

**ДНПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**Інженерно-технологічний факультет**

Кафедра харчових технологій

**П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а**

до кваліфікаційної роботи  
ступеня вищої освіти «Бакалавр»  
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва хліба з  
використанням побічних продуктів переробки  
виноградних кісточок**

**Виконав:** здобувач вищої освіти 4 курсу,  
групи ХТ-2-20  
освітньо-професійної програми «Харчові технології»  
зі спеціальності 181 «Харчові технології»

\_\_\_\_\_ Мар'ян МАЛИШ

**Керівник:** \_\_\_\_\_ Яна ГЕЗЬ

**Рецензент:** \_\_\_\_\_ Сергій САЧОК

Дніпро 2024

**ДНШРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій  
Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»  
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»  
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри  
харчових технологій,  
кандидат технічних наук, доцент  
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«06» травня 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Малишу Мар'яну Васильовичу

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва хліба з використанням побічних продуктів переробки виноградних кісточок». Керівник роботи: Гезь Яна Василівна, ст. викладачка, затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» травня 2024 року № 983.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 05 червня 2024 року
3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологія виробництва хліба за традиційною рецептурою. 2. Наукова, нормативна, технологічна, технічна та патентна документація.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Аналіз літературних джерел. 2 Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень. 3 Експериментальна частина. 4 Охорона праці та довкілля при виробництві хліба. 5. Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Список використаних джерел. Додатки.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Постановка проблеми. 2 Мета і завдання досліджень. 3 Характеристика сировини. 4 Обговорення результатів досліджень. 5 Кошторис витрат на проведення досліджень. 6 Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-5	ст. викладач Яна ГЕЗЬ	06.05.24	05.06.24

7. Дата видачі завдання 06 травня 2024 року.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	06.05-07.05.24	виконано
2	Аналіз літературних джерел	08.05-13.05.24	виконано
3	Характеристика сировини та методологія експериментальних досліджень	14.05-15.05.24	виконано
4	Експериментальна частина	16.05-26.05.24	виконано
5	Охорона праці та довкілля при виробництві хліба	27.05-30.05.24	виконано
6	Організаційно-економічна частина	31.05-01.06.24	виконано
7	Формулювання висновків по роботі та списку джерел посилання	02.06-03.06.24	виконано
8	Підготовка демонстраційного матеріалу	04.06-05.06.23	виконано

Здобувач вищої освіти \_\_\_\_\_ Мар'ян МАЛИШ  
( підпис )

Керівник роботи \_\_\_\_\_ Яна ГЕЗЬ  
( підпис )

## РЕФЕРАТ

Тема: «Обґрунтування технології виробництва хліба з використанням побічних продуктів переробки виноградних кісточок».

**Кваліфікаційна робота бакалавра:** 74 сторінки друкованого тексту, 36 рисунків, 14 таблиць, 1 додаток, 53 літературних джерела.

**Об'єкт дослідження** – технологія виробництва хліба.

**Метою роботи** є розробка рецептури пшенично-житнього хліба з використанням побічних продуктів переробки виноградних кісточок

На сьогоднішній день, актуальним залишається підвищення свідомості споживачів до хлібобулочної продукції, яку вони вживають. Тому розширення асортименту продукції і використання функціональних видів сировини дає можливість задовольнити споживачів з будь-якими запитами. Технологія виробництва хліба з використанням продуктів переробки виноградних кісточок є інноваційним рішенням для збагачення хлібобулочних виробів корисними поживними речовинами, так, як виноградні кісточки багаті на харчові волокна, антиоксиданти, жирні кислоти та білки.

У кваліфікаційній роботі було розроблено рецептуру хліба з використанням побічних продуктів переробки виноградних кісточок. Для готових виробів проводили органолептичну оцінку якості, дослідження питомого об'єму, а також визначали вологість, пористість та кислотність. Органолептичний аналіз за результатами дослідних зрізків. Також проведено визначення поживної та енергетичної цінності розрахунковим методом дослідного зразка порівняно з контрольним. Розроблено блок-схему виробництва хлібу з використанням борошна та олії виноградних кісточок.

**КЛЮЧОВІ СЛОВА:** БОРОШНО З ВИНОГРАДНИХ КІСТОЧОК, ОЛІЯ З ВИНОГРАДНИХ КІСТОЧОК, ТЕХНОЛОГІЯ ХЛІБА, ПОБІЧНІ ПРОДУКТИ, ЯКІСТЬ ХЛІБА.

## ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	8
1.1 Актуальність використання борошна з насіння виноградних кісточок в хлібопекарській промисловості	8
1.2 Актуальність використання олії з насіння виноградних кісточок в хлібопекарській промисловості	13
1.3 Аналіз пшенично-житнього хліба представленого в торгово роздрібній мережі	18
1.4 Обґрунтування виробництва хліба з використанням продуктів переробки насіння виноградних кісточок	20
1.5 Мета і задачі дослідження	22
Висновки до розділу	23
2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Характеристика об'єктів досліджень	24
2.2 Методика виготовлення дослідних зразків хліба	27
2.3 Методика визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості дослідних зразків хліба	28
2.4 Методика розрахунку поживної та енергетичної цінності	33
Висновки до розділу	35
3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	36
3.1 Опис технологічної схеми виробництва хліба з використанням продуктів переробки насіння виноградних кісточок	36
3.2 Дослідження оптимального дозування продуктів переробки насіння виноградних кісточок у складі пшенично-житнього хліба	37
3.3 Результати експериментальних досліджень	47
3.4 Розрахунок поживної та енергетичної цінності	50
Висновки до розділу	53
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА	54

4.1 Розробка картки безпеки праці	54
4.2 Утилізація відходів від виробництва хлібобулочних напівфабрикатів	54
Висновки до розділу	56
<b>5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА</b>	<b>57</b>
5.1 Витрати на проведення досліджень	58
5.2 Витрати на матеріали для проведення дослідження	61
5.3 Витрати на оплату праці	62
5.4 Витрати на електроенергію	63
5.5 Витрати на амортизацію устаткування	63
5.6 Розрахунок ціни дослідження	65
Висновки до розділу	66
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b>	<b>67</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b>	<b>68</b>
<b>ДОДАТКИ</b>	<b>74</b>

## ВСТУП

Останнім часом спостерігається постійне зростання інтересу споживачів до здорового способу життя та правильного харчування. Люди все більше усвідомлюють важливість збалансованої дієти, багатої на поживні речовини, які є необхідними для підтримання здоров'я та профілактики різноманітних захворювань. Цей тренд на здорове та функціональне харчування зумовлює потребу в розробці нових інноваційних продуктів харчування з підвищеною поживною цінністю та збагачених корисними нутрієнтами.

Функціональні продукти харчування, крім задоволення основних поживних потреб організму, здатні чинити сприятливий вплив на одну чи кілька фізіологічних функцій, зменшуючи ризик виникнення певних захворювань. Збагачення традиційних продуктів харчування додатковими біологічно активними речовинами природного походження дозволяє не лише підвищити їхню харчову цінність, а й надати їм функціональних властивостей.

Розробка інноваційних функціональних продуктів харчування є важливим завданням сучасної харчової промисловості. Такі продукти відповідають запитам споживачів на здорове та збалансоване харчування, сприяють покращенню стану здоров'я населення та профілактиці аліментарно-залежних захворювань. Створення нових функціональних харчових продуктів є перспективним напрямком розвитку харчової індустрії та відкриває широкі можливості для впровадження інновацій.

Хліб та хлібобулочні вироби є невід'ємною складовою щоденного раціону більшості людей. Тому хлібопекарська галузь є перспективною сферою для розширення її асортименту за рахунок покращення його рецептурного складу і надання готовим виробам функціонального і оздоровчого значення.

Так метою роботи є дослідити доцільність використання при виробництві хліба таких корисних і функціональних інгредієнтів як борошно і олія з насіння виноградних кісточок, які в свою чергу багаті на есенціальні речовини такі як харчові волокна, вітаміни, мінеральні речовини.

# 1 АНАЛІЗ ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

## 1.1 Актуальність використання борошна з насіння виноградних кісточок в хлібопекарській промисловості

Хлібопекарська промисловість є однією з найдавніших та найважливіших галузей харчової промисловості. Хліб та інші хлібобулочні вироби є основними продуктами харчування для більшості населення світу, забезпечуючи значну частину необхідних поживних речовин та енергії. Ця галузь має величезне економічне та соціальне значення, створюючи робочі місця та забезпечуючи продовольчу безпеку [1].

Проте, хлібопекарська промисловість стикається з низкою викликів, серед яких зростаюча конкуренція, мінливі вподобання споживачів та необхідність підвищення ефективності та стійкості виробництва [2, 3]. Тому пошук інноваційних рішень та альтернативних інгредієнтів є ключовим для забезпечення сталого розвитку цієї галузі.

Використання нетрадиційних інгредієнтів, таких як борошно з насіння виноградних кісточок, може стати перспективним напрямком для хлібопекарської промисловості. Цей інгредієнт не лише може покращити поживну цінність хлібобулочних виробів, але й зробити їх виробництво більш екологічно стійким та економічно ефективним.

Інновації та пошук альтернативних інгредієнтів є життєво важливими для задоволення зростаючих вимог споживачів до якості, поживності та різноманітності хлібобулочних виробів. Впровадження таких інновацій може забезпечити конкурентоспроможність та сталий розвиток хлібопекарської промисловості в майбутньому [4].

Борошно з насіння виноградних кісточок (рис. 1.1) є нетрадиційним видом борошна, яке виробляється з подрібнених насінин винограду. Під час виробництва вина виноградні ягоди пресують, а залишки, включаючи шкірку, гребені та кісточки, часто вважаються відходами виноробної промисловості.



Однак ці кісточки містять цінні поживні речовини та можуть бути перероблені для отримання борошна [5].



Рисунок 1.1 – Борошно з насіння виноградних кісточок

Походження та виробництво борошна з насіння виноградних кісточок бере свій початок у виноробних регіонах світу, де накопичується велика кількість відходів від виноградників та виноробень. Кісточки винограду видаляють, очищають, сушать та подрібнюють у тонкий порошок, утворюючи борошно з насіння виноградних кісточок [6].

Цей процес дозволяє перетворити відходи на цінний продукт, зменшуючи навантаження на навколишнє середовище та забезпечуючи економічні вигоди для виноробної промисловості. Виробництво борошна з насіння виноградних кісточок є прикладом концепції циркулярної економіки, коли відходи одного виробництва використовуються як ресурси для іншого.

Борошно з насіння виноградних кісточок може виробляти як сама виноробна промисловість, так і спеціалізовані компанії, які займаються переробкою відходів виноградарства [7]. Зростаючий попит на цей продукт спонукає до розвитку та вдосконалення технологій його виробництва.

Борошно з насіння виноградних кісточок відрізняється багатим поживним складом і цінними властивостями. Воно містить високу концентрацію білків, клітковини, антиоксидантів та корисних жирних кислот (табл. 1.1). Антиоксиданти представлені сполуками, такими як ресвератрол, проантоціанідини та фенольні сполуки [8].

Таблиця 1.1 – Порівняння поживної цінності борошна з насіння виноградних кісточок з іншими видами борошна (на 100 г)

Поживні речовини	Борошно з насіння виноградних кісточок	Пшеничне борошно	Борошно житньо обдирне
Калорії, ккал	465	364	339
Білки, г	10,6	10,3	13,7
Жири, г	15,9	1,7	2,5
Вуглеводи, г	67,2	76,3	72,6
Клітковина, г	10,2	2,7	10,7
Вітамін Е, мг	9,4	0,1	0,2
Антиоксиданти	Високий вміст	Низький вміст	Помірний вміст

Як видно з табл. 1.1, борошно з насіння виноградних кісточок має більш високий вміст жирів, клітковини, вітаміну Е та антиоксидантів у порівнянні з традиційними видами борошна. Це робить його цінним джерелом поживних речовин та потенційно корисним інгредієнтом для збагачення хлібобулочних виробів. Крім того, борошно з насіння виноградних кісточок містить корисні жирні кислоти, такі як олеїнова, лінолева та альфа-ліноленова, які сприяють зниженню ризику серцево-судинних захворювань та запалень [9].

Важливо зазначити, що поживний склад борошна з насіння виноградних кісточок може варіюватися залежно від сорту винограду, методів вирощування та процесу виробництва.

Покращені поживні властивості борошна з насіння виноградних кісточок є багатим джерелом білків, корисних жирів, клітковини, вітамінів та мінералів.

Його додавання до хлібобулочних виробів може значно підвищити їх поживну цінність та забезпечити додаткові переваги для здоров'я споживачів [10].

Одна з головних переваг борошна з насіння виноградних кісточок – високий вміст клітковини та потужних антиоксидантів, таких як ресвератрол, проантоціанідини та фенольні сполуки. Ці речовини сприяють кращому травленню та можуть знижувати ризик хронічних захворювань, пов'язаних з окисним стресом [11, 12].

Завдяки своїм унікальним поживним властивостям, борошно з насіння виноградних кісточок може використовуватися для створення функціональних хлібобулочних виробів, збагачених корисними нутрієнтами та біоактивними сполуками. Це відкриває можливість для розробки інноваційних продуктів, що відповідають потребам здорового способу життя [13].

Використання борошна з насіння виноградних кісточок дозволяє знизити витрати на виробництво хлібобулочних виробів, оскільки воно отримується з відходів виноробної промисловості. Це забезпечує економічні вигоди для виробників та дозволяє ефективно використовувати ресурси.

Переробка відходів виноградарства та виноробства, таких як виноградні кісточки, для виробництва борошна є прикладом концепції циркулярної економіки та сприяє зменшенню кількості відходів та їх негативного впливу на навколишнє середовище. Це робить використання борошна з насіння виноградних кісточок екологічно стійким рішенням для хлібопекарської промисловості.

Загалом, використання борошна з насіння виноградних кісточок в хлібопекарстві має численні переваги, включаючи покращення поживної цінності продуктів, зниження витрат на виробництво, створення функціональних продуктів харчування та сприяння екологічній стійкості галузі [14].

Борошно з насіння виноградних кісточок може використовуватися як інгредієнт у виробництві хліба, булочок, печива, кексів та інших хлібобулочних виробів. Його додавання може здійснюватися у різних пропорціях, замінюючи частину основного борошна в рецептурі.

