Каф.	Ткаченко О.Б.							

4.2 Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологічного процесу	70
Висновки до РОЗДІЛУ 4	72
РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ВИРОБНИЦТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПЕЧИВА.....	73
РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	76
Висновки до РОЗДІЛУ 6.....	81
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	82
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ.....	85
Додаток 1 ІНСТРУКЦІЯ ДЛЯ УЧАСНИКІВ СЕНСОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.....	91
Додаток 2 БАЛОВА ШКАЛА ОРГАНОЛЕПТИЧНОЇ ОЦІНКИ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА	93
Додаток 3 ПРОТОКОЛ СЕНСОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ.....	96
Додаток 4 ФОРМА ДЕГУСТАЦІЙНОГО ЛИСТА ДЕГУСТУВАННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ЗДОБНОГО ПЕЧИВА МЕТОДОМ ФЛЕЙВОРА ...	97

СПИСОК СКОРОЧЕНЬ

БГ – безглютеновий

ТВтаСА – технології вина та сенсорного аналізу

АЕОCS – accountability, efficiency, openness, competitiveness, and sustainability

ВСТУП

На сучасному етапі трансформації глобальної харчової індустрії одним із найбільш динамічних та пріоритетних напрямів є розробка та впровадження технологій продуктів спеціального дієтичного призначення. Особливе місце у цій структурі посідають безглютенові кондитерські вироби, актуальність виробництва яких виходить далеко за межі вузькоспеціалізованого медичного харчування. Соціально-економічна значущість даної тематики обґрунтована невідпинним зростанням кількості діагностованих випадків целиації – системного аутоімунного захворювання, що діагностується приблизно у 1% світового населення, а також поширенням непереносимості глютену нецелиакійного генезу та алергії на пшеницю [1]. Окрім суто клінічних чинників, потужним драйвером ринку виступає зміна споживчої парадигми в рамках концепції «Wellness», де дедалі більша частка населення свідомо обирає безглютенову дієту як елемент раціонального та детокс-харчування, що суттєво масштабує попит на безпечні та якісні солодощі [2].

Проте перехід до безглютенових технологій у кондитерській галузі супроводжується низкою фундаментальних наукових та практичних проблем. Головний технологічний бар'єр полягає у виключенні пшеничного білка (глютену), який у традиційному виробництві відіграє роль структурного каркасу тіста. Відсутність клейковини впливає на реологічні показники напівфабрикатів: тісто втрачає еластичність, стає надмірно в'язким або, навпаки, текучим, що унеможливорює створення звичного для споживача органолептичного профілю продукту [3]. У готових виробах це трансформується у дефекти текстури – підвищену крихкість, відсутність пористості та специфічний «піщаний» присмак. До того ж вироби без глютену схильні до прискореної ретроградації крохмалю, що зумовлює їх надзвичайно швидке черствіння порівняно з традиційними аналогами [4, 5].

Іншою стратегічною проблемою є незбалансованість нутрієнтного складу більшості сучасних безглютенових десертів. Оскільки традиційні рецептури базуються на рафінованих крохмалях та борошні з високим глікемічним

індексом, готова продукція часто дефіцитна за вмістом повноцінного білка, вітамінів групи В, заліза та харчових волокон [6]. Це диктує необхідність пошуку нових комбінацій сировини, таких як борошно псевдозернових культур (кіноа, амаранту, гречки) та бобових, які здатні не лише покращити структуру, а й збагатити вироби функціональними інгредієнтами [7].

Аналіз стану ринку в Україні свідчить про наявність стійкого попиту, який наразі задовольняється переважно за рахунок дорогої імпортової продукції. В умовах сучасних економічних викликів та необхідності імпортозаміщення, розробка вітчизняних технологій на основі локальної сільськогосподарської сировини стає питанням економічної безпеки та соціальної відповідальності бізнесу [7]. Вітчизняні виробники стикаються з проблемою високої собівартості через необхідність сертифікації виробничих ліній на відсутність крос-контамінації (стандарти AOECs), що вимагає впровадження інноваційних систем управління безпечністю харчових продуктів [8]. Таким чином, наукове обґрунтування рецептурного складу та параметрів технологічного процесу виробництва безглютенових кондитерських виробів є актуальним завданням, спрямованим на створення конкурентоспроможних продуктів, що поєднують високі органолептичні показники, лікувально-профілактичні властивості та економічну доступність для українського споживача.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є удосконалення технології безглютенових кондитерських виробів за допомогою методів сенсорного аналізу.

Відповідно до мети були визначені наступні наукові завдання:

- ознайомитися з історією та сучасним станом виробництва безглютенових кондитерських виробів ;
- проаналізувати актуальність виробництва безглютенових кондитерських виробів;
- проаналізувати ситуацію щодо ринку безглютенових кондитерських виробів ;

- проаналізувати нормативну документацію, що регулює вимоги до органолептичних показників безглютенових кондитерських виробів ;
- проаналізувати технології виробництва безглютенових кондитерських виробів ;
- сформулювати вимоги до панелі сенсорних дослідників для участі у сенсорних дослідженнях з метою органолептичного профілювання;
- визначити споживчі переваги при виборі безглютенових кондитерських виробів ;
- провести сенсорну оцінку безглютенових кондитерських виробів за допомогою балавого методу та створити їх сенсорний профіль;
- обґрунтувати вибір напрямку удосконалення технології та дослідити якість безглютенових кондитерських виробів ;
- розробити векторну технологічну схему виробництва безглютенових кондитерських виробів та навести її опис;
- визначити витрати на формування концепції та розрахувати інноваційний бюджет науко-дослідної роботи.
- зробити висновки та надати рекомендації щодо удосконалення технології безглютенових кондитерських виробів

Об'єкт досліджень – технологія безглютенових кондитерських виробів .

Предмет досліджень – здобне печиво, органолептичні показники традиційних та безглютенових кондитерських виробів, рецептура безглютенових кондитерських виробів .

Методи досліджень: сучасні стандартні методи сенсорного аналізу та фізико-хімічні методи аналізу.

Практичне значення одержаних результатів. Обґрунтовано використання пелюсток троянди та сиропу з варення з пелюсток троянди в технології безглютенового здобного печива. Результати досліджень впроваджено у навчальний процес при викладанні дисципліни «Науково-дослідна робота».

Обсяг і структура роботи. Робота викладена на 99 аркушах комп'ютерного тексту, складається зі вступу, 6 розділів, висновків, списку використаних джерел

літератури, додатків. Робота містить 23 таблиці, 16 рисунків. Список використаної літератури містить 52 найменування, 4 додатки.

Економічна доцільність впровадження вдосконаленої технології у виробництво кулінарних виробів підтверджена розрахунками, що стосуються визначення вартості інноваційного бюджету проєкту. Цей бюджет сформований для проведення сенсорних досліджень безглютенових кондитерських виробів . У процесі аналізу економічної частини була оцінена низка витрат, зокрема: вартість виконання науково-дослідних робіт прикладного характеру, витрати на розробку концепції, реалізацію проєктної розробки пробних зразків продукції, а також витрати на експериментальні сенсорні дослідження. Окрім цього, врахували видатки на вдосконалення пробних зразків та їх сертифікацію. Економічний розрахунок інноваційного бюджету проєкту з удосконалення технології виробництва безглютенових кондитерських виробів склав 100622,58 грн.

Соціальна ефективність виробництва запропонованої продукції полягає у розширенні асортименту безглютенових кондитерських виробів із високими органолептичними властивостями. Застосування пелюсток троянди у безглютенову рецептуру дозволяє трансформувати спеціалізований дієтичний продукт у вишуканий кондитерський виріб із високими споживчими якостями.

РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Історія та сучасний стан виробництва безглютенових кондитерських виробів

Історія безглютенових виробів – це приклад того, як медичну необхідність з часом підхопив масовий ринок.

Глютен як окреме поняття протягом тривалого часу не виокремлювали. Водночас ще в античні часи лікарі, зокрема Аретайй Каппадокійський у I ст. н.е., описували людей із хронічними розладами травлення, які сучасна медицина пов’язує з целіакією [9]. Спеціалізованих продуктів у цей період не існувало, харчові обмеження мали інтуїтивний характер і ґрунтувалися на спостереженнях за реакцією організму на їжу.

Безглютенове харчування як окремий напрям харчової промисловості сформувався у XX столітті у відповідь на медичні потреби людей, хворих на целіакію. Уперше у 1888 році британський лікар Семюел Джі вперше детально описав целіакію як окреме захворювання, наголосивши на вирішальній ролі харчування у перебігу хвороби. Проте на той час етіологічний чинник ще не був визначений, а поняття глютену не використовувалося в клінічній практиці. [10]. Однак ключову роль у встановленні причин захворювання відіграли дослідження нідерландського педіатра Віллема-Карела Діке у 1940–1950-х роках. Під час Другої світової війни нідерландський педіатр Віллем-Карел Діке звернув увагу на те, що стан дітей із целіакією значно покращувався в періоди дефіциту пшеничного хліба [11]. Саме його дослідження заклали наукове підґрунтя для доведення ролі глютену як головного чинника розвитку целіакії. І з цього моменту починається формування концепції безглютенової дієти як єдиного ефективного методу лікування. [11.].

У другій половині XX століття з’являються перші безглютенові продукти, призначені виключно для медичних потреб. Вони реалізовувалися переважно через аптеки та лікарні й включали рисовий хліб, кукурудзяні та картопляні суміші, а також просте печиво без пшениці [12]. Основний акцент робився на безпечність, а не на органолептичні властивості.

З удосконаленням методів діагностики целиакії та розвитком харчових технологій безглютенові вироби поступово виходять за межі суто лікувального харчування [13]. З'являються спеціалізовані бренди, розширюється асортимент, а безглютенові продукти починають потрапляти на полиці супермаркетів.

У 2010-х роках безглютенове харчування трансформується з медичної дієти на елемент способу життя. Безглютенові продукти споживають не лише люди з целиакією, а й особи з нецелиакійною чутливістю до глютену, а також споживачі, орієнтовані на тренди здорового харчування [14, 15].

Ринок характеризується широким асортиментом (хліб, паста, піца, десерти, напої), активним використанням альтернативних видів борошна (мигдальне, нутове, сорго, теф) та зростанням комерційної привабливості безглютенових брендів [16].

Таким чином, безглютенова дієта, що виникла як сувора медична необхідність, у XXI столітті перетворилася на глобальну індустрію з мільярдними оборотами та яскраво вираженою lifestyle-складовою [15,16].

В Україні, як і в більшості країн Східної Європи, розвиток безглютенових виробів відбувався із суттєвим запізненням порівняно із Західною Європою, що було зумовлено історичними, економічними та медичними чинниками [15, 16].

Історично українська кухня містила значну кількість страв, що не включали глютенівмісні злаки. Основними культурами були гречка, пшоно, кукурудза та картопля. Такі традиційні страви, як куліш, мамалига, гречані каші та млинці, фактично відповідали сучасним принципам безглютенового харчування, однак їх використання не мало медичного обґрунтування та не асоціювалося з лікуванням целиакії [18.].

У період існування СРСР целиакія не визнавалася окремим захворюванням у широкій клінічній практиці. Відсутність сучасних методів лабораторної та гістологічної діагностики, а також домінування пшениці у структурі харчування населення призводили до того, що безглютенові вироби

не вироблялися промислово. Пацієнтам, як правило, рекомендували загальні щадні дієти без чіткого виключення глютену.

Після проголошення незалежності України у 1991 році розпочалося поступове впровадження міжнародних медичних стандартів у гастроентерологічну практику. У 1990-х роках з'являються перші наукові та навчальні публікації українською мовою, присвячені проблемі целиакії, а також імпорتنі безглютенові продукти з країн Європейського Союзу, зокрема Італії, Польщі та Німеччини [19]. Водночас ринок залишався вузькоспеціалізованим і малодоступним для широких верств населення через високу вартість продукції [19].

З 2010-х років в Україні спостерігається активний розвиток безглютенового сегменту харчової промисловості: поява вітчизняних виробників безглютенового хліба, борошняних сумішей і кондитерських виробів; впровадження маркування «gluten-free» відповідно до європейських вимог; зростання обізнаності населення щодо целиакії та нецелиакійної чутливості до глютену [13, 14].

Після 2022 року, попри складні соціально-економічні умови, частина українських виробників безглютенової продукції переорієнтувалася на експорт, використовуючи локальні безглютенові культури як конкурентну перевагу на європейському ринку [19]. З початком бойових дій з дев'яти сертифікованих відповідно до міжнародного безглютенового стандарту AOECS залишилось п'ять:

- «Добродія Фудз» поновили своє виробництво після перебування під російською окупацією (Чернігівська область) – безглютенові вівсяні пластівці;
- «Smakuli» та «Yaro/Fizi» намагаються знайти виходи для експорту своєї продукції за межі України (Київська та Львівська області) – безглютенове печиво та цукерки;

-Безгрішна випічка «NICHE» відновили своє виробництво наприкінці травня 2022 року, але зараз на межі закриття. Це єдиний в Україні

сертифікований виробник хлібу (Київ). Також в асортименті представлені десерти;

-«Miss Tally» намагаються вийти на полиці торгових мереж та еко-крамниць, аби бути доступним широкому загалу людей на безглютеновій дієті (Дніпропетровська область). Виробляють макаронні вироби та борошно.

У країнах Західної Європи, зокрема в Італії, Німеччині та Франції, безглютенові вироби активно розвиваються ще з 1950–1960-х років. У цих країнах діють державні програми підтримки осіб із целиакією, зокрема система часткової компенсації вартості безглютенових продуктів, а сама продукція широко представлена в масових торговельних мережах [20].

Італія вважається одним із провідних європейських центрів безглютенового виробництва, незважаючи на традиційно високе споживання пшениці та макаронних виробів [21]. У Польщі, Чехії та Угорщині активний розвиток безглютенового ринку розпочався у 1990–2000-х роках, при цьому Польща стала ключовим експортером безглютенових виробів у Східній Європі завдяки ранньому впровадженню європейських стандартів якості та маркування [21].

Порівняно з країнами Європейського Союзу, Україна пізніше розпочала промислове виробництво безглютенових виробів і має обмежену державну підтримку цього сегменту. Водночас країна володіє значним потенціалом розвитку завдяки аграрним ресурсам і традиційним безглютеновим культурам [16].

Таким чином, Україна перебуває на етапі становлення безглютенового ринку з перспективами подальшого розвитку та інтеграції в європейський простір. Наявність традиційних безглютенових культур створює передумови для подальшого зростання галузі.

1.2 Переваги виробництва безглютенових кондитерських виробів.

Кондитерські вироби, хоча й не належать до основних продуктів харчування, проте є важливими та улюбленими складовими харчового раціону

всіх вікових груп населення. Представлені сьогодні на світовому ринку кондитерські вироби відрізняються великою різноманітністю, що обумовлено модернізацією кондитерських підприємств. На думку маркетингологів останніми роками помітна стійка тенденція підвищення попиту населення на кондитерські вироби з додатковими властивостями, а попит на традиційні вироби дещо знижується, так як сучасний споживач став висувати підвищені вимоги до їх оригінальності та харчової цінності.

Кондитерські вироби – це група висококалорійних харчових продуктів, які мають привабливі органолептичні характеристики: приємний аромат, солодкий смак та естетичну привабливість. Згідно з чинною нормативною базою весь асортиментний ряд кондитерських виробів поділяють на дві основні групи: цукрові та борошняні кондитерські вироби. Цукрові вироби становлять 60 % ринку, борошняні – 40 %.

До цукрових відносять шоколад, цукерки, карамель, пастильні вироби, ірис, драже, халву, мармелад; до борошняних – печиво (цукрове, зтяжне, здобне), галети (прості, поліпшені) пряники (сирцеві, заварні), крекери (з жиром, без жиру), кекси, торти (бісквітні, пісочні, листкові, вафельні та ін.), вафлі, тістечка.

У структурі борошняних кондитерських виробів особливого значення сьогодні набуває розробка рецептур, у яких традиційне пшеничне борошно замінюється альтернативними видами борошна для створення групи дієтичних продуктів.

Безглютенові кондитерські вироби сьогодні є одним із актуальних напрямів виробництва харчових продуктів. Ця тенденція зумовлена комплексом переваг, до яких відносять медичну значущість, інноваційний потенціал та високу ринкову рентабельність.

Головною перевагою є забезпечення життєво необхідного раціону для людей із целиакією та непереносимістю глютену, поширеність яких у світі стабільно зростає [22].

З технологічної точки зору, виробництво безглютенової продукції стимулює перехід до використання альтернативної сировини з вищою біологічною цінністю. Використання борошна з псевдозернових (амаранту, кіноа, гречки) та бобових культур дозволяє збагатити вироби повноцінним білком, лізином та мікронутрієнтами, яких часто бракує у традиційній пшеничній випічці [23]. Окрім того, пошук заміників клейковини веде до впровадження натуральних гідроколоїдів та харчових волокон, що покращують пребіотичні властивості продукту [24].

Економічна привабливість галузі зумовлена високою доданою вартістю продуктів категорії «Gluten-Free», які належать до преміального сегмента ринку [25]. Розробка вітчизняних технологій на основі локальної сировини створює умови для ефективного імпортозаміщення та підвищення конкурентоспроможності українських виробників на міжнародній арені, де попит на продукти «чистої етикетки» (Clean Label) є стабільно високим [26].

Таким чином, сьогодні попит на кондитерські вироби із функціональними властивостями та підвищеною харчовою цінністю зростає. Розробка безглютенової продукції на основі псевдозернових (амарант, кіноа, гречка) та бобових культур дозволяє збагатити вироби білком і мікронутрієнтами, а застосування натуральних гідроколоїдів покращує їх текстуру та пребіотичні властивості. Крім того, категорія продукції Gluten-Free належить до високорентабельного преміум сегмента.

1.3 Аналіз ситуації щодо ринку безглютенових кондитерських виробів

Наразі проблема збереження здоров'я та підвищення імунного стану населення країни є актуальною. Серед причин загострення неаліментарних хронічних захворювань виділяють підвищені фізичні навантаження, емоційно-психічне напруження. Для 450 тисяч українців, які страждають на глютензалежні захворювання, єдиним способом лікування є суворе дотримання безглютенової дієти [27]. Асортимент безглютенових виробів містить хліб, різні

види борошна, макаронні вироби, тістечка, кекси, бісквіти, печиво, та інші [28, 29].

Український ринок безглютенових виробів обмежений та ненасичений (рис.1.1).

З рис. 1.1 видно, що у таких крупних торговельних мереж як Метро, АТБ, Ашан в асортименті відсутні булочки, маффіни, бісквіти. Крім того, навіть такий обмежений асортимент виробів часто представлений імпоротною продукцією. Основні виробники: «Dr. Shar» (Італія), «Balviten» (Spain), «Bezgluten» (Польща). Українська продукція представлена наступними виробниками та асоортиментом: «Добродія Фудз» (безглютенові вівсяні пластівці), Smakuli та Yaro/Fizi (безглютенове печиво та цукерки), «Безгрішна випічка NICHЕ» (безглютеновий хліб та десерти), Miss Tally (макаронні вироби та борошно).

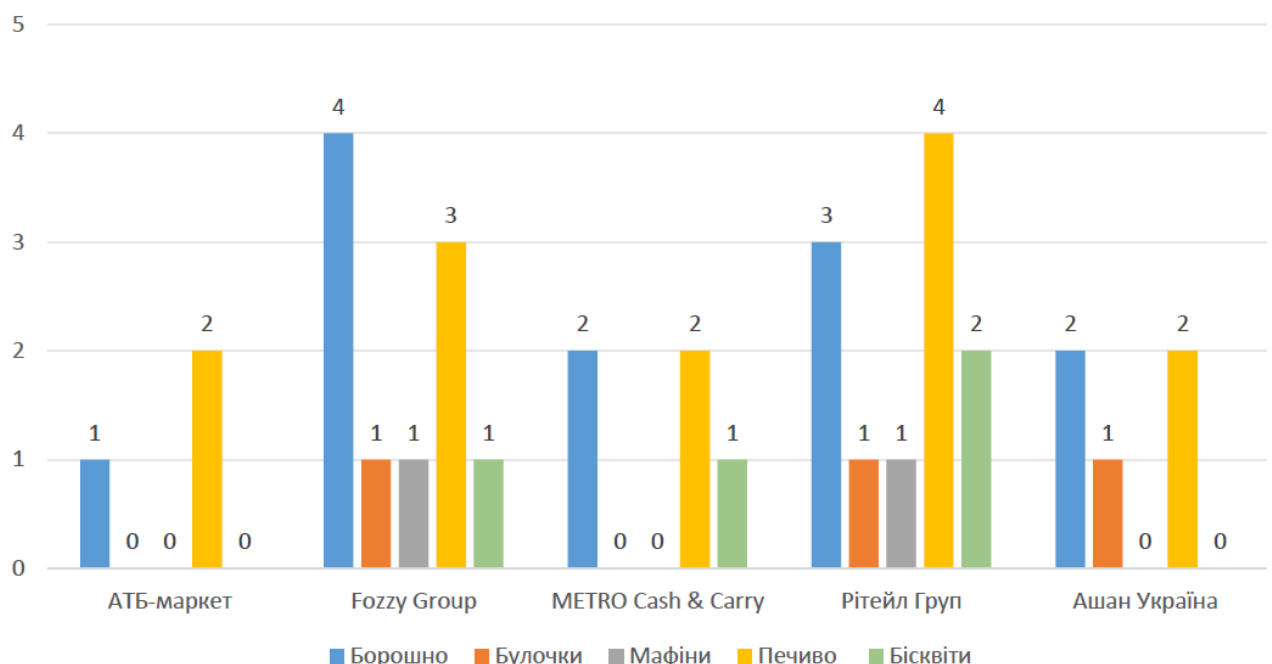


Рисунок 1.1 – Наповненість торговельних мереж безглютеновими виробами

Джерело: <https://previous.scientia.report/index.php/archive/article/view/1571>

В Україні існує «Українська спілка целиакії», заснована в 2007 р., яка займається діагностикою споживачів з непереносимістю глютену та дозволяє визначити чи шкодить їм глютен, чи треба їм обстежуватися. «Українська спілка целиакії» офіційний член асоціації європейських спілок целиакії (AOECS)

і правовласник торгової марки «Перекреслений колосок» (Crossed Grain TM), що гарантує якість та безпеку продукції без глютену на міжнародному рівні (рис.1.2).



