

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО  
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ  
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ  
СПРАВИ**

«Допущено до захисту»  
протокол засідання кафедри  
№ 6 від « 29 » січня 2024 року  
Зав. кафедрою ХТГРС  
д.т.н, професор \_\_\_\_\_ Олесья ПРІСС

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА**

*СВО «Магістр»*  
*за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування»*  
*зі спеціальності 181 «Харчові технології»*  
(освітній ступінь, ОПП, спеціальність)

**на тему:** Удосконалення технології виробництва хліба з використанням грибної сировини

23ХТД. 10776062.02.24

Виконав: студент 21 М6 ХТ групи \_\_\_\_\_  
(підпис)

**Олег ЧУРСІН**  
(ім'я та прізвище)

Керівник: к.с.-г.н., доцент \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

**Микола АНДРУЩЕНКО**  
(ім'я та прізвище)

Консультант з ОП: к.т.н., доцент \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

**Михайло ЗОРЯ**  
(ім'я та прізвище)

Нормоконтроль д.т.н., професор \_\_\_\_\_  
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис)

**Марина СЕРДЮК**  
(ім'я та прізвище)

Запоріжжя – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології

Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи  
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр

Галузь знань 18 «Виробництво та технології»  
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»  
(шифр і назва)

Освітня програма «Індустрія здорового харчування»  
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС

д.т.н., професор Олеся ПРІСС  
(підпис) (ініціали та прізвище)

« 21 » вересня 2023 р

**ЗАВДАННЯ  
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

СТУДЕНТУ Чурсіну Олегу Анатолійовичу  
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології виробництва хліба з використанням грибною сировини

керівник роботи к.с.-г.н., доцент Андрущенко М. В.  
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 20 » вересня 20 23 р. № 395-С

2. Строк подання студентом роботи « 28 » січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи проаналізувати сучасний ринок хлібу та хлібобулочних виробів в Україні; розглянути доцільність використання грибною сировини для підвищення функціональної цінності хлібу; оптимізувати рецептуру новітніх виробів шляхом моделювання; дослідити вплив грибного компонента в різних концентраціях (5, 10, 15 та 20%) на органолептичні показники хлібу.

4. Перелік питань, які потрібно розробити:

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. Огляд літератури.

1.1 Аналіз сучасного стану виробництва хлібобулочних виробів в Україні.

1.2 Характеристика грибною сировини.

1.3 Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів.

РОЗДІЛ 2. Об'єкти, методика та умови проведення досліджень.

РОЗДІЛ 3. Результати досліджень та їх узагальнення.

РОЗДІЛ 4. Технологічна частина.

РОЗДІЛ 5. Економічні показники інноваційної технології виготовлення хлібу з додаванням грибного порошку.

РОЗДІЛ 6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях.

ВИСНОВОК

СПИСОК ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

### КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

Студент

Керівник роботи

\_\_\_\_\_

(підпис)

(підпис)

Чурсін О.А.

\_\_\_\_\_

Андрущенко М.В.

\_\_\_\_\_

(ініціали та прізвище)

## АНОТАЦІЯ

**Чурсін О. А.** Удосконалення технології виробництва пшеничного хліба з додаванням грибною сировини. Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2023 р.

Текст викладений на 59 сторінці, містить 6 розділів, 25 таблиць, 12 рисунків, 37 літературних джерел.

Кваліфікаційна робота присвячена обґрунтуванню проєкту удосконалення технології виробництва хлібу шляхом часткової заміни борошна грибною сировиною, а саме порошком з грибів, що дозволить підвищити поживну цінність виробів та розширить асортимент продукції функціонального спрямування.

У першому розділі проаналізовано об'єкт дослідження та обґрунтовано переваги рецептурного складу обраного виробу.

У другому розділі наведено програму, схему, об'єкти та методику досліджень; наведено критерії та задачі оптимізації.

У третьому розділі було побудовано математичну модель; узагальнено отримані результати експертних оцінок.

В розділі чотири описано технологічну та апаратно – технологічну схему виробництва хлібу з додаванням грибного порошку до його рецептури

Економічну ефективність нового продукту та порівняння його собівартості з класичним продуктом було наведено в п'ятому розділі.

В останньому шостому розділі наведено заходи з охорони праці та забезпеченню санітарно – гігієнічних вимог при виробництві хлібу з додаванням грибного компонента.

*Ключові слова:* хліб, грибний порошок, функціональні продукти.

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
РОЗДІЛ 1 ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	8
1.1 Аналіз сучасного стану виробництва хлібобулочних виробів в Україні .....	8
1.2 Характеристика грибною сировини .....	12
1.3 Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів .....	13
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ .....	21
2.1 Програма та схема досліджень .....	21
2.2 Об'єкт та предмет досліджень .....	22
2.3 Методика проведення досліджень.....	23
РОЗДІЛ 3 РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	26
3.1 Моделювання та оптимізація.....	26
3.2 Органолептична оцінка .....	29
3.3 Прогнозування змін біоактивних компонентів готового продукту .....	30
РОЗДІЛ 4 ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	33
4.1 Розробка принципової технологічної схеми .....	33
4.2 Опис апаратно-технологічної схеми .....	37
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ.....	39
5.1 Аналіз економічних показників формування собівартості хліба пшеничного з додаванням грибного порошку. ....	39
5.2 Розрахунок витрат основної сировини.....	40
5.3 Розрахунок інших витрат на виробництво.....	41
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ .....	45
6.1 Загальні вимоги щодо організації заходів з охорони праці .....	45
6.2 Особливості організації охорони праці на підприємствах з виробництва хліба. ....	46