Використання борошна з насіння виноградних кісточок може вплинути на смак, текстуру та зовнішній вигляд готових виробів [15]. Воно додає легкий горіховий або трав'янистий присмак, а також може зробити колір виробу більш темним або бурштиновим через наявність антоціанів. Текстура випічки з додаванням борошна з насіння виноградних кісточок стає більш щільною та хрусткою завдяки високому вмісту клітковини та жирів. Крім того, антиоксиданти, присутні в цьому борошні, можуть сприяти подовженню терміну зберігання виробів [16].

Існує безліч рецептур для випічки хліба, булочок, кексів та інших виробів з використанням борошна з насіння виноградних кісточок. Зазвичай рекомендується замінювати від 5% до 20% основного борошна в рецептурі на борошно з насіння виноградних кісточок. Це дозволяє збагатити вироби додатковими поживними речовинами без значного впливу на смакові якості та структуру.

У світі спостерігається зростаючий тренд на здорове та збалансоване харчування, що стимулює попит на функціональні продукти, збагачені корисними нутрієнтами. Борошно з насіння виноградних кісточок, завдяки своєму багатому поживному складу та вмісту антиоксидантів, має великий потенціал для задоволення цього попиту у хлібопекарській промисловості [17, 18, 19].

Крім хлібопекарської промисловості, борошно з насіння виноградних кісточок може знайти застосування в інших галузях харчової промисловості, а саме його можна використовувати для збагачення макаронних виробів, снєків, супів, соусів та інших продуктів, додаючи їм поживні властивості та антиоксидантний потенціал [20, 21].

Незважаючи на наявні дослідження, все ще існують можливості для подальших досліджень та інновацій у галузі використання борошна з насіння виноградних кісточок. Необхідно вивчити його вплив на різні типи продуктів, оптимізувати технології виробництва та розробити нові інноваційні рецептури та продукти.

## 1.2 Актуальність використання олії з насіння виноградних кісточок в хлібопекарській промисловості

Рослинні олії відіграють важливу роль у харчовій промисловості протягом багатьох століть. Вони використовуються не лише як джерело жирів та енергії, а й надають харчовим продуктам специфічні смакові та текстурні властивості. Історично люди використовували олії, отримані з різноманітних рослинних джерел, таких як оливки, соняшник, кукурудза, соя та багато інших [22].

Олія з насіння виноградних кісточок (рис. 1.2) є відносно новим продуктом на ринку рослинних олій. Її отримують із кісточок винограду, які залишаються як відходи під час виробництва вина. Ця олія має унікальний смак і склад, що робить її цінним інгредієнтом у багатьох сферах харчової промисловості, включаючи хлібопекарську.



Рисунок 1.2 – Олія з насіння виноградних кісточок

Виноградні кісточки містять від 10% до 20% олії, яку можна екстрагувати різними методами, такими як холодний відтиск або екстракція розчинниками.

Отримана таким чином олія має світло-жовтий колір і приємний горіховий аромат [23].

Хоча історія використання олії з виноградних кісточок у харчовій промисловості відносно нова, вона швидко набуває популярності завдяки своїм унікальним властивостям та перевагам. Це робить її цікавим об'єктом дослідження для розробки нових продуктів, зокрема у хлібопекарській галузі [24].

Олія з виноградних кісточок має унікальний жирнокислотний склад (табл. 1.2), що відрізняє її від інших рослинних олій. Вона багата на поліненасичені жирні кислоти, особливо лінолеву кислоту (омега-6) та альфа-ліноленову кислоту (омега-3) [25, 26]. Ці жирні кислоти відіграють важливу роль у підтримці здоров'я серцево-судинної системи та зниженні ризику хронічних захворювань.

Таблиця 1.2 – Типовий жирнокислотний склад олії з виноградних кісточок

Жирні кислота	Вміст, %
Насичені жирні кислоти	10-12%
Мононенасичені жирні кислоти	14-24%
Поліненасичені жирні кислоти	58-78%
Лінолева кислота (омега-6)	58-78%
Альфа-ліноленова кислота (омега-3)	0,1-0,4%

Крім поліненасичених жирних кислот, олія з виноградних кісточок містить інші поживні речовини, такі як:

- Вітамін Е (токофероли та токотрієноли) – потужний антиоксидант, який захищає клітини від пошкодження вільними радикалами.
- Фітостероли – рослинні стероїди, що можуть знижувати рівень холестерину в крові.
- Поліфеноли – антиоксиданти, які мають протизапальні та протипухлинні властивості.

Використання олії з виноградних кісточок у хлібопекарській промисловості має такі переваги [27]:

1. Покращення смакових якостей хлібобулочних виробів. Олія з виноградних кісточок має унікальний горіховий аромат і приємний делікатний смак. Коли її додають до тіста, вона надає хлібу та випічці особливого аромату і збагачує загальний смаковий профіль виробів. Це робить їх більш привабливими для споживачів, які цінують різноманітність смаків.

2. Подовження терміну зберігання продукції. Завдяки високому вмісту природних антиоксидантів, зокрема вітаміну Е та поліфенолів, олія з виноградних кісточок сповільнює процеси окиснення ліпідів і черствіння хліба. Антиоксиданти захищають жири від псування і запобігають втраті м'якості м'якушки протягом тривалого часу [28, 29]. Таким чином, використання цієї олії дозволяє подовжити термін придатності хлібобулочних виробів і зберегти їх свіжість довше.

3. Вплив на структуру та текстуру тіста і випічки. Олія з виноградних кісточок багата на ненасичені жирні кислоти, такі як лінолева та альфа-ліноленова. Ці жирні кислоти впливають на реологічні властивості тіста, змінюючи його структуру та текстуру. Під час випікання олія сприяє утворенню більш пухкої, ніжної та повітряної м'якушки з дрібнішою пористою структурою. Крім того, вона може покращувати розпушеність та збільшувати об'єм готових виробів, надаючи їм привабливого вигляду [30].

Олія з виноградних кісточок – це продукт, отриманий з переробки відходів виноробної промисловості. Під час виробництва вина залишається велика кількість вижатих виноградних кісточок, які раніше вважалися відходами і, як правило, утилізувалися або використовувалися як паливо [31]. Однак, сучасні технології дозволяють екстрагувати цінну олію з цих кісточок.

Наприклад, у Франції, в одного з найбільших виробників вина, щороку утворюється близько 200 тис. т. виноградних кісточок як побічних продуктів. Замість утилізації, ці кісточочки можуть бути перероблені на олію, створюючи додатковий дохід для виноробних компаній та зменшуючи витрати на утилізацію відходів [32].

Вартість олії з виноградних кісточок може варіюватися залежно від методу екстракції, обсягів виробництва та попиту на ринку. Проте, завдяки використанню відходів як сировини, її ціна може бути конкурентоспроможною порівняно з іншими рослинними оліями [33].

Наприклад, оливкова олія першого віджиму може коштувати від 4 доларів до 10 доларів за літр, тоді як олія з виноградних кісточок холодного віджиму коштує приблизно 5-10 доларів за літр. З іншого боку, соняшникова та кукурудзяна олії, які виробляються у великих обсягах, можуть коштувати 1-3 долари за літр [34, 35].

З даними світового виробництва наведеними в табл. 1.3 у 2022 році виробництво олії з виноградних кісточок становило близько 35000 т. Основними виробниками олії є такі країни як: Італія (8000 т), Іспанія (6500 т), Франція (4200 т) та США (3800 т), які в свою чергу є великими виноробними регіонами [36].

Таблиця 1.3 – Дані про світове виробництво [36]

Країна	Виробництво, т
Італія	8000
Іспанія	6500
Франція	4200
США	3800
Чилі	2700
Інші	9000
Всього	35000

Хоча обсяги виробництва поки відносно невеликі, попит на цю олію зростає через її унікальні властивості та переваги для здоров'я. Очікується, що ця тенденція буде продовжуватись, стимулюючи розвиток галузі та можливе зниження вартості продукту в майбутньому [37, 38].

Під час виробництва вина утворюється величезна кількість виноградних кісточок, які раніше вважалися відходами та часто викидалися або спалювалися. Проте, їх переробка на олію дозволяє знайти альтернативне



використання цим відходам, замість їх утилізації [39]. Це не лише створює додатковий потік доходів для виноробних компаній, але й сприяє принципам циркулярної економіки, де відходи однієї галузі стають ресурсом для іншої.

Використання олії з виноградних кісточок у виробництві харчових продуктів, зокрема в хлібопекарській промисловості, допомагає скоротити кількість відходів та забруднення. Замість того, щоб викидати виноградні кісточки, їх переробляють на корисний продукт, який може замінити традиційні рослинні олії. Крім того, виробництво цієї олії має менший вуглецевий слід, оскільки не потребує додаткового вирощування сільськогосподарських культур та використання пестицидів і добрив [40].

Таким чином, олія з виноградних кісточок є прикладом сталого та екологічно відповідального використання ресурсів. Її виробництво допомагає зменшити навантаження на навколишнє середовище, скоротити кількість відходів та забруднення, а також створити додаткові економічні вигоди для виробників. Це робить її привабливим інгредієнтом для харчової промисловості з точки зору екологічної стійкості [41].

Нормативно-правова база та сертифікація олії з насіння виноградних кісточок представлена різними документами [41, 42], а саме:

У Європейському Союзі олія з виноградних кісточок класифікується як рослинна олія та підпадає під дію Регламенту (ЄС) № 1169/2011 про надання споживачам інформації про харчові продукти. Цей регламент встановлює вимоги до маркування та забороняє введення в оману споживачів [43].

У Європейському Союзі діє Регламент (ЄС) 2018/848 про органічне виробництво та маркування органічних продуктів. Для отримання сертифікату органічного продукту, виробник олії з виноградних кісточок повинен пройти процес перевірки та сертифікації акредитованим органом.

### 1.3 Аналіз пшенично-житнього хліба представленого в торгово роздрібній мережі

Актуальність дослідження асортименту пшенично-житнього хліба на ринку зумовлена кількома факторами. По-перше, споживачі стають все більш обізнаними щодо впливу різних видів хліба на здоров'я та прагнуть вибирати найкорисніші варіанти [44]. По-друге, виробники постійно розширюють асортимент, пропонуючи нові смаки та рецептури, що відповідають запитам покупців. По-третє, торгово-роздрібні мережі відіграють ключову роль у представленні різноманітного вибору пшенично-житнього хліба на полицях магазинів [45].

Дослідження асортименту пшенично-житнього хліба дозволяє визначити основних виробників, проаналізувати склад та поживну цінність різних видів хліба, а також виявити уподобання споживачів.

Асортимент пшенично-житнього хліба в супермаркетах м. Дніпро є досить різноманітним (табл. 1.4). Найбільшу частку в асортименті займають пшеничні хліби – 30% від загальної кількості найменувань. Друге місце посідають хліби з додатковими інгредієнтами, такими як родзинки, горіхи, насіння тощо – 20%.

Власне пшенично-житній хліб становить 24% асортименту, а чисто житні хліби – 16%. Це свідчить, що торгіві мережі намагаються задовольнити попит на традиційні види хліба, а також пропонувати покупцям більш сучасні та незвичні варіанти [46]. Такий аналіз допомагає зрозуміти, які види пшенично-житнього хліба є найбільш затребуваними в регіоні, і дає орієнтир для подальшого розвитку та оптимізації асортименту виробниками та торговельними мережами.

Таблиця 1.4 – Асортимент пшенично-житнього хліба в супермаркетах

м. Дніпро та поживна цінність

Назва хліба	Супермаркети	Білки, г	Вуглеводи, г	Клітковина, г	Жири, г
«Дніпровський» пшенично-житній формовий	Сільпо, АТБ, Велмарт	7,5	45,2	5,3	1,9
«Західний Селянський» пшенично-житній подовий	Сільпо, Веселка	6,8	46,8	4,6	1,7
«Традиційний» житній формовий	АТБ, ЕКО- маркет	5,9	40,5	7,8	1,1
«Родинний» пшеничний з висівками	Сільпо, АТБ, Велмарт	9,3	39,1	6,5	2,3
«Здравіца» житній з соєвим борошном	ЕКО-маркет	8,2	38,7	7,2	1,5
«Новий» пшенично- житній з висівками	Велмарт, Сільпо	8,1	42,3	6,3	2,1
«Сімейний» пшеничний формовий	АТБ, Веселка	7,4	45,8	3,1	1,2
«Бухановий» пшеничний подовий	Сільпо, Велмарт	7,1	47,1	3,5	1,4
«Смачний» з родзинками	Сільпо, Велмарт	6,8	49,2	4,2	2,8
«Горіховий» з волоськими горіхами	Сільпо, ЕКО- маркет	8,5	41,3	5,1	5,2
«Льонячий» з насінням льону	Велмарт, ЕКО- маркет	7,2	43,7	6,8	2,5
«Гарбузовий» з насінням гарбуза	Сільпо, Велмарт	7,8	42,1	5,9	3,1
«Стевія» пшеничний зі стевією	ЕКО-маркет	8,2	38,5	4,8	2,1

#### 1.4 Обґрунтування виробництва хліба з використанням продуктів переробки насіння виноградних кісточок

Хлібопекарська промисловість завжди шукає шлях для вдосконалення зокрема, за рахунок використання нових інгредієнтів та покращення поживної цінності хліба [47]. Одним із перспективних напрямів є застосування вторинних продуктів переробки рослинної сировини, які часто залишаються невикористаними та утилізуються як відходи. Ці продукти можуть містити цінні поживні речовини: білки, клітковина, вітаміни та антиоксиданти, що робить їх привабливими для включення до складу хлібобулочних виробів.

Одним із перспективних джерел вторинних продуктів є виноградарська промисловість, яка щороку генерує значну кількість відходів, зокрема виноградних кісточок. Ці кісточки містять цінні компоненти, такі як олія, білок, клітковина та антиоксиданти, що робить їх потенційно корисним інгредієнтом для виробництва хліба.

Тому обґрунтування використання продуктів переробки насіння виноградних кісточок у хлібопекарській промисловості є актуальним завданням, яке може принести як економічні, так і екологічні вигоди, а також сприяти підвищенню харчової цінності хлібобулочних виробів.

Використання продуктів переробки виноградних кісточок у харчовій промисловості може принести численні переваги [48]:

1. Збагачення харчових продуктів білками, клітковиною та антиоксидантами, підвищуючи їхню харчову цінність.
2. Покращення органолептичних властивостей продуктів завдяки присутності натуральних смаків і ароматів.
3. Подовження терміну придатності продуктів завдяки антиоксидантним властивостям сполук, присутніх у виноградних кісточках.
4. Зниження рівня холестерину в крові, що сприяє профілактиці серцево-судинних захворювань.
5. Має протизапальні та протипухлинні властивості завдяки антиоксидантам.