Рисунок 1.2 – Маркування безглютенової продукції

Джерело: <https://surl.li/umfxax>

До основних проблем ринку безглютену в Україні відносять відсутність такої української сертифікованої та перевіреної БГ (безглютенової) продукції:

- хліб, у т.ч. цільозерновий, довготривалого зберігання/заморожений у невеликих упаковках на вимогу реформи шкільного харчування, а також в умовах війни, у т.ч. фортифікованих (наприклад, з додаванням вітамінів);
- готові кондитерські вироби (печиво, мафіни тощо) порційні в окремій упаковці довготривалого зберігання, у т.ч. фортифікованих;
- різноманітність асортименту хлібо-булочних виробів (булочки для гамбургерів, хот-догів, грісіні, лаваші, тортильї, сухарики, вафлі, чіпси, різноматні види хлібу, хліб з додаванням овочів, насіння тощо) та кондитерських виробів (торти, печиво з начинкою, кекси, пироги, смаколики тощо), в тому числі з меншим вмістом цукру (в рамках вимог реформи шкільного харчування);
- багатокомпонентні макаронні вироби (наприклад, гречка, кукурудза, кіноа в одному виробі) різних форм;
- бульйонні кубики та страви швидкого або зручного приготування (важливо під час війни);
- універсальні суміші для оладок/млинців, наприклад, шпинатні, гарбузові тощо, суміші для випікання з додаванням насіння;

- суміші спецій, ванільний цукор, сухі дріжджі, розпушувачі;
- БГ соєвий соус, різні БГ соуси, кетчупи, салатні заправки, маринади тощо;
- ковбасно-сосисочні вироби;
- БГ пиво та алкогольні напої;
- БГ піца, бургери, хот-доги, шаурма, суші;
- розчинні какао, капучино, латте, киселі, пудинги, морозиво;
- консерви м'ясні, рибні;
- універсальні готові продукти без глютену, БГ пшеничного крохмалю, лактози, молочних продуктів та яєць з меншим вмістом цукру тощо.

Сьогодні існує гостра потреба у розробці нових технологій для виробництва безглютенових продуктів, що базуються на вітчизняній сировині. Це пояснюється насамперед тим, що попит на таку продукцію стрімко зростає, тоді як вибір товарів від українських виробників залишається досить обмеженим. Навіть імпортовані БГ продукти, представлені у торговельних мережах, не можуть повноцінно задовольнити потреби споживачів через свій вузький асортимент. Саме тому використання локальної сировини є не просто інноваційним кроком, а необхідністю для наповнення ринку якісними та доступними продуктами.

За даними Американського фонду целіакії (Celiac Disease Foundation), безглютенове харчування сьогодні розглядають не лише як сувору дієту для пацієнтів із целіакією, а й як терапевтичну підтримку при багатьох інших станах. Фахівці рекомендують такий раціон людям, які борються з діабетом, розладами харчової поведінки (зокрема переїданням) та певними проблемами травного тракту. Крім того, помічено позитивний вплив БГ продуктів на психоемоційний стан людей, тобто допомагає впоратися з надмірною плаксивістю, постійним роздратуванням, депресивними настроями та навіть полегшити стан при аутизмі чи інших складних психічних розладах [30].

Особливу складність для людей, яким необхідна БГ дієта, становлять продукти з прихованим глютенем, при цьому на продукті може бути відсутнє маркування. До таких продуктів відносять певні солодоці, соуси, йогурти, консервовані продукти тощо (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Приклади заборонених продуктів для людей на БГ дієті

Продукти	
з явним глютенем	з прихованим глютенем
хліб, кондитерські вироби, макаронні вироби з пшеничного, житнього борошна висівки; пшенична, манна, вівсяна, перлова, ячна крупа; котлети; страви у паніровці.	варені ковбаси, сосиски; напівфабрикати з м'яса та риби; консерви у томатному соусі; кетчупи; майонези; концентровані сухі супи; бульйонні кубики; імітації морепродуктів; морозиво; солодкі сирки; йогурти, шоколад; карамельні цукерки; квас, пиво, джин, віскі, горілка; певний перелік харчових добавок тощо.

Тобто, за даними табл. 1.1, це харчові продукти промислового виробництва, що містять глютенівмісні компоненти у вигляді загущувачів, стабілізаторів, структуроутворювачів.

В нашій країні діє міжнародний стандарт AEOCS, дотримання вимог якого є справжньою запорукою відсутності глютену в аглютеновій продукції. Згідно з його вимогами, у продуктах або взагалі не повинно бути глютену, або його кількість має не перевищувати 20 мг на кілограм (20 ppm) продукту.

Крім того, цей стандарт чітко визначає, як саме потрібно перевіряти рівень глютену, щоб уникнути помилок. Тому ліцензійне маркування «Перекреслений колосок» – це гарантія того, що виробник пройшов усі перевірки й продукт дійсно безпечний для здоров'я.

Україна є лідером з вирощування зернових БГ культур зокрема, що складає підстави для виготовлення БГ продукції з вітчизняної сировини та скласти конкуренцію закордонним аналогам.

Сучасні тенденції формування асортименту безглютенових борошняних кондитерських виробів базуються на розробці рецептур виробів, збагачених плодово-ягідними та овочевими добавками, борошном із насіння та горіхів; на

створенні композитних сумішей з одного або комбінації кількох видів безглютенової сировини з додаванням нетрадиційних компонентів.

Обов'язковою вимогою при виробництві борошняних кондитерських виробів є використання сировини, що не містить білків клейковини (глютеніну та гліадину), які характерні для борошна злакових культур.

Окрім аглутенового борошна, у рецептурі виробів можуть бути присутні високобілкові інгредієнти (соєві ізоляти та концентрати, ізоляти білків гороху, люпину, казеїнати тощо), гідроколоїди (камеді, натуральні і модифіковані крохмалі), емульгатори, розпушувачі та смако-ароматичні інгредієнти [31].

Безглютенові продукти, призначені для спеціалізованого харчування людей, переважно виготовляють на основі гречаного, рисового, кукурудзяного борошна, а також їхніх сумішей у різних комбінаціях.

Таким чином, сучасні тенденції розширення асортименту борошняних кондитерських виробів, які відповідають вимогам харчування як здорових споживачів, так і людей із целиакією, базуються на моделюванні нових та вдосконаленні вже існуючих безглютенових продуктів. Особливого значення набувають розробки вітчизняного виробництва, покликані задовольнити споживчий попит на вироби спеціалізованої групи.

1.4 Огляд нормативної документації, що регулює вимоги до органолептичних показників безглютенових кондитерських виробів

Нормативне регулювання безглютенових кондитерських виробів в Україні та світі базується на поєднанні загальних стандартів для солодоців та специфічних вимог до дієтичних продуктів. Основним міжнародним документом у цій сфері є Codex Stan 118-1979 [32], який визначає граничний поріг вмісту глютену на рівні 20 мг/кг, а в межах Європейського Союзу ці норми підкріплюються Регламентами № 828/2014 та № 1169/2011, що регулюють правила маркування та інформування споживачів про алергени [33, 34]. На національному рівні вимоги до безпечності та якості таких виробів регулюються Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», а також специфічною Постановою

КМУ № 305, яка встановлює порядок організації дієтичного харчування у закладах освіти [35, 36]. Оскільки наразі не існує єдиного спеціалізованого ДСТУ виключно для безглютенових кондитерських виробів, розробники орієнтуються на вимоги загальних стандартів, зокрема ДСТУ 3781:2014 для печива, ДСТУ 3959:2000 для цукерок та ДСТУ 4464:2005 щодо термінології та визначень [37-39]. Для проведення науково обґрунтованої оцінки якості ключовим є ДСТУ ISO 6658:2005, який регламентує загальну методологію сенсорного аналізу [40]. Згідно з цими документами, органолептичні показники мають відповідати встановленим критеріям: зовнішній вигляд повинен бути без деформацій, структура – рівномірною, хоча й допускається підвищена крихкість або специфічна текстура через використання рисового чи кукурудзяного борошна, а смак і запах мають бути позбавленими сторонніх присмаків, характерних для бобових замінників або інших функціональних добавок. Усі ці параметри, включаючи систему бальної оцінки та конкретні дескриптори якості, остаточно закріплюються у Технічних умовах (ТУ У) підприємства, які розробляються індивідуально для кожної інноваційної технології.

Основні вимоги до органолептичних показників печива наведені у ДСТУ 3781:2014 Печиво. Загальні технічні умови (табл. 1.2) [37].

Таблиця 1.2

Органолептичні показники печива

Назва показника	Характеристика й норма
форма	Відповідна назві печива без вм'ятин, краї печива мають бути рівними чи фігурними, без пошкоджень. Дозволено наявність надломленого печива не більше ніж 7% маси нетто паковальної одиниці. Для куполоподібного печива, відформованого на потоково-механізованій лінії, та відсадного печива дозволено незначне зміщення верхівки печива відносно центру.
поверхня	Непідгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули, і вкраплень крихт. Оздоблення верхньої поверхні має відповідати рецептурі.

	Поверхня печива, обсипаного цукром., повинна бути покрита рівним шаром цукру. Поверхня печива, глазурованого шоколадною, кондитерською чи жировою глазур'ю, має бути без слідів посивіння», а помадна глазур не повинна бути липкою чи зацукрованою. Для горіхового печива без оздоблення – поверхня шорсткувата з характерними тріщинами, вкрапленнями крих горіха. Допустима шорсткувата поверхня здобного печива, яке виготовляють із застосуванням пшеничного обойного борошна, кукурудзяного борошна, пшеничних висівок. Для вівсяного печива поверхня шорсткувата, з характерним тріщинами; дозволено вкраплення кристалів цукру, часточок фруктової сировини, а також наявність раковин на денці печива.
колір	Властивий печиву цієї назви, різних відтінків, рівномірний. Дозволено темніше забарвлення частин рельєфного малюнка, що виступають, країв і денця печива і темнозабарвлені сліди від сітки печі й трафаретів У розфасованому печиві загальний тон забарвлення окремих виробів має бути однаковим у кожній паковальній одиниці..
Смак та запах	Властивий печиву цієї назви, без сторонніх запахів та присмаків
Вигляд у розламі	Рівномірно пористий, без порожнин. Печиво має бути пропеченим.

Фізико-хімічні показники наведено у табл. 1.3.

Таблиця 1.3

Фізико-хімічні показники печива

Назва показника	Норма для здобного печива	Норма для вівсяного печива	Методи контролювання
Масова частка вологи	Не більше 15,5	Не більше 8,5	Згідно з ДСТУ 4910
Масова частка загального цукру, в перерахунку на суху речовину (за сахарозою), %, не більше ніж	Не менше ніж 2,0	41,5	Згідно з ДСТУ 5059
Масова частка жиру, в перерахунку на суху речовину, %, не більше ніж	Не менше ніж 1,5	Не більше ніж 21,5	Згідно з ДСТУ 5060
Лужність, град., не більше ніж	2,0	-	Згідно з ДСТУ 5024

Назва показника	Норма для здобного печива	Норма для вівсяного печива	Методи контролювання
Масова частка золи, не розчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, не більше ніж	0,1	0,1	Згідно з ДСТУ 4672
Здатність до намокання, %, не менше ніж	110	-	Згідно з ДСТУ 5023

Таблиця 1.5

Мікробіологічні показники печива

Вид мікроорганізмів	Допустиме бактеріальне обсіменіння, КУО/г
Загальне обсіменіння (кМАФАнМ)	1×10^4
Маса продукту (г), в якій не допустимо: бактерії групи кишкових паличок (колі-форми)	0,1
Патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерій роду <i>Salmonella</i>	25
Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	50

У ДСТУ 4683:2006 Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин [41] наведено терміни та визначення, що відносяться до органолептичного аналізу кондитерських виробів, загальні умови проведення оцінки, включають вимоги до спеціальних приміщень, підготовки зразків, порядку проведення та обробки результатів органолептичної оцінки.

Метод визначання органолептичних показників ґрунтується на ретельному огляданні відібраної об'єднаної проби (зовнішнього вигляду, форми, кольору, вигляду у розломі, структури), пробуванні на смак та аромат, визначанні масової частки виробів з дефектами, а також масової частки оздоблювання.

Якість маркування та пакування спожиткової та транспортної тари визначають огляданням досліджуваного зразка.

Якість та цілісність фасовання, пакування спожиткової та транспортної тари визначають огляданням відібраного досліджуваного зразка.

Пакування повинно відповідати вимогам чинного нормативного документа на певний вид продукції та забезпечувати збереженість та якість продукту,

Маркування наносять на пакування державною мовою згідно з Законом України «Про безпечність та якість харчових продуктів» та чинними нормативними документами на продукцію, що її досліджують

Органолептичні показники якості визначають контролюванням об'єднаної проби виробів відповідно до вимог чинних нормативних документів на цей вид продукції.

Органолептичні показники (зовнішній вигляд, поверхня, форма, консистенція, структура, колір, вигляд у розломі) щодо певного виду виробу регламентовані у чинному нормативному документі на цей вид.

Смак і запах виробів визначають куштуванням виробів, окрім какао-порошку. Смак і запах повинні бути характерні для цього виду виробів, без стороннього присмаку і запаху

Вимоги щодо умов проведення сенсорного досліджування стосуються вимог до приміщення, призначеного для проведення досліджування. Визначання органолептичних показників проводилися в лабораторії сенсорного аналізу харчових продуктів Одеського національного технологічного університету, яка відповідає вимогам ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019 Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій [42].

Дослідження проводилися в окремому приміщенні, призначеному для виконання сенсорних досліджень. Поверхні стін лабораторії виконані із вологонепроникних, не абсорбуювальних матеріалів, які не мають різких та стійких запахів та дозволені для використання у харчовій промисловості. Стіни

приміщення світлих пастельних тонів, які легко піддаються миттю і дезінфікуванню.

Приміщення необхідно обладнати витяжною вентиляцією, оскільки воно має бути захищеним від стійких запахів та мати температуру повітря від 18 °С до 22 °С. Відносна вологість повітря становить від 70 % до 80 %. Звуки обмежені.

Освітленість приміщення і робочих місць забезпечена природним денним світлом без потрапляння прямих сонячних променів або штучним світлом зі спектром близьким до природного. Освітленість приміщення не менше ніж 300 лк., освітлення робочих місць — 500 лк. Робочі місця, у вигляді окремих кабінки для досліджування розташовані так, щоб випробувач не впливав на рішення інших випробувачів під час досліджування зразків. Робочі місця оснащені зручними сидіннями (рис. 1.3, 1,4).



Рисунок 1.3 – Фото лабораторії сенсорного аналізу харчових продуктів Одеського національного технологічного університету (розробка автора)



Рисунок 1.4 – Фото окремої кабінки лабораторії сенсорного аналізу харчових продуктів Одеського національного технологічного університету (розробка автора)

Готування зразків для досліджування проводилися в окремому приміщенні. Це приміщення використовують для огляду тари на відповідність пакування і маркування вимогам чинного нормативного документа. Приміщення сплановано так, щоб запахи від зразків, що готують, не заважали сенсорному досліджуванню. Приміщення забезпечено устаткуванням для готування зразків та для зберігання проб, посуду, інвентарю. Площа приміщення достатня для розміщення зразків та їх зберігання. Приміщення обладнано витяжною вентиляцією, водопроводом, каналізацією та електрикою.

Кількість продукту, поданого для досліджування, має бути достатньо для опробування його кілька разів, щоб прийняти остаточне рішення. Кількість досліджених зразків залежить від виду продукту і показників, які визначають. Треба враховувати, що інтенсивно виражена властивість продукту спричиняє швидке звикання і зниження чутливості дегустатора. Одноманітність зразків спричиняє у дегустатора небажання оцінювати властивості продукту.

Тарілки, у яких подають зразки для досліджування, мають бути однакової форми і розмірів, білого кольору, без малюнків. Тарілки мають бути чисті та не мати стороннього запаху. Під час проведення досліджування можливе використання одноразового посуду, якщо він не псує продукт та не надає йому стороннього запаху.

Досліджуваним зразкам необхідно присвоїти тризначні коди.

Підготовка до сенсорного дослідження розпочинається з наради робочої групи, де детально обговорюються організаційні моменти: вид та кількість досліджуваних зразків, затвердження форми дегустаційного листа, порядку приготування та подання зразків тощо. Для отримання об'єктивних результатів важливо забезпечити належний стан випробувачів, тому за годину до початку тестування їм варто утриматися від паління, вживання їжі чи будь-яких напоїв, окрім чистої питної води. Не допускається проведення дегустації безпосередньо під час традиційного приймання їжі, оскільки це притуплює сприйняття. Оптимальним часом для роботи експертів вважається середина першої або другої половини дня, коли рецептори виявляють свою максимальну чутливість до смакових та ароматичних подразників.

Таким чином, враховуючи наявність сировини, виробничих потужностей та кадрового потенціалу у нашій країні, удосконалення технології кондитерських БГ виробів є актуальним.

1.5 Аналіз технології виробництва безглютенових кондитерських виробів

Печиво представляє собою групу борошняних кондитерських виробів, що вирізняються низьким показником вологості, пористою структурою та

різноманітністю геометричних форм. До основного складу рецептури входять борошно, цукристі речовини, жири, яєчні та молочні компоненти, а також розпушувачі й ароматизатори. Залежно від технологічних параметрів та кількісного співвідношення інгредієнтів, вироби класифікують на цукрове, зтяжне та здобне печиво.

Здобне печиво виділяється серед інших підгруп підвищеним вмістом жирів та цукру, що зумовлює його високу енергетичну цінність (близько 451 ккал/100 г). Для його виготовлення використовують борошно лише вищого ґатунку та значну кількість вершкового масла й меланжу. Асортимент цієї групи є найбільш розгалуженим і поділяється на дві основні категорії: пісочне та збивне. Пісочне поділяють на пісочно-відсадне: виготовляється з тіста рідкої консистенції (подібної до сметани), пісочно-виїмне: виробляється з більш пластичного тіста з високим вмістом жиру, що дозволяє штампувати заготовки.

Збивне печиво: бісквітно-збивне (рідке тісто з високою концентрацією яєчних продуктів) та білково-збивне характеризується інтенсивним збиванням білково-цукрової маси. До цієї підгрупи також відносять горіхове печиво.

Підвидом здобних виробів є вівсяне печиво та здобні сухарики.

Сучасний стан ринку харчових продуктів характеризується стрімким зростанням попиту на спеціалізовані вироби, серед яких особливе місце посідає безглютенова продукція. Це зумовлено не лише збільшенням кількості випадків медично підтвердженої целіакії, а й поширенням тренду на превентивне дієтичне харчування та «Clean Label» концепції. Однак перехід від традиційних технологій до безглютенових супроводжується низкою критичних проблем, що потребують комплексного наукового вирішення.

Головна технологічна складність полягає у відсутності пшеничного білка – глютену, який є основним структуроутворювачем, що забезпечує еластичність тіста, утримання газів та формування специфічної пористої структури. Заміна пшеничного борошна на альтернативну сировину, таку як рисове, кукурудзяне, нутове борошно або крохмалі, часто призводить до

отримання виробів із незадовільними органолептичними показниками: підвищеною крихкістю, сухою «піщанистою» текстурою, блідим кольором скоринки та специфічним стороннім запахом та присмаком.

Окрім органолептичних недоліків, актуальною залишається проблема низької біологічної цінності безглютенових кондитерських виробів, які часто містять надмірну кількість крохмалів та дефіцит білків, харчових волокон, вітамінів. Також гостро постає питання економічної доступності та забезпечення суворого контролю крос-контамінації на виробництві згідно з вимогами ДСТУ 4505:2005 та міжнародного стандарту Codex Stan 118-1979.

Розробка інноваційних підходів до вдосконалення технологій безглютенових кондитерських виробів, зокрема печива, вимагає не лише пошуку нових функціональних інгредієнтів (гідроколоїдів, ізолятів білків), а й застосування об'єктивних методів сенсорного аналізу для математичного моделювання ідеального профілю якості продукту.

Покращення текстурних характеристик безглютенового печива є однією з найбільш складних задач харчових технологій, оскільки відсутність тривимірної білкової сітки глютену призводить до низької газотримувальної здатності тіста та швидкого черствіння готових виробів. Сучасні дослідження зосереджені на використанні структуроутворювачів, білкових збагачувачів та методів сенсорного профілювання для створення продукту, максимально наближеного до пшеничних аналогів.

Борошняні кондитерські вироби – найбільш затребувана група ласощів, зокрема, печиво. Сучасні тенденції розширення асортименту печива спрямовані на пошук компромісу між якістю, фізіологічною цінністю та вподобаннями споживачів.

Гречане борошно можливо використовувати при виробництві БГ виробів, проте специфічний смак та запах рідко використовується при виробництві кондитерських виробів. Одним з прийомів підвищення привабливості органолептичного профілю, які дозволяють використовувати гречане борошно

є застосування борошняних сумішей, що включає є рисове, кукурудзяне борошно і борошно зеленої гречки. З метою зменшення глікемічного індексу запропоновано підсолоджувач сироп агави та ягідне пюре, що дозволило збалансувати реологію БГ тіста [43].