6.3 Організація заходів щодо виконання санітарно-гігієнічних вимог на підприємствах з виробництва хліба. ....	48
6.4 Організація заходів щодо пожежної безпеки на підприємствах хліба, хлібобулочних та макаронних виробів. ....	51
ВИСНОВКИ .....	52
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	54

## ВСТУП

Хлібобулочні вироби – одні з найбільш вживаних продуктів харчування в усьому світі, і водночас відомі в історії, як одні із найперших кулінарних виробів, що були створені людиною. Історія хліба є дуже давньою, за деякими джерелами перші знахідки, які доводять можливість виготовлення хліба людьми, мають вік приблизно 22,5 тис. років (крохмальні зерна, які залишилися на точильному камінні) [1]. Він був одним з найважливіших продуктів харчування у давні часи і залишається основним у таких регіонах як Близній Схід, Центральна Азія, Північна Африка, Європа та культури європейського походження (Америка та Австралія), в той час як в Південній та Східній Азії основним продуктом харчування вважають рис.

Неможливо переоцінити і культурне значення хліба в світі. Він грає важливу роль, на ряду з вином, у християнському обряді Євхаристії. У багатьох країнах світу хліб вважають одним із найнеобхідніших предметів для життя, а сам продукт асоціюють з достатком. І звісно ж неможливо переоцінити значення хлібу для українців. В культурі України хліб має фундаментальне значення. Його оспівували в піснях, присвячували йому вірші, його використовують у весільних обрядах тощо.

З точки ж зору харчової цінності хлібобулочні вироби є дуже важливим продуктом у раціоні людини, оскільки вони здатні швидко втамовувати голод, що вчені пов'язують з вмістом у таких продуктах глютамінової кислоти, яка міститься в білкових речовинах хліба та відіграє важливу роль у процесах обміну в організмі. Саме цим вчені пояснюють прагнення голодної людини вгамувати голод насамперед хлібними продуктами. Окрім того хліб на 30% покриває потребу людини в калоріях, містить велику кількість вуглеводів, а до цікавих особливостей хлібу можна віднести той факт що він не приїдається. Водночас хімічний склад хліба не досконалий і потребує збільшення кількості та досягнення збалансованості найважливіших нутрієнтів.

Зараз у світі, де швидкість життя постійно зростає, на перший план люди почали ставити своє здоров'я і цей тренд продовжує набирати обертів. Популярність здорового харчування зростає з кожним роком все сильніше і постійно з'являються нові види таких продуктів. Однак незважаючи на той факт, що асортимент хлібобулочних виробів, що випускається в Україні, досить широкий, виробів дієтичного, лікувально-профілактичного, спеціального призначення для різних груп населення недостатньо і їх частка в загальному об'ємі виробництва не перевищує 1—2 % [2].

Одними із найвідоміших продуктів, які володіють функціональним властивостями є гриби. Грибна сировина має унікальні полісахариди, які здатні позитивно впливати на імунітет людини, підвищити резистентність організму до хвороб, виводити з організму важкі метали та токсини. Споживання продуктів з додаванням грибної сировини може бути профілактикою онкологічних захворювань та фактором стабільності імунітету.

**Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.** Робота проводилась в рамках виконання наукової підпрограми науково-дослідного інституту факультету агротехнологій та екології Державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного «Розроблення інноваційних технологій харчової та кулінарної продукції» № держреєстрації 0121U110200 (Керівник: Сердюк М. Є.).

**Мета курсового проєкту:** удосконалення технології виробництва дріжджового хліба через збагачення грибним борошном.

**Об'єкт** – особливості пшеничного дріжджового хлібу та його інноваційні характеристики.

**Предмет** – технологічний процес виготовлення пшеничного хлібу з додаванням грибного борошна як основи для підвищення функціональної придатності продукту.

**Основні завдання** – розробка математичної моделі, експертна оцінка органолептичних показників зразків, виготовлених за запропонованими рецептами.



Для досягнення поставленої мети було необхідно виконати наступні **задачі**:

- 1) Визначити головні складові та особливості процесу виготовлення хлібу, а також можливості підвищення його функціональних характеристик за результатами наукових досліджень та аналізуванням даних сучасної літератури;
- 2) Дослідити основні вимоги щодо якості сировини та показники харчової та лікарської цінності борошна з грибів;
- 3) Розробити технологічну схему виробництва хліба з додаванням грибної сировини.
- 4) Виготовити зразки хліба з додаванням 5, 10, 15 та 20 % грибного порошку та визначити динаміку змін органолептичних властивостей дослідних зразків у порівнянні з контрольним зразком.

**Наукова новизна** полягає в оптимізації рецептури пшеничного дріжджового хліба з додаванням грибного порошку за цільовою функцією зниження собівартості з дотриманням вимог щодо мінімально необхідного вмісту в продукті білків, жирів вуглеводів та активних полісахаридів.

**Практичне значення одержаних результатів** полягає в удосконаленні рецептури пшеничного дріжджового хліба шляхом часткової заміни пшеничного борошна на відповідну кількість грибного порошку для підвищення функціональних властивостей.