6. Зниження навантаження на навколишнє середовище, завдяки утилізації відходів виноробної промисловості.

Наприклад використання борошна з насіння виноградних кісточок в харчовій промисловості має великий потенціал для зростання та інновацій, підтримуючи тренд на здорове харчування та сталий розвиток. Подальші дослідження та співпраця між науковцями, виробниками та регулюючими органами допоможуть повною мірою реалізувати переваги цього цінного інгредієнта [49, 50].

У своєму дослідженні Мазаракіс та інші науковці досліджували вплив додавання борошна з виноградних кісточок на харчову цінність та антиоксидантні властивості хліба [51]. Вони виготовляли зразки хліба з додаванням борошна з виноградних кісточок у різних пропорціях (5%, 10% та 15% від загальної маси борошна).

Результати показали, що додавання борошна з виноградних кісточок підвищило вміст клітковини, білка, жирів та мінеральних речовин у зразках хліба порівняно з контрольним зразком без додавання. Зокрема, зразок з 15% борошна виноградних кісточок мав на 28% більше клітковини, на 19% – білка та на 32% – жирів.

Крім того, антиоксидантна активність зразків з борошном виноградних кісточок була значно вищою. Найбільшу антиоксидантну активність виявлено у зразку з 15% борошна виноградних кісточок, що пояснюється високим вмістом поліфенолів у виноградних кісточках. Дослідники дійшли висновку, що додавання борошна з виноградних кісточок може покращити харчову та антиоксидантну цінність хліба, що робить такий хліб більш корисним для здоров'я.

У своєму дослідженні Дюссерт та інші науковці детально вивчали склад та властивості виноградних кісточок та олії, що міститься в них [52].

Вони виявили, що олія виноградних кісточок багата на поліненасичені жирні кислоти, такі як лінолева та ліноленова. Ці жирні кислоти є корисними для здоров'я, знижуючи ризик серцево-судинних захворювань.

Крім того, олія виноградних кісточок містить значну кількість антиоксидантів, головним чином поліфенолів, які мають протизапальну та антиканцерогенну дію.

У своєму дослідженні Ахмад та ін. вивчали вплив додавання подрібнених виноградних кісточок на харчову цінність та функціональні властивості печива [53]. Зразки печива випікали з додаванням подрібнених виноградних кісточок у різних пропорціях: 5%, 10% та 15% від загальної маси борошна. Потім порівнювали їх з контрольним зразком без додавання кісточок.

Результати показали, що зразки з подрібненими виноградними кісточками мали вищий вміст клітковини, протеїну, мінералів (таких як кальцій, магній, цинк, залізо) та антиоксидантну активність порівняно з контрольним зразком. Так, зразок з 15% виноградних кісточок містив на 48% більше клітковини, на 19% більше протеїну та мав в 3 рази вищу антиоксидантну активність. Дослідники пояснюють це високим вмістом харчових волокон, мінералів та поліфенольних сполук у виноградних кісточках.

Крім підвищеної харчової цінності, додавання кісточок також вплинуло на текстуру та колір печива, зробивши його більш щільним та темнішим. Загалом, автори дійшли висновку, що додавання подрібнених виноградних кісточок є перспективним способом збагатити печиво та інші кондитерські вироби корисними поживними речовинами та антиоксидантами.

### 1.5 Мета і задачі дослідження

Мета досліджень – розробка рецептури пшенично-житнього хліба з використанням побічних продуктів переробки виноградних кісточок. Для досягнення поставленої мети потребують вирішення наступні завдання:

– виготовити дослідні зразки пшенично-житнього хліба з використанням побічних продуктів переробки виноградних кісточок у різних співвідношеннях;

- провести органолептичну оцінку отриманих зразків пшенично-житнього хліба;
- визначити питомий об'єм дослідних зразків;
- провести фізико-хімічний аналіз отриманих готових виробів;
- провести розрахунок поживної та енергетичної цінності хліба.

### Висновки до розділу

Борошно з насіння виноградних кісточок має цінне джерело харчових волокон, вітамінів, мінералів та антиоксидантів, що може сприяти збагаченню поживної цінності хлібобулочних виробів. Олія з виноградних кісточок багата на поліненасичені жирні кислоти, вітамін Е та інші корисні сполуки, здатні покращити смакові якості та подовжити термін зберігання хліба.

Також проаналізовано асортимент пшенично-житнього хліба, представленого в торгово-роздрібній мережі, що дозволило виявити певні недоліки та можливості для вдосконалення рецептури й технології виробництва. На основі проведеного аналізу обґрунтовано доцільність виробництва пшенично-житнього хліба з використанням продуктів переробки насіння виноградних кісточок для покращення його поживної цінності, смакових властивостей.

## 2 ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Характеристика об'єктів досліджень

Для проведення експериментальної частини були використані такі інгредієнти:

– Борошно пшеничне вищого сорту ТМ «Вигода» (рис.2.1). Адреса виробника ТОВ НВП «Укragрокомвлекс», вул. Берегова, 145, м. Дніпро, Україна, 49080, Україна. Вироблено згідно ГСТУ 46.004-99



Рисунок 2.1 – Борошно пшеничне вищого сорту ТМ «Вигода»

– Борожно житнє обдерне «РОМА» (рис. 2.2). Адреса виробника ТОВ КВФ «РОМА», вул. Шевченка, 24, м. Первомайський, Харківська обл., 64107, Україна. Виготовлено за ДСТУ 8791:2018.





Рисунок 2.2 – Борошно житнє обдере «РОМА»

– Борошно з виноградної кісточки органічне, 1кг. (рис 2.3). Підприємство ТОВ «ОЛІЙНЯ №1».



Рисунок 2.3 – Борошно виноградних кісточок

– Дріжджі «Львівські дріжджі» хлібопекарські пресовані (рис. 2.4). Адреса виробника ПрАТ «Компанія Ензим» вул. Личаківська, 232, м. Львів, 79014, Україна. Вироблено згідно з ТУ У 10.8-00383320-001



Рисунок 2.4 – Дріжджі «Львівські дріжджі» хлібопекарські пресовані

– Сіль кухонна, кам'яна «Артемсіль» (рис. 2.5). Адреса виробника «Артемсіль» 84545, Донецька область, Соледар, вул. Чкалова, 1-А, Україна.



Рисунок 2.5 – Сіль кухонна, кам'яна «Артемсіль»

– Олія виноградних кісточок холодного віджиму (рис. 2.6). Виробник ФОП Касап І.Ф., м. Харків. Вироблено згідно ТУ У 10.4-1945822139-002:2016.



Рисунок 2.6 – Олія насіння виноградних кісточок холодного віджиму

## 2.2 Методика виготовлення дослідних зразків хліба

Для пробного випікання були використанні дріжджі, сіль, борошео вищого сорту, борошно житне обдирне, борошно із насіння виноградних кісточок та олія виноградних кісточок холодного віджиму та вода .

Спершу визначали вологіть сировини за формулою:

$$W_{\text{сир}} = \frac{(G_{\text{б}}W_{\text{б}} + G_{\text{с}}W_{\text{с}} + G_{\text{д}}W_{\text{д}})}{G_{\text{сир}}}, \% \quad (2.1)$$

де  $G_{\text{сир}}$  – сумарна маса сировини, що витрачається на приготування тіста, г;

$G_{\text{б}}$  – кількість борошна на замішування тіста, г;

$G_{\text{с}}$  – кількість солі на замішування тіста, г;

$G_{\text{д}}$  – кількість дріжджів на замішування тіста, г;

$W_{\text{б}}$  – вологість борошна, %

$W_{\text{с}}$  – вологість солі, %

$W_{\text{д}}$  – вологість дріжджів, %.

Після того як визначили вологість сировини, розраховували кількість води для замісу тіста:

$$G_{\text{в}} = G_{\text{сир}}(W_{\text{т}} - W_{\text{сир}})/(100 - W_{\text{т}}), \text{ см}^3, \quad (2.2)$$

де  $G_{\text{сир}}$  – сумарна маса сировини, що витрачається на приготування тіста, г;

$W_{\text{т}}$  – вологість тіста, %;

$W_{\text{сир}}$  – середньозважена вологість сировини, %.

Відважування кожного інгредієнта здійснюється точно до 0,1 г.

Заміс тіста проводять в декілька етапів, на першому етапі проводили підігрівання води до потрібної температури після чого, воду з'єднували з дріжджами та сіллю, ретельно перемішували до однорідної консистенції. Потім

змішували з сипучими інгредієнтами в лабораторній тістомісильній машині для замісу.

Після замісу тісто поміщають до вистоювальної шафи на бродіння. Шафа має сталу температуру 35 °С та має постійне зволоження повітря 85%. Бродіння тіста триває 170 хв, кожні 60 хв проводиться обминка яка здійснюється для видалення CO<sub>2</sub>. Потім після двох обминок тістові заготовки поміщають в ретельно змащенні олією форми для остаточного вистоювання яке тримає 40-60 хв. По завершенню процесу вистоювання, яке визначається органолептично, тістові заготовки направляються на випікання. Температура випікання для дослідних зразків хліба складала 220 °С, а тривалість випікання – 30 хв.

### 2.3 Методика визначення органолептичних та фізико-хімічних показників якості дослідних зразків хліба

Визначення питомого об'єму.

Спеціальним приладом визначають об'єм хліба – об'ємомірник (рис. 2.7). Щоб визначити об'єм необхідно мати також дві місткості, те чим будемо зрізати зерно та два мірних ємності на 1000 см<sup>3</sup> кожен. Потім завдяки дрібного зерна визначають об'єм хліба, яке попередньо просіювали на металевих ситах з крупністю отворів діаметром верхнього сита 2.2 мм, нижнього – 1.2 мм. Потім роботи використовують лише залишок на нижньому ситі.

Невелику кількість зерна з ковша (відра) висипають у місткість. На нього обережно, не примаюючи зерна, кладуть хліб і засипають його зерном з утворенням гірки над місткістю, залишок зерна засипають у іншу місткість, згрібаючи його ребром лінійки. Об'єм залишку зерна у мірному циліндрі (см<sup>3</sup>) дорівнює об'єму хліба. Об'єм хліба вимірюють двічі. Відхилення між паралельними визначеннями не повинне перевищувати 5%.



Рисунок 2.7 –Об'ємомірник

Визначення органолептичної оцінки.

Органолептична оцінка зразків здійснюється на основі правильно випечених з дотриманням технології виробництва продукту, адже це впливає на споживчі властивості. Органолептична оцінка (рис. 2.8.) включає в себе такі показники як форма продукту, його поверхня та колір, стан м'якушки, смак та запах.

Показники	Значення показника за ДСТУ 7517:2014
Форма	Відповідає формі, в якій проводили випікання, з дещо випуклою верхньою скоринкою без бокових впливів
Поверхня	Гладка або шорстка, без забруднення. Без великих тріщин і великих <u>підривів</u>
Колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без <u>підгорілості</u>
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів <u>непромісу й ущільнення</u>
Смак і запах	Власний цьому виду хліба, без стороннього присмаку і запаху

Рисунок 2.8 –Органолептичні показники якості хлібу

Визначення вологості.

Для визначення вологості шматок хліба звільняють від скоринки і відокремлюють, м'якушку в кількості 20 г. Після чого ретельно подрібнюють зразки та з точністю до 0,01 г роблять дві наважки по 5 г для кожного зразка хліба. Наважки поміжають в спеціальні ємності під назвою бюкси (діаметром 45 мм і висотою 20 мм, що мають кришки). Потім бюкси попередньо зважених у них продуктів поміщаються у сушильну шафу СЕШ–3М (рис. 2.9) на 45 хв яку попередньо нагрівають до 130 °С. Визначення вологості проводиться і випадку повністю завантаженої шафи СЕШ–3М для рівномірного сушіння. Після сушіння за допомогою щипців бюкси виймають із СЕШ–3М та поміщають в ексікатор (рис. 2.10) на 20 хв для охолодження

Визначення масової частки води (W, %), обчислюють за формулою:

$$W = \frac{G_1 - G_2}{G_1} \times 100, \% \quad (2.3)$$

де  $G_1, G_2$  – маса наважки до і після висушування, г.



Рисунок 2.9 – Сушильна шафа СЕШ–3М



Рисунок 2.10 – Ексикатор

Визначення пористості.

Для визначення пористості хліба використовують прилад Журавльова (рис. 2.11). Для дослідження пористості беруть цілий хліб, відрізають передній та задній край скоринки, потім розрізають хліб навпіл. Далі за допомогою циліндра роблять виїмку. Після чого циліндр приладу кладуть на лоток, щоб м'якушку, що знаходиться в циліндрі за допомогою дерев'яної втулки приблизно на 1 см і зрізують його біля краю циліндра гострим ножем. Потім виштовхують м'якушку та ще раз відрізають біля краю циліндра.

Пористість (П, %) визначають за формулою:

$$П = \left(1 - \frac{G}{\rho V}\right) * 100, \% \quad (2.4)$$

де  $V_{\text{заг}}$  – загальний об'єм виїмок (81 см<sup>3</sup> для пшеничного хліба і 108 см<sup>3</sup> для житнього);

$G$  – маса виїмок, г;

$\rho$  – густина безпористої маси м'якушки г/см<sup>3</sup>

Гуστину безпористої маси приймають:

1,26 – із суміші житнього обдирного борошна і пшеничного вищого сорту



Рисунок 2.11 – Прилад Журавльова

Визначення кислотності.

Для визначення кислотності використовують м'якуш хліба, який попередньо подрібнюють до дрібної крихти, потім поміщають у кількості 25 г до колби місткістю 500 см<sup>3</sup>. До м'якуша у колбу додають дистильовану воду у кількості 250 см<sup>3</sup> та за допомогою дерев'яного товчачика перетирають суміш. Потім щільно закривають гумовою пробкою та інтенсивно зболтують 2 хв та залишають на 10 хв потім знову зболтують 2 хв та залишають на 8 хв.

Після останнього відстоювання отриману суміш фільтрують через марлю в чисту посудин. Далі за допомогою піпетки беруть по 50 см<sup>3</sup> отриманої рідни в сухі колби. Титрування здійснюється в присутності індикатора фенолфталеїну який додають в кількості 2-3 крапель, як робочий розчин використовують КОН або NaOH 0,1 моль/дм<sup>3</sup> на титрувальній установі (рис 2.12).