Останнім часом акцент зміщується на використання натуральних гідроколоїдів, зокрема пектинів та насіння льону або чіа, які завдяки своїм слизоутворювальним властивостям підвищують вологість м'якушки та знижують її крихкість.

Іншим ефективним методом є введення білкових ізолятів (нутового, горохового, соєвого). Використання бобового борошна не лише підвищує біологічну цінність, а й сприяє формуванню більш стійкої емульсії тіста, що позитивно впливає на пористість [44].

Аналізу актуальних напрямків удосконалення технології борошняних виробів наведено у роботі [45]. До таких напрямків відносять створення продуктів з підвищеною біологічною цінністю шляхом інтеграції мікронутрієнтів та омега-кислот при збереженні низького глікемічного та калорійного навантаження.

За даними авторів [46, 47] зниження енергетичної цінності кондитерських виробів досягається шляхом: заміни цукру та жирів низькокалорійними аналогами, підсолоджувачами або баластною сировиною; збільшення питомого об'єму виробів через аерацію та використання піноутворювачів, що зменшує масу порції; додавання інгредієнтів, що пригнічують відчуття голоду (сорбенти, повільні вуглеводи) та регулюють обмін ліпідів і вуглеводів; оптимізації сировинного складу за рахунок використання цінної рослинної сировини для створення функціональних рецептур.

До категорії нетрадиційної сировини в кондитерському виробництві належать фітокомпозиції та продукти переробки плодоовочевої сировини у формі порошків, паст і екстрактів [48].

Сучасним напрямком розвитку преміальних продуктів є використання ботанікалів, які «допомагають створювати такі харчові продукти, що набувають нових, незвичних для споживачів сенсорних вражень або відсилатимуть до ностальгічних настроїв» [49].

Ботанікалі, згідно Оксфордського словнику, - це речовини, отримані з рослин, які зазвичай використовуються в медичних і косметичних продуктах. За останнє десятиліття сформувалося кілька потужних трендів. Один із них – використання їстівних квітів, наприклад віоли, як повноцінного інгредієнта, а не лише декору. Інший – технологія інф'юзу, або настоювання, яка дозволяє насичувати продукти не тільки новими смако-ароматичними комбінаціями, а й надавати їм функціональних властивостей. Вона давно є базовою в барній культурі, а згодом стала популярною і в кавовій індустрії, зокрема через ферментацію зеленого зерна кави з фруктами та ягодами. Усе це поступово інтегрує ботанікалі в масове виробництво, а не залишає їх лише в ніші крафтових продуктів.

«Ботанікалі сьогодні – це значно більше, ніж інгредієнт. Це інструмент одночасно сенсорного, функціонального та маркетингового посилення продукту. Вони дозволяють створювати глибші смакові та мультисенсорні профілі, підвищувати харчову цінність завдяки біологічно активним речовинам і водночас формувати додану вартість через історію, походження та унікальність. Особливого значення набувають локальні ботанікалі: вони не лише надають продукту впізнаваного характеру, а й зміцнюють довіру споживача, відкриваючи виробникам нові можливості для диференціації та конкурентної переваги», – переконана Олена Сініціна, к.е.н., засновниця Favorite Food&Drinks [49].

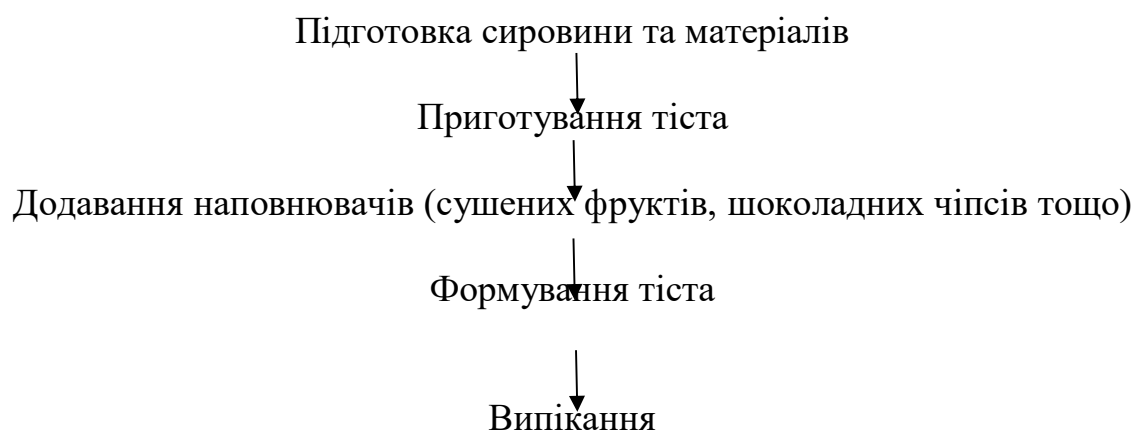
Сприйняття ботанікалів споживачами залежить від їхньої локальності та функціональної дії: ромашка й ашваганда асоціюються з релаксом, лаванда – настроєм, а гуарана й моринга – з когнітивним здоров'ям. Одним із найпопулярніших трендів в Україні є бузина, яку переосмислюють у напоях та

десертах як джерело делікатного аромату, природного барвника та антиоксидантів. Схожий потенціал мають мальва та анчан, який досліджують як натуральний барвник.

Інтеграція рослинних компонентів у масовий сегмент, зокрема у йогурти та смузі з трояндою чи шавлією, формує унікальний сенсорний профіль продуктів. Для українців знайомі смаки, як-от липа, чорнобривці чи меліса, слугують інструментом побудови довіри та знижують бар'єр перед покупкою. Ботанікали не лише створюють нові смакові враження, а й додають продуктам функціональної цінності завдяки біологічно активним речовинам, що сприяє ефективному позиціонуванню та зміцненню ринкових позицій виробників.

Застосування методів сенсорного аналізу дозволяє математично обґрунтувати вибір інгредієнтів. Профільний метод оцінки дає змогу виявити кореляцію між інструментальними показниками твердості (Texture Profile Analysis) та суб'єктивним сприйняттям «жувальності» та «піщанистості», що є критичним для безглютенової сировини. Крім того, важливо дотримуватися загальних вимог до якості печива, визначених національними стандартами, для забезпечення конкурентоспроможності продукції.

Здобне печиво виготовляють у широкому асортименті з використанням різноманітної сировини та допоміжних матеріалів, які використовують для начинок, покращення органолептичного профілю, балансування хімічного складу. Незалежно від виду здобного печива технологічний процес складається з наступних технологічних процесів (рис. 1.5).



Охолодження

↓
Фасування, пакування, зберігання

Рисунок 1.5 – Загальна технологічна схема виробництва печива

Опис традиційної технологічної схеми виробництва печива

Сировина для борошняних кондитерських виробів повинна відповідати вимогам чинної нормативно-технічної документації (ДСТУ, ТУ тощо) та мати сертифікати якості. Борошно звільняють від тари. Мішки з крохмалем, цукром-піском, вуглекислим амонієм та іншими сипучими продуктами очищують з поверхні щіткою, а потім акуратно розрізають по шву. Після відкриття тари матеріали пересипають або перекладають у внутрішньоцехові контейнери. Зберігання сировини у зворотній тарі у виробничих приміщеннях категорично заборонено.

Пшеничне борошно та крохмаль просіюють крізь сито з отворами не більше 2,5 мм і пропускають через магнітні вловлювачі. Якщо борошно має низьку температуру, його слід витримати в теплому приміщенні до досягнення 12°C. Цукор-пісок, що використовується у сухому вигляді, просіюють крізь сито з розміром отворів не більше 3 мм і пропускають через магнітовловлювачі. Цукор для сиропу просіюють та розчиняють у воді, а готовий сироп проціджують крізь металеве сито з отворами не більше 1,5 мм. Вершкове масло ретельно зачищають та ділять на шматки. Якщо жири застосовують у рідкому вигляді, їх проціджують крізь металеве сито з отворами 1,5 мм.

Замішування тіста здійснюється в тістомісильній машині періодичної дії. Протягом 10-30 хв суміш ретельно перемішують (розтирають), після чого додають решту води, пшеничне борошно (крім борошна на підпил), соду та інші рецептурні компоненти. Замішування тіста триває до утворення однорідної маси.

Тісто формують на машинах або вручну та викладають заготовки на листи. Після випікання печиво охолоджують до затвердіння на транспортерах

або листах, а потім направляють на фасування, пакування та зберігання згідно з вимогами нормативної документації.

Таким чином, проаналізовано основні тенденції в технології безглютенових кондитерських виробів. Наведено традиційну технологічну схему та її опис.

Висновки до РОЗДІЛУ 1

1. Встановлено, що Україна перебуває на етапі становлення безглютенового ринку з перспективами подальшого розвитку та інтеграції в європейський простір. Наявність традиційних безглютенових культур створює передумови для подальшого зростання галузі.

2. Показано, що попит на кондитерські вироби із функціональними властивостями та підвищеною харчовою цінністю зростає. Розробка безглютенової продукції на основі псевдозернових (амарант, кіноа, гречка) та бобових культур дозволяє збагатити вироби білком і мікронутрієнтами, а застосування натуральних гідроколоїдів покращує їх текстуру та пребіотичні властивості. Крім того, категорія продукції Gluten-Free належить до високорентабельного преміум сегмента.

3. Визначено, що сучасні тенденції розширення асортименту борошняних кондитерських виробів, які відповідають вимогам харчування як здорових споживачів, так і людей із целиакією, базуються на моделюванні нових та вдосконаленні вже існуючих безглютенових продуктів. Особливого значення набувають розробки вітчизняного виробництва, покликані задовольнити споживчий попит на вироби спеціалізованої групи.

4. Наведено огляд нормативної документації, які регулюють вимоги до органолептичних показників безглютенових кондитерських виробів, порядок відбирання та готування проб. Визначено методи та суть методів для дослідження органолептичних показників. Перелічені вимоги до умов проведення сенсорного досліджування, до кваліфікації персоналу. Враховуючи

наявність сировинних джерел, виробничих потужностей у нашій країні, актуальним є дослідження можливості удосконалення технології БГ виробів.

5. Проаналізовано основні тенденції в технології безглютенових кондитерських виробів. Наведено традиційну технологічну схему та її опис.

РОЗДІЛ 2 МЕТОДОЛОГІЯ, МАТЕРІАЛИ, МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Методологія досліджень

Методологія дослідження кваліфікаційної роботи наведені на рис.2.1



Рисунок 2.1 – Методологія досліджень

2.2 Матеріали досліджень

Матеріалами дослідження на різних етапах виступали різні об'єкти. Так, на першому етапі досліджувались зразки глютенів та безглютенових кондитерських виробів різних виробників і торговельних марок (табл. 3.1). Зразки придбані у торговельній мережі «Сільпо».

На другому етапі досліджувались експериментальні зразки

безглютенових кондитерських виробів, вироблені в лабораторних умовах, за удосконаленою технологією та кращий зразок безглютенових кондитерських виробів.

2.3.Методи досліджень

2.3.1. Методи сенсорного аналізу

У залежності від поставленого завдання застосовують різні методи, які можливо розділити на дві групи:

- 1) споживчі методи;
- 2) аналітичні методи.

Споживчі методи (методи прийнятності та переваг) використовують, коли необхідно знати думку споживачів про якість продуктів, тому до дегустацій та опитування залучають велику кількість споживачів, готують анкети.

Метод ранжування переваг. Це метод сенсорної оцінки закодованих проб шляхом їх розміщення в ряд за порядком зміни інтенсивності або ступеня вираженості заданої характеристики продукту. для визначення зростання або спадання переваг у лінійці запропонованих зразків. з метою оцінки змінюваної властивості продукту. Для цього методу визначають 3-5 основних органолептичних ознак, які характерні саме для даного виду продукції. Розташовують запропоновані зразки у порядку зростання інтенсивності їх окремих показників. Як правило, наприкінці сенсорного аналізу дегустаторам продукції надається право оцінити загальне враження від продукту. Цей метод має комплексний підхід, що дозволяє виявити переваги окремих характеристик зразків та оцінити продукт в цілому. Цей метод можна використовувати для оцінки кількісних характеристик якості продукту.

Дескриптивні (описові) методи дозволяють описати якість продукту (профільний метод) і визначити величини розходжень між зразками, застосовуючи прості і складні шкали. Використання описових методів вимагає залучення до сенсорної оцінки добре підготовлених груп фахівців. В методології сенсорного аналізу описові методи є найбільш важливими. Тільки тоді, коли розроблена детальна характеристика продукту і описані властивості

відзначені за інтенсивністю їх прояву, можна розпізнати дійсні відмінності продукту.

Для оцінки безглютенових кондитерських виробів було розроблено інструкцію щодо проведення дегустаційної оцінки (Додаток 1), балова шкала (Додаток 2) та дегустаційні листи (Додаток 3, 4).

Метод балової оцінки – самий розповсюджений метод органолептичної оцінки харчових продуктів, результати яких виражаються безрозмірними числами, отримавши назву «бали». Сукупність чисельних значень, що об'єднує оцінку властивостей продуктів в заданому діапазоні якості, утворюють балову шкалу.

Сутність балової оцінки полягає в тому, що кожному органолептичному показнику конкретного продукту присвоюється відповідна кількість балів. Основою будь-якої балової системи повинна бути проста залежність між якістю органолептичного показника і відповідною їй оцінкою в балах. У практиці сенсорного аналізу в Україні зараз використовуються 5-, 10-, 20-, 25- і 100-балові шкали.

Для об'єктивного оцінювання зовнішнього вигляду (візуальної складової) здобного печива з шоколадними чіпсами у роботі використовується шкала, яка враховує комплексні показники якості: зовнішній вигляд (форма печива, колір тіста, стан поверхні, рівномірність включень (чіпсів)), консистенція та текстура, аромат, смак (Додаток 3). Оцінка консистенції та текстури є складним етапом, оскільки вона поєднує тактильні відчуття (в руках), кінестетичні (зусилля при кусанні) та реологічні (поведінка маси в роті). Для характеристики текстури безглютенового печива є важливою, оскільки відсутність клейковини суттєво змінює структурно-механічні властивості виробу. Оскільки безглютенове тісто схильне до підвищеної «піщаності» через особливості рисового чи кукурудзяного борошна, оцінка 4 бали може вважатися високим результатом, якщо зернистість мінімальна і не псує загального задоволення від продукту.

У здобному печиві з шоколадом важливо оцінювати не лише інтенсивність солодкого смаку, а й баланс між тістом та шоколадними чіпсами, а також тривалість післясмаку.

У додатку 2 наведено 5-тибалову шкалу, де 5 балів відповідає еталону здобного виробу.

Проведення роботи з оцінки якості органолептичних властивостей продуктів експертним методом здійснюється в три етапи:

1 етап - підготовчий - формується мета роботи, здійснюється вибір методів і процедури виконання роботи, формується експертна група (дегустаційна комісія), розробляється анкета опитування експертів (дегустаційних листів);

2 етап – визначається номенклатура показників, термінологія, їх коефіцієнти вагомості, здійснюється вибір базових значень досліджуваних ознак, проводиться призначення граничних меж категорій якості продукції;

3 етап – попереднє обговорення розроблених елементів балової шкали; дво-, триразове опробування шкали на кількох зразках продукції. Після чого проводять обробку і аналіз результатів опитування експертів, розрахунок комплексних показників якості оцінюваної продукції і визначення її якісного рівня.

2.3.2 Формування дегустаційної панелі

Кандидати повинні вміти висловлювати і інтерпретувати свої початкові об'єктивні відчуття, бути комунікабельними, здатними описати свої відчуття.

Випробувачів інструктують щодо об'єктивності і нехтування своїми пристрастями або неприйняттям, також щодо паління, використання ароматизованої косметики до або під час проведення дегустації. Від паління та контакту з курцями або сильними смаками і запахами слід утримуватися, по крайній мірі, за 60 хв до тесту. Відповідно до вимог ДСТУ 3781:2014 Печиво. Загальні технічні умови для відновлення нормальної смакової чутливості використовують такі нейтралізувальні засоби: кип'ячену воду температурою навколишнього середовища або чай (з розрахунку 0,25 г чаю на одного

випробовувача під час дегустації кожного зразка). Залежно від властивостей продукту після оцінювання п'яти-восьми зразків треба робити перерву не менше ніж на 15 хв. для відновлення сенсорних здібностей.

При проведенні всіх тестів, перш ніж приступати до виконання завдань, випробувачам надають інструкцію, щоб в подальшому її дотримуватися. Час для проведення тесту – середина ранку, а саме 10–11 година, через 1,5–2 години після прийому їжі.

Відбір та навчання випробувачів здійснюють у відповідності до ISO 8586: «Sensory analysis – General guidelines for the selection, training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors». Сенсорна оцінка може здійснюватися комісіями випробувачів наступних категорій: 1 комісія випробувачів; 2 комісія відібраних випробувачів; 3 комісія експертів.

Випробувач – це будь-яка людина, яка бере участь в сенсорних випробуваннях. Випробувач може бути «непідготовленим випробувачем», тобто людиною, від якої не потрібно, щоб він задовольняв встановленим критеріям, і може бути «підготовленим випробувачем», тобто людиною, яка раніше брала участь в органолептичних випробуваннях.

«Відібраний випробувач» – це людина, обрана через його здатності виконувати органолептичні тести.

Для набору кандидатів на здійснення сенсорного дослідження респондентам запропоновано спочатку заповнити анкету опитування споживачів щодо безглютенових кондитерських виробів. Приклад розробленої анкети наведено нижче, у табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Приклад розробленої анкети для респондентів

Шановні респонденти! Дайте, будь ласка, відповіді на питання анкети в рамках виконання кваліфікаційної роботи магістра			
1.	Вкажіть, будь ласка, Вашу стать	2. Вкажіть, будь ласка, Ваш вік	
	Чоловік	Менше 20 років	
	Жінка	21-50 років	
		51 та старше	
3.	Вкажіть, будь ласка, Ваше соціальне становище		

	Службовець	Робочий	
	Підприємець	Домогосподарка	
	Школяр	Студент	
		Інше	
4.	Ваш щомісячний дохід на члена родини, грн.		
	Менше 10000	більше 15000	
	10000-15000		
5.	Чи дотримуетесь ви безглютенової дієти? ?		
	Так, за медичними показниками (целіакія, алергія).	Ні, просто цікавлюся новими смаками.	
	Так, за власним вибором (ЗОЖ, тренд, модно).		
	Ні, але купую такі продукти для членів родини.		
	Інше		
6.	Як часто ви купуєте безглютенову випічку?		
	Щодня		
	2-3 рази на тиждень		
	Раз на місяць		
	Немає необхідності купувати		
	Інше		
7.	Який вид безглютенового борошна в основі печива вам найбільше імпонує?		
	Гречане (насичений смак)	Амарантове/Кіноа (суперфуд)	
	Кукурудзяне (яскравий колір)	Горіхове (мигдальне, фундучне)	
	Рисове (нейтральний смак)	Інше	
8.	Яку текстуру печива ви вважаєте ідеальною?		
	Хрустке та розсипчасте		
	М'яке та ніжне (типу "brownie")	Ваш варіант	
	Щільне та поживне (з насінням/злаками)		
9.	Яка ціна за упаковку (150-200 г) є для вас прийнятною?		
	100 грн.	Більше 200 грн.	
	150 грн.		
	200 грн.		
	Ваш варіант		
10.	Що для вас є вирішальним при покупці?		
	Ціна	Смакові якості	
	Склад (відсутність консервантів, Clean Label)	Зручність упаковки	
	Інше	Впізнаваність бренду	
* Вся представлена інформація є конфіденційною і розголошенню не підлягає			
<u>ДЯКУЄМО ВАМ ЗА ЧЕСНІ ВІДПОВІДІ!</u>			

На підставі аналізу відповідей респондентів створюють майбутні дегустаційні групи. Далі учасникам пропонують очну зустріч для визначення

сенсорної чутливості. На першому етапі проводиться сенсорний тест, де визначається особиста сенсорна чутливість кожного потенційного оцінювача. Остаточний вибір можна зробити лише після відбору та навчання.

Групою випробувачів керує керівник. У деяких випадках (особливо для описового сенсорного аналізу) панель може бути розділена на спеціалізовані підгрупи.

Навчання проводиться різними методами відповідно до нормативних вимог. Згідно з ISO 3972-2014 «Сенсорний аналіз. Методологія. Метод дослідження чутливості смаку», проводять визначення чутливості до смакової чутливості потенційних дегустаторів.

Весь процес щодо відбору, навчання та моніторингу роботи випробувачів показано на рис. 2.2.