## РОЗДІЛ 1

### ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

#### 1.1 Аналіз сучасного стану виробництва хлібобулочних виробів в Україні

Для України є традиційними значні обсяги споживання хліба та хлібобулочних виробів та значні обсяги їх виробництва, тому хлібопекарська галузь нашої країни характеризується великими масштабами виробництва соціально значущої продукції, що зумовлює провідну її роль у харчовій промисловості. Частка хлібних продуктів в раціоні українського споживача за дослідженнями у 2012 році складала 15%, що дозволяло назвати його одним з найважливіших продуктів харчування [3]. Саме на ці вироби в Україні припадає до 40% загальної калорійності харчового раціону і саме через це виробництво хліба часто відносять до стратегічних галузей економіки нашої держави [4].

Проте, не дивлячись на це, багато експертів за останні два десятиліття відмічали негативну тенденцію в галузі [5]. Мова йде про суттєвий спад промислового виробництва хлібної продукції великими підприємствами. До основних факторів, що спричинили цю ситуацію відносять:

- дефіцит інвестицій,
- малоефективний державний вплив на стабілізацію і розвиток галузі і, як наслідок, низька рентабельність виробництва,
- недобросовісна конкуренція,
- систематичне підвищення цін на найбільш важливі виробничі ресурси (енергоресурси, сировину і матеріали, виробниче обладнання) [6].

Слід зауважити, що зниження рівня виробництва було дуже суттєвим. Так в період з 2000 по 2018 рік обсяги виробництва хліба та хлібобулочних виробів великими підприємствами знизилися більш як на 2/3: з 6701 тис. тон у 2000 році до 1978 тис. тон хлібу у 2018 році [7] (Рис. 1.1).



Рис. 1.1. Динаміка обсягу виробництва хліба та хлібобулочних виробів в Україні за 2000 – 2018 рр., тис. за Солонарьом Ю.Є. [7]

Однак, не дивлячись навіть на такий величезний спад у виробництві хлібобулочних виробів з боку великих підприємств, обсяг споживання цих виробів населенням України в цей період, хоча теж поступово знижувався, проте був набагато більш стабільним [7] (табл. 1.1.).

Таблиця 1.1

**Основні показники виробництва і споживання хліба та хлібобулочних виробів за 2000 – 2018 рр. за Солонарьом Ю.Є. [7]**

Рік	Споживання хліба та хлібобулочних продуктів (розрахункове, тис. т.)	Обсяг виробництва хліба та хлібобулочних виробів, тис. т.	Абсолютне відхилення обсягів виробництва хліба і хлібобулочних виробів від споживання, тис. т.	Відносне відхилення споживання хліба та хлібобулочних виробів від їх обсягу виробництва, %
2000	4762,65	6701	1938,35	40,7
2001	4771,43	6685	1913,57	40,1
2002	4782,89	6441	1658,11	34,67
2003	4800,52	5444	643,48	13,4
2004	4790,53	4540	-250,53	-5,23
2005	4757,97	4114	-643,97	-13,53
2006	4726	3452	-12,74	-26,96
2007	4689,73	3060	-1629,73	-34,75
2008	4659,65	2676	-1983,65	-42,57
2009	4633,03	2510	-2123,03	-42,82
2010	4606,51	2646	-1960,51	-42,56
2011	4577,02	2449	-2128,02	-46,49

2012	4550,93	2360	-2190,03	-48,14
2013	4523,57	2335	-2188,57	-48,38
2014	4497,69	2307	-2190,69	-48,71
2015	4473,2	2264	-2209,2	-49,39
2016	4446,56	2160	-2286,56	-51,42
2017	4424,15	2034	-2390,15	-54,03
2018	4400,8	1978	-2422,8	-55,05

Особливо сильно це помітно за діаграмою аналізування динаміки змін виробництва та споживання хліба і хлібобулочних виробів в Україні за період з 2000 по 2018 роки (рис.1.2). Можна переконатись, що в той час як обсяги промислового виробництва невпинно знижувалися протягом 18 років, рівень же споживання хлібу залишався практично на тому самому рівні [7].