Кислотність ( $K$ , град), обчислюють за формулою.

$$K = V \cdot 2, \text{град} \quad (2.5)$$

де  $V$  – об'єм моль/дм<sup>3</sup> розчину NaOH, витраченого на титрування, см<sup>3</sup>



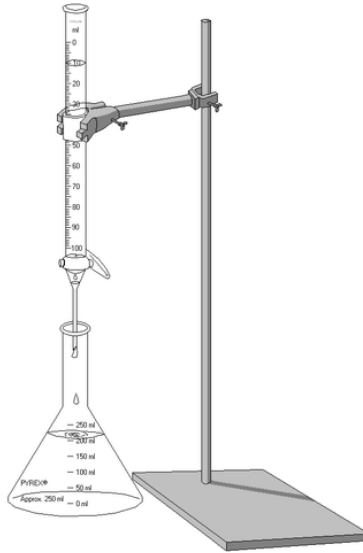


Рисунок 2.12 – Титрувальна установа

## 2.4 Методика розрахунку поживної та енергетичної цінності

Розрахунок поживної цінності продуктів та страв є дуже важливим для підтримки здорового способу життя. Знаючи точний склад їжі, ви зможете: контролювати калорійність раціону для підтримки бажаної ваги; забезпечити організм потрібною для нього кількістю поживних речовин: білками, жирами, вуглеводами, вітамінами та мінералами; керувати споживанням певних речовин при захворюваннях, таких як діабет, серцево-судинні хвороби або харчові алергії; підібрати оптимальне харчування для активних тренувань та спорту; покращити самопочуття та запобігти проблемам з травленням, які можуть виникати через незбалансоване харчування.

Для визначення харчової цінності продукту визначають для кожного інгредієнта свій коефіцієнт, після чого розраховують вміст жирів, білків та вуглеводів на 100 г продукту, а також енергетичну цінність.

Коефіцієнт для інгредієнтів розраховують за формулою:

$$K = \frac{m}{B} \quad (2.6)$$

де  $m$  – маса продукту в рецептурі, г;

В – загальна маса продуктів в рецептурі, г.

Калорійність білка визначають за формулою:

$$B = K_1 B_1 + K_2 B_2 \dots K_n B_n, \text{ ккал} \quad (2.7)$$

де B – калорійність білка в продукті, г/100 г;

$B_n$  – маса білка конкретного інгредієнта в продукті, г;

$K_n$  – коефіцієнт конкретного інгредієнта.

Калорійність жиру визначають за формулою :

$$Ж = K_1 Ж_1 + K_2 Ж_2 \dots K_n Ж_n, \text{ ккал} \quad (2.8)$$

де Ж – калорійність жиру в продукті, г/100 г;

$Ж_n$  – маса жиру конкретного інгредієнта в продукті, г;

$K_n$  – коефіцієнт конкретного інгредієнта.

Калорійність вуглеводів визначають за формулою :

$$В = K_1 B_1 + K_2 B_2 \dots K_n B_n, \text{ ккал} \quad (2.9)$$

де В – калорійність вуглеводів в продукті, г/100 г;

$B_n$  – маса вуглеводів конкретного інгредієнта в продукті, г;

$K_n$  – коефіцієнт конкретного інгредієнта.

Загальну калорійність визначають за формулою :

$$K_3 = B + Ж + В, \text{ ккал} \quad (2.10)$$

де B – калорійність білка в продукті, ккал;

Ж – калорійність жиру в продукті, ккал;

В – калорійність вуглеводів в продукті, ккал.

## Висновки до розділу

У цьому розділі було наведено детальну характеристику основної та допоміжної сировини, що використовувалася для розробки технології виробництва хліба з продуктами переробки виноградних кісточок.

Було описано методологію проведення експериментальних досліджень хліба із додаванням продуктів переробки виноградних кісточок. Також наведено методи визначення показників якості готових виробів, а саме визначення пористості, кислотності, вологості, об'єму.

Також була наведена методологія визначення поживної цінності на 100 г продукту. Та причини чому енергетична цінність є важливою для раціону людини.

### 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

#### 3.1 Опис технологічної схеми виробництва хліба з використанням продуктів переробки насіння виноградних кісточок

Для виробництва хліба з використанням борошно з виноградних кісточок (БВК) та олії виноградних кісточок (ОВК), використовували схему наведену на рис 3.1:



Рисунок 3.1 – Технологічна схема виробництва зразку хлібу з використання борошна та олії виноградних кісточок

Заміс тіста проводять в декілька етапів, на першому етапі проводили підігрівання води до потрібної температури після чого, воду з'єднували з дріжджами, сіллю та олією насіння виноградних кісточок холодного віджиму ретельно перемішували до однорідної консистенції. Потім змішували з сипучими інгредієнтами в лабораторній тістомісильній машині для замісу.

Після замісу тісто поміщають до вистоювальної шафи на бродіння. Шафа має сталу температуру 35 °С та має постійне зволоження повітря 85 %. Бродіння тіста триває 170 хв, кожні 60 хв проводиться обминка яка здійснюється для видалення CO<sub>2</sub>. Потім після двох обминок тістові заготовки поміщають в ретельно змащенні олією форми для остаточного вистоювання яке тримає 40-60 хв. По завершенню процесу вистоювання, яке визначається органолептично, тістові заготовки направляються на випікання. Температура випікання для дослідних зразків хліба складала 220 °С, а тривалість випікання – 30 хв.

### 3.2 Дослідження оптимального дозування продуктів переробки насіння виноградних кісточок у складі пшенично-житнього хліба

Підготували інгредієнти у відповідно до рецептури (табл. 3.1) і проводили пробні випікання хлібу з використання борошна виноградних кісточок.

Таблиця 3.1 – Рецептура хліба з використанням борошна виноградних кісточок

Рецептура	Контроль	БВК 5 %	БВК 10 %	БВК 15 %	БВК 20 %
Борошно пшеничне вищого сорту	25	23,75	22,5	21,25	20
Борошно житнє обдирне	25	23,75	22,5	21,25	20
Борошно з насіння виноградних кісточок	-	2,5	5	7,5	10
Сіль	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Дріжджі	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Вода	За розрахунком				

Воду для замусі тіста розраховували за формулою наведеною в пункті 2.2 і додавали у відповідній кількості

Пробні випікання хліба з використання борошна пшеничного вищого гатунку та борошна житньо обдирного яке заміняла на борошно виноградних кісточок в різних відсоткових співвідношеннях 5 %, 10 %, 15 % та 20 % наведено на рис. 3.2.

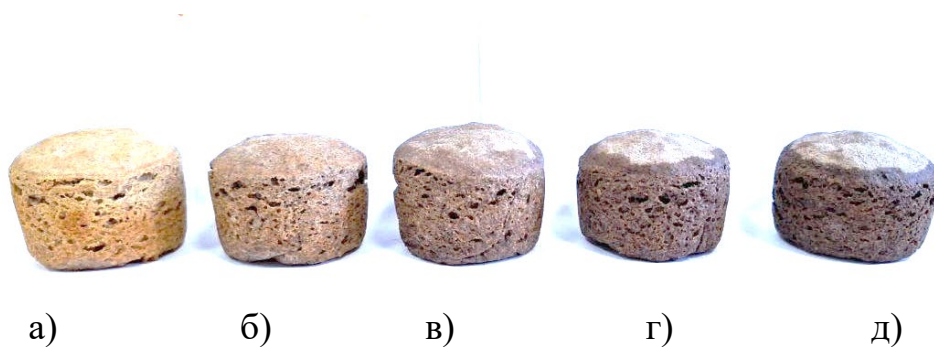


Рисунок 3.2 – Зразки з використання борошна виноградних кісточок:

а) контроль; б) БВК 5 %; в) БВК 10 %; г) БВК 15 %; д) БВК 20 %.

Для готових зразків хліба проводили визначення питомого об'єму за методикою наведеною в п. 2.4.

Результати отримані при визначенні питомого об'єму для зразків хліба з використанням БВК наведено на рис. 3.3.

Як можна побачити з рис. 3.3, питомим об'ємом дослідних зразків, порівняно з контролем дещо погіршувався. Можна зробити висновок, що додавання БВК погіршує питомий об'єм.

Також для готових зразків хліба проводили органолептичну і балову оцінку, результати якої наведені на рис. 3.4 – 3.8.

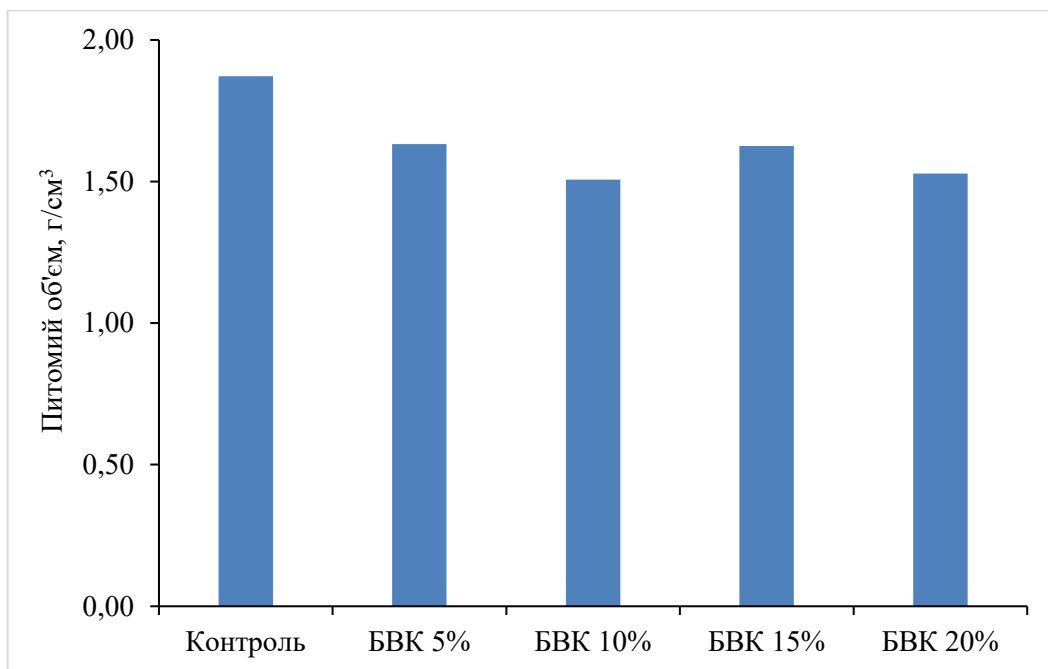


Рисунок 3.3 – Питомий об'єм зразків хліба з використанням борошна виноградних кісточок



Рисунок 3.4 – Органолептична оцінка контрольного зразка

З рис. 3.4 видно, що контрольний зразок мав добру якість за всіма показниками, проте в порівнянні з дослідними зразками його органолептична якість була дещо знижена.



Рисунок 3.5 – Органолептична оцінка зразка із вмістом БВК 5 %.

Як видно з рис. 3.5 дослідний зразок мав поліпшену якість за органолептичними показниками у порівнянні з контрольним, а саме мав покращені колір скоринки, колір м'якушки, структуру пористості, реологічні властивості, аромат та смак. Проте зразок мав погіршені показники об'єму, форми, стану поверхні та розжовуваність.



Рисунок 3.6 – Органолептична оцінка зразка із вмістом БВК 10 %.

На рис. 3.6 видно, що при заміні борошна пшеничного вищого сорту та борошна житнього обдирного на 10 % БВК органолептичні показники готового виробу по всіх показниках були відмінними.





Рисунок 3.7 – Органолептична оцінка зразка із вмістом БВК 15 %.

На рис. 3.7 видно, що покращились такі показники як форма, стан поверхні, колір м'якушки, аромат та розжовуваність але погіршилися показники об'єму, кольору скоринки, стукрота пористості, реологічні властивості в порівнянні зі зразком БВК 10 %.



Рисунок 3.8 – Органолептична оцінка зразка із вмістом БВК20 %.

Як видно з рис. 3.8, зразок із вмістом БВК 20% майже не відрізняється від зразка із вмістом БВК 15 %.

Щоб більш загально оцінити якість готових зразків і вплив БВК на органолептичні показники додатково визначали комплексну якість показників, результати якої наведені на рис. 3.9.

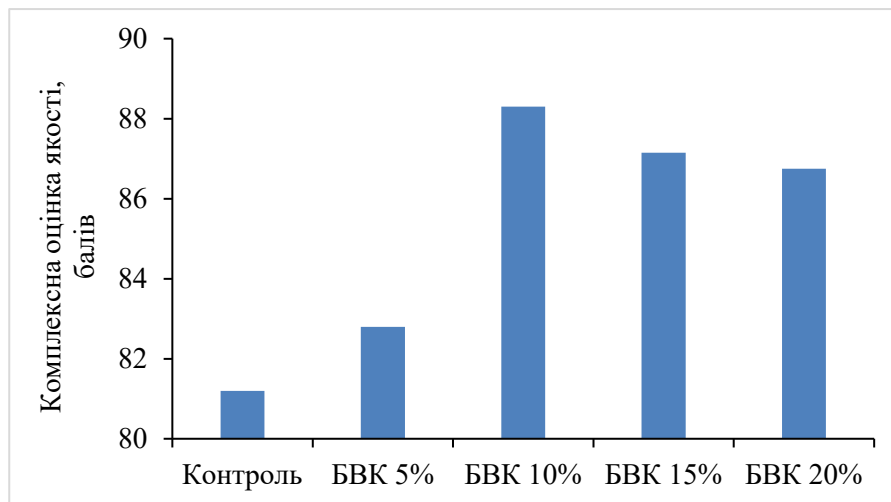


Рисунок 3.9 – Якість хліба за сукупністю показників

За результатами комплексної оцінки готових зразків хліба видно, що в цілому додавання до рецептури пшенично-житнього хліба БВК покращувало якість хліба. Так, комплексна оцінка якості була високою для зразків із вмістом БВК в кількості 10-15 %. Проте найвищу оцінку мав зразок хліба, в який вносили 15% БВК.

На наступному етапі проводили визначення впливу ОВК на якість хліба. Для цього проводили пробні випікання зразків де використовували олію насіння виноградних кісточок, яку додавали в різній кількості (табл. 3.2).