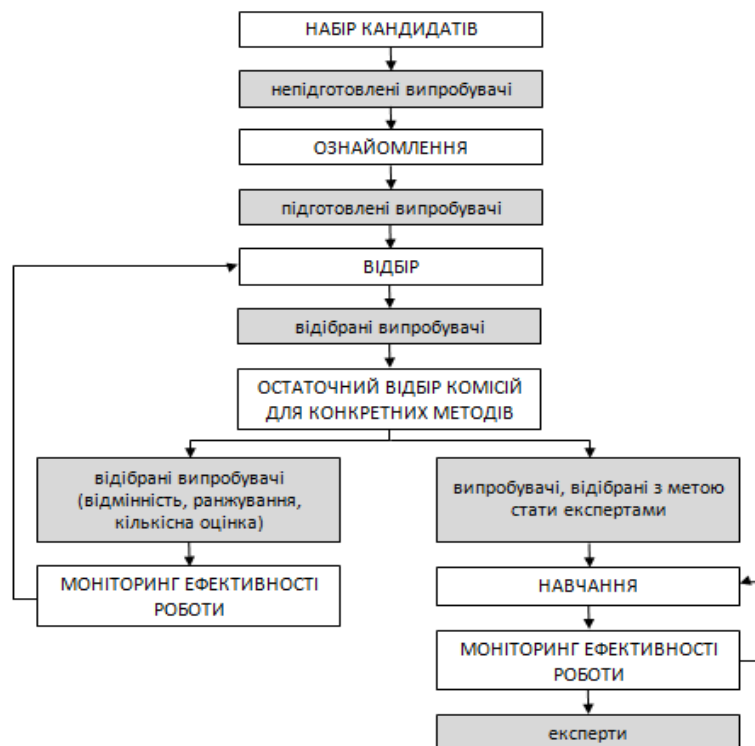


Рисунок 2.2 - Схема процесу відбору, навчання та моніторингу відібраних випробувачів та експертів-випробувачів (наведено у відповідності до ISO 8586:2012)

Для ідентифікації смаків використовують еталонні речовини, які надаються кожному випробувачеві. Еталонні речовини подають для оцінки у вигляді водних розчинів заданої концентрації. Після кожного випробування випробувачі визначають вид смаку та їх оцінки реєструються.

Кожному випробувачеві надають зразки, що містять розчини, виготовлені згідно з ISO 3972— 2014 та інструктують їх, як слід діяти далі. Випробувачі визначають смак кожного зразка, набираючи в рот відразу близько 15 см³ проби, дотримуючись при цьому тієї послідовності виконання роботи, яка відповідала б порядку, в якому були надані проби: повторне випробування проби не дозволяється. Після кожного випробування смаку випробувачі повинні зареєструвати свою оцінку у формі відповіді у спеціальному бланку, або якщо це можливо, зареєструвати оцінку за допомогою комп'ютерної системи.

За результатами випробування керівник дослідження визначає людей, в яких не має природньої чутливості смакових рецепторів, і виключає їх з подальшого дослідження. З іншими проводиться декілька занять, які дозволяють вдосконалити та налаштувати смакові рецептори для проведення органолептичних досліджень.

Подібні заняття проводяться із визначення сприйняття ароматів. Для цього використовують стандартний набір з відомими ароматами для навчання. А потім кожний учасник наосліп визначає аромати декількох зразків.

Керівник групи несе відповідальність за загальний моніторинг групи випробувачів та їх навчання. Експерти з сенсорної оцінки не несуть відповідальності за вибір використовуваних тестів, представлення зразків або за інтерпретацію результатів. Ці питання є відповідальністю керівника групи, який також вирішує, скільки інформації буде надано групі.

Діяльність відібраних оцінювачів слід регулярно контролювати, щоб переконатися, що критерії, за якими вони були спочатку відібрані, продовжують відповідати.

Ті учасники сенсорного дослідження, які пройшли відповідне тестування, навчання та показали гарні результати на контрольних заняттях, допускаються до сенсорних випробувань дослідних зразків.

РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1 Визначення споживчих переваг при виборі безглютенового печива

Стрімке зростання попиту на спеціалізовані продукти харчування, що базується на моделюванні нових та вдосконаленні існуючих рецептур для людей із целиакією та прихильників здорового способу життя, підкреслює актуальність виробництва безглютенового печива в Україні. Особливого значення це набуває в контексті розвитку вітчизняного виробництва, яке має задовольнити споживчий попит у сегменті спеціалізованих виробів, особливо серед дітей та підлітків, для яких печиво є однією з найбільш затребуваних груп продуктів. Сучасні тенденції розширення асортименту спрямовані на пошук компромісу між біологічною цінністю та органолептичними властивостями, зокрема через використання нетрадиційної сировини, як-от гречане борошно чи квіноа, що дозволяє підвищити фізіологічну цінність. В умовах воєнного стану розвиток цього напрямку став ще актуальнішим через необхідність зміцнення продовольчої безпеки та стійкості вітчизняних підприємств до розривів логістичних ланцюгів. Використання локальних ботанікалів, таких як бузина, липа чи меліса, не лише збагачує продукти антиоксидантами, а й сприяє побудові довіри споживачів до місцевих брендів. Таким чином, розробка безглютенового печива з «чистою етикеткою» та функціональними інгредієнтами є стратегічно важливим завданням для української харчової промисловості, що дозволяє одночасно вирішувати питання імпортозаміщення та підвищення якості харчування населення.

Наступним етапом дослідження стало проведення анкетування, метою якого було не лише підтвердити попит на безглютенові вироби, а й детально вивчити смакові переваги, вимоги до складу («Clean Label»).

Анкетування здійснювали через онлайн опитування, яке реалізоване у вигляді гугл-форми <https://docs.google.com/forms/d/1f8Dkd7p4YsmP9D9TPCm-SqQM9L6n7YjHyngdM30dgmE/edit> . Нижче наведено детальний аналіз відповідей респондентів, що структурований у форматі звіту.

Більшу частину опитуваних склали жінки, 72,7% (рис. 3.1), оскільки діти та підлітки є основними споживачами печива, матері зазвичай демонструють вищу активність в опитуваннях, що стосуються якості та безпеки кондитерських виробів.

Вкажіть, будь ласка, Вашу стать

22 ответа

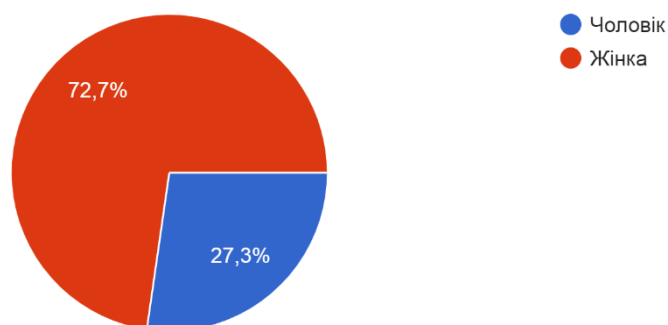


Рисунок 3.1 – Стать респондентів

На питання «Чи дотримуєтесь ви БГ дієти?» майже 67% респондентів відповіли «ні, просто цікавлюся новими смаками» (рис. 3.2). По 5,6% припало на відповіді «Так, за власним вибором (ЗОЖ, модно, тренд)», «Ні, але купую для членів сім'ї», «Не звертаю уваги на наявність глютену», «Ні», «Немає необхідності».

Чи дотримуєтесь ви безглютенової дієти?

18 ответов



Рисунок 3.2 – Необхідність дотримуватися БГ дієти

В основному в опитуванні прийняли участь (рис. 3.3) особи віком від 21 до 40 років. На цю вікову категорію припало 55,6%, 38,9% – на групу від 41 до 60 років.

Укажіть , будь ласка, Ваш вік

18 ответов

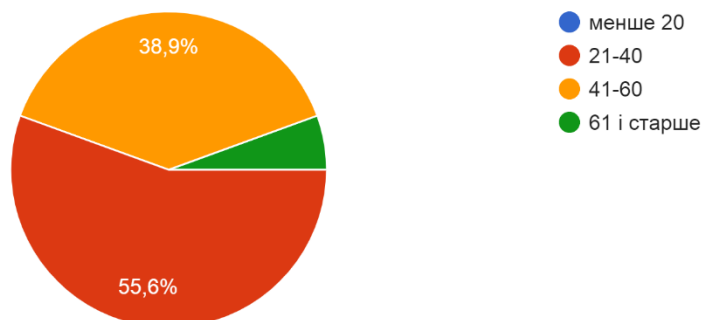


Рисунок 3.3 – Вікова категорія респондентів

За соціальним станом 38,9% респондентів службовці; 22,7 % - службовці, по 16,7% припало на домогосподарок, студентів та підприємців (рис. 3.4).

Вкажіть, будь ласка, Ваш соціальний стан

18 ответов

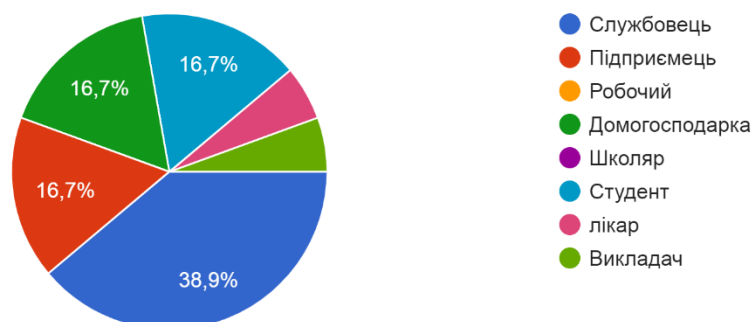


Рисунок 3.4 – Соціальні групи респондентів

Ваш щомісячний дохід на члена родини

18 ответов

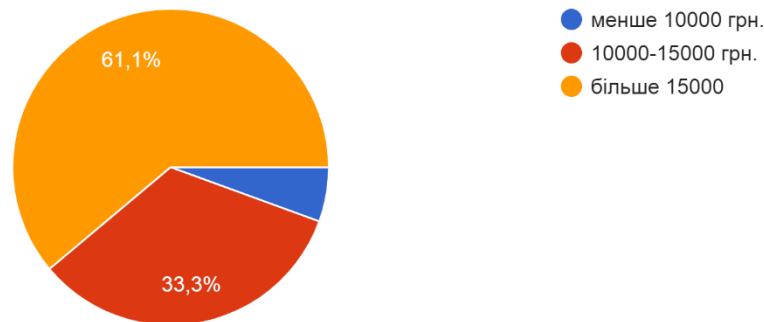


Рисунок. 3.5 – Рівень щомісячного доходу на одного члена сім'ї, грн.

61,1% респондентів мають дохід більше 15000 грн. на одного члена родини (рис.3.5), 33,3% мають дохід від 10000 до 15000 грн. на одного члена сім'ї, що дає можливість купувати продукти з додатковим функціоналом.

Результати демонструють, що 66,7% респондентів наразі не купують безглютенову випічку. Це вказує на те, що продукт сприймається як нішевий або спеціалізований. Водночас сегмент лояльних споживачів (щотижневі та щомісячні покупки) формує контингент, який потребує розширення асортименту (рис. 3.6).

Як часто ви купуєте безглютенову випічку?

18 ответов



Рисунок 3.6 – Частота покупок БГ прдуктів

Високий відсоток невпевненості (55,6% «Не знаю») свідчить про слабку обізнаність споживачів щодо властивостей інгредієнтів. Серед конкретних переваг лідирує гречане борошно (22,2%), що пояснюється його традиційністю для українського ринку та раціону українського споживача, що підтверджує

доцільність використання саме цієї сировини як впізнаваної та корисної бази. Кукурудзяне та горіхове борошно замикають трійку лідерів, підкреслюючи запит на насичений смак та колір. (рис.3.7).

Який вид безглютенового борошна в основі печива вам найбільше імпонує?

18 ответов

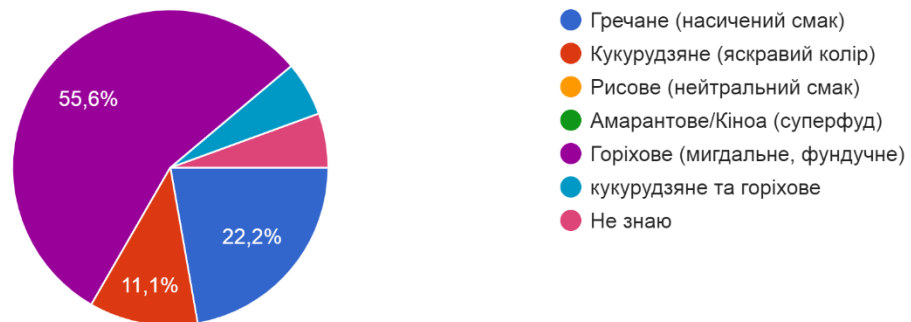


Рисунок. 3.7 – Переваги щодо вибору основи (борошна) БГ випічки

0% респондентів очікують від печива класичної хрусткої та розсипчастої текстури. Другим за популярністю (33,3%) є запит на м'яку, «брауні-подібну» структуру (рис. 3.8). Це дає можливість виробнику випускати дві паралельні лінійки продуктів для задоволення різних споживчих очікувань.

Яку текстуру печива ви вважаєте ідеальною?

18 ответов

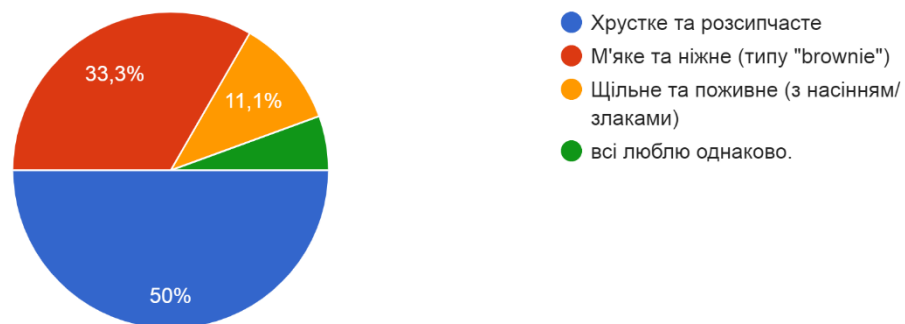


Рисунок. 3.8 – Ідеальна текстура БГ виробу

Психологічний поріг ціни для більшості споживачів (61,1%) становить 100 грн за упаковку. Це є ключовим індикатором для розрахунку собівартості. Однак сегмент у 33% готовий платити від 150 до 200 грн за преміальні характеристики (наприклад, горіхова основа), що вказує на потенціал для створення преміальної серії продукту паралельно з основним мас-маркет рішенням (рис. 3.9).

Яка ціна за упаковку (150-200 г) є для вас прийнятною?

18 ответов

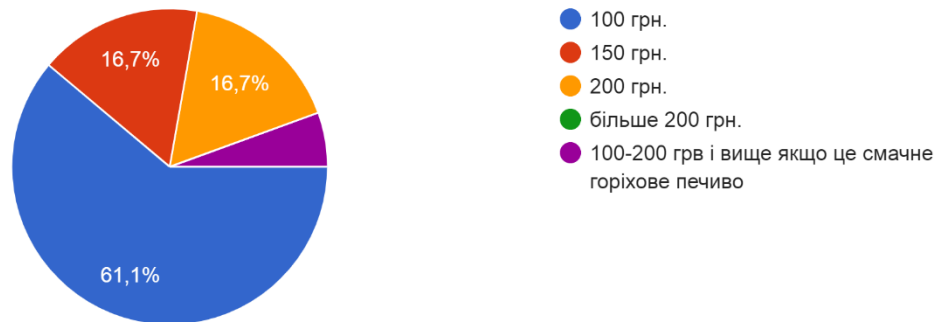


Рисунок. 3.9 – Цінова прийнятність за упаковку 150-200 г

Що для вас є вирішальним при покупці?

18 ответов

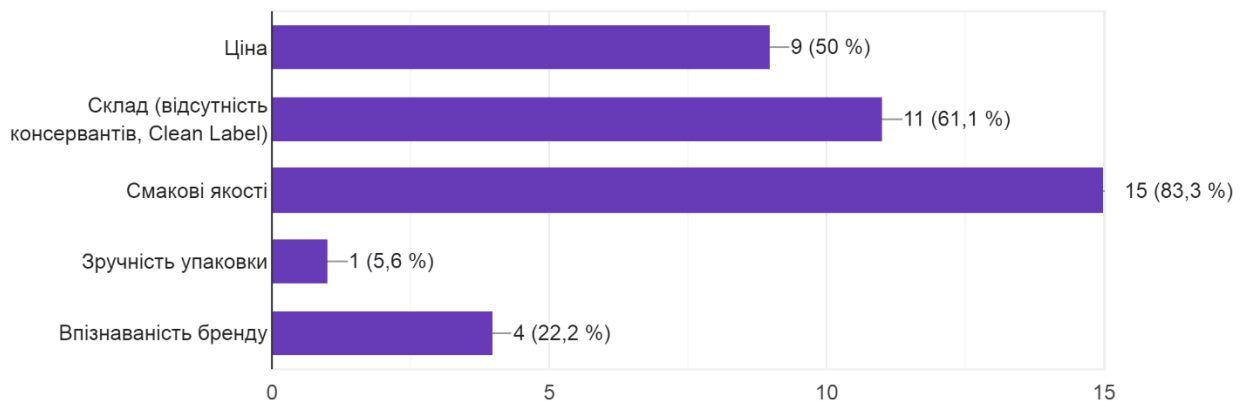


Рисунок 3.10 – Критерії вибору безглютенових кондитерських виробів

Діаграма пріоритетів спростовує думку, що для функціональних продуктів смак є другорядним. Смакові якості (83,3%) є безумовним пріоритетом №1. Другим за важливістю є склад («Clean Label», 61,1%), який для споживача виявився навіть важливішим за ціну (50%). Це обґрунтовує використання натуральних ботанікалів та відмову від синтетичних добавок як стратегічну перевагу продукту. (рис.3.10).

Якого смаку/добавок вам не вистачає в існуючих безглютенових виробих? (Наприклад: солена карамель, лаванда, більше горіхів, шоколадні дропси тощо)

18 ответов



Рисунок 3.11 – Дефіцитні смаки та добавки

Аналіз незадоволеного попиту вказує на явний дефіцит класичних кондитерських поєднань у безглютеновому сегменті: найбільше споживачам не вистачає шоколаду (16,7%) та горіхів (11,1%). Окремої уваги заслуговують запити на лаванду, солону карамель та цитрусові ноти, що підтверджує актуальність інтеграції локальних ботанікалів та екстрактів для створення унікального сенсорного профілю, якого немає у конкурентів (рис.3.11).

Таким чином, сучасний споживач зацікавлений у безглютенових продуктах, які не поступаються традиційним кондитерським виробам за смаком та текстурою (хрустке, шоколадне/горіхове), має «чистий склад» та навіть готові платити 150-200 грн. за пакування 150-200 грн., що підкреслює актуальність подальших досліджень щодо якості традиційного та БГ печива.

3.2 Сенсорний аналіз печива з шоколадними чіпсами за допомогою рангового методу

Для дослідження було обрано 3 зразки здобного печива з шоколадними чіпсами наступних торговельних марок: Galaxy Cookies (Велика Британія), Biscotti (Україна), Roshen Lovita (Україна). Ці зразки було обрано для вибору кращого, на думку споживача органолептичного профілю печива з шоколадними чіпсами, виготовленого з пшеничного борошна та традиційними органолептичними властивостями.

Також було вибрано 3 зразки безглютенових кондитерських виробів наступних торговельних марок: Gulon (Іспанія), Elovena (Фінляндія), Choko Chip Cookies (Німеччина). Ці зразки досліджувались з метою обрання кращого зразка, який в наступному буде використовуватися у якості контролю.

Таблиця 3.1

Характеристика досліджуваних зразків

Фото зразка Galaxy Cookies	
Характеристик а. Склад. Харчова цінність. Країна- виробник	Печиво хрустке з шматочками молочного шоколаду.. Маса 180 г. Ціна 169 грн. Склад: збагачене пшеничне борошно (карбонат кальцію, залізо, ніацин, тіамін), шматочки молочного шоколаду 30% (цукор, масло-акао, сухе знежирене молоко, пальмовий жир, молочна сироватка, молочний жир, емульгатор (соєвий лецитин), ванільний екстракт), цукор, пальмова олія, вершкове масло (молоко), молочний шоколад у порошку, частково інвертований сиров рафінованого цукру, сироватка, розпушувачі (бікарбонат натрію, бікарбонат амонію), ароматизатор, сіль. Може містити: овес, горіхи, ячмінь. Енергетична цінність на 100 г 504 ккал. Жири – 27 г, з них насичені -14 г, вуглеводи 57 г, білки 5,3 г, сіль 0,47 г. Виробник Велика Британія.
Фото зразка Biscotti	

Характеристик а. Склад. Харчова цінність. Країна-виробник	Печиво здобне «Американське з шматочками глазури». Маса 205 г. Ціна 83,49 грн. Виробник Україна, м. Львів. Склад: борошно пшеничне в/с, цукор, маргарин (олія пальмова та її фракції, олія соняшникова в змінних пропорціях, вода питна, сіль кухонна харчова, емульгатори (дистильований моногліцерид, поліокси-етилен (20), сорбітан моноолеат), лецитин соняшниковий, консервант сорбат калію, регулятор кислотності кислота лимонна, ароматизатор «Масло», барвник харчовий бета-каротин), меланж пастеризований (яйця курячі харчові), глазур кондитерська (10%) (цукор, жир рослинний повністю гідрогенізований (пальмоядровий стеарин), какао-порошок зі зниженим вмістом жиру (20%), емульгатор лецитин соєвий, ароматизатор «Ванілін», сіль), суміш суха (борошно пшеничне в/с, крохмаль, натрію дигідропірофосфат, сода харчова, сіль кухонна, емульгатор моногліцерин, регулятор кислотності молочна кислота, ванілін), сироп цукровий (вода питна, цукор, лимонна кислота, сода), вологоутримуючий агент, регулятор кислотності молочна кислота, ароматизатор «Апельсин», поліпшувач хлібопекарський (борошно пшеничне в/с, натуральний антиоксидант (арайська камідь, суміш токоферолів), ароматизатор). Може містити сліди арахісу, кунжуту, молочних продуктів. Поживна цінність на 100 г продукту: енергетична цінність 462 ккал, жири 20,9 г з них насичені жири – 10, 4 г, вуглеводи 52,5 г, білки 5,9 г, сіль 0,24 г.
Фото зразка Roshen Lovita	
Характеристик а. Склад. Харчова цінність. Країна-виробник	Печиво здобне «Lovita». Ціна 46,49 грн. Маса 150 г. Склад: цукор, борошно пшеничне, жир рослинний, крохмаль пшеничний, какао-порошок зі зниженим вмістом жиру, меланж яєчний, молоко сухе знежирене, розпушувач (гідрокарбонат амонію, дигідропірофосфат натрію, гідрокарбонат натрію), сіль, емульгатор лецитин, ароматизатор, регулятор кислотності кислота молочна. Шматочки глазури какаоовмісні – 30%. Може містити арахіс, фундук, кунжут, мигдаль. Поживна цінність на 100 г продукту: енергетична цінність 501 ккал, жири 25,1 г з них насичені жири – 14,6 г, вуглеводи 63,2 г, білки 4,3 г, сіль 0,63 г

Фото зразка Gulon	
Характеристик а. Склад. Харчова цінність. Країна-виробник	Печиво безглютенове з шоколадом. Виробник Галлетас Гуллон, Іспанія. Маса 125 г. Ціна 95 грн. Склад: шоколадна стружка без цукру (какао-паста, підсолоджувач мальтит, какао-масло, емульгатор (соевий лецитин), ароматизатор ванилі), підсолоджувач мальтит, кукурудзяний крохмаль, рослинна олія, (соняшникова висоолеїнова), кукурудзяне борошно, рисове борошно, соєве борошно, рослинні олокна, картопляний крохмаль, розпушувачі (бікарбонат натрію і амонію), сіль, ароматизатори, емульгатор (соевий лецитин). Може містити сліди сухофруктів і молока. Поживна цінність 100 г продукту: 444 ккал, жири 23 г (насичені жирні кислоти 6,0 г, мононенасичені 15 г, поліненасичені 2,0, вуглеводи 63 г (цукри 0,7 г), харчові волокна 4,5 г, білки 5,5 г, сіль 0,58 г.
Фото зразка Elovena	
Характеристик а. Склад. Харчова цінність. Країна-виробник	Вівсяні галети з чорним шоколадом. 162 г. Ціна 119 г. Склад: безглютеновий цілнозерновий овес (45%), темний шоколад 12,5% (цукор, како-масло, емульгатор (лецитин), ваниль, рапсова олія, вода, цукор, картопляний крохмаль, інвертний цукровий сироп, модифікований крохмаль, какао-порошок, сіль, розпушувач (E500, E450)), ваніліновий цукор, ароматизатор, емульгатор (лецитин). Може містити невелику кількість молока. Поживна цінність на 100 г: енергетична цінність 452 ккал, жири 19 г (з них насичених 3,6 г), вуглеводи 57 г (з них цукру 21 г), клітковина 9,9 г, протеїн 8,0 г, сіль 0,95 г, лактоза менше 1 г.:Виробник Райсіо Нь'ютрішен, Фінляндія.