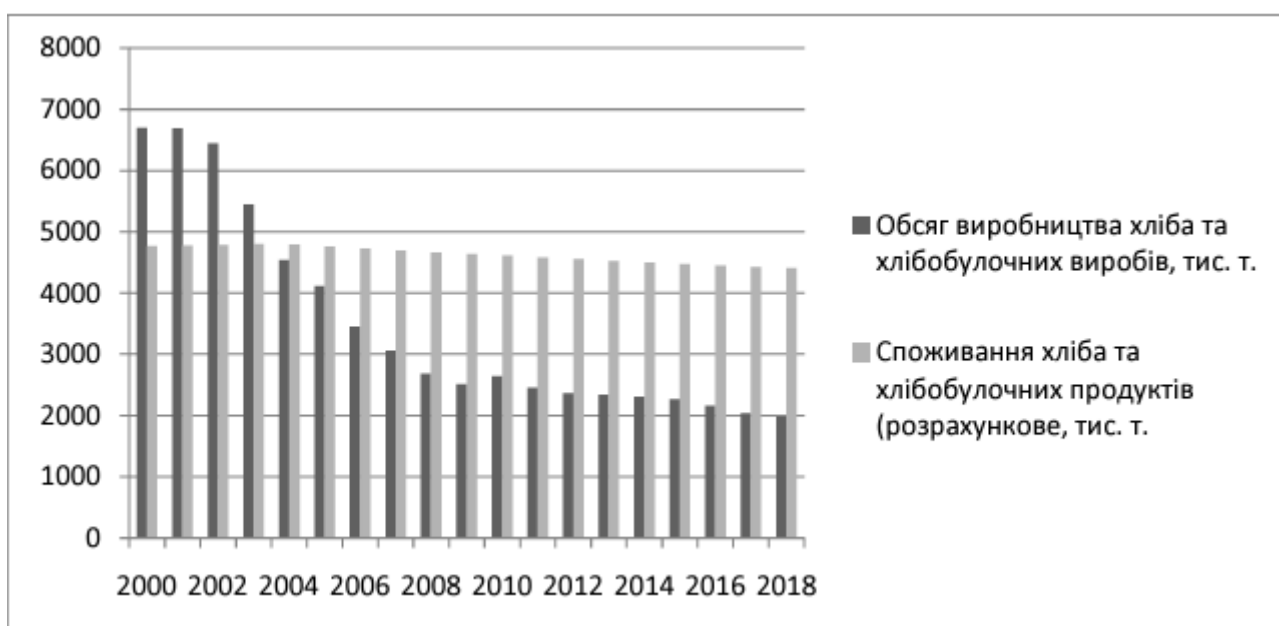


Рис. 1.2. Динаміка споживання населенням України хліба і хлібобулочних виробів та обсяги їх виробництва за 2000 – 2018 рр. за . Солонярьом Ю.Є. [7]

Різницю між обсягами виробництва та попитом, на думку дослідників, закрили малі підприємства, міні-пекарні, крафтові виробництва.

І хоча наведені дані свідчать про відносну стабільність ринку споживання хлібу в Україні, тенденція до повільного зниження все одно присутня. Це можна пояснити впливом таких факторів, як скорочення кількості населення, яке особливо загострилось зараз на тлі військових подій, та зміни харчової

поведінки. До останнього можна віднести поширення в суспільстві систем здорового харчування, які рекомендують відмовлятися від вживання традиційних хлібобулочних виробів. Тому замість традиційного хлібу люди дедалі частіше віддають перевагу нетрадиційним видам хліба, більше того, люди згодні навіть переплачувати за такі показники хлібу як якість, свіжість та незвичайна рецептура [8]. Це все відображено в таблиці 1.2., де видно що єдиний вид хлібу, виробництво якого останніми роками не знижалося а зростало, відноситься до категорії «Хліб інший» [9].

Таблиця 1.2

**Обсяги виробництва хліба та хлібобулочних виробів в 2016-2020 рр. за Капітулою Т. [9]**

№	Показник	Обсяги виготовленої продукції по роках, тис. т				
		2016	2017	2018	2019	2020
1	Хліб та вироби хлібобулочні нетривалого зберігання	1159,983	1072,621	975,053	892,661	794,726
2	Хліб житній	12,031	9,302	6,491	8,308	6,167
3	Хліб пшеничний	493,020	449,101	408,141	364,820	322,329
4	Хліб житньо-пшеничний і пшенично-житній	370,010	342,326	305,938	269,363	242,417
5	Вироби булочні	278,354	265,179	245,344	238,057	211,345
6	Хліб дієтичний	1,815	1,555	1,487	1,260	1,040
7	Хліб інший	4,753	5,158	7,652	10,851	11,428

З усіх наведених даних можна зробити висновок про те, що не дивлячись на всі негативні процеси в галузі виготовлення хлібопродуктів, люди і надалі зацікавлені в купівлі хлібу. За даними Державної служби статистики України хліб та хлібобулочні вироби за обсягами споживання посідає третє місце в раціоні українців, поступаючись лише овочам та молочним продуктам [10].

Саме через таку популярність цих виробів у населення на ринку України поступово з'являються нові види хлібу, які розраховані на прихильників здорового способу життя (хліб з сухофруктами, з борошна грубого помелу, з висівками, з насінням, гречаний тощо) [11], тому вважаємо доцільним розроблення нового хлібу, де в якості функціонального компонента пропонується замінити частину борошна на грибний порошок.

## 1.2 Характеристика грибної сировини

Вибір саме грибної сировини не випадковий, оскільки про функціональні властивості грибів в науковому товаристві вже давно відомо. Взяти як приклад гриби роду Глива. Численними експериментами підтверджено, що вони є досить гарним джерелом мінеральних речовин, також там присутні білки, засвоюваність яких сягає 54...85%, і, звісно ж, гриби багаті на вуглеводи, вміст яких в сухих речовинах грибів може сягати до 70% , і що важливо, ці полісахариди дуже добре засвоюються організмом людини (93 – 99%) (табл.1.3).

Таблиця 1.3

### Хімічний склад *Pleurotus ostreatus* (г/100г сухої ваги)

Назва	Білки ( $N_{\text{заг}} \times 4,38$ )	Жири	Вуглеводи	Клітковина	Зола
Плодові тіла гливи	10,5 -30,4	1,0 – 7,2	57,6 – 81,8	7,5 – 8,7	5,0 – 9,8

Особливого значення в харчуванні людини має повноцінний білок як необхідний структурний компонент для організму. Слід зазначити, що термін «білок» включає також і пептиди та амінокислоти, тобто речовини які формують білковий компонент їжі - джерело необхідних людині амінокислот. В своєму складі плодові тіла грибів містять велику кількість незамінних амінокислот, через це їх навіть інколи називають «рослинним м'ясом» (табл.1.4) [12].