Воду для замісу тіста розраховували за формулою наведеною в пункті 2.2 і додавали у відповідній кількості. Пробні випікання хліба з використання олії виноградних кісточок холодного віджиму проводили в різних відсоткових співвідношеннях 1 %, 2 %, 3 % та 4 %. Вигляд готових зразків наведено на рис. 3.10

Таблиця 3.2 – Рецептūra хліба з використанням олії виноградних кісточок  
холодного віджиму

Рецептура	Контроль	ОВК 1 %	ОВК 2 %	ОВК 3 %	ОВК 4 %
Борошно пшеничне вищого сорту	25	23,75	22,5	21,25	20
Борошно житнє обдирне	25	23,75	22,5	21,25	20
Олія з насіння виноградних кісточок холодного віджиму	-	0,5	1	1,5	2
Сіль	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Дріжджі	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Вода	За розрахунком				

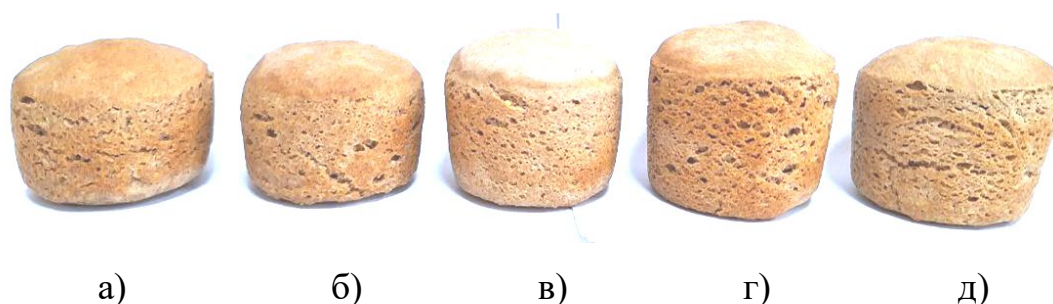


Рисунок 3.10 – Зразки з використанням олії насіння виноградних кісточок холодного віджиму де : а) контроль; б) ОВК 5 %; в) ОВК 10 %; г) ОВК 15 %; д) ОВК 20 %.

Для готових зразків хліба проводили визначення питомого об'єму за методикою наведеною в п. 2.4. Результати отримані при визначенні питомого об'єму для зразків хліба з використанням ОВК наведено на рис. 3.11.

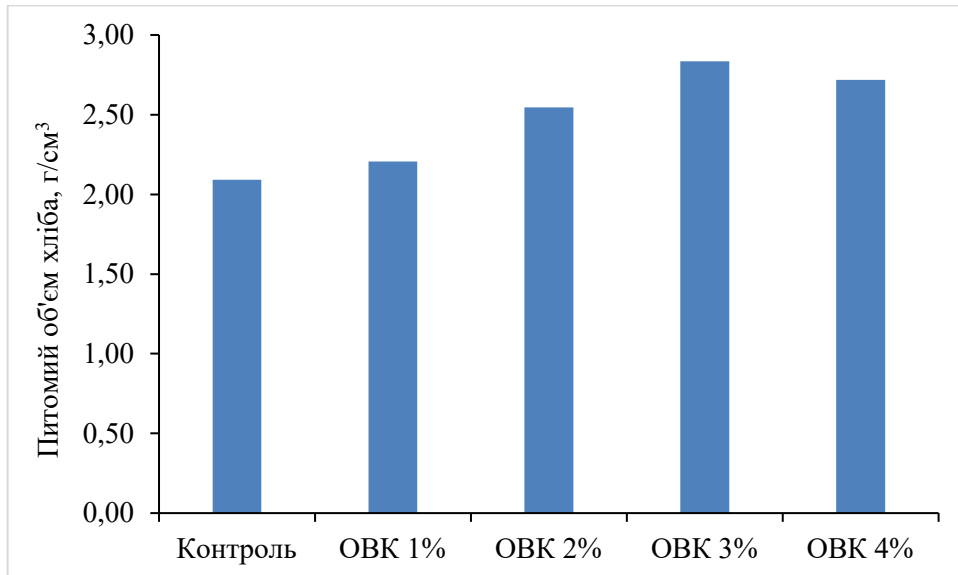


Рисунок 3.11 – Питомий об'єм для зразків хліба з використанням ОVK

Як видно з рис. 3.11 додавання ОVK позитивно впливає на покращення питомого об'єму, який підвищується зі збільшенням відсотку внесення виноградної олії. Також для готових зразків хліба проводили органолептичну і балову оцінку результати якої наведені на рис. 3.12 – 3.16.



Рисунок 3.12 – Органолептична оцінка контрольного зразка

З рис. 3.12 видно, що контрольний зразок мав добру якість за всіма показниками, проте в порівнянні з дослідними зразками його органолептична якість дещо нижча.



Рисунок 3.13 – Органолептична оцінка зразка із вмістом ОБК 1 %

З рис 3.13 видно, що всі органолептичні показники для хліба із вмістом 1% ОАК покращились в порівнянні з контрольним. Проте, порівнюючи з іншими дослідними зразками були дещо знижені бали за такими показниками, як: об'єм, колір скоринки, структура пористості і реологічні властивості.



Рисунок 3.14 – Органолептична оцінка зразка із вмістом ОБК 2 %

Як видно з рис 3.14 балова оцінка для хліба, який містив у своєму складі 2% ОБК по всіх показниках була високою.



Рисунок 3.15 – Органолептична оцінка зразка із вмістом ОВК 3 %

Як видно з рис 3.15 балова оцінка для хліба, який містив у своєму складі 3% ОВК, як і для попереднього зразка по всіх показниках була високою.



Рисунок 3.16 – Органолептична оцінка зразка із вмістом ОВК 4 %

З рис 3.16 видно, що збільшення ОВК у складі хліба в кількості 4 % позитивно позначилось на органолептичній оцінці. Так за результатами балової оцінки всіх дослідних зразків, можна зробити висновок, що найбільш оптимальним є використання ОВК у рецептурі хліба в кількості 4%.

Для більш загальної оцінки якості готових зразків і впливу ОВК на органолептичні показники додатково визначали комплексну якість показників, результати якої наведені на рис. 3.17.

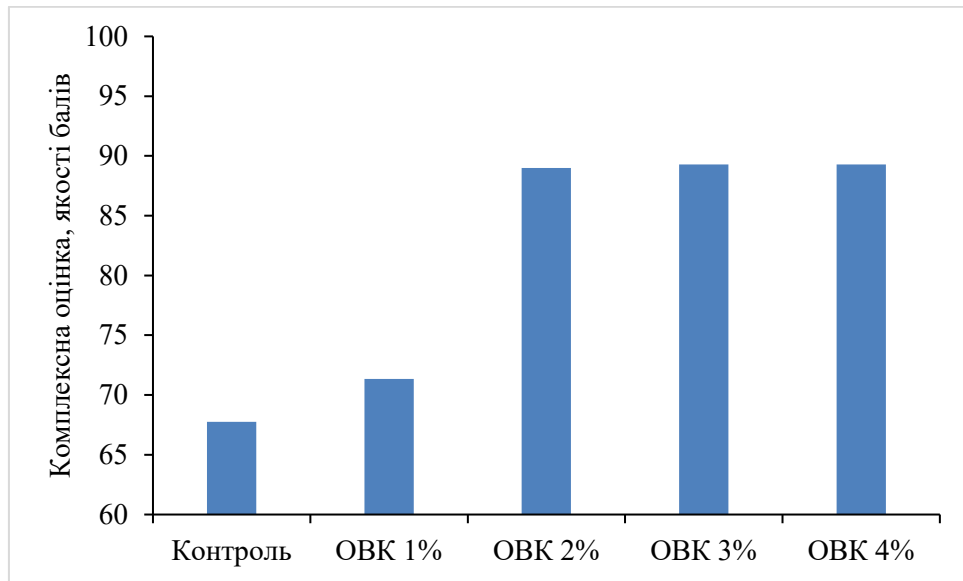


Рисунок 3.17 – Якість хліба з використання ОВК

Отже з рис. 3.17 спостерігаємо що додавання ОВК покращує органолептичні показники готового продукту. Так, зі збільшенням відсотку внесення ОВК комплексна якість збільшується.

### 3.3 Результати експериментальних досліджень

За отриманими результатами органолептичної оцінки готових виробів, для фізико-хімічного аналізу образи

- контрольний зразок;
- зразок з використання БВК в кількості 10%;
- зразок з використання ОВК в кількості 4%
- зразок композиційної суміші, який містив у своєму складі комбінацію БВК в кількості 10% з додаванням ОВК в кількості 4%.

Результати визначення пористості, вологості та кислотності представлені в табл. 3.3 та на рис 3.18-3.20.

Таблиця 3.3 – Результати розрахунків

Наменування показника	Контроль	БВК 10%	ОВК 4%	БВК 10% + ОВК 4%
Пористість	63,47	60,54	60,88	70,6
Вологість	42,8	43,2	41,8	45,4
Кислотність	2,7	3,6	3,6	2,4

Вологість хліба є важливим показником його якості, так як від неї буде залежати тривалість його зберігання. З рисунку 3.18 видно, що вологість для всіх зразків хліба була в допустимих межах. Проте для зразку з композиційної, який містив продукти переробки виноградних кісточок вологість була 2-3 % вищою порівняно з іншими зразками.

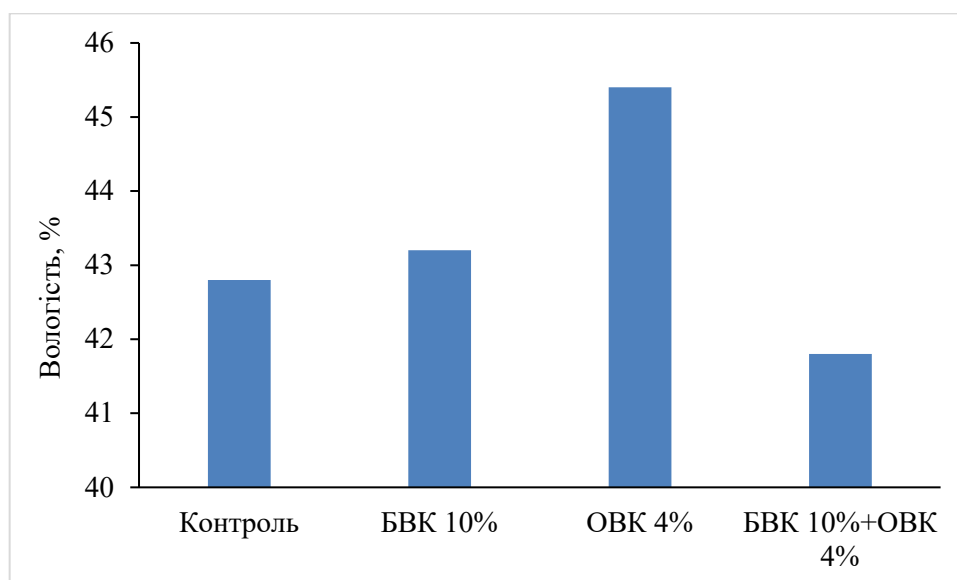


Рисунок 3.18 – Вологість дослідних зразків хліба

Показник пористості є органолептичною властивістю, за допомогою якої оцінюють пропеченість хліба. Також пористість показує у відсотковому співвідношенні об'єм пор хліба до об'єму м'якушки. З рис. 3.19 видно, що найвищою пористістю характеризувався зразок, який містив у своєму складі 4% ОВК. Тоді, як зразки в яких було використано БВК відрізнялися зменшенням пористості на в порівнянні з контролем приблизно на 3%.



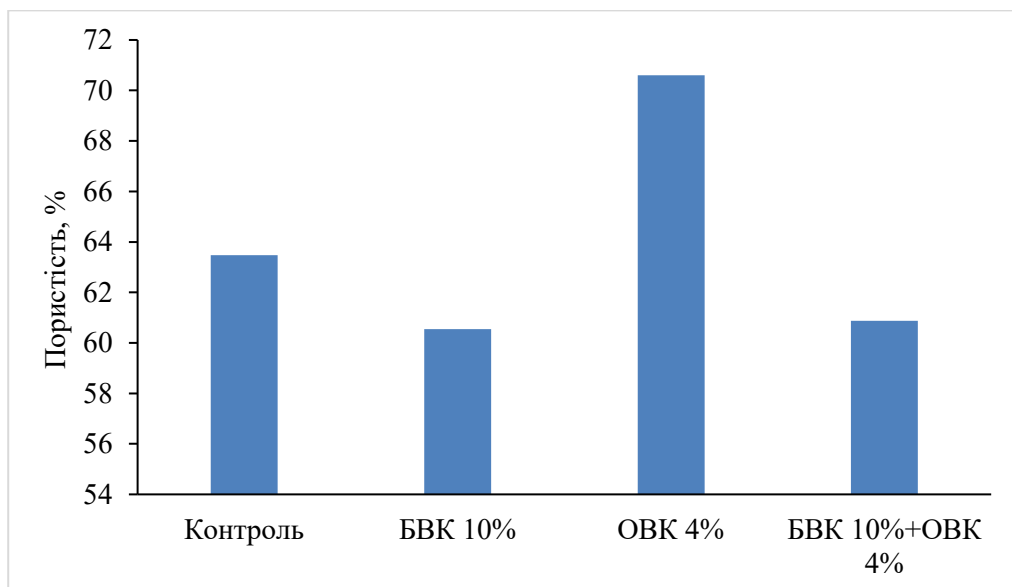


Рисунок 3.19 – Пористість готових виробів

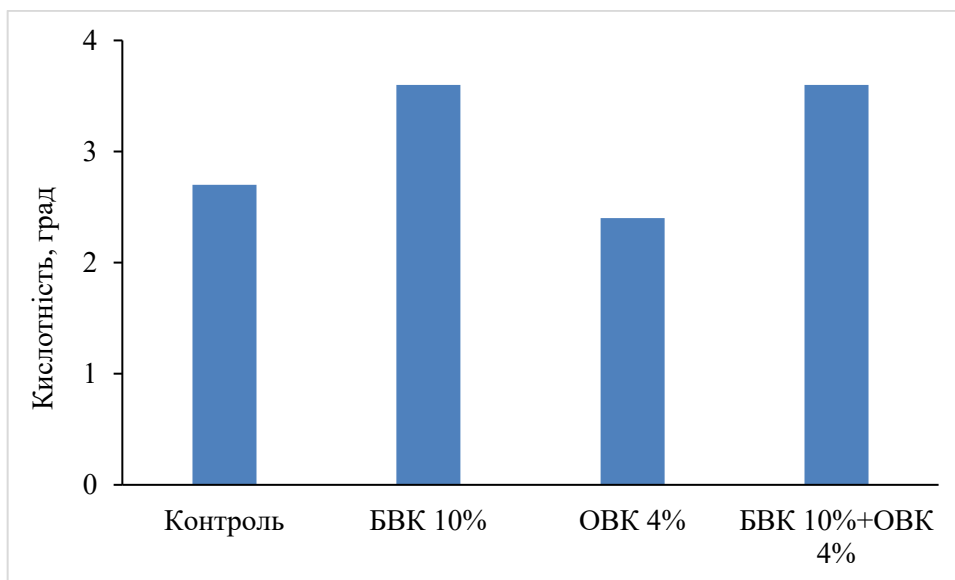


Рисунок 3.20 – Кислотність готових виробів

Кислотність, як і інші фізико-хімічні показники є важливою, так як вона впливає на формування смаку виробу. На рис. 3.20 показано, що кислотність для всіх дослідних зразків не перевищувала 4%, що входить в допустимі нормативними документами межі.