Фото зразка
Choko Chip
Cookies



Характеристик
а. Склад.
Харчова
цінність.
Країна-
виробник

Пеиво зі шматочками шоколаду. Маса 200 г. Ціна 219 г. Склад: кукурудзяний крохмаль, пальмова олія, кукурудзяне борошно, шоколадні краплі 112% (какао46%, цукор, какао терте, какао-масло, емульгатор соняшниковий лецитин E322, натуральні ароматизатори, цукор, мальтодекстрин, соєве борошно, кокосова стружка, модифікований крохмаль тапіоки, розпушувачі гідрокарбонат амонію E503, гідроген натрію карбонат E500, сіль, натуральний ароматизатор. Може містити сліди люпину. Поживна цінність на 100 г продукту: енергетична цінність 523 г, жири 28 г, в тому числі насичені 15 г, вуглеводи 62 г, в тому числі цукор 21 г, рослинні волокна 3 г, білки 4 г.. Виробник Німеччина.

Для здійснення сенсорних досліджень було задіяно попередньо відібрану і підготовлену групу дегустаторів, за методологією п. 2.3.2. Група складалась з 15 осіб внутрішнього набору.

Нижче наведені зразки форм для відповідей при проведенні сенсорного аналізу за методом ранжування. Враховуючи, що для печива важливі

характеристики текстури, прийнято рішення щодо визначення ранговим методом саме таких показників.

Інструкція

- Оцініть 3 запропоновані зразки печива зліва-направо.
- Розташуйте зразки у порядку зростання розсипчастості (прийнятності консистенції) від менш розсипчастого до більш розсипчастого.
- Зробіть контрольну перевірку.
- Запишіть коди у порядку зростання розсипчастості у таблицю:

розсипчастість	найменша		найбільша
шифр зразків			

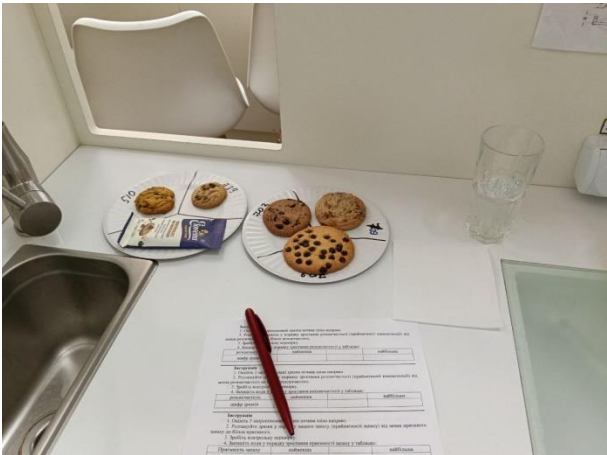
Підготовлені до дегустації, зашифровані зразки та кабінки наведені на рис. 3.12.



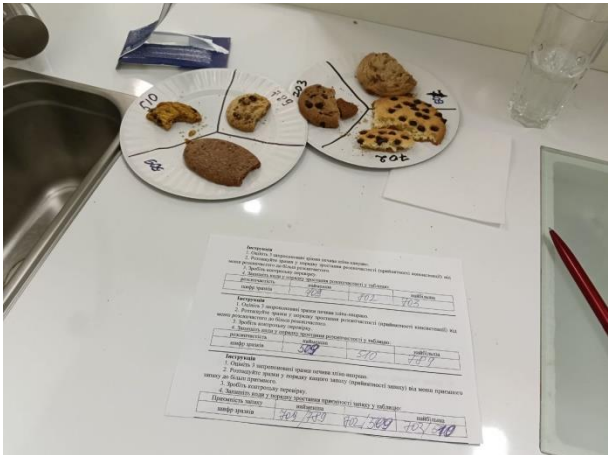
а



б



в



г

Рисунок 3.12 Зразки здобного печива для дегустації: а) зразки традиційні, б) безглютенові зразки, в, г) фото кабінки із зразками та дегустаційними листами.

Шифри зразків для голови дегустаційної комісії наведені у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Шифри зразків для рангового методу

Предмет дослідження	Galaxy Cookies (Велика Британія)	Biscotti (Україна,	Roshen Lovita (Україна).
Шифр	709	702	703
Предмет дослідження	Gulon (Іспанія)	Elovena (Фінляндія)	Choko Chip Cookies (Німеччина).
Шифр	510	509	789

У табл. 3.3 наведено приклад заповненої анкети.

Таблиця 3.3

Приклад результату дегустації окремого учасника за методом ранжування та обробки із зазначенням дійсних зразків

розсипчастість	найменша		найбільша
шифр зразків	702	709	703

Розшифрування кодів зразків наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Відповідність дослідних зразків кодування та результати обробки дегустаційних листів для керівника сенсорного аналізу за методом ранжування

розсипчастість	найменша		найбільша
ТМ	Biscotti (Україна)	Galaxy Cookies (Велика Британія)	Roshen Lovita (Україна)
шифр зразків	702	709	703
ТМ	Elovena (Фінляндія)	Choko Chip Cookies (Німеччина).	Gulon (Іспанія)
шифр зразків	509	789	510

Результати сенсорного аналізу за показником розсипчастості показали, що найбільш прийнятною є розсипчастість печива Roshen Lovita (Україна). В

порядку зниження ступеню прийнятності наступні зразки розташовані в такій послідовності: 2 місце - Galaxy Cookies (Велика Британія), 3 місце - Biscotti (Україна). Що стосується БГ зразків, то найкращим виявився зразок Gulon (Іспанія), на 2 місці Choko Chip Cookies (Німеччина), найгірше сприйняття хрустких та розсипчастих якостей у зразка Elovena (Фінляндія).

Для об'єктивної оцінки досліджуваних зразків та вибору кращого глютенowego зразка застосовуємо баловий метод аналізу. Для проведення дегустації було сформовано панель з 5 експертів, які попередньо розробили балову шкалу (Додаток 2).

Учасники сенсорного аналізу заповнювали анкети для кожного виду продуктів різних торговельних марок.

Всі анкети сенсорного аналізу було оброблено і визначено середні показники для кожного виробника продукції. Підрахунок середніх значень і ранжування виробників за кращими органолептичними показниками наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Результати оцінки та обробки органолептичних показників

Органолептичні показники	Galaxy Cookies (Велика Британія)	Biscotti (Україна)	Roshen Lovita (Україна).
Зовнішній вигляд	4,4	4,1	4,6
Запах	4,5	3,9	4,8
Смак	4,1	4,2	4,5
Консистенція та текстура	3,9	3,5	4,6
Середнє значення	4,23	3,93	4,63

Спираючись на дані дегустаційних дистів, були побудовані пелюсткові діаграми для кожного дослідного зразка (рис.3.13).

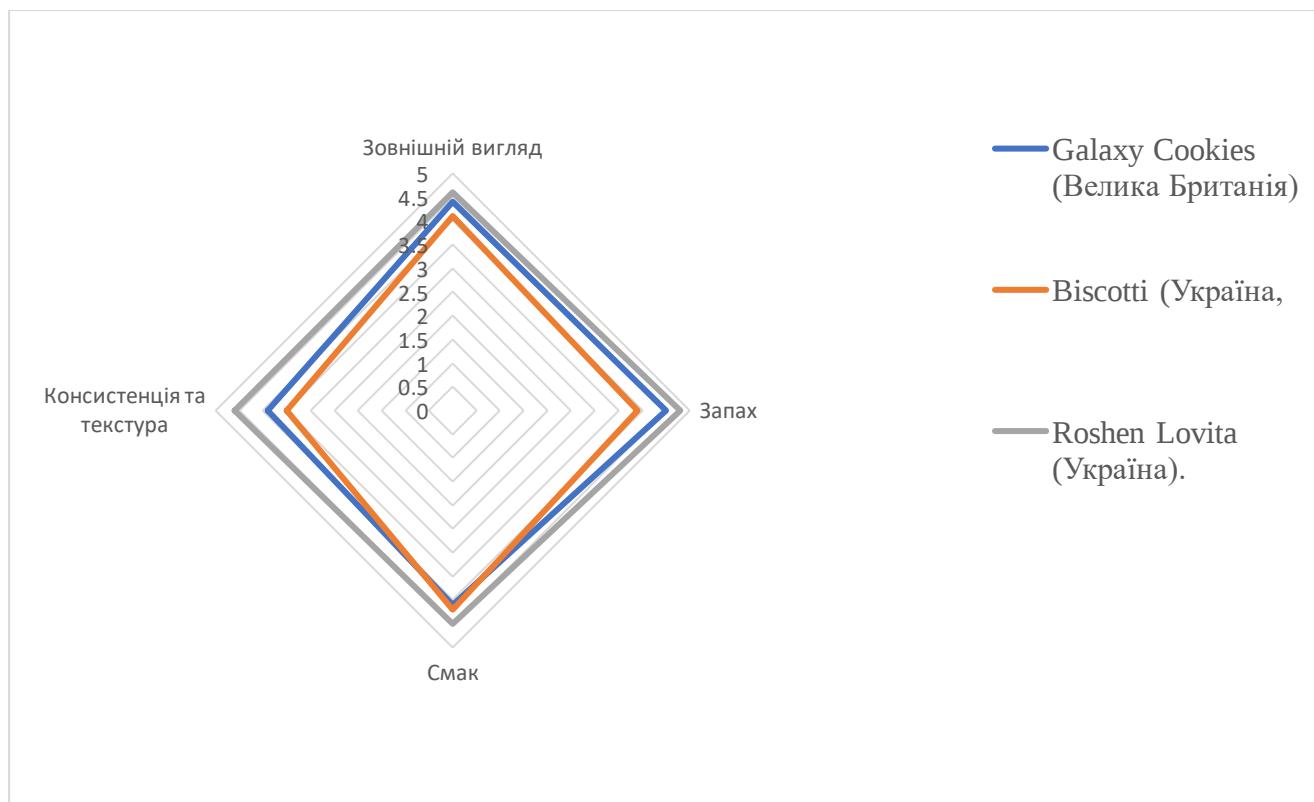


Рисунок 3.13 – Пелюсткові діаграми здобного печива за баловим методом

Кращим зразком дегустаторами був визнаний зразок Roshen Lovita (Україна), що співвідноситься з результатами ранжування. Зразок отримав найвищий середній бал (4,63 б.) і лідирує за всіма окремими показниками. Особливо високі оцінки за запах (4,8 б.) та текстуру (4,6 б.) свідчать про відпрацьовану рецептуру та якісну упаковку, що зберігає аромат.

Печиво Galaxy Cookies, з середнім балом 4,23 посіло друге місце, виявивши стабільність характеристик, проте дещо поступилося лідеру в консистенції. Найнижчий бал отримав зразок Biscotti 3,93 через слабо виражений аромат та найменш привабливу текстуру, що свідчить про необхідність вдосконалення технології виробництва.

Проведено статистичну обробку експериментальних даних. Дані з результатами однофакторного дисперсійного аналізу наведені у табл. 3.5-3.7.

Таблиця 3.5

Однофакторний дисперсійний аналіз Galaxy Cookies (Велика Британія)

ПІДСУМКИ						
Групи	Рахунок	Сума	Середнє	Дисперсія		
KPM.TBmaCA.1.138-03.1.18						Арк. 60

Зовнішній вигляд	6	25,8	4,3	0,02		
Запах	6	26,4	4,4	0,02		
Смак	6	24,36	4,06	0,0344		
Консистенція	6	23,52	3,92	0,0736		
Дисперсійний аналіз			6	24,192	4,032	0,022536
<i>Джерело варіації</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значення</i>	<i>F критичне</i>
Між групами	0,957811	4	0,239453	7,020594	0,000622	2,75871
Внутрі груп	0,85268	25	0,034107			
Всього	1,810491	29				

Таблиця 3.6

Однофакторний дисперсійний аналіз Biscotti (Україна)

ПІДСУМКИ						
<i>Групи</i>	<i>Рахунок</i>	<i>Сума</i>	<i>Середнє</i>	<i>Дисперсія</i>		
Зовнішній вигляд	6	24,36	4,06	0,0264		
Запах	6	23,64	3,94	0,0264		
Смак	6	25,08	4,18	0,0216		
Консистенція	6	21	3,5	0,016		
Дисперсійний аналіз						
<i>Джерело варіації</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значення</i>	<i>F критичне</i>
Між групами	1,584	3	0,528	23,36283	9,61E-07	3,098391
Внутрі груп	0,452	20	0,0226			
Всього	2,036	23				

Таблиця 3.7

Однофакторний дисперсійний аналіз Roshen Lovita (Україна).

ПІДСУМКИ						
<i>Групи</i>	<i>Рахунок</i>	<i>Сума</i>	<i>Середнє</i>	<i>Дисперсія</i>		
Зовнішній вигляд	6	28,08	4,68	0,0216		
Запах	6	28,56	4,76	0,0184		
Смак	6	27	4,5	0,02		
Консистенція	6	27,6	4,6	0,028		
Дисперсійний аналіз						
<i>Джерело варіації</i>	<i>SS</i>	<i>df</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>P-Значення</i>	<i>F критичне</i>
Між групами	0,2226	3	0,0742	3,372727	0,038751	3,098391
Внутрі груп	0,44	20	0,022			
Всього	0,6626	23				

Для однокласового дисперсійного аналізу важливі F – критерій Фішера та F критичне. За даними табл. 3.5-3.7 F – критерій Фішера більше за F критичне, що свідчить, що оцінки послідовні та системні.

Таким чином, за результатами рангового та балового методу було обрано кращий з трьох досліджуваних зразків здобного печива, а за результатами балового методу побудовано пелюсткові діаграми для наочності сприйняття результатів дослідження. За середнім балом найкращим зразком виявився зразок Roshen Lovita.

Наступним етапом було дослідження зразків безглютенового печива методом профілю флейвору. Метою дослідження було створення порівняльних профілів зразків для формулювання основних напрямків удосконалення технології. У якості зразка для калібрування панелі експертів було обрано кращий зразок Roshen Lovita. Форма дегустаційного листа у додатку 4.

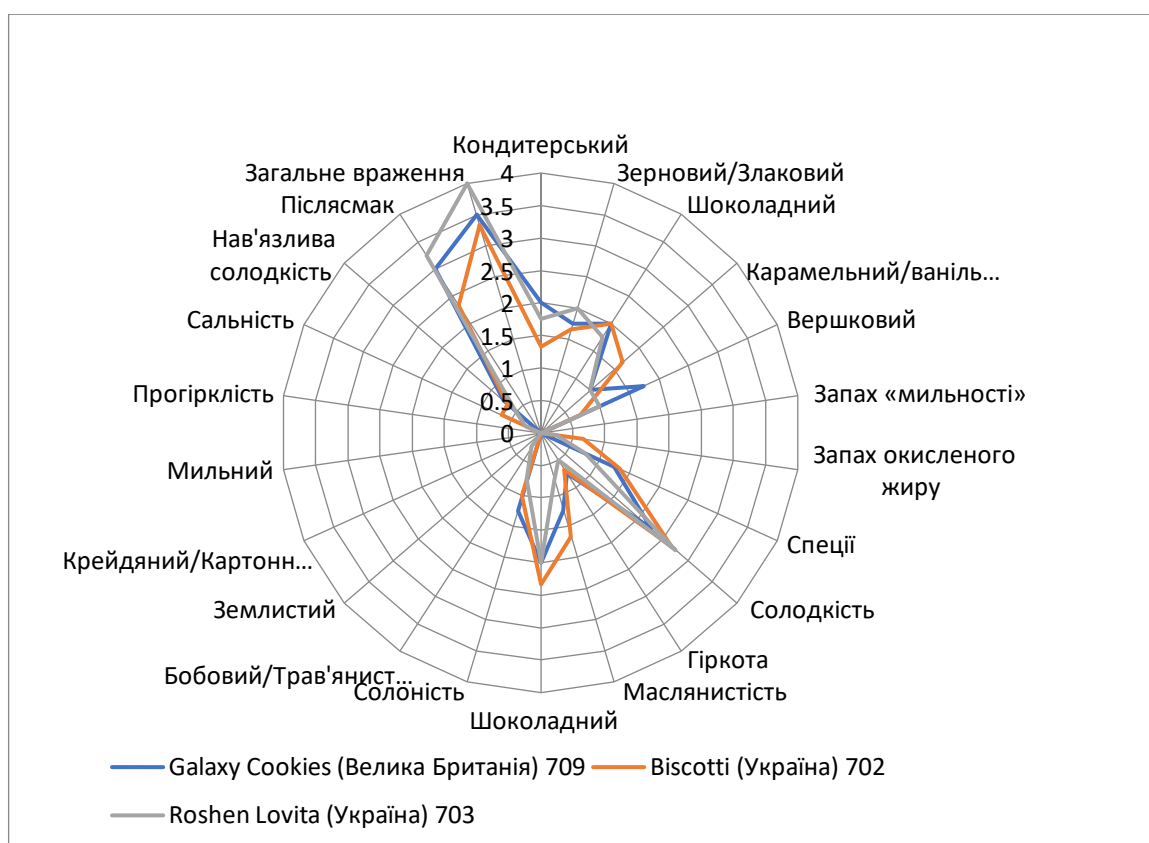


Рисунок 3.14 – Смако-ароматичний профіль глютенного печива

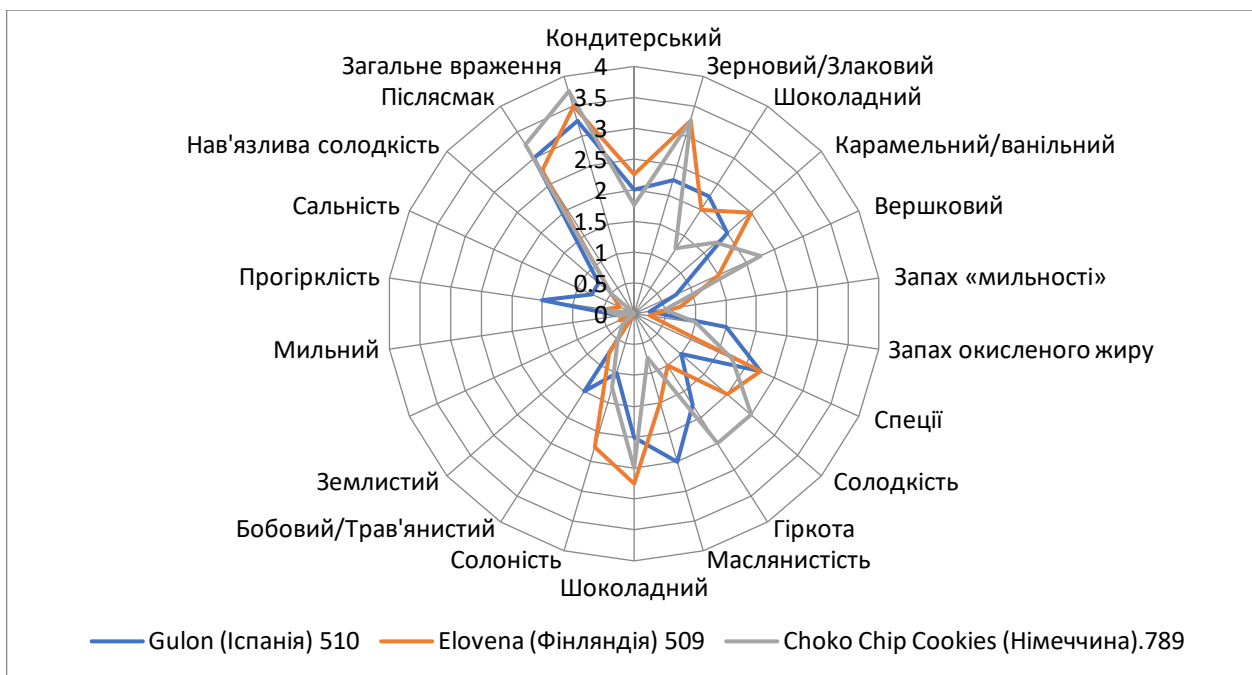


Рисунок 3.15 – Смако-ароматичний профіль безглютенового печива

Аналіз смако-ароматичних профілів глютенного печива, представлений на рисунку 3.14, дозволяє обрати кращий зразок Roshen Lovita, який отримав максимальну оцінку за показниками «Загальне враження» та «Післясмак» на рівні 4,0 балів, а також продемонстрував високу інтенсивність кондитерського та шоколадного ароматів (близько 3,5–4,0 балів). Зразок Galaxy Cookies дещо поступається лідеру, маючи оцінку загального сприйняття близько 3,5 балів та виражені вершкові ноти на рівні 3,0 балів, тоді як Biscotti замикає рейтинг із показником загального враження 3,0 бали та менш насиченим шоколадним профілем (2,5 бали). При цьому всі три зразки глютенного печива характеризуються відсутністю негативних дескрипторів, оскільки показники «Прогірклість», «Мильність» та «Запах окисленого жиру» на графіку знаходяться на нульовій позначці. Аналіз рис.3.15 щодо профілів безглютенового печива дозволяє визначити кращий зразок Choko Chip Cookies (Німеччина), який отримав найвищий бал за показником «Загальне враження» - близько 3,8 бала, та продемонстрував інтенсивні шоколадні та кондитерські ноти на рівні 3,5 бала. Зразки Gulon (Іспанія) та Elovena (Фінляндія) мають дещо нижчі показники загального сприйняття (близько 3,3–3,5 бала), проте характеризуються вираженням зерновим та злаковим профілем (3,5 бали), що є