Таблиця 1.4

### Вміст незамінних амінокислот у плодових тілах *Pleurotus ostreatus* [12]

Незамінні амінокислоти	Вміст у г на 100 г загального білка
лейцин	6,8
ізолейцин	4,2
валін	5,1
триптофан	1,3
лізин	4,5
треонін	4,6
фенілаланін	3,7
метіонін	1,5

Здатність виводити з організму та нейтралізувати вільні радикали та токсичні речовини забезпечується антиоксидантними компонентами, що містяться як у плодових тілах, так і в міцелії та культуральній рідині.

Однак особливу функціональну роль відіграють унікальні полісахариди грибів -  $\beta$ -глюкани. Порівняно з полісахаридами злаків чи дріжджів, які вже досить добре вивчені,  $\beta$ -глюкани грибів досліджені недостатньо. Вони цікавлять вчених насамперед через значний вплив на здоров'я людини. Цей вплив проявляється в протипухлинній, імуномодуючій, кардіопротекторній, антиоксидантній та антимікробній діях. Також відомо, що  $\beta$ -глюкани грибів мають високий потенціал для посилення вродженої та клітинної імунної відповіді [13]. Доведеним фактом є те, що склад субстрату та умови вирощування безпосередньо впливають на хімічний склад самих грибів, через що ці фактори необхідно брати до уваги під час розробки рецептури.

Саме через такі особливості грибної сировини вони дуже часто застосовуються в для підвищення функціональних властивостей харчових продуктів (від пасти до бісквітів) [14, 15].

### **1.3 Вимоги стандартів до сировини та допоміжних матеріалів**

В якості основної сировини для виробництва хлібобулочних виробів використовують пшеничне борошно, сіль, воду та дріжджі.

Органолептичні та фізико-хімічними показниками борошна пшеничного регулюються вимогами і нормами ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови [16] (табл. 1.5).

Таблиця 1.5

**Вимоги до органолептичних показників пшеничного борошна згідно  
ДСТУ 46.004-99 [16]**

Назва показника	Характеристика і норма для борошна сортів				
	вищого	першого	другого	обойного	крупки
Колір	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий або білий із жовтим відтінком	Білий з жовтим або сірим виляхом	Білий з жовтим	Білий або кремовий із жовтим відтінком
Запах	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий				
Смак	Властивий пшеничному борошну, без сторонніх присмаків не кислий, не гіркий				
Вміст мінеральної домішки	При розжовуванні борошна не повинно відчуватись хрусткоту				
Вологість, %, не більше	15,0	15,0	15,0	15,0	15,0
Білість, умовних одиниць приладу РЗ-БПЛ	54 і більше	36,0—53,0	12,0—35,0	Не обмежується	—
Крупнісінь помелу, %:					
- прохід крізь сито із шовкової тканини згідно з ГОСТ 4403, не менше	—	80 тканина № 43 або 49/52 ПА	65 тканина № 38 або №41/43 ПА	35 тканина № 38 або №41/43 ПА	10
Клейковина сира,					
- кількість, %, не менше	24,0	25,0	21,0	18,0	30,0
Число падіння, с, не менше	160	160	160	105	—

Одним з найважливіших компонентів рецептури є вода. При застосуванні на виробництві вона має відповідати вимогам які прописані у ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання [17] (табл.1.6).



Таблиця 1.6

**Вимоги до органолептичних показників води питної згідно з ДСТУ  
7525:2014 [17]**

Назва показника	Одиниці вимірювання	Нормативи не більше ,ніж	
		Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
Запах за 20 °С	Бали	2	0
Запах при 60 °С	Бали	2	1
Смак і присмак	Бали	2	0

Якщо неможливо вивчити воду в день відбору проб, вона зберігається в холодильнику. Максимально допустимий час зберігання:

- зразки за цих умов дійсні для чистої води - 72 години;
- для слабо забруднених – 48;
- для забруднених - 12 годин.

Мікробіологічні показники також регулюються вимогами ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання (табл.1.7).

Таблиця 1.7

**Мікробіологічні показники води питної згідно ДСТУ 7525:2014 [17]**

Назва показника	Одиниці вимірювання	Нормативи не більше ,ніж	
		Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода нецентралізованого питного водопостачання (нефасована, фасована)
Число бактерій в 1 см <sup>3</sup> води, що досліджують (ЗМЧ) за 37 °С	КУО/см <sup>3</sup>	100	20
Число бактерій групи кишкових паличок в 1 дм <sup>3</sup> води	КУО/дм <sup>3</sup>	3	Відсутність
Число бактерій в 1 см <sup>3</sup> води, що досліджують (ЗМЧ) за 22 °С	КУО/см <sup>3</sup>	Не визначають	20

Важливою частиною рецептури хлібу є дріжджі, які забезпечують об'єм та смак готового продукту. Саме вони забезпечують пористість м'якуша хлібу за рахунок процесу бродіння. Пресовані дріжджі мають відповідати вимогам ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані перед їх застосуванням у виробництві. (табл. 1.8) [18].