### 3.4 Резрахунок поживної та енергетичної цінності

Поживна цінність – це сукупність корисних поживних речовин, що містяться в харчових продуктах. Визначення поживної цінності забезпечує збалансоване харчування та отримання всіх необхідних нутрієнтів.

На початку, для визначення поживної цінності визначали коефіцієнт за формулою 2.6 наведеною в пункті 2.4.

$$K = \frac{100}{329,3} = 0,3037$$

Таблиця 3.4 – Харчова цінність інгредієнтів для контрольного зразка

Найменування	Маса в рецептурі, г	Коефіцієнт К	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
Борошно пшеничне вищого сорту	100	0,3037	10,3	1,1	70
Борошно житнє обдирне	100	0,3037	8,9	1,2	73
Сіль	3	0,0091	0	0,3	77,4
Дріжджі	5	0,0152	49	5	9
Вода	121,2	0,3681	0	0	0
Всього	329,3				

Розрахунок калорійності білка для контрольного зразка проводили за формулою 2.7:

$$B = 0,3037 * 10,3 + 0,3037 * 8,9 + 0,0152 * 49 = 6,58 * 4 \approx 26 \text{ ккал}$$

Розрахунок калорійності жиру для контрольного зразка проводили за формулою 2.8:

$$Ж = 0,3037 * 1,1 + 0,3037 * 1,2 + 0,0091 * 0,3 + 0,0152 * 5 = 0,78 * 9,3 \approx 7 \text{ ккал}$$

Розрахунок калорійності вуглеводів для контрольного зразка проводили за формулою 2.9:

$$B = 0,3037 * 70 + 0,3037 * 73 + 0,0091 * 77,4 = 44,13 * 4 \approx 177 \text{ ккал}$$

Розрахунок загальної калорійності контрольного зразка проводили за формулою 2.10:

$$K_3 = 26 + 7 + 177 = 210 \text{ ккал}$$

Розрахунок калорійності білка для зразка з використанням борошна виноградних кісточок 10% та олії виноградних кісточок 4% проводили за формулою 2.7:

$$B = 0,2692 * 10,3 + 0,2692 * 8,9 + 0,0150 * 49 + 0,0598 * 12,5 = 6,65 * 4 \approx \\ \approx 27 \text{ ккал}$$

Розрахунок калорійності жиру для зразка з використанням борошна виноградних кісточок 10% та олії виноградних кісточок 4% проводили за формулою 2.8:

$$Ж = 0,2692 * 1,1 + 0,2692 * 1,2 + 0,0088 * 0,3 + 0,0150 * 5 + 0,0598 * * 12,5 \\ + 0,0120 * 99 = 2,64 * 9,3 \approx 25 \text{ ккал}$$

Розрахунок калорійності вуглеводів для зразка з використанням борошна виноградних кісточок 10% та олії виноградних кісточок 4% проводили за формулою 2.9:

$$B = 0,2692 * 70 + 0,2692 * 73 + 0,0088 * 77,4 + 0,0150 * 9 + 0,0598 * 55 = 42,6 * 4 \approx 170 \text{ ккал}$$

Розрахунок загальної калорійності для зразка з використанням борошна виноградних кісточок 10% та олії виноградних кісточок 4% проводили за формулою 2.10

$$K_3 = 27 + 25 + 170 = 222 \text{ ккал}$$

Результати визначень наведені в табл. 3.6 та рис. 3.21.

Таблиця 3.5 – Поживна та енергетична цінність хліба

Найменування показника	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Енергетична цінність, ккал
Контроль	6,58	0,78	44,13	210
Зразок з БНВК 10% та ОВК 10%	6,65	2,64	42,6	222

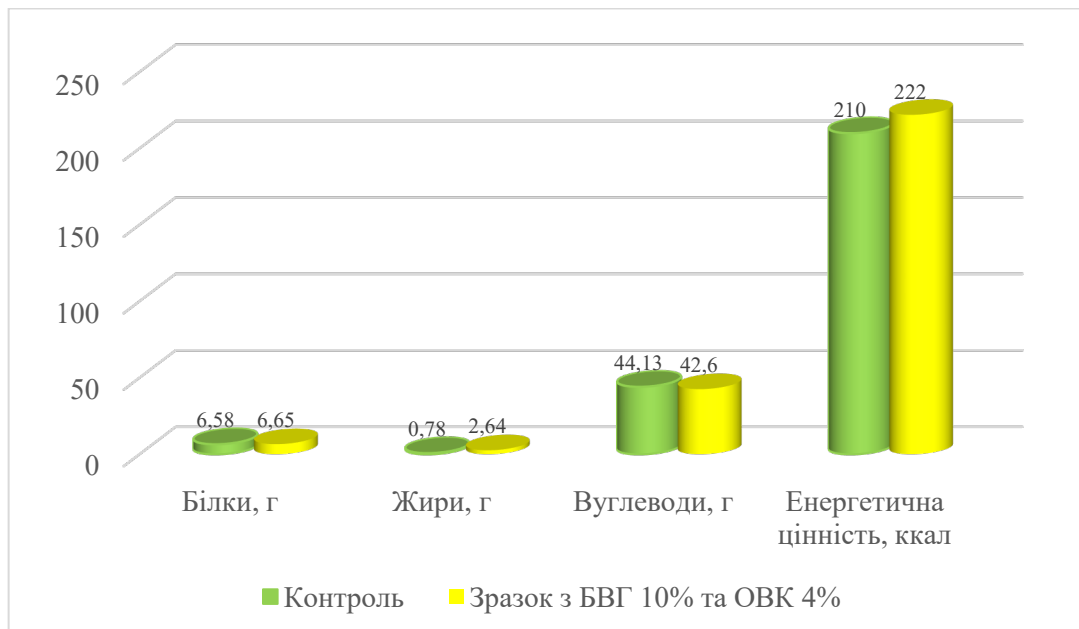


Рисунок 3.21 – Поживна та енергетична цінність готових зразків

З рис. 3.21 видно, що вміст білку як для контрольного так і для дослідного зразка залишився майже на одному рівні, тобто як вміст жиру для дослідного зразка збільшився в 3,4 рази. Вміст вуглеводів для зразка, який містив продукти переробки виноградних кісточок на 2 г зменшився порівнюючи з контролем. Енергетична цінність для дослідного зразка у відношенні до контролю була дещо збільшеною на 12 ккал, що очевидно зумовлено додаванням олії виноградних кісточок до рецептури.

### Висновки до розділу

Дослідження показало що використання продуктів переробки насіння виноградних кісточок є доцільним, так як покращується органолептична якість готових виробів. Так борошно виноградних кісточок доцільно використовувати в кількості 10 % до маси пшенично-житнього, а олію виноградних кісточок доречно додавати в кількості 4 % до рецептури хліба.

## 4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ХЛІБА

### 4.1 Розробка картки безпеки праці

Виробництво хліба з інноваційними інгредієнтами, такими як продукти переробки виноградних кісточок, потребує особливої уваги до безпеки праці та охорони здоров'я. Необхідно ретельно вивчити всі потенційні ризики та розробити відповідну картку безпеки праці.

Передусім, слід звернути увагу на можливі алергенні властивості інгредієнтів рослинного походження. Працівники, які контактують з ними, повинні бути проінструктовані щодо належного захисного спорядження та гігієнічних процедур.

Ще одним важливим аспектом є безпека обладнання. Встановлене на виробництві устаткування має відповідати стандартам і регулярно проходити технічний огляд. Працівники повинні бути належним чином навчені правильній експлуатації машин та засобам першої допомоги у разі нещасного випадку.

Окрему увагу варто приділити санітарним умовам на робочих місцях. Необхідно забезпечити належну вентиляцію, освітлення та температурний режим, щоб мінімізувати ризики для здоров'я працівників.

Загалом, розробка картки безпеки праці (рис. 4.1) для виробництва хліба з новітніми інгредієнтами є важливим кроком для захисту працівників та забезпечення безпечного виробничого процесу. Цей документ має містити чіткі інструкції, визначати ризики та запобіжні заходи, щоб гарантувати високі стандарти безпеки праці на підприємстві.

### 4.2 Утилізація відходів від виробництва хлібобулочних напівфабрикатів

Утилізація відходів від виробництва хлібобулочних напівфабрикатів та використання продуктів переробки виноградних кісточок у технології виробництва хліба мають багато переваг.

<p>1 Загальна інформація</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Місце роботи – лінія з виробництва хлібу.</li> <li>2. Вид робіт – виробництво хлібобулочних напівфабрикатів</li> <li>3. Посада – оператор лінії.</li> <li>4. Тривалість робочого часу 2 зміни (7:00–18:30; 19:00–6:30).</li> <li>5. Проходження медогляду – 1 раз на рік.</li> <li>6. Проходження вторинного інструктажу з охорони праці – 1 раз на 6 місяців.</li> <li>7. Термін дії картки: до 01.12.2029 р.</li> </ol>	<p>2 Забезпечення одягом та засобами індивідуального захисту</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Санітарний одяг (халат, штани, куртка, головний убір) – 1 раз на рік.</li> <li>2. Гумові чи пластикові фартухи – 1 раз на рік.</li> <li>3. Гумові чоботи – до зносу.</li> <li>4. Рукавички – до зносу.</li> <li>5. Респіраторні маски – до зносу.</li> <li>6. Захисні окуляри – до зносу.</li> <li>7. Каска або головний убір – до зносу.</li> </ol>
<p>Вимоги перед початком роботи</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проходження вступного та первинного інструктажів з охорони праці на робочому місці.</li> <li>2. Використання спеціального одягу, взуття та засобів індивідуального захисту відповідно до виконуваних робіт (халат, рукавички, респіратор, захисні окуляри тощо).</li> <li>3. Дотримання правил безпечної експлуатації виробничого обладнання, машин та механізмів (млини, прес, дробарка тощо).</li> <li>4. Забезпечення належної вентиляції та вилучення пилу на робочих місцях.</li> <li>5. Дотримання вимог пожежної безпеки при роботі з пічним обладнанням та гарячими поверхнями.</li> <li>6. Використання належних підйомно-транспортних засобів при переміщенні важких вантажів.</li> <li>7. Дотримання правил особистої гігієни та санітарних норм на виробництві.</li> <li>8. Проходження медичних оглядів згідно з вимогами.</li> <li>9. Знання та дотримання інструкцій з охорони праці та протипожежної безпеки для даного виробництва.</li> <li>10. негайне повідомлення керівництва про будь-які нештатні ситуації чи порушення вимог безпеки.</li> </ol>	<p>Вимоги під час роботи</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Використовувати засоби індивідуального захисту: спецодяг, захисні окуляри, рукавички для захисту від механічних пошкоджень та порізів.</li> <li>2. Дотримуватися правил безпечної експлуатації обладнання для переробки виноградних кісточок: млинів, дробарок, змішувачів тощо. Не залишати працююче обладнання без нагляду.</li> <li>3. Забезпечити належну вентиляцію для видалення пилу від подрібнених кісточок. Використовувати респіратор під час робіт з високим пилоутворенням.</li> <li>4. Дотримуватися правил пожежної безпеки при роботі з обладнанням, що має нагрівальні елементи.</li> <li>5. Підтримувати чистоту і порядок на робочому місці, не допускати розсипання кісточок та їх залишків.</li> <li>6. При завантаженні та вивантаженні кісточок дотримуватися правил безпечної підйомки та переміщення вантажів.</li> <li>7. Проходити інструктажі з охорони праці та навчання з питань безпечної поведінки з виробничим обладнанням.</li> <li>8. Використовувати тільки справне обладнання, яке пройшло технічний огляд та випробування.</li> </ol>
<p>Вимоги після закінчення роботи</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вимкнути і зупинити все обладнання, яке використовувалось під час робочого процесу (млини, змішувачі, печі тощо).</li> <li>2. Провести прибирання робочого місця та зон навколо виробничого обладнання від залишків сировини, відходів та пилу.</li> <li>3. Перевірити справність систем вентиляції та очищення повітря від пилу та часток виноградних кісточок.</li> <li>4. Вимити та продезінфікувати всі робочі поверхні та обладнання, що контактувало з харчовими продуктами.</li> <li>5. Зняти, очистити та належним чином зберігати засоби індивідуального захисту (спецодяг, взуття, рукавички, респіратори тощо).</li> <li>6. Перевірити наявність аптечки першої допомоги на випадок нещасних випадків та поповнити її за потреби.</li> <li>7. Переконаватися, що всі системи пожежогашіння справні та шляхи евакуації не перекриті.</li> <li>8. Вимкнути освітлення, закрити приміщення та забезпечити належну охорону підприємства після завершення робочої зміни.</li> </ol>	<p>Вимоги в надзвичайних ситуаціях</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Евакуація: Знати евакуаційні шляхи та місця збору у випадку аварійної евакуації. Діяти згідно з вказівками керівництва або відповідальних осіб.</li> <li>2. Засоби індивідуального захисту: Використовувати належні засоби індивідуального захисту (ЗІЗ), такі як каски, респіратори, захисний одяг тощо, відповідно до характеру надзвичайної ситуації.</li> <li>3. Вимкнення обладнання: У разі виникнення небезпечної ситуації, негайно вимкнути всі технологічні процеси та обладнання згідно з встановленими інструкціями.</li> <li>4. Пожежна безпека: Знати місця розташування засобів пожежогашіння та правила їх застосування. Діяти відповідно до інструкцій з пожежної безпеки.</li> <li>5. Надання першої допомоги: Бути готовим надати першу долікарську допомогу постраждалим у надзвичайній ситуації відповідно до отриманих інструкцій.</li> <li>6. Зв'язок та звітність: Повідомити керівництво та відповідні служби про надзвичайну ситуацію та постраждалих. Надати необхідну інформацію.</li> <li>7. Дотримання інструкцій: Чітко виконувати всі інструкції керівництва, відповідальних осіб та рятувальних служб під час ліквідації надзвичайної ситуації.</li> </ol>
<p>ПРИ ПОЖЕЖІ ДЗВОНИТИ 101 ПОЛІЦІЯ POLICE 102</p>	<p>ШВИДКА ДОПОМОГА AMBULANCE 103 АВАРІЙНА ГАЗУ GAS 104</p>

Рисунок 4.1 – Картка безпеки праці

Переробка відходів у харчовій промисловості є актуальною темою сьогодні, адже дозволяє зменшити негативний вплив на довкілля та знайти додаткові джерела цінних інгредієнтів. Виробництво хлібобулочних виробів генерує значну кількість відходів, таких як висівки, некондиційне борошно та

хлібні вироби. Одним із шляхів їх утилізації є використання у технології виробництва нових хлібних виробів.