типовим для безглютенової продукції. Зразок Choko Chip Cookies характеризується мінімальним проявом специфічних для безглютенової випічки дескрипторів, таких як «Бобовий/Трав'янистий» та «Крейдяний», що не перевищують 0,5–1,0 бала, тоді як в іспанського Gulon ці показники сягають 1,5–2,0 балів. Порівнюючи кращі зразки обох категорій (Roshen Lovita (глютенове) та Choko Chip Cookies (безглютенове)), встановлено, що традиційне печиво Roshen має більш досконалий та «чистий» кондитерський профіль із максимальною оцінкою 4,0 бали, тоді як безглютеновий лідер із Німеччини максимально наближається до нього з оцінкою 3,8 бала за рахунок вдалої комбінації шоколадних інгредієнтів. Спільним для обох лідерів є відсутність негативних показників «Прогірклості» та «Запаху окисленого жиру» (0 балів), що підтверджує високу якість використовуваних жирових компонентів. Проте безглютенові зразки, попри відсутність негативних дескрипторів, мають «Зерновий» дескриптор (від 2,5 до 3,5 бала).

Таким чином, лідерами визначено зразки Roshen Lovita (4,0 бали) та Choko Chip Cookies (3,8 бали), які характеризуються найбільш гармонійними смако-ароматичними профілями. Відсутність ознак псування жирів (0 балів) у всіх зразках підтверджує їхню високу якість, а отримані дані свідчать про високу конкурентоспроможність української продукції на фоні провідних європейських брендів.

3.3 Обґрунтування вибору напрямку удосконалення технології та дослідження якості безглютенових кондитерських виробів

При розробці безглютенового печива відсутність глютену компенсувати важко, тому важливо підібрати правильну рецептуру, щоб виріб не розсипався під час пакування та споживання.

Під час дегустації було встановлено, що вироби з кукурудзяного борошна більш прийнятні споживачами. Найбільшу цінність має борошно грубого помелу з твердих сортів. Високий вміст клітковини забезпечує 22% добової потреби, підтримуючи здоров'я кишківника та запобігаючи запорам, тоді як вітамін В₁ (30,4% від норми) стимулює роботу мозку, нервової системи та

загальні обмінні процеси.

Застосування пелюсток троянди з варення у рецептурі безглютенового печива на основі кукурудзяного борошна є науково обґрунтованим рішенням, що дозволяє одночасно покращити сенсорні, технологічні та функціональні характеристики продукту. Кукурудзяне борошно надає виробам інтенсивного жовтого кольору, який у поєднанні з рожево-бордовими вкрапленнями пелюсток троянди створює привабливий «теплий персиковий» або «золотаво-рожевий» відтінок.

Використання варення з пелюсток дозволяє отримати виражений квітковий аромат та складний смаковий профіль, що відповідає запитам 83,3% споживачів, для яких смак є вирішальним чинником. Анкетування показало, що споживачі відчувають дефіцит нових смаків (карамель, лаванда, троянда), тому такий інгредієнт робить продукт конкурентоспроможним на ринку (див. п 3.1).

Безглютенове тісто з кукурудзяного борошна часто буває надто розсипчастим через відсутність клейковини; сироп з варення виступає додатковим зв'язуючим агентом, що покращує пластичність тіста на стадії формування. Цукри, що містяться у варенні, допомагають утримувати вологу, уповільнюючи процес черствіння, який є типовою проблемою для кукурудзяної випічки. Пелюстки троянди зберігають свою структуру та колір під час термічної обробки, забезпечуючи привабливий вигляд поверхні готового печива та на розломі. Використання варення замість синтетичних ароматизаторів та барвників повністю відповідає концепції «чистої етикетки» (Clean Label), що є пріоритетом для 61,1% опитаних споживачів.

Пелюстки троянди містять ефірні олії та антиоксиданти, які в поєднанні з вітамінами та мінералами кукурудзяного борошна підвищують харчову цінність виробів.

Продукт залишається повністю безпечним для людей із целиакією, одночасно пропонуючи вишукані смакові властивості, які зазвичай відсутні у масових безглютенових виробках.

Використання троянди як традиційного українського інгредієнта, так званого локального ботанікалу, сприяє імпортозаміщенню та зміцненню довіри до вітчизняних брендів у складних умовах продовольчого ринку.

Отже, застосування пелюсток троянди у безглютенову рецептуру дозволяє трансформувати спеціалізований дієтичний продукт у вишуканий кондитерський виріб із високими споживчими якостями.

Для порівняння розроблено дві рецептури: класичну, яка базується на пшеничному борошні та традиційних наповнювачах, та експериментальну – безглютенову, де пшенична основа замінена на кукурудзяну, а сенсорний профіль збагачений пелюстками троянди (табл. 3.8).

Таблиця 3.8

Рецептури здобного печива (на 1000 г готового продукту)

Інгредієнти	Класична рецептура (г)	Експериментальна рецептура (г)
борошно пшеничне (в/г)	442	-
борошно кукурудзяне	-	454
масло вершкове (82%)	190	190
цукор-пісок	180	130
меланж (яйця)	80	90
шоколадні чіпси	100	50
варення з пелюсток троянди	-	80
розпушувач	3	3
сіль кухонна	3	3
екстракт ванілі	2	-

Наведемо порівняльний аналіз технологічних особливостей та обґрунтування змін (табл. 3.9).

Таблиця 3.9

Порівняльний аналіз технологічних особливостей та обґрунтування змін

Класична рецептура	Експериментальна рецептура
Основа та структура	
структуру формує клейковина пшеничного борошна, що забезпечує еластичність тіста.	кукурудзяне борошно, яке не містить глютену, що робить продукт безпечним для людей із целиацією. Через відсутність клейковини в кукурудзяній основі, кількість меланжу дещо збільшена для кращого зв'язування компонентів.
Корекція солодкості та вологості	

традиційна кількість цукру забезпечує приємну солодкість здобному печиву.	кількість чистого цукру зменшена, оскільки частину солодких речовин вносить сироп із трояндового варення. Сироп варення також виконує роль вологоутримувача, що запобігає швидкому черствінню, властивому для кукурудзяної випічки
Сенсорний профіль	
Класичне печиво має стандартний шоколадно-ванільний аромат	Експериментальне печиво вирізняється складним профілем: жовта кукурудзяна база у поєднанні з рожевими пелюстками створює золотисто-рожевий колір, а смак доповнюється вишуканими квітковими нотами, що відповідає сучасним трендам з використання ботанікалів. Поєднання шоколадних чіпсів із трояндою задовольняє запит споживачів на нові, неординарні смакові комбінації.
Вимоги до готового продукту	
краї рівні, без вм'ятин, без пошкоджень, хрустке, пористе, світло-кремове з темними вкрапленнями шоколаду	краї рівні, без вм'ятин, без пошкоджень, розсипчасте, з вираженою текстурою пелюсток троянди, має характерний аромат випічки з легким відтінком ефірних олій троянди

Таким чином, органолептичні показники свідчать про науково обгрунтовану рецептуру. Використання шоколадних чіпсів є коректором флейвору, що дозволяє підвищити бал за показником «Смак» шляхом маскування специфічного профілю альтернативних видів борошна.

Висновки до РОЗДІЛУ 3

1. Анкетування споживачів дозволило встановити, що сучасний споживач зацікавлений у безглютенових продуктах, які не поступаються традиційним кондитерським виробам за смаком та текстурою (хрустке, шоколадне/горіхове), має «чистий склад» та навіть готові платити 150-200 грн. за пакування 150-200 грн., що підкреслює актуальність подальших досліджень щодо якості традиційного та БГ печива

2. Результати сенсорного аналізу за показником розсипчастості показали, що найбільш прийнятною є розсипчастість печива Roshen Lovita (Україна). В порядку зниження ступеню прийнятності наступні зразки розташовані в такій послідовності: 2 місце - Galaxy Cookies (Велика Британія), 3 місце - Biscotti

(Україна). Що стосується БГ зразків, то найкращим виявився зразок Gulon (Іспанія), на 2 місці Choko Chip Cookies (Німеччина), найгірше сприйняття хрустких та розсипчастих якостей у зразка Elovena (Фінляндія).

3. За результатами балового методу сенсорного аналізу було обрано кращий з трьох досліджуваних зразків здобного печива, а за результатами балового методу побудовано пелюсткові діаграми для наочності сприйняття результатів дослідження. За середнім балом найкращим зразком виявився зразок Roshen Lovita. Було здійснено статистичну обробку отриманих даних однофакторним дисперсійним аналізом. Оскільки критерій Фішера більше за F критичне, то оцінки послідовні та системні, що свідчить про злагоджену роботу експертної панелі.

4. За результатами методу флейвору було проаналізовано сенсорні профілі глютену та безглютенових виробів. Лідерами визначено зразки Roshen Lovita (4,0 бали) та Choko Chip Cookies (3,8 бали), які характеризуються найбільш гармонійними смако-ароматичними профілями. Відсутність ознак псування жирів (0 балів) у всіх зразках підтверджує їхню високу якість, а отримані дані свідчать про високу конкурентоспроможність української продукції на фоні провідних європейських брендів.

4. Визначені основні напрямки удосконалення технології БГ виробів. Розроблено науково обґрунтовану рецептуру із застосуванням локального ботанікалу - пелюсток троянди, що дозволить коригувати смако-ароматичний профіль, а також текстуру за рахунок покращення вологопоглинальної здатності внаслідок додавання до рецептури сиропу з варення з пелюсток троянди.

РОЗДІЛ 4 УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БЕЗГЛЮТЕНОВИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

4.1 Удосконалення технології

Враховуючи результати експериментальної частини, розроблено удосконалену векторну технологічну схему виробництва безглютенових кондитерських виробів (рис.4.1).

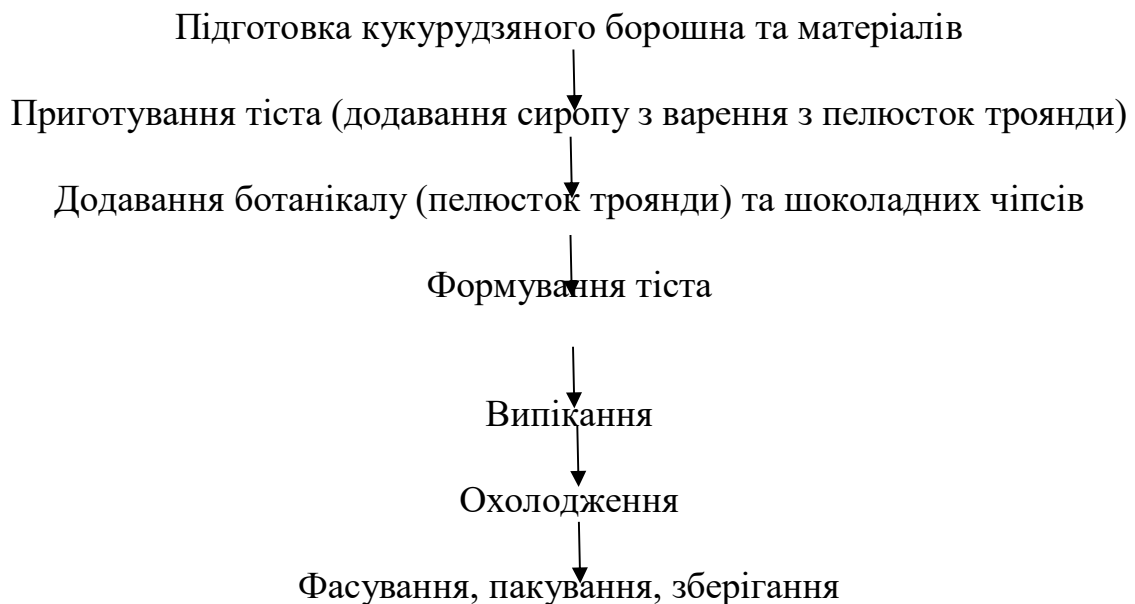


Рисунок 4.1 – Удосконалена технологічна схема виробництва печива

Опис удосконаленої технологічної схеми виробництва печива

Підготовку борошна та допоміжних матеріалів здійснюють аналогічно традиційній технології. Частину цукру замінюють рідким сиропом з варення з пелюсток троянди.

Замішування тіста здійснюється в тістомісильній машині періодичної дії. Замішування тіста триває до утворення однорідної маси. До тіста додають пелюстки троянди з варення та шоколадні чіпси.

Тісто формують на машинах або вручну та викладають заготовки на листи. Після випікання печиво охолоджують до затвердіння на транспортерах або листах, а потім направляють на фасування, пакування та зберігання згідно з вимогами нормативної документації.

Таким чином, запропоновано удосконалену технологію БГ печива із частковою заміною цукру сиропом з варення з пелюсток троянди, додавання локального ботанікалу для покращення смакоароматичного профілю печива та

маскування недоліків безглютенового борошна. Розроблено векторну технологічну схему виробництва та наведено її опис.

4.2 Сенсорний контроль технологічних показників у ході технологічного процесу

Впровадження ступінчастого сенсорного контролю у виробництві безглютенового печива є важливим через специфіку використовуваної сировини, яка позбавлена клейковинних білків і має специфічні органолептичні властивості. Обґрунтування кожної точки контролю базується на необхідності запобігання технологічному браку та забезпеченні стабільної якості готового продукту.

Результати сенсорного контролю показників якості продукції представлені у табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Сенсорний контроль технологічних показників здобного безглютенового печива

№	Точка сенсорного контролю	Назва технологічної операції	Об'єкт контролювання	Назва контрольованого показника	Вимоги до контрольованого показника
1	Вхідний контроль	Приймання сировини	Кукурудзяне борошно	Зовнішній вигляд, колір, запах	Однорідний порошок без грудок; колір від білого до світло-жовтого; характерний запах без затхлості та гіркоти.
2	Підготовча стадія	Підготовка інгредієнтів	Вершкове масло, цукор, розпушувач, варення з пелюсток троянди, сіль	Зовнішній вигляд, колір, запах, структура	Масло пластичне, без сторонніх запахів; варення приємного рожевого кольору, з вираженим ароматом троянди; цукор та сіль сипучі, без домішок.
3	Стадія замішування	Приготування тіста	Тістова маса	Консистенція, однорідність, колір	Однорідна, пластична маса без слідів непромісу; колір рівномірний жовтий

№	Точка сенсорного контролю	Назва технологічної операції	Об'єкт контролювання	Назва контрольованого показника	Вимоги до контрольованого показника
4	Стадія внесення добавок	Додавання наповнювачів (шоколадних чіпсів, пелюсток троянди з варення тощо)	Тісто з наповнювачами	Розподіл компонентів у масі	Рівномірний розподіл шоколадних чіпсів та пелюсток троянди по всьому об'єму тіста без їхнього руйнування.
5	Стадія обробки	Формування тіста	Тістові заготовки	Форма, поверхня, колір	Заготовки правильної форми (кругла або фігурна) з гладкою поверхнею, без тріщин на краях.
6	Термічна обробка	Випікання	Печиво в печі	Колір поверхні, аромат	Поверхня теплового персикового або золотисто-рожевого кольору; виражений аромат випічки з легкими нотками шоколаду, троянди та ванілі.
7	Завершальна стадія	Охолодження	Готове печиво	Структура, стан поверхні, смак	Хрустка, розсипчаста структура; поверхня суха; смак гармонійний, солодкий, з приємним післясмаком.

Контроль кукурудзяного борошна на першому етапі є вирішальним, оскільки його свіжість безпосередньо впливає на відсутність тонів окиснення, плісняви, гіркоти в готовому печиві.

Оцінка органолептичних показників борошна (однорідність, відсутність плісняви) запобігає ризику потрапляння в продукт афлатоксинів (канцерогенних сполук), які можуть утворюватися при неправильному зберіганні кукурудзяної сировини.

Сенсорна перевірка вершкового масла та трояндового варення гарантує формування приємного ароматичного профілю, що є ключовим фактором привабливості виробу для споживача.

Контроль однорідності та пластичності тістової маси під час замішування дозволяє компенсувати відсутність клейковини та забезпечити зв'язність тіста.

Рівномірний розподіл наповнювачів (шоколадних чіпсів, пелюсток) забезпечує цілісність структури та стабільність сенсорних відчуттів у кожній одиниці продукції.

Сенсорна оцінка заготовок на стадії формування допомагає уникнути дефектів поверхні, таких як тріщини по краях.

Контроль кольору та аромату під час випікання є індикатором готовності та правильного перебігу реакції меланоїдиноутворення, яка надає виробу теплого персикового або золотисто-рожевого відтінку завдяки поєднанню пігментів кукурудзи та троянди.

Утворення хрусткої та розсипчастої текстури печива свідчить про раціонально розроблену рецептуру та правильність виконання технологічних процесів.

Висновки до РОЗДІЛУ 4

1. Запропоновано удосконалену технологію БГ печива із частковою заміною цукру сиропом з варення з пелюсток троянди, додавання локального ботанікалу для покращення смакоароматичного профілю печива та маскування недоліків безглютенового борошна. Розроблено векторну технологічну схему виробництва та наведено її опис.

2. Проаналізовано та обґрунтовано точки сенсорного контролю виробництва безглютенового печива.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ВИРОБНИЦТВА БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ПЕЧИВА

Дослідницька діяльність здійснювалася у навчально-наукових лабораторіях кафедри технології вина та сенорного аналізу ОНТУ з дотриманням правил техніки безпеки та охорони праці під час здійснення досліджень.

Під час досліджень, спрямованих на вдосконалення технології безглютенових кондитерських виробів, використовували ножі, електронні ваги, водяну баню, подрібнювач, міксер, електроплиту та скляний лабораторний посуд.

При організації заходів з безпеки праці враховувалися вимоги таких нормативно-правових документів:

Протипожежна безпека — відповідно до ГОСТ 12.1.004.

Контроль рівня шуму, вібрацій та освітлення — згідно з ДСН 3.3.6.037, ДСН 3.3.6.039 та ДБН В.2.5-28 відповідно.

Моніторинг стану повітря у робочій зоні — відповідно до ГОСТ 12.1.005.

Використання електронно-обчислювального обладнання — згідно з чинними «Правилами охорони праці...».

Охорона довкілля — відповідно до вимог ДСТУ 8451:2015 та ГОСТ 17.2.3.02 щодо контролю шкідливих викидів в атмосферу.

Захист ґрунтів від забруднення побутовими та промисловими відходами — згідно з державними санітарними нормами з утримання територій населених пунктів.

Охорона поверхневих вод від забруднення — згідно з СанПіН 4630.

Аналіз потенційно небезпечних і шкідливих факторів у лабораторних умовах виявив наступні ризики:

Фізичні: ризик травмування через гострі краї ріжучих інструментів; висока температура обладнання (електроплити); наявність високої електричної напруги (220 В) у приладах; недостатнє освітлення (наприклад, у витяжній шафі).

Хімічні: подразнюючі речовини, які можуть викликати негативну реакцію з боку слизових оболонок очей, носа, гортані та шкіри

Біологічні: патогенні мікроорганізми, комахи та гризуни.

Психофізіологічні: перенапруження зорового аналізатора, інтелектуальна втома, монотонність праці при обробці великої кількості зразків, що може призводити до захворювань опорно-рухового апарату та порушень нервової системи.