Таблиця 1.8

**Вимоги до органолептичних показників дріжджів пресованих згідно ДСТУ 4812:2007 [18]**

Назва показника	Характеристика
Консистенція за температури 15°C	Щільна. Дріжджі повинні легко ламатись і не мазатись
Запах	Прісний, властивий дріжджам, без запаху плісняви
Колір	Рівномірний сіруватий із жовтим відтінком, без темних плям на поверхні бруска
Смак	Властивий дріжджам, без стороннього присмаку

Необхідні вимоги до фізико-хімічних показників для дріжджів пресованих хлібопекарських наведено у таблиці 1.9.

Таблиця 1.9

**Фізико-хімічні показники пресованих дріжджів хлібопекарських згідно ДСТУ 4812:2007 [18]**

Назва показника	Норма
Підіймальна сила, хв, не більше, ніж	55
Кислотність 100 г дріжджів у перерахунку на оцтову кислоту, мг, не більше, ніж	120
Стійкість дріжджів, год, не менше	60

Критично важливо слідкувати за мікробіологічними показниками дріжджів оскільки наявність у їх чистій культурі бактерій, зокрема молочнокислих або гнильних, може зумовити хвороби хліба та значне погіршення його смаку. Через це вимоги до мікробіологічної якості дріжджів є найважливішими (табл. 1.10).

Таблиця 1.10

**Мікробіологічні показники пресованих дріжджів згідно ДСТУ 4812:2007 [18]**

Назва показника	Маса дріжджів, г, в якій не допускають	Метод контролювання
БГКП (коліформи)	0,01	Згідно ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, зокрема <i>Salmonella</i>	25	Згідно ГОСТ 30518
Плісняві гриби	-	Згідно ГОСТ 30518

Кухонна сіль входить до рецептури пшеничного хлібу і має відповідати вимогам стандарту ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. (табл.1.11) [19].

Таблиця 1.11

**Органолептичні показники солі харчової за ДСТУ 3583:2015 [19]**

Назва показника	Характеристика солі	Метод випробувань
	Екстра і вищого	
Колір	Білий	Згідно з ДСТУ 4886.2
Зовнішній вигляд	Кристалічний сипкий продукт. Не дозволено наявність сторонніх механічних домішок, не пов'язаних з походженням кухонної солі	Згідно з ДСТУ 4886.2
Смак	Солоний без стороннього присмаку	Згідно з ДСТУ 4886.2
Запах	Відсутній	Згідно з ДСТУ 4886.2

За фізико-хімічними показниками кухонна сіль без добавок повинна відповідати нормам, зазначеним у таблиці 1.12.

## Фізико-хімічні показники солі за ДСТУ 3583:2015 [19]

Назва показника	Норма у перерахунку на суху речовину для гатунку	
	Екстра	Вищий
Масова частка хлориду натрію, % не менше	99,5	98,2
Масова частка кальцій-іона, %, не більше	0,02	0,35
Масова частка магній-іона, %, не більше	0,01	0,08
Частка сульфат-іона, %, не більше	0,20	0,85
Масова частка калій іона, %, не більше	0,02	0,10
Масова частка оксиду заліза (III), %	0,005	0,040
Частка сульфату-натрію, %, не більше	0,21	Не регламентовано

Цукор є важливою складовою рецептури хліба, оскільки він є джерелом енергії для дріжджів а також позитивно впливає на смак та консистенцію виробів. Вимоги до цукру білого регулюються згідно стандарту ДСТУ

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок, для напівбілого цукру допустимо жовтуватий відтінок. Кристалічний цукор має бути сипким, без грудочок. Для напівбілого цукру допустимо грудочки, що розпадаються в разі легкого натискання
Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку як у сухому цукрі, так і в його водному розчині, для напівбілого цукру допустимо слабкий запах мелясн
Чистота розчину	Розчин цукру має бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для напівбілого цукру допустимо опалесценцію. Чистоту розчину для цукрової пудри не визначають

Рис. 1.3. Органолептичні показники цукру за ДСТУ 4623:2023 [20]

Мікробіологічні показники цукру мають відповідати вимогам, встановленим у рис. 1.4. [20].

Назва показника	Значення
Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10^3$
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10$
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10$
Бактерії групи кишкових паличок (колиформи) в 1 г	Не допустимо
Патогенні мікроорганізми, зокрема й бактерії роду Salmonella, у 25 г	Не допустимо

Рис.1.4. Мікробіологічні показники цукру за ДСТУ 4623:2023 [20]

Гриби гливи будуть використовуватися в якості функціонального компоненту а тому мають суворо дотримуватись вимог стандартів. Вимоги до грибів гливи регулюються ДСТУ 7786:2015 Гриби. Глива звичайна свіжа. Технічні умови (рис. 1.5) [21].

Назва токсичного елементу	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж	Метод контролювання
Свинець	0,50	Згідно з ГОСТ 26932
Кадмій	0,10	Згідно з ГОСТ 26933
Ртуть	0,05	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	10,00	Згідно з ГОСТ 26931
Цинк	20,00	Згідно з ГОСТ 26934
Миш'як	0,50	Згідно з ГОСТ 26930

Рис. 1.5. Допустимий рівень токсичних елементів у свіжих грибах згідно ДСТУ 7786:2015 [21]

### ***Висновки до розділу 1***

За підсумком огляду наукової літератури можна однозначно стверджувати, що через популярність хлібу та хлібобулочних виробів розробка рецептур функціональних продуктів з ними в якості основної сировини є дуже актуальною та доцільною. Вибір грибів в якості інгредієнта, який підвищить функціональні властивості продукту, обумовлено їх здатністю позитивно

впливати на організм людини завдяки профілактичним властивостям, які в тому числі зумовлені їх унікальними полісахаридами, які є термостабільними і не руйнуються при термічній обробці.