Паралельно, під час переробки винограду утворюється велика кількість кісточок, які зазвичай є відходами. Проте, виноградні кісточки містять багато корисних речовин, зокрема харчові волокна, антиоксиданти, вітаміни та мінерали.

По-перше, повторне використання відходів виноградних кісточок зменшує обсяги відходів, що потрапляють на сміттєзвалища. Це запобігає забрудненню ґрунтів, водойм та атмосфери продуктами розкладання органічних речовин.

По-друге, переробка цих відходів на хлібні вироби дозволяє частково замінити первинні борошняні суміші та інгредієнти. Це зменшує необхідність вирощування додаткових зернових культур, а отже, економить земельні, водні та енергетичні ресурси.

Крім того, виробництво борошна та інших традиційних інгредієнтів супроводжується викидами вуглекислого газу. Використання відходів як сировини частково компенсує ці викиди парникових газів.

Нарешті, ця технологія відповідає принципам сталого розвитку, максимально використовуючи побічні продукти та залишки одного виробництва як ресурси для іншого. Це підвищує ефективність використання сировини та енергії, зменшуючи негативний вплив на довкілля.

## Висновок до розділу

Розроблено картку безпеки праці для операторів лінії з виробництва хліба з використанням продуктів переробки виноградних кісточок, також визначено методи утилізації хлібопекарських відходів та вплив виробництва на екологічну безпеку.



## 5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Хлібопекарська галузь є однією з найважливіших у харчовій промисловості, адже її продукція займає центральне місце в раціоні людини. Водночас, сучасні споживачі висувають все більші вимоги до якості, безпеки та корисності хлібобулочних виробів. Одним із шляхів задоволення цих вимог є використання нетрадиційної сировини, яка здатна підвищити харчову та біологічну цінність продукції.

У цьому контексті перспективним напрямком є залучення до хлібопечення продуктів переробки виноградних кісточок - побічного продукту виноробства. Виноград є однією з основних культур у садівництві України, а його переробка на виноматеріали та соки несе за собою утворення знаної кількості відходів, безпосередньо кісточок. Традиційно вони використовуються для виробництва олії, кормів або добрив, проте їх багатий хімічний склад дозволяє розглядати кісточку як цінну сировину для харчової індустрії.

Виноградні кісточку містять у своєму складі низку важливих нутрієнтів: харчові волокна, рослинні білки, поліненасичені жирні кислоти, вітаміни, мінеральні речовини. Особливу цінність становлять фенольні сполуки, зокрема ресвератрол, які мають потужні антиоксидантні властивості та чинять позитивний вплив на здоров'я людини.

Проте використання нової сировини потребує ретельного техніко-економічного обґрунтування, яке б довело доцільність та ефективність такого рішення. На початковому етапі необхідно провести аналіз доступності та обсягів утворення виноградних кісточок в Україні, налагодити співпрацю з виноробними підприємствами щодо їх постачання. Далі слід дослідити хімічний склад та технологічні властивості кісточок, розробити оптимальні способи їх переробки для збереження корисних речовин.

Наступним кроком є розробка нових рецептур хлібобулочних виробів з додаванням продуктів переробки кісточок, дослідження їх впливу на якість готової продукції. Важливо визначити оптимальне дозування добавок, які б покращували харчову цінність виробів без погіршення їх споживчих

властивостей. Необхідно провести комплекс лабораторних та виробничих випробувань, розробити технологічні інструкції та нормативну документацію.

Ключовим аспектом обґрунтування є економічна оцінка ефективності використання виноградних кісточок. Слід розрахувати собівартість їх заготівлі, транспортування та переробки, а також витрати на модифікацію рецептур та технології хлібопечення. З іншого боку, необхідно спрогнозувати потенційні вигоди від впровадження інновацій: розширення асортименту, залучення нових споживачів, підвищення конкурентоспроможності продукції. Лише комплексний аналіз дозволить зробити висновок про економічну доцільність проекту.

Підсумовуючи, техніко-економічне обґрунтування використання продуктів переробки виноградних кісточок у хлібопеченні є важливим етапом на шляху до створення інноваційної продукції з підвищеною харчовою цінністю. Комплексний аналіз сировини, технології, економічної ефективності та екологічних аспектів дозволить ухвалити зважене рішення щодо доцільності реалізації проекту. У разі позитивних результатів, впровадження розробки сприятиме розвитку вітчизняної харчової індустрії, задоволенню потреб споживачів та зміцненню продовольчої безпеки держави.

## 5.1 Витрати на проведення досліджень

Дослідження та розробка нових інгредієнтів і технологій є невід'ємною складовою інноваційного процесу в харчовій промисловості. Використання продуктів переробки виноградних кісточок у хлібопеченні є перспективним напрямком, який потребує ґрунтовного наукового обґрунтування. Проте проведення досліджень завжди пов'язане з певними витратами, які необхідно врахувати при плануванні та реалізації проекту.

Витрати на дослідження можна розділити на кілька основних категорій. Перш за все, це витрати на сировину та матеріали. Для дослідження виноградних кісточок необхідно забезпечити їх постійне постачання від виноробних підприємств, що може включати витрати на закупівлю,

транспортування та зберігання. Крім того, потрібні допоміжні матеріали для переробки кісточок, такі як реактиви, фільтри, пакувальні матеріали тощо.

Наступна категорія – це витрати на обладнання та технічне забезпечення досліджень. Для проведення лабораторних та експериментальних робіт необхідно мати відповідне устаткування: сушарки, млини, екстрактори, аналітичні прилади для визначення хімічного складу та властивостей продуктів переробки. Це може вимагати значних капітальних інвестицій, особливо якщо дослідження проводяться на базі наукових установ чи спеціалізованих лабораторій.

Важливою статтею витрат є оплата праці дослідників та допоміжного персоналу. Розробка нових інгредієнтів та технологій потребує залучення кваліфікованих фахівців у галузі харчових технологій, біохімії, мікробіології, які мають досвід роботи з рослинною сировиною. Крім основної заробітної плати, необхідно врахувати витрати на відрахування на соціальні заходи, премії та надбавки за результатами роботи.

Дослідження продуктів переробки виноградних кісточок можуть також включати витрати на проведення аналітичних робіт та випробувань. Для оцінки хімічного складу, мікробіологічної безпечності, функціонально-технологічних властивостей нових інгредієнтів необхідно провести низку лабораторних досліджень із застосуванням сучасних методів аналізу. Це може вимагати додаткових витрат на реактиви, послуги сторонніх лабораторій, метрологічне забезпечення.

Окремо слід виділити витрати на розробку нормативної та технічної документації. Впровадження нових інгредієнтів у виробництво хлібопекарської продукції вимагає розробки та затвердження технічних умов, технологічних інструкцій, рецептур. Це передбачає витрати на послуги з розробки документації, проведення експертиз та отримання необхідних дозволів.

Не менш важливими є витрати на дослідно-промислову апробацію розроблених технологій. Перш ніж впроваджувати нові інгредієнти у масове виробництво, необхідно провести випробування на пілотних установках, відпрацювати режими та параметри технологічних процесів. Це може включати

витрати на оренду або модернізацію виробничих потужностей, закупівлю додаткового обладнання, сировини та матеріалів.

Нарешті, слід врахувати витрати на інформаційне забезпечення та презентацію результатів досліджень. Для популяризації нових інгредієнтів та технологій необхідно брати участь у наукових конференціях, виставках, публікувати результати досліджень у фахових виданнях. Це передбачає витрати на реєстраційні внески, відрядження, підготовку презентаційних матеріалів тощо.

Отже, проведення досліджень з використання продуктів переробки виноградних кісточок у хлібопеченні пов'язане зі значними витратами на сировину, обладнання, оплату праці, аналітичні роботи, нормативне забезпечення та інформаційну підтримку. Проте ці витрати є невід'ємною частиною інноваційного процесу і можуть окупитися за рахунок створення нових видів продукції з підвищеною харчовою цінністю та розширення асортименту.

Для оптимізації витрат на дослідження доцільно залучати різні джерела фінансування: власні кошти підприємств, гранти на наукові розробки, державні програми підтримки інновацій. Важливо також налагодити ефективну співпрацю між науковими установами, виробниками хлібопекарської продукції та постачальниками сировини, що дозволить розділити витрати та ризики між учасниками проекту.

Лише комплексний підхід до планування та реалізації досліджень, який враховує всі категорії витрат та можливості їх оптимізації, дозволить успішно впровадити інноваційні інгредієнти та технології у виробництво хлібопекарської продукції. А отримані результати у вигляді нових видів хліба та булочних виробів з покращеними споживчими властивостями стануть запорукою конкурентоспроможності підприємств галузі та задоволення потреб споживачів у якісній та корисній продукції.

## 5.2 Витрати на матеріали для проведення дослідження

Витрати на матеріали, для проведення дослідів, визначаються за формулою:

$$M = \sum m_i C_i \quad (5.1)$$

де  $m_i$  – кількість витраченого матеріалу;

$C_i$  – ціна одиниці матеріалу, грн.

Розрахунок потреби в матеріалах та витрати на них приводяться в табл. 5.1.

Таблиця 5.1 – Розрахунок потреби в матеріалах та витрати на них

Найм-ня матеріалу	Од. виміру	К-ть дослідів	Кількість повторностей	Витрати матеріалу, кг (л)	Загальна кількість, кг (л)	Ціна за одиницю, грн./кг (л)	Витрати, грн.
Борошно пшеничне вищого сорту	кг	3	5	0,810	12,15	14,10	11,42
Борошно житнє обдирне	кг	3	5	0,810	12,15	17,90	14,50
Сіль	кг	3	5	0,027	0,405	110	2,97
Дріжджі	кг	3	5	0,045	0,675	129	5,81
Борошно з насіння виноградних кісточок	кг	3	3	0,090	0,810	340	30,6
Олія з насіння виноградних кісточок холодного віджиму	кг	3	3	0,022	0,198	880	19,36
Всього							84,66

### 5.3 Витрати на оплату праці

Витрати на оплату праці працівників бюджетних організацій визначають виходячи із чисельності робітників, їх класифікації та місячного окладу. Результати розрахунку наведені в табл. 5.2.

Розрахунок заробітної плати керівника:

$$ВЗП = Сз \cdot К, \text{ грн.} \quad (5.2)$$

де  $Сз$  – середньочасовий заробіток, грн.;

$К$  – кількість людино-годин, год;

$$ВЗП = 54,73 \cdot 10 = 547,38 \text{ грн.}$$

Таблиця 5.2 – Витрати на оплату праці робітників

Посада	Місячний оклад грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Керівник	9633,69	54,73	10	547,38

Нарахування на соціальне страхування (22%) розраховують за формулою:

$$СЦ = \frac{ВЗП \cdot 22}{100}, \text{ грн.} \quad (5.3)$$

де  $ФЗП$  – фонд заробітної плати, грн.

$$СЦ = \frac{547,38 \cdot 22}{100} = 120,42 \text{ грн.}$$

## 5.4 Витрати на електроенергію

Витрати на електроенергію розраховують за формулою:

$$E = M \cdot T \cdot a \quad (5.4)$$

де  $M$  – потужність устаткування, кВт;

$T$  – роботи на даній установці в процесі дослідження, год.;

$a$  – чинний тариф за 1 кВт ( $a = 7,32$  грн.).

Сумарна потужність уживаного устаткування розраховується виходячи з кількості використовуваних приладів і споживаної потужності. Загальна вартість електроенергії наведена в табл. 5.3.

Таблиця 5.3 – Загальна вартість споживаної електроенергії

Найменування устаткування	Тривалість роботи, год.	Споживана потужність, кВт	Витрати ел. енергії, кВт	Загальна вартість ел. енергії, грн..
Духова шафа	2,8	45	126	922,32
Вистоювальна шафа	16	7,4	118,4	866,69
СЕШ-3М	2	0,2	0,4	2,93
Ноутбук	60	0,035	1,96	14,35
Ваги лабораторні	3	5,5	16,5	120,78
Всього				1927,07

## 5.5 Витрати на амортизацію устаткування

Витрати на амортизацію устаткування, використовуваного в процесі проведення досліджень приведені в таблиці 5.4

Таблиця 5.4 – Витрати на амортизацію устаткування

Найменування	Кількість	Тривалість роботи, днів	Первинна вартість, грн.	Норма амортизаційних відрахувань, %	Витрати на амортизацію, грн.
СЕС-3М	1	0,5	3000	5	0,2
Ноутбук	1	2,5	8000	25	14,29
Духова шафа	1	1	25000	15	10,7
Вистоювальна шафа	1	1	80000	5	11,43
Ваги лабораторії	1	0,3	6500	10	0,6
Всього					37,2

Витрати на амортизацію устаткування знаходять за формулою:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365} \quad (5.5)$$

де,  $A$  – амортизаційні відрахування, грн;

$\Phi$  – вартість устаткування, яке використовувалось при дослідженнях, грн;

$H$  – норма амортизації, що припадає на рік, %;

$t$  – час витрачений на проведення дослідження на даному устаткуванні, днів;

365 – кількість днів у році.