Організація заходів безпеки у випробувальній лабораторії

З метою зменшення впливу виявлених небезпечних і шкідливих факторів у виробничій лабораторії мають бути впроваджені комплексні заходи з охорони праці.

Заходи з покращення умов праці:

Електробезпека: перед використанням електроприладів слід перевіряти наявність заземлення та технічний стан електропроводки. Заборонено експлуатувати несправні прилади (з оголеними дротами, без вилки, з ознаками іскріння тощо).

Робота з гострими предметами та скляним посудом: необхідно дотримуватись обережності при роботі з ножами й уникати використання пошкодженого або тріснутого лабораторного посуду. Заборонено відволікатися під час виконання операцій.

Освітлення: у лабораторії має бути забезпечене природне бокове освітлення та штучне загальне освітлення за допомогою люмінесцентних ламп типу ЛБ–40. Коефіцієнт природного освітлення (КПО) повинен становити не менше 1,8 %.

Хімічна безпека: усі роботи з леткими речовинами мають виконуватись у витяжних шафах для уникнення отруєння токсичними парами.

Мікробіологічна безпека: щоденно здійснюється миття та дезінфекція тари і сировини для зниження мікробного забруднення.

Захист від комах і гризунів: на вікнах і вентиляційних отворах встановлюють захисні сітки, а також проводять регулярну дератизацію.

Психофізіологічна профілактика: для зменшення втоми та напруження працівникам рекомендується робити 40-хвилинні перерви кожні 4 години.

Заборонено працівникам лабораторії:

Споживати їжу з лабораторного посуду або в межах лабораторного приміщення; палити у лабораторії; залишати ввімкнені нагрівальні прилади без нагляду; зберігати хімічні речовини без маркування; перебувати в лабораторії наодинці.

Колективні засоби захисту:

У лабораторії повинні бути в наявності протигази, аптечка, засоби пожежогасіння та протипожежний інвентар.

Вимоги до електробезпеки:

1. Відповідно до ДНАОП 0.00-1.32.01, повинна бути затверджена інструкція з безпечної експлуатації електронагрівальних приладів [51].

Протипожежна безпека:

Лабораторія має бути обладнана пожежною сигналізацією, вогнегасниками та іншим необхідним інвентарем. Усе електрообладнання повинно бути технічно справним і надійно заземленим, а контакти — міцно закріпленими [52].

РОЗДІЛ 6 ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Інноваційний бюджет (Іін) – інвестиції на проведення науково-дослідних робіт (НДР).

Склад інноваційного бюджету:

$I_{in} = V_{kon} + C_{ndr} + V_{pkr} + V_{eks} + V_{dor} + V_{ser} + V_{pat}$, де V_{kon} – витрати на формування концепції;

V_{pkr} – витрати на виконання проєктної розробки пробного зразка;

V_{eks} – витрати на експериментальні дослідження;

V_{dor} – витрати на доробку пробного зразка;

V_{ser} – витрати на сертифікацію продукції;

V_{pat} – витрати на патентування новації (нової технології, тощо).

C_{ndr} – ціна НДР (вартість проведення прикладних НДР).

У конкретній кваліфікаційній роботі враховуються лише ті складові витрат по стадіях інноваційного процесу, які відповідають переліку стадій інноваційного процесу, передбачених при виконанні цієї роботи, та які передбачаються у робочій гіпотезі.

Визначення ціни НДР

Ціна НДР визначається за формулою $C_{ndr} = V_{ndr} + \Pi + ПДВ$, де V_{ndr} – витрати на проведення прикладних НДР;

Π – прибуток від НДР (приймаємо рентабельність 20%); ПДВ – податок на додану вартість (20%).

V_{ndr} визначаються на підставі складання кошторису витрат на проведення НДР у табл. 6.1.

Таблиця 6.1 - Кошторис витрат на проведення прикладних НДР

Найменування статей витрат	Сума витрат, грн
1. Матеріали	7700
2. Паливо та енергія	40,61
3. Заробітна плата	18670,01
4. Відрахування на соціальні заходи	7001,25
5. Амортизаційні відрахування	896
6. Інші витрати	3430,79
7. Накладні витрати	11 321,60
ВСЬОГО	49 060,25

В кошторис також можуть введені додаткові статті витрат, наприклад,

оренда приладів. Додаткові статті розміщують після статті «Амортизаційні відрахування». При визначенні витрат на матеріали враховують: вартість сировини та матеріалів для проведення досліджень з урахуванням додаткових накладних витрат (витрат на транспорт, комісійних зборів тощо), вартість канцелярських матеріалів (паперів тощо), вартість інших матеріалів.

Матеріали. На одну людину при проведенні дегустації необхідно використати по 3 зразки традиційного та безглютенових кондитерських виробів. У сенсорному дослідженні брали участь п'ять експертів. Печиво, яке підлягає дегустації, повинно бути подано кожному дегустатору у кількості 1 шт. У пакуванні по 7-12 штук печива, тому достатньо купити кожного виду по 1 пакуванню кожного вида. Ціна різних видів безглютенових кондитерських виробів у роздрібній торгівлі коливались від 49 грн до 300 грн. за одну упаковку. Приймаємо 300 грн за одну упаковку.

Під час дегустації для відновлення нормальної смакової чутливості використовують такі нейтралізувальні засоби: кип'ячену воду температурою навколишнього середовища або чай (з розрахунку 0,25 г чаю на одного випробовувача під час дегустації кожного зразка). Тобто 1 пачка пакетованого чорного чаю, що складає 100 грн.

Таким чином, для проведення сенсорного дослідження безглютенових кондитерських виробів необхідно витратити 1900 грн на закупівлю зразків. Враховуючи, що печиво використовувалось і для визначення фізико-хімічних показників та для попередньої дегустації дослідниками вартість склала 3800 грн.

Підсумок витрат на сировину склав $1900+3800=5700$ грн.

Візьмемо, умовну вартість матеріалів, що були витрачені під час проведення дослідження з урахуванням додаткових накладних витрат (витрат на транспорт, комісійних зборів тощо), вартість канцелярських матеріалів (паперів тощо), вартість інших матеріалів, яка буде дорівнювати 2000 грн.

Витрати на паливо та енергію визначають шляхом множення витрат палива та енергії на відповідні тарифи. Витрати палива та енергії визначають,

виходячи з потужності джерел та часу їх роботи.

Проведення досліджень у лабораторії зайняло 2 дні із застосуванням ноутбуку. Кожного дня витрачалось по 4 години на роботу безпосередньо із пристроєм.

Ноутбук витрачає приблизно 0,5 кВт на годину, тобто щодня: $0,5 \text{ кВт} * 4 \text{ години} = 2,0 \text{ кВт}$

За 2 дні було використано:

$2,0 \text{ кВт} * 2 \text{ дні} = 4,0 \text{ кВт}$.

Крім того потрібно врахувати витрати на освітлення приміщення. Прийmemo, що в приміщенні лабораторії 15 ламп по 60 Вт, які працювати по 3 години на добу 2 дні. Таким чином, отримуємо:

$15 \text{ шт} * 60 \text{ Вт} * 3 \text{ години} * 2 \text{ дні} = 5,4 \text{ кВт}$

Будемо для цілей розрахунку вважати, що паливо витрачено не було, оскільки дослідження проводилось після закінчення опалювального сезону. Таким чином, паливо та енергія буде дорівнювати 9,4 кВт. Розрахуємо у гривнях вартість палива та енергії:

$9,4 \text{ кВт} * 4,32 = 40,61 \text{ грн}$.

Витрати по заробітній платі визначаються як сума заробітної плати усіх учасників НДР. Орієнтовний склад учасників, ступінь їх участі у НДР та заробітна плата наведені у табл. 6.2.

Таблиця 6.2 - Орієнтовний склад учасників НДР, їх заробітна плата та ступінь участі

Учасник НДР	Місячна оплата праці, грн	Тривалість роботи, міс.	Ступінь участі, %	Фонд оплати праці, грн
Здобувач вищої освіти (стипендія)	2000 грн/міс	4,0	100	8000
Науковий керівник кафедри: доцент	236,65 грн /год	29 год	100	6862,85
Консультант з	374,07	1,0 год	100	374,07

економічних питань	грн/год			
Лаборант	9000 грн/міс	3 зміни	5	$(9000 : 22) \times 3 \times 0,05 = 61,35$
Витрати на заробітну плату				15303,28
Відрахування єдиний соціальний внесок (ЄСВ)				$15303,28 \times 0,22 = 3366,72$ грн.
ВСЬОГО				18670

Джерело: розроблене автором

Амортизаційні відрахування беруть від вартості основних виробничих фондів за встановленими нормативами до кожної групи фондів, які використовують при проведенні НДР (основного та додаткового обладнання, комп'ютерної техніки, інших фондів, крім приміщення). Амортизаційні відрахування необхідно розраховувати, виходячи з терміну їх використання.

Пропонуємо для розрахунку амортизаційних відрахувань використовувати прямолінійний метод, за яким річна сума амортизації визначається діленням вартості, яка амортизується на строк корисного використання об'єкта основних засобів. Так, наведемо деякі мінімальні строки корисного використання груп ОЗ. Зокрема,

для групи 4 – машини та обладнання (з них електронно- обчислювальні машини, інші машини для автоматичного оброблення інформації, пов'язані з ними засоби зчитування або друку інформації, пов'язані з ними комп'ютерні програми (крім програм, витрати на придбання яких визнаються роялті, та/або програм, які визнаються нематеріальним активом), інші інформаційні системи, комутатори, маршрутизатори, модулі, модеми, джерела безперебійного живлення та засоби їх підключення до телекомунікаційних мереж, телефони, мікрофони і рації, вартість яких перевищує 40000 гривень) складає 2 роки;

для групи 6 – інструменти, прилади, інвентар, меблі складає 4 роки.

Відповідно, якщо вартість ноутбуку, що був використаний у дослідженні 30000 грн, а термін його корисного використання 4 роки, при цьому ліквідаційна вартість 0 грн, то річні амортизаційні відрахування складуть

$$(30000 - 0) / 4 = 7500 \text{ грн.}$$

Проте, для досліджень ми його використовували 1 місяць, відповідно отримуємо:

$$7500 \text{ грн} / 12 \text{ місяців} * 1 \text{ місяць} = 625 \text{ грн.}$$

Також, вартість інструментів, приладів, інвентаря та меблів, які були задіяні у процесі досліджень, приймемо на рівні 22 000 грн, а строк корисного використання їх становитиме 10 років, ліквідаційна вартість 0 грн. Тоді, річні амортизаційні відрахування складуть $(22000 - 0) / 10 = 2200 \text{ грн.}$

Для цілей дослідження були безпосередньо використані 45 днів, відповідно отримуємо:

$$2200 \text{ грн} / 365 \text{ днів у році} * 45 \text{ днів} = 271,0 \text{ грн.}$$

$$\text{Разом сума амортизаційних відрахувань: } 625 + 271 = 896 \text{ грн}$$

Інші витрати беруть у розмірі 10% від суми витрат по статтях 1-5. В нашому прикладі інші витрати дорівнюють: $(7700 + 40,61 + 18670,01 + 7001,25 + 896) * 10\% = 3430,79 \text{ грн.}$

Накладні витрати - у розмірі 30% від суми витрат по статтях 1-6. У нашому прикладі накладні витрати дорівнюють:

$$(7700 + 40,61 + 18670,01 + 7001,25 + 896 + 3430,79) * 30\% = 11321,60 \text{ грн}$$

$$\text{Вндр} = 49060,25 \text{ грн}$$

$$\text{Цндр} = \text{Вндр} + \text{П} + \text{ПДВ}$$

$$\text{Цндр} = 49060,25 + 49060,25 * 20\% + 49060,25 * 20\% = 68684,35 \text{ грн.}$$

Визначення інших витрат інноваційного бюджету

Вкон - 5% від Цндр
Впкр - 5-10% від Цндр
Векс - 5-10% від Цндр
Вдор - 10% від Цндр
Всер - 20% від Цндр
Впат - 10-20% від Цндр

$$\text{Вкон} = 68684,35 * 5\% = 3434,2 \text{ грн}$$

$$\text{Впкр} = 68684,35 * 6\% = 4121,06 \text{ грн}$$

$$\text{Векс} = 68684,35 * 5,5\% = 3777,64 \text{ грн}$$

$$\text{Вдор} = 68684,35 * 10\% = 6868,44 \text{ грн}$$

$$\text{Всер} = 68684,35 * 20\% = 13736,87 \text{ грн}$$

$V_{\text{пат}} = 0$ – т.к. патентування інновацій не було проведено. Таким чином, $I_{\text{ін}} = V_{\text{кон}} + C_{\text{ндр}} + V_{\text{пкр}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{дор}} + V_{\text{сер}} + V_{\text{пат}}$ $I_{\text{ін}} = 31938,22$ грн.

Висновки до РОЗДІЛУ 6

Таким чином, проведено розрахунок щодо визначення вартості інноваційного бюджету проєкту, який був направлений на сенсорне дослідження безглютенових кондитерських виробів. В економічній частині було визначено: ціну НДР (вартість проведення прикладних НДР); витрати на формування концепції; витрати на виконання проєктної розробки пробних зразків безглютенових кондитерських виробів; витрати на експериментальні дослідження сенсорного аналізу. В науковій роботі врахували подальші витрати на доробку пробних зразків і витрати на сертифікацію продукції.

Економічний розрахунок інноваційного бюджету проєкту з удосконалення технології виробництва безглютенових кондитерських виробів склав 100622,58 грн.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Встановлено, що Україна перебуває на етапі становлення безглютенового ринку з перспективами подальшого розвитку та інтеграції в європейський простір. Наявність традиційних безглютенових культур створює передумови для подальшого зростання галузі.

2. Показано, що попит на кондитерські вироби із функціональними властивостями та підвищеною харчовою цінністю зростає. Розробка безглютенової продукції на основі псевдозернових (амарант, кіноа, гречка) та бобових культур дозволяє збагатити вироби білком і мікронутрієнтами, а застосування натуральних гідроколоїдів покращує їх текстуру та пребіотичні властивості. Крім того, категорія продукції Gluten-Free належить до високорентабельного преміум сегмента.

3. Визначено, що сучасні тенденції розширення асортименту борошняних кондитерських виробів, які відповідають вимогам харчування як здорових споживачів, так і людей із целиакією, базуються на моделюванні нових та вдосконаленні вже існуючих безглютенових продуктів. Особливого значення набувають розробки вітчизняного виробництва, покликані задовольнити споживчий попит на вироби спеціалізованої групи.

4. Наведено огляд нормативної документації, які регулюють вимоги до органолептичних показників безглютенових кондитерських виробів, порядок відбирання та готування проб. Визначено методи та суть методів для дослідження органолептичних показників. Перелічені вимоги до умов проведення сенсорного досліджування, до кваліфікації персоналу. Враховуючи наявність сировинних джерел, виробничих потужностей у нашій країні, актуальним є дослідження можливості удосконалення технології БГ кондитерських виробів.

5. Проаналізовано основні тенденції в технології безглютенових кондитерських виробів. Наведено традиційну технологічну схему та її опис.

6. Анкетування споживачів дозволило встановити, що сучасний споживач зацікавлений у безглютенових продуктах, які не поступаються традиційним

кондитерським виробам за смаком та текстурою (хрустке, шоколадне/горіхове), має «чистий склад» та навіть готові платити 150-200 грн. за пакування 150-200 грн., що підкреслює актуальність подальших досліджень щодо якості традиційного та БГ печива

7. Результати сенсорного аналізу за показником розсипчастості показали, що найбільш прийнятною є розсипчастість печива Roshen Lovita (Україна). В порядку зниження ступеню прийнятності наступні зразки розташовані в такій послідовності: 2 місце - Galaxy Cookies (Велика Британія), 3 місце - Biscotti (Україна). Що стосується БГ зразків, то найкращим виявився зразок Gulon (Іспанія), на 2 місці Choko Chip Cookies (Німеччина), найгірше сприйняття хрустких та розсипчастих якостей у зразка Elovana (Фінляндія).

8. За результатами балового методу сенсорного аналізу було обрано кращий з трьох досліджуваних зразків здобного печива, а за результатами балового методу побудовано пелюсткові діаграми для наочності сприйняття результатів дослідження. За середнім балом найкращим зразком виявився зразок Roshen Lovita. Було здійснено статистичну обробку отриманих даних однофакторним дисперсійним аналізом. Оскільки критерій Фішера більше за F критичне, то оцінки послідовні та системні, що свідчить про злагоджену роботу експертної панелі.

9. За результатами методу флейвору було проаналізовано сенсорні профілі глютену та безглютенових виробів. Лідерами визначено зразки Roshen Lovita (4,0 бали) та Choko Chip Cookies (3,8 бали), які характеризуються найбільш гармонійними смако-ароматичними профілями. Відсутність ознак псування жирів (0 балів) у всіх зразках підтверджує їхню високу якість, а отримані дані свідчать про високу конкурентоспроможність української продукції на фоні провідних європейських брендів.

10. Визначені основні напрямки удосконалення технології БГ виробів. Розроблено науково обґрунтовану рецептуру із застосуванням локального ботанікалу - пелюсток троянди, що дозволить коритувати смако-ароматичний

профіль, а також текстуру за рахунок покращення вологопоглинальної здатності внаслідок додавання до рецептури сиропу з варення з пелюсток троянди.

11. Запропоновано удосконалену технологію БГ печива із частковою заміною цукру сиропом з варення з пелюсток троянди, додавання локального ботанікалу для покращення смакоароматичного профілю печива та маскування недоліків безглютенового борошна. Розроблено векторну технологічну схему виробництва та наведено її опис.

12. Проаналізовано та обґрунтовано точки сенсорного контролю виробництва безглютенового печива

13. Проведено розрахунок щодо визначення вартості інноваційного бюджету проєкту, який був направлений на сенсорне дослідження безглютенових кондитерських виробів. В економічній частині було визначено: ціну НДР (вартість проведення прикладних НДР); витрати на формування концепції; витрати на виконання проєктної розробки пробних зразків безглютенових кондитерських виробів; витрати на експериментальні дослідження сенсорного аналізу. В науковій роботі врахували подальші витрати на доробку пробних зразків і витрати на сертифікацію продукції.

Економічний розрахунок інноваційного бюджету проєкту з удосконалення технології виробництва безглютенових кондитерських виробів склав 100622,58 грн.

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Catassi C., Alaedini A., Binanzer C. et al. The Overlapping Area of Non-Celiac Gluten Sensitivity (NCGS) and Irritable Bowel Syndrome (IBS): An Analytical Review. *Nutrients*. 2017. Vol. 9, Iss. 11. P. 1268. URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/9/11/1268>.
2. Niland B., Cash B. D. Health Benefits and Adverse Effects of a Gluten-Free Diet in Non-Celiac Disease Patients. *Gastroenterology & Hepatology*. 2018. Vol. 14, Iss. 2. P. 82–91. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5866307/>.
3. Cappelli A., Oliva N., Cini E. A systematic review of gluten-free dough and bread: Dough rheology, bread characteristics, and improvement strategies // *Applied Sciences*. – 2020. – Т. 10. – №. 18. – С. 6559.
4. Šmídová Z., Rysová J. Gluten-free bread and bakery products technology // *Foods*. – 2022. – Т. 11. – №. 3. – С. 480.
5. Demirkesen I., Ozkaya B. Recent strategies for tackling the problems in gluten-free diet and products // *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. – 2022. – Т. 62. – №. 3. – С. 571-597.
6. Pellegrini N., Agostoni C. Nutritional aspects of gluten-free products. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2015. Vol. 95, Iss. 12. P. 2380–2385. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jsfa.7101>
7. Венглінський О., Федорова Д. Аналіз формування вітчизняного ринку безглютенових борошняних кондитерських виробів // *Collection of scientific papers «SCIENTIA»*. – 2024. – №. January 26, 2024; Helsinki, Finland. – С. 192-194.
8. Горач О. О., Михалик К., Гусар А. Аналіз виробництва безглютенової продукції функціонального призначення на основі використання вітчизняної сировини. – 2021.
9. Mavroudis A. D. Diabetes mellitus in ancient Greek medical writings Aretaeus of Cappadocia, “On the causes and symptoms of acute and chronic diseases 2.2” // *Hellenic Diabetological Chronicles*. – 2018. – Т. 31. – №. 2. – С. 63-65.
10. Gee S. On the coeliac affliction. *St. Bartholomew's Hospital Reports*. 1888.

Vol. 24. P. 17–20.

11. Dicke W. K. Coeliac disease: investigation of the harmful effects of certain types of cereal on patients with coeliac disease : Doctoral thesis. Utrecht : University of Utrecht, 1950. 114 p.

12. Fasano A., Catassi C. Celiac disease. New England Journal of Medicine. 2012. Vol. 367, Iss. 25. P. 2419–2426.

13. Lionetti E., Catassi C. The role of environmental factors in the development of celiac disease: what is new?. Diseases. 2015. Vol. 3, Iss. 4. P. 282–293.

14. Vargas F. M., et al. International standards and safety protocols for gluten-free food: providing protection for people with gluten related disorders and learning from successful practices in countries worldwide. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2026. Vol. 66, Iss. 12. P. 2263–2269..

15. Gaesser G. A., Angadi S. S. Gluten-free diet: imprudent dietary advice for the general population?. Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics. 2012. Vol. 112, Iss. 9. P. 1330–1333.

16. Melini V., Melini F. Gluten-free diet: Gaps and needs for a healthier diet. Nutrients. 2019. Vol. 11, Iss. 1. P. 170. URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/1/170>.

17. Тимчик І. С., Найчук В. В. Психологічні особливості тривожності дорослих з целиакією та непереносимістю глютену на безглютеновій дієті : дис. ... канд. психол. наук (PhD) : 053 / КЗВО «Вінницька академія безперервної освіти». Вінниця, 2024. 234 с.