## РОЗДІЛ 2

### ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

#### 2.1 Програма та схема досліджень

Згідно с поставленою метою та визначеними задачами ми побудували програму досліджень, яка передбачала проведення теоретичного обґрунтування актуальності теми та вимог чинного законодавства до сировини і якості готового продукту, а також проведення експериментальних досліджень. В експерименті ми мали визначити оптимальний вміст грибного порошку у тісті (рис. 2.1)

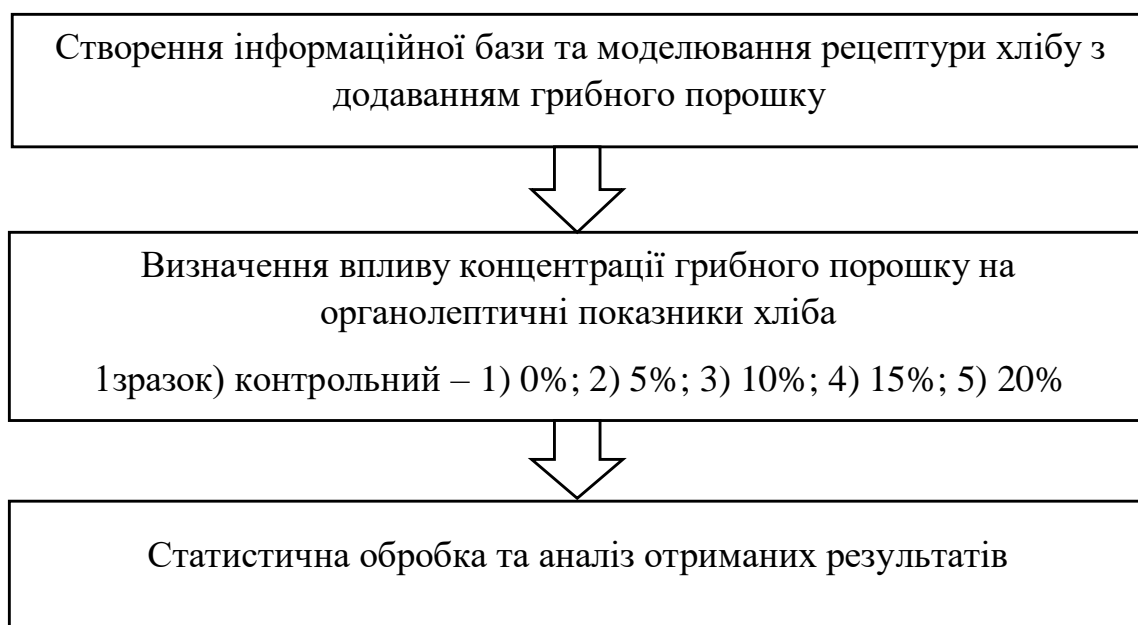


Рис. 2.1 Схема досліджень

Вміст грибного порошку як функціонального компоненту має бути не менше 5%, однак збільшення концентрації порошку вище 20% у продукті недоцільно як з економічної точки зору, оскільки грибна сировина дорожче, так і з органолептичної, бо навіть при найменшій їх концентрації вони все одно можуть негативно впливати на хліб, особливо на об'єм (грибний порошок не володіє підйомною силою як борошно) та колір, зменшуючи його привабливість.

Тож для подальших досліджень було обрано такі концентрації грибною сировини: 0% (контроль); 5%; 10%, 15% та 20% рецептура цих продуктів наведена у таблиці 2.1.

На другому етапі було проаналізовано вплив різної концентрації грибного порошку (5%, 10%, 15%, 20%) на органолептичні властивості виготовленого хлібу. Визначення проводили експертним методом: експерти давали бальну оцінку найбільш важливим органолептичним показникам зразків. На основі цих оцінок було побудовано діаграму, що відображає різницю в показниках.

Таблиця 2.1

**Рецептура хліба за варіантів досліду, % за масою**

Складові	Варіанти				
	1 (контроль)	2	3	4	5
Грибний порошок	0	5	10	15	20
Борошно	94,5	89,5	84,5	79,5	74,5
Дріжджі	3	3	3	3	3
Цукор	2	2	2	2	2
Сіль	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5

## 2.2 Об'єкт та предмет досліджень

*Об'єктом* дослідження були особливості пшеничного дріжджового хлібу та його інноваційні характеристики.

*Предметом* дослідження став технологічний процес виготовлення пшеничного хлібу з додаванням грибного борошна як основи для підвищення функціональної придатності продукту.

Останніми дослідженнями було доведено позитивний вплив додавання продуктів переробки гливи, в тому числі порошоків, каш та інші. Зважаючи на цілорічну доступність та порівняно низькі ціни на свіжу гливу, ця сировина є перспективним джерелом біоактивних речовин у повсякденних продуктах функціонального спрямування: хлібобулочних, борошняних, макаронних та галетних виробів, для збагачення соусів та паштетів, протеїнових батончиків, овочевих пюре, м'ясних та овочевих напівфабрикатів [22, 23].

Аналізуючи публікації наукових робіт було визначено оптимальні рівні додавання грибів гливи або продуктів їхньої переробки (порошку, фаршу) до



продуктів з борошна. Найчастіше вміст грибів варіювався від 5 до 10% за масою до основних складових продукті, саме тому в проведених експериментах обмежувалися цим показником з оглядом на збереження структури та органолептичних характеристик продукту.

В якості сировини для грибного порошку було обрано ті частини гливи які відносяться до «некондиції» та не йдуть на продаж (ніжки, обрізки та інші), однак які в своєму складі містять необхідні поживні речовини, а подекуди навіть більше ніж в тих частинах, що йдуть на продаж (так вміст полісахаридів у гливи вище у ніжках, які часто йдуть на відходи). Таке рішення обумовлено більшою мірою значно нижчою ціною на цю сировину (1 кг. свіжої Гливи коштує в середньому 150 – 200 грн., іноді по 100 грн. якщо оптом, в той час як обрізки, ніжки та іншу «некондицію» буде коштувати в 40 разів дешевше).

### **2.3 Методика проведення досліджень**

Хліб виготовляли стандартним безопарним методом.

Відновлювали порошок з використанням води, яка входила до складу рецептури. Після відновлення додавали інші інгредієнти та замішували тісто. Технологічні операції піднімання та розстоювання проводили у закритих шафах за температури 26-28 °С. Отримане тісто зважували, формували, проводили остаточно відстоювання в силіконових формах та випікали вироби за температури 220 °С впродовж 35 хвилин. Охолодження відбувалося в формах, після чого якість випічки оцінювали за органолептичними та технічними показниками.

Органолептична оцінка виготовлених зразків проводилася експертним дегустаційним методом. На підготовлених бланках були внесені такі органолептичні показники: смак, колір, консистенція, зовнішній вигляд та запах. з бальною системою оцінок показників.

Розробляючи вимоги до органолептичних показників нашого продукту спиралися на вимоги ДСТУ 7517:2014 «Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови» [24] (рис. 2.2).

Однак слід враховувати, що додавання грибною сировини вплине на колір та смак. Через це в дослідних зразках показники смаку та запаху мають враховувати наявність грибного присмаку як невід'ємної частини продукту. Враховуючи ці фактори нами було розроблено власні вимоги до хлібу з додаванням грибного борошна, що наведені у табл.2.2.

Назва показника	Характеристика
<b>Зовнішній вигляд:</b>	
— форма:	
• формового	Відповідає формі, у якій проводили випікання, з дещо випуклою верхньою скоринкою, без бокових випливів.
• подового	Округла, овальна чи довгасто-овальна, не розпливчата, без притисків, дозволено один-два злипи.
— поверхня	Гладка або шорстка, без забруднення. З наколами, надрізами чи посипкою або без них, без великих тріщин і великих підривів, допустима борошністість верхньої та нижньої скоринки для подового хліба. Для упакованих виробів дозволена зморшкуватість поверхні та часткове відлущення скоринки від м'якушки у разі нарізання скибками (частками).
— колір	Від світло-жовтого до темно-коричневого, без підгорілої.
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу й ущільнення м'якушки.
Смак і запах	Властивий цьому виду хліба, без стороннього присмаку і запаху
<p>Примітка 1. Великими вважають тріщини, що проходять через усю верхню скоринку в одному чи кількох напрямках і мають ширину більше ніж 1 см.</p> <p>Примітка 2. Великими вважають підриви, що охоплюють усю довжину одного з боків формового хліба чи більше половини обводу подового хліба і мають ширину більше ніж 1 см у формовому хлібі та більше ніж 2 см у подовому хлібі.</p> <p>Примітка 3. Дозволено більш крупні тріщини та підриви для оригінальних сортів хліба.</p> <p>Примітка 4. Не дозволено відшарування скоринки від м'якушки.</p> <p>Примітка 5. Дозволено відсутність випуклої верхньої скоринки для тостового хліба.</p>	

Рис. 2.2 Вимоги до органолептичних показників хліба з пшеничного борошна за ДСТУ 7517:2014 [24]

Таблиця 2.2

### Вимоги до органолептичних показників грибного хлібу

Назва показника	Характеристика
Форма	Відповідає формі, в якій проводили випікання, з дещо випуклою скоринкою, без бокових випливів
Поверхня	Шорстка, без забруднень, великих тріщин, підривів
Колір	Сіро – жовтий
Стан м'якушки	Пропечена, еластична, не волога на дотик, з розвинутою пористістю, без слідів непромісу й ущільнення м'якушки
Смак і запах	Властивий цьому виду хлібу з відчутним, але не надто сильним, грибним присмаком

Для коректної роботи експертів характеристики спиралися на розроблену п'ятибальну систему оцінювання. Розподілення балів виглядало наступним чином:

1 бал – показник зовсім не відповідає вимогам, є критичні відхилення та порушення, які роблять споживання продукту неприємним а іноді і небезпечним;

2 бали – показник не відповідає вимогам стандарту повною мірою, але не має критичних відхилень;

3 бали – показник відповідає нижній межі вимог установлених стандартів, оцінювані параметри знаходяться на задовільному рівні;

4 бали – показник відповідає вимогам стандарту на достатньо високому рівні;