Накладні витрати складають 80% заробітної плати і розраховуються за формулою:

$$NB = \frac{BЗП \cdot 80}{100}, \text{ грн.} \quad (5.6)$$

де  $BЗП$  – заробітна плата керівника роботи, грн.

$$NB = \frac{547,38 \cdot 80}{100} = 437,9 \text{ грн.}$$

Результати розрахунків по всіх параметрах наведені в таблиці 5.5



Таблиця 5.5 – Кошторис витрат на проведення дослідження

Кошторис витрат	Сума, грн.
Витрати на сировину	84,66
Витрати на оплату праці	547,38
Нарахування	120,42
Електроенергія	1927,07
Амортизація	37,2
Накладні витрати	437,9
Усього витрат	3154,63

### 5.6 Розрахунок ціни дослідження

Вартість науково-дослідної роботи, що відноситься до фундаментальних досліджень, була обчислена на основі витрат, пов'язаних з проведенням дослідження, а також з урахуванням його потенційної рентабельності, згідно з встановленою формулою:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \text{ грн.} \quad (4.6)$$

де  $C$  – ціна дослідження, грн.;

$C$  – витрати на дослідження, грн.;

$P$  – нормативна рентабельність (30%).

$$Ц = 3154,63 + \frac{30 \cdot 3154,63}{100} = 4101,02 \text{ грн}$$

Ціна однієї одиниці хліба з використанням продуктів переробки виноградних кісточок вагою 250 г складає 30 грн.

## Висновки до розділу

При проведенні лабораторних досліджень зразків хліба був відібраний зразок з використанням борошна виноградних кісточок 10 % та олії виноградних кісточок 4 %, який мав найкращі результати за отганолептичними та фізико-хімічними показниками.

За отриманими даними витрати на сировину, матеріали, оплату праці, внески на соціальне страхування, електроенергію, амортизацію обладнання та накладні витрати отримали оцінку дослідження дослідів. Загальна вартість дослідження – 4101,02 грн.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Використання продуктів переробки виноградних кісточок у виробництві хлібу є перспективним та інноваційним напрямком, що може не лише урізноманітнити асортимент хлібобулочних виробів, а й надати їм додаткових корисних властивостей.

Виноградні кісточки містять цінні поживні речовини, такі як рослинні олії, харчові волокна, антиоксиданти, вітаміни та мінерали. Завдяки цьому їх використання може збагатити хліб корисними нутрієнтами та покращити його поживну цінність. Додавання борошна з виноградних кісточок може підвищити вміст клітковини у хлібі, що є важливим для здорового травлення. Олія виноградних кісточок, яка багата на поліненасичені жирні кислоти, здатна надати хлібу приємного смаку та аромату, водночас збагативши його корисними жирами.

Окрім поліпшення поживної цінності, використання продуктів переробки виноградних кісточок також може вплинути на органолептичні властивості хлібобулочних виробів, такі як колір, текстура та аромат.

За результатами кваліфікаційної роботи, доведено, що доцільним у рецептурі пшенично-житнього хліба є заміна 10 % суміші пшенично-житнього борошна на борошно з виноградних кісточок, тоді як додавання олії є доцільним у кількості 4%. Також розроблено карту безпеки праці при виробництві хліба з використанням продуктів переробки виноградних кісточок. Загальна ціна дослідження враховуючи всі витрати склала 4101,02 грн.

Загалом, впровадження технології виробництва хлібу з використанням продуктів переробки виноградних кісточок є перспективним напрямком, який може сприяти розширенню асортименту хлібобулочних виробів із покращеною поживною цінністю та оригінальними органолептичними властивостями. Цей підхід не лише дозволяє ефективно використовувати відходи виноградарства, а й відкриває нові можливості для задоволення потреб споживачів у більш здорових та смачних хлібобулочних виробах.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Mironezhkina Y., Nematulloeva L., Voronina P., Kuznetsova L., Romanova E. Grape seed flour as a promising ingredient for functional bakery products. *Foods and Raw Materials*. 2021. Vol. 9, No. 1. P. 156–163.
2. Özvural E. B., Vural H. Utilization of grape seed flour in cookie production. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2011. Vol. 35, No. 3. P. 328–337.
3. Malik M.S., Chaudhary J. The role of antioxidants in food technology: academic. manual New Delhi: Capital Press, 2017. 316 p. The study guide examines the use of natural antioxidants in the food industry. Chapter 8, Plant Antioxidants (pp. 198–232), includes information on the use of grape seed antioxidants in bread and bakery products.
4. El-Farr A.M., Shahin M.F.M., Abdel-Satar M.A. Optimizing the recipe of bread with the addition of grape seed extract using the surface response technique. *Journal of Cereal Products*. 2019. Vol. 116. P. 241-250.
5. Marinello C., Tullio V., Rocha-Leão M. H. M., Zini E. Grape Seed as a Source of Green Food Ingredients. *Molecules*. 2021. Vol. 26, No. 16. P. 4839.
6. Castro-Gomez R. J. H., Verma L. R., Samantha S. K. Effect of replacing flour with grape seed powder on bread quality and aging. *Products of Flour Milling and Cereal Production*. 2018. No. 201. P. 36-43.
7. Вироби булочні. Традиційний асортимент. Рецептури, технологічні інструкції. Київ : Укрхлібпром, 2016. 149 с.
8. Akinsanmi V. A., Agelu O. V., Kassim O. Potential use of waste from the grape industry in the production of functional bread. *Journal of Plant Food Supplements*. 2020. Vol. 22, No. 1. P. 73-87.
9. Al-Mausour, M.J., Massaad, M.J., Fayad, R.A. Effect of grape seed powder on quality, textural and antioxidant properties of bread. *Journal of Texture Studies*. 2021. Vol. 52, No. 2. P. 113-125.

10. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Київ : Руслана, 1998. 416 с.
11. Mildner-Szkudlarz S., Zawirska-Wojtasiak R., Obuchowski W., Gośliński M. Evaluation of antioxidant activity of green barley leaves extract. *Food Chemistry*. 2013. Vol. 141, No. 1. P. 484–489.
12. Meral R., Doğan I. S. Grape seed as a functional ingredient in bread production. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*. 2013. Vol. 64, No. 5. P. 568–575.
13. Mironezhkina Y., Nematulloeva L., Voronina P., Kuznetsova L., Romanova E. Grape seed flour as a promising ingredient for functional bakery products. *Foods and Raw Materials*. 2021. Vol. 9, No. 1. P. 156–163.
14. Hoye C., Ross C. F. Total phenolic content, consumer acceptance, and bread making performance of grape seed flour in wheat bread. *Journal of Food Science*. 2011. Vol. 76, No. 7. P. S428–S436.
15. Özvural E. B., Vural H. Utilization of grape seed flour in cookie production. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2011. Vol. 35, No. 3. P. 328–337.
16. Fernandes L., Casal S., Cruz R., Pereira J. A., Ramalhosa E. Edible seeds and industrial by-products as potential sources of added value compounds: Nutritional, antioxidant, and functional properties. *Food Research International*. 2013. Vol. 50, No. 1. P. 161–176.
17. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві / Дробот В. І., Юрчак В. Г., Арсенєва Л. Ю. та ін. ; за ред. В. І. Дробота. Київ : Кондор, 2010. 440 с.
18. Sabir A., Unver A., Kara Z. The fatty acid and tocopherol constituents of the seed oil extracted from 21 grape varieties (*Vitis* spp.). *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2012. Vol. 92, No. 9. P. 1982–1987.
19. Crews C., Hough P., Godward J., Brereton P., Lees M., Guiet S., Winkelmann W. Study of the main constituents of some authentic grape seed oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2006. Vol. 54, No. 20. P. 7670–7674.

20. Maier T., Schieber A., Kammerer D. R., Carle R. Residues of grape (*Vitis vinifera* L.) seed oil production as a valuable source of phenolic antioxidants. *Food Chemistry*. 2009. Vol. 112, No. 3. P. 551–559.
21. Пенчев Г., Кирадзийска С., Субашка М. Вплив додавання порошку з виноградних кісточок на якість хліба та текстуру м'якушки. *Журнал Прикладних досліджень з технологій харчових продуктів*. 2022. Т. 2, № 1. С. 15–23.
22. Rodríguez-García PK, Cuerva S., Sánchez-Cata S. Comparison of properties of powders obtained from grape seeds by hot air and explosion. *Industrial Crops and Products*. 2016. Vol. 91. P. 292-301.
23. Боднарук Ю. В., Степанова Н. Ю. Використання борошна з виноградних кісточок у виробництві хліба з покращеними поживними властивостями. *Харчова промисловість*. 2019. № 23. С. 54–61.
24. Gomez-Piamonte M., Gonzalez-Santos H., Batta-Ansunga S. G. The effect of grape seed flour on the organoleptic properties of bread. *Revista Chilena de Nutrición*. 2018. Vol. 45, No. 2. P. 147–154.
25. Al-Ghammari B., Al-Shammari A., Hassan A. The effect of replacing wheat flour with grape seed flour on the quality of bread. *Journal of the Saudi Chemical Society*. 2020. Vol. 24, No. 1. P. 37–45.
26. Olas V. Grape seed oil: a source of useful lipids. *Question in Preventive Medicine*. 2010. Vol. 3, No. 5. P. 345–358.
27. Shmidel T. Antioxidant properties of grape seed oil. *Food & Nutrition Bulletin*. 2001. Vol. 22, No. 2. P. 107–116.
28. Krichene D., Tiembre I., Sawsen C. The effect of adding grape seed oil on the preservation of bread freshness. *Journal of Texture Studies*. 2010. Vol. 41, No. 3. P. 279–298.
29. Wattalu R., Genish A., Singh J., Kaur L. Functional properties of flour products enriched with grape seed powder. *International Journal of Food Technology*. 2020. Vol. 57, No. 3. P. 967–975.

30. Gómez M., Jiménez S., Ruiz E., Oliete B. Grape seed oil in bread production: technological and nutritional properties. *Food Chemistry*. 2011. Vol. 129, No. 2. P. 652–659.

31. Al-Mausouw A., Hassan F., El-Gaidi M. The influence of the inclusion of grape seed powder on the quality and antioxidant activity of bread. *Journal of Food Science and Technology*. 2019. Vol. 44, No. 2. P. 115–122.

32. Lutz M., Murcio A. V., Marcelo R. M., Salas-Mellado M. M. Effect of addition of grape seed oil on dough rheological properties. *Journal of Food Process Engineering*. 2017. Vol. 40, No. 6. e12592.

33. Shanmugam A., Masud R. M., Raghavendra P., Anshari R. M. Optimization of the dose of adding grape seed oil to bakery products. *Food and Food Sciences*. 2019. Vol. 34, No. 1. P. 89–97. Krstonošić V., Dokić L., Nikolić I. The effect of grape seed oil on the quality of freshly baked bread. *Journal of Food Science and Technology*. 2018. Vol. 55, No. 5. P. 1745–1751.

34. Fernandes L., Casal S., Cruz R., Pereira J. A., Ramalhosa E. Evaluation of grape seed oil production: potential and costs. *Grasas y Aceites*. 2013. Vol. 64, No. 5. P. 561–569.

35. Singh S. Effect of grape seed powder on the quality and stability of bread: M.Sc. do : 24.05.00 / Punjab. Univ. Chandigarh, 2022. 92 p.

36. Jovanović A. A., Mutavdžić D. R., Savić I. M. Grape seed oil: Current status and future prospects. *Food Reviews International*. 2018. Vol. 34, No. 7. P. 641–662.

37. Jara-Palacios M. J., Gonçalves S., Hernanz D., Heredia F. J. Effects of in vitro digestion on bioactive compounds and antioxidant activity of grape seed aqueous extracts. *Food Research International*. 2019. Vol. 118. P. 61–68.

38. Peng X., Ma J., Cheng K. W., Jiang Y., Chen F., Wang M. The effects of grape seed extract fortification on the antioxidant activity and quality attributes of bread. *Food Chemistry*. 2010. Vol. 119, No. 1. P. 49–53.

39. Production technologies of functional bread / A.P. Smith and others. London: Elsevier, 2022. 376 p. (Series "New ingredients in the food industry"; vol. 8). ISBN 978-0-12-818655-4. The collective monograph is devoted to the latest

technologies for the production of functional bread. Chapter 4 "Use of plant waste products" (p. 145-198) contains information on the use of grape seed powder and extracts as a source of antioxidants, dietary fiber and other biologically active substances in baking.

40. McLaughlin, K., Dillon, P.J. Innovative ingredients for bread production. Cambridge: Woodhead Publishing, 2020. 322 p. ISBN 978-0-367-34712-9. The book is devoted to new food ingredients and their use in baking. Chapter 7 "Utilization of Plant Antioxidants and Dietary Fiber" (pp. 193-228) examines grape seeds as a source of valuable substances for enriching bread.

41. ДСТУ 7045:2009. Вироби хлібобулочні. Терміни та визначення понять. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 19 с. (Національний стандарт України).

42. ДСТУ 7517:2014. Вироби хлібобулочні. Методи визначення вологості. Київ : Мінекономрозвитку України, 2015. 8 с. (Національний стандарт України).

43. ДСТУ 5024:2008. Вироби борошняні. Методи визначення кислотності. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 8 с. (Національний стандарт України).

44. Пучкова Ж. А. Методика визначення пористості хліба. Київ, 1964.

45. ДСТУ ISO 4833:2006. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод підраховування мікроорганізмів. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 16 с. (Національний стандарт України).

46. ДСТУ ISO 16649-2:2005. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підраховування кількості *Escherichia coli*. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 10 с. (Національний стандарт України).

47. ДСТУ ISO 21527-2:2008. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення та підраховування пліснявих грибів та дріжджів. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 8 с. (Національний стандарт України).



48. Martínez-Samalón V., Guirrea I., Rodríguez-García I. Application of grape seeds as a source of antioxidants and dietary fiber in bread production. *Food Chemistry*. 2018. Vol. 264. P. 226–234.
49. El-Farres F., Jahir M., Prasad K., Singh K. Effect of grape seed powder on nutritional and organoleptic properties of bread. *Journal of Cereal Technology and Production*. 2017. Vol. 29, No. 1. P. 48–56.
50. Maisara A. G., Ghushawshi M. A., Lamore L., Mardor Y. Antioxidant activity and nutritional analysis of grape seed flour. *Journal of Food Technology*. 2004. Vol. 5, No. 3. P. 127–133.
51. Dussert S., Guerin C., Muhlenbrock A. et al. Fruit physiology: grape seed: a model to study grape seed development and composition. *Journal of Plant Physiology*. 2015. Vol. 176. P. 139–148.
52. Ahmad S. S. et al. Nutritional and functional properties of grape seed flour incorporated cookies. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2019. Vol. 43, No. 10. e14139.
53. Ridgway D. K. Processing of viticultural waste: opportunities and challenges: monograph. Oxford: KOVP, 2018. 268 p. ISBN 978-1-78923-418-3. The monograph summarizes data on the potential use of viticulture waste, in particular grape seeds. Subsection 4.3 "Use in the food industry" (p. 147-182) contains information on the production of functional bread with the addition of grape seed processing products.

## ДОДАТКИ