18. Артюх Л. Ф. Українська народна кулінарія: Історико-етнографічне дослідження. Київ : Наукова думка, 1977. 154 с.

19. Gianolio L., et al. Economic and organizational impact of a paediatric mass screening program for coeliac disease in Italy. Digestive and Liver Disease. 2025. Vol. 57, Iss. 3. P. 412–418.

20. Pilo C., Neuhold S., Novellino L. The Role of Patients' Associations: the Italian Celiac Association as a case of best practice. Pediatric and Adult Celiac

Disease. Academic Press, 2024. P. 293–302.

21. Russell C. A., Green C. J. European Union legislation and enteral nutrition. Clinical Nutrition. 2001. Vol. 20. P. 47–59.

22. Catassi C., Alaedini A., Binanzer C. et al. The Overlapping Area of Non-Celiac Gluten Sensitivity (NCGS) and Irritable Bowel Syndrome (IBS): An Analytical Review. Nutrients. 2017. Vol. 9, Iss. 11. P. 1268. URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/9/11/1268>.

23. Melini V., Melini F. Gluten-free diet: Gaps and needs for a healthier diet. Nutrients. 2019. Vol. 11, Iss. 1. P. 170. URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/11/1/170>.

24. Pellegrini N., Agostoni C. Nutritional aspects of gluten-free products. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2015. Vol. 95, Iss. 12. P. 2380–2385. URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/jsfa.7101>.

25. Gianolio L. et al. Economic and organizational impact of a paediatric mass screening program for coeliac disease in Italy. Digestive and Liver Disease. 2025. Vol. 57, Iss. 3. P. 412–418. URL: [https://www.dldjournalonline.com/article/S1590-8658\(24\)00821-X/fulltext](https://www.dldjournalonline.com/article/S1590-8658(24)00821-X/fulltext).

26. Vargas F. M. et al. International standards and safety protocols for gluten-free food: providing protection for people with gluten related disorders. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2026. Vol. 66, Iss. 12. P. 2263–2269. URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10408398.2024.2315678>

27. Венглінський О., Федорова Д. Аналіз формування вітчизняного ринку безглютенових борошняних кондитерських виробів //Collection of scientific papers «SCIENTIA». – 2024. – №. January 26, 2024; Helsinki, Finland. – С. 192-194.

28. Самохвалова О.В. Монографія. Технологія маффінів оздоровчого призначення : монографія / О.В. Самохвалова, К.Р. Касабова, С. Г. Олійник. – Х.: Видавництво "Технологічний Центр" 2015. – 120 с.

29. Безрученко О. Дисертація. Технологія безглютенових кексів з молочно-

білковим концентратом сколотин: дисертація / Державний Торговельно-Економічний Університет 2023. – 263с.

30. Demirkesen, I., Ozkaya, B. Recent strategies for tackling the problems in gluten-free diet and products. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 2022, 62(3), 571–597.

31. Rai, S., Kaur, A., Chopra, C.S. Gluten-Free Products for Celiac Susceptible People // Frontiers in Nutrition. – 2018. – Vol. 5. – P. 116. doi:10.3389/fnut.2018.00116.

32. Foods for Special Dietary Use for Persons Intolerant to Gluten : Codex Stan 118-1979. Adopted 1979. Revised 1983, 2008. Amended 2015. URL: https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/en/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCXS%2B118-1979%252FCXS_118e.pdf (дата звернення: 04.04.2026).

33. Commission Implementing Regulation (EU) No 828/2014 of 30 July 2014 on the requirements for the provision of information to consumers on the absence or reduced presence of gluten in food. Official Journal of the European Union. 2014. L 228. P. 5–8. URL: http://data.europa.eu/eli/reg_impl/2014/828/oj (дата звернення: 04.04.2026).

34. Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council of 25 October 2011 on the provision of food information to consumers. Official Journal of the European Union. 2011. L 304. P. 18–63. URL: <http://data.europa.eu/eli/reg/2011/1169/oj> (дата звернення: 04.04.2026).

35. Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів : Закон України від 23 груд. 1997 р. № 771/97-ВР. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 04.04.2026).

36. Про затвердження норм та Порядку організації харчування у закладах освіти та дитячих закладах оздоровлення та відпочинку : Постанова Кабінету

Міністрів України від 24 берез. 2021 р. № 305. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/305-2021-%D0%BF> (дата звернення: 04.04.2026).

37. Печиво. Загальні технічні умови: ДСТУ 3781:2014. – На заміну ДСТУ 3781-98 ; введ. 2015-07-01. – Київ: Мінекономрозвитку України, 2015. – 21 с. — (Національний стандарт України).

38. Вироби кондитерські. Терміни та визначення понять: ДСТУ 4464:2005. [Чинний від 2007-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 32 с.

39. Кекси. Загальні технічні умови: ДСТУ 4505:2005. [Чинний від 2007-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 14 с. (Національний стандарт України).

40. Сенсорний аналіз. Методологія. Загальні настанови: ДСТУ ISO 6658:2005 (ISO 6658:1985, IDT). [Чинний від 2007-01-01]. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 24 с.

41. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин : ДСТУ 4683:2006. — На заміну ГОСТ 5897-90 ; введ. 2007–10–01. — Київ : Держспоживстандарт України, 2007. — 18 с. — (Національний стандарт України).

42. Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій (EN ISO/IEC 17025:2017, IDT; ISO/IEC 17025:2017, IDT) : ДСТУ EN ISO/IEC 17025:2019. — На заміну ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 ; введ. 2021–01–01. — Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. — 44 с. — (Національний стандарт України).

43. Златєва К. В. Розширення асортименту солодких страв вегетеричного спрямування на основі рослинної сировини. НУХТ. – 2024. – 168 с.

44. КОШЕЛЬ О. и др. Удосконалення технології кексів з використанням люпинового борошна //Herald of Khmelnytskyi National University. Technical sciences. – 2024. – Т. 341. – №. 5. – С. 145-150.

45. Гетьман І. А. и др. Інноваційні рішення щодо підвищення харчової цінності борошняних кондитерських виробів //ПРОДОВОЛЬЧІ РЕСУРСИ. –

2024. – Т. 12. – №. 23. – С. 36-46.

46. Dewettinck, K., Van Bockstaele, F., Kühne, B., Van de Walle, D., Courtens, T. M., & Gellynck, X. (2008). Nutritional value of bread: Influence of processing, food interaction and consumer perception. *Journal of Cereal Science*, 48 (2), 243–257. <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2008.01.003>.

47. Naumenko, O., Hetman I., Chyzh, V., Gunko, S., Bal-Prylypko, L., Bilko, M., Tsentylo, L., Lialyk, A., Ivanytska, A., Liashenko, S. (2023). Improving the quality of wheat bread by enriching teff flour. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 3/11 (123), 33–41. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2023.279286>.

48. Shydakova-Kameniuka E., Novik A., Zhukov Y., Matsuk Y., Zaparenko A., Babich P., Oliinyk S. Evaluation of technological properties of waste waters and their effects on the quality of emulsion for a sufficient feed with liquid plastered oils. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2019. № 2/19 (88). С. 29–34. <https://dx.doi.org/10.15587/1729-4061.2019.159983>.

49. Ботанікали як драйвер інновацій у харчових продуктах: від тренду до масового сегменту // *Favorite Food & Drinks* : [Веб-сайт]. Дніпро, 2026. URL: <https://www.ffdu.com.ua/2026/04/16/botanykaly-iak-drajver-innovatsij-u-kharchovykh-produktakh-vid-trendu-do-masovoho-sehmentu/> (дата звернення: 29.04.2026).

50. Основи сенсорного аналізу харчових продуктів : навч. посіб. / О. Б. Ткаченко, Н. В. Каменева, О. О. Тітлова та ін. ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса : Гельветика, 2020. — 304 с.

51. ДНАОП 0.00-1.32-01 Правила влаштування електроустановок. Електрообладкування спеціальних установок.

52. НАПБ Б.03.001-2004. Типові норми належності вогнегасників.

ДОДАТОК 1
ІНСТРУКЦІЯ ДЛЯ УЧАСНИКІВ СЕНСОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ
(Баловий метод)

1. Предмет дослідження: Печиво здобне з шоколадними чіпсами (3 зразки).
2. Мета дослідження: вибрати зразок з найвищою баловою оцінкою.
3. Будь ласка, утримайтеся від паління, вживання кави, гострої їжі або використання парфумів за 60 хвилин до початку дегустації.
4. Для нейтралізації смаку між дегустацією різних зразків обов'язково робіть ковток негазованої води або з'їжте шматочок прісного білого хліба (галет), щоб очистити рецептори.
5. Оцінюйте зразки індивідуально, не обговорюйте свої враження з іншими учасниками до завершення дослідження.
6. Будь ласка, займайте **одні і ті ж** кабінки, які Ви вибрали спочатку.
7. При оцінці зовнішнього вигляду та кольору розгляньте печиво на білій тарілочці при рівномірному освітленні. Оцініть рівномірність форми, колір тіста (від світло-золотистого до коричневого), розподіл шоколадних чіпсів на поверхні та наявність тріщин. Результати занотуйте у дегустаційному листі.
8. Далі приступайте до оцінки аромату. Піднесіть зразок до носа, зробіть кілька коротких вдихів. Для кращого вивільнення аромату можна злегка розламати печиво. При цьому оцініть інтенсивність кондитерського аромату (ваніль, вершкове масло) та специфічні нотки шоколаду. Відзначте відсутність сторонніх запахів (прогірклості, сирості). Якщо аромат зразка здається слабким, злегка розітріть невелику крихту між пальцями.
9. Після аромату визначайте консистенцію та текстуру (механічні властивості). Оцінка консистенції та текстури безглютенового печива є важливою, оскільки відсутність клейковини суттєво змінює структурно-механічні властивості виробу. Відкусіть шматочок печива. Зверніть увагу на зусилля при розкушуванні та звуковий ефект. Проаналізуйте хрусткість, розсипчастість та твердість печива. Ознакою якості є чіткий «хрускіт» при розламуванні. Зверніть увагу на текстуру шоколадних чіпсів (вони мають бути пластичними і танути в

роті, не створюючи надмірної маслянистої плівки). Наступний етап – жування. Оцініть жуваність, зв'язність, зернистість. Ознакою якості є перетворення печива на однорідну, приємну масу без відчуття окремих крупинок. При оцінці безглютенових зразків слід звернути увагу на наявність зернистості (відчуття «піску») або надмірної крихкості. Наступний етап – відчуття після ковтання. Оцініть адгезію маси (її липкість), наявність нальоту на піднебінні. Ознакою якості є чисте піднебіння без жирної плівки або відчуття налипання крохмалю.

10. Для оцінки смаку та післясмаку повільно розжуйте зразок, розподіляючи його по всій поверхні язика. Оцініть баланс солодкого та солоного, інтенсивність шоколадного смаку, відсутність сторонніх присмаків. Характеризуючи післясмак, оцініть його тривалість та приємність відчуттів після ковтання.

Якісне здобне печиво не повинно залишати «сального» нальоту на язичку або хімічного «першіння» в горлі. Якщо післясмак зникає миттєво або, навпаки, є нав'язливо неприємним, бал слід знижувати.

11. Заповніть дегустаційний лист. Проставте бали у відповідні графи відповідно до шифра зразка. Обов'язково у графі «Примітки» додавайте роз'яснення щодо виставлених оцінок, використовуючи терміни: «рівномірна пористість», «виражений ванільний тон», «надмірна твердість», «гармонійний розподіл включень» тощо.

12. Послідовність зразків повністю рандомізована. Не намагайтеся обговорювати зі своїм сусідом зразки.

Важливо! Будь ласка, дотримуйтесь тиші!

ДОДАТОК 2

БАЛОВА ШКАЛА ОРГАНОЛЕПТИЧНОЇ ОЦІНКИ ЗДОБНОГО ПЕЧИВА

Показник якості	Бали	Рівень якості	Характеристика показника
зовнішній вигляд	5	Відмінно	Краї рівні, без вм'ятин, без пошкоджень, можливе незначне зміщення верхівки відносно центру печива. Поверхня непідгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули, часточки шоколаду розподілені рівномірно, чітко контуровані, без жирового нальоту та значних патьоків, поверхня шорсткувата з характерними тріщинками. Колір властивий для даного сорту, рівномірний, однаковий у всіх одиниць печива у пакуванні (від солом'яного до світло-коричневого).
	4	Добре	Краї рівні, але допускаються поодинокі незначні сколи (не більше 2-х на виріб), форма збережена, зміщення верхівки помітне, але не псує вигляду. Поверхня непідгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули. Розподіл шоколаду майже рівномірний, з невеликим скупченням в одній зоні. Колір властивий для даного сорту, рівномірний, однаковий у всіх одиниць печива у пакуванні (від солом'яного до світло-коричневого).
	3	Задовільно	Краї мають помітні нерівності або невеликі вм'ятини від пакування/транспортування, форма дещо асиметрична; на поверхні присутні поодинокі здуття або дрібні пухирці, що лопнули, характерні тріщинки занадто глибокі або нерівномірні, розподіл шоколаду нерівномірний, колір злегка неоднорідний у межах однієї одиниці.
	2	Незадовільно	Краї нерівні, наявні суттєві сколи або вм'ятини, форма асиметрична; поверхня має численні пухирці та здуття, рисунок тріщин розмитий; шоколадні часточки випадають, залишаючи глибокі каверни. Колір нерівномірний («плямистість»), наявні ознаки підгоряння або сирії випічки.
	1	Брак	Виріб повністю втратив форму (злиплі або розкришені одиниці); поверхня підгоріла або має ознаки плісняви/забруднення; часточки шоколаду обвуглені або такі, що випали. Колір не властивий сорту (чорний від підгоряння або білий через порушення рецептури). Продукт не підлягає реалізації.
запах	5	Відмінно	Запах яскраво виражений, приємний, гармонійний, без сторонніх запахів. Чітко відчувається аромат свіжої випічки, натурального вершкового масла, ванілі та якісного шоколаду.
	4	Добре	Запах чистий, властивий даному найменуванню печива, але менш інтенсивний; без сторонніх запахів. Аромат шоколаду та здоби відчутний, проте ванільний або вершковий тон виражений слабо.
	3	Задовільно	Запах слабо виражений. Відчувається специфічний аромат безглютенового борошна (наприклад, легкий трав'янистий тон амаранту або гречки), який починає домінувати над кондитерським ароматом; допускається легкий запах розпушувачів.
	2	Незадовільно	Запах нехарактерний або дуже слабкий; відчувається чіткий аромат неякісного жиру (початкові стадії окиснення), «старого» борошна або надмірний мильний запах (соди); аромат шоколаду майже не ідентифікується або шоколадні чіпси мають запах дешевої глазури без вираженого тону какао.

	1	Брак	Виражений сторонній запах згірклого жиру, плісняви, затхлості; можливий запах хімічних речовин (розпушувачів), пакування або горілого тіста. Продукт не допускається до вживання.
Смак			
	5	Відмінно	Смак чистий, виражений, приємний, гармонійний, характерний для здобного печива; солодкість помірна, приємна; насичений смак вершкового масла, шоколаду. Післясмак чистий, тривалий, без сторонніх відтінків; присмак соди чи специфічної сировини відсутній.
	4	Добре	Смак чистий, характерний для здобного печива; шоколадний смак відчутний, але баланс солодкості може бути дещо зміщений. Відсутні сторонні присмаки, проте післясмак менш тривалий та насичений.
	3	Задовільно	Смак характерний для здобного печива; відчувається специфічний присмак (наприклад, крохмалистий, бобовий або легка гірчинка гречки), який не повністю нівелюється шоколадними шматочками. Допускається легкий присмак розпушувачів (лужність).
	2	Незадовільно	Смак нехарактерний для здобного печива; відчувається гірчинка, присмак неякісного жиру або занадто інтенсивний смак соди, що подразнює слизову; шоколадні шматочки мають салістий неприємний присмак.
	1	Брак	Смак неприємний, звираженою гіркотою (згірклі жири або інші компоненти рецептури), кислий або затхлий смак; відчуття сторонніх хімічних речовин або горілого. Продукт не допускається до вживання.
Консистенція та текстура			
	5	Відмінно	Консистенція розсипчаста, але цілісна, суха, хрустка, без ущільнення, при розжовуванні ніжне, тане, без відчуття окремих часточок борошна. Шоколадні чіпси пластичні, тануть синхронно з розчиненням тіста, залишають після танення приємне оксамитове відчуття та післясмак.
	4	Добре	Консистенція розсипчаста, але процес руйнування структури потребує трохи більше зусиль або занадто розсипчастим (важко втримати цілим). Виріб тане в роті, відчуття грубих часток борошна відсутнє. Шоколадні чіпси залишають оксамитове відчуття, післясмак інтенсивний.
	3	Задовільно	Консистенція помітно щільна або занадто крихка, при розжовуванні відчувається легка сухість та «піщаність» (відчуття дрібних часток борошна на язичку). Шоколад відчувається як тверде, окреме включення. Шоколадні чіпси тануть нерівномірно, залишаючи слабке оксамитове відчуття.
	2	Незадовільно	Консистенція груба, з явними ознаками ущільнення тіста. При розжовуванні відчувається сильний хрускіт часточок борошна на зубах, печиво розпадається на жорсткі грудочки, які важко тануть, або печиво сильно липне до зубів через порушення рецептури (надлишок цукру/камеді). Шоколадні чіпси мають сальну або парафінову консистенцію.
	1	Брак	Консистенція тверда, груба або сира (липне до зубів), виражений непроміс. Відчуття ніжності повністю відсутнє. Продукт має неприйнятні механічні властивості. Шоколадні чіпси мають «воскову» текстуру.

Примітки: * Шоколадні часточки мають бути закріплені у печиві. Якщо вони випадають слід знижувати бал за показником «зовнішній вигляд»;

****** при використанні гречаного або амарантового борошна колір буде темнішим, що слід враховувати при оцінці;

******* при використанні нетрадиційного борошна (наприклад, бобового) запах може бути специфічним, він може оцінюватися на 4-5 балів, за умови, що він залишається приємним кондитерським;

******** щоб масло-какао шоколадних чіпсів розтануло і розкрило аромат та смак, бажано затримувати печиво у роті на кілька секунд.

Глосарій до бальної оцінки:

розсипчастість – здатність виробу під тиском розпадатися на дрібні частки;

піщаність – специфічне відчуття дрібних часток рисового або кукурудзяного борошна

ДОДАТОК 3
ПРОТОКОЛ СЕНСОРНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ

Дата _____

Прізвище , Ім'я випробувача _____

Код проби	Органолептичні показники продукту (бали)				Примітка
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Запах	Смак	

Примітка. Помилково записані бали закреслюють та підтверджують виправлення підписом.
При оцінюванні на 3 бали та нижче, дегустатор зобов'язаний надати письмове обґрунтування (наприклад: «Бал знижено через нерівномірне випікання виробів – краї занадто темні порівняно з центром»).

_____ Підпис випробувача

ДОДАТОК 4
ФОРМА ДЕГУСТАЦІЙНОГО ЛИСТА ДЕГУСТУВАННЯ
БЕЗГЛЮТЕНОВОГО ЗДОБНОГО ПЕЧИВА МЕТОДОМ ФЛЕЙВОРА

Дата _____

Випробувач _____

Шифр зразка _____

		Шкала оцінки інтенсивності Слабка інтенсивність → Сильна інтенсивність					
1.	Аромат						
	Кондитерський (виражений аромат свіжої випічки, ванілі)	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
	Зерновий/Злаковий (специфічний запах використаного борошна, наприклад, горіховий відтінок гречки або легкий солодкуватий аромат кукурудзи).	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
	Шоколадний (темний або молочний шоколад).	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
	Карамельний/ванільний (аромат термічно обробленого цукру).	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
	Вершковий	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
-	Запах «мильності» (може виникати при надлишку розпушувачів (соди)).	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
-	Запах окисленого жиру (використання неякісної сировини або порушення умов, термінів зберігання.)	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
Ідентифіковані дескриптори:							
		☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
		☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
		☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
		☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
2.	Смак						
	Солодкість	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
	Гіркота (легка гірчинка від шоколадних чіпсів (особливо якщо шоколад чорний) або від специфічного борошна (амарант/гречка).	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
	Маслянистість (відчуття жирності на язичку, що характерно для здобного тіста).	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5
	Шоколадний (глибина смаку)	☐ 0	☐ 1	☐ 2	☐ 3	☐ 4	☐ 5

	какао, що розкривається при таненні шоколадних чіпсів)	
	Солоність (ледь помітний акцент, який часто додають для підсилення смаку шоколаду).	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
-	Бобовий/Трав'янистий (додавання нутового, соєвого або горохового борошна, нагадує сирий зелений горошок або сіно).	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
-	Землистий (використанні борошна з амаранту або гречки)	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
-	Крейдяний/Картонний/«Пустий» смак (рецептури з високим вмістом крохмалів та рафінованого рисового борошна).	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
-	Мильний	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
-	Прогірклість	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
-	Сальність (шоколадні чіпси замінені на глазур з високим вмістом заміників какао-масла (лауринового типу).	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
	Нав'язлива солодкість (спроба замаскувати недоліки безглютенового борошна надмірною кількістю цукру або інтенсивних підсолоджувачів)	☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
Ідентифіковані дескриптори:		
		☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
		☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
		☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
		☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5
3.	Післясмак	Шкала оцінки інтенсивності ○0 ○1 ○2 ○3 ○4 ○5
4.	Загальне враження	Шкала оцінки інтенсивності ☐ 1 дуже погане ☐ 2 погане ☐ 3 задовільне ☐ 4 добре ☐ 5 відмінне

Підпис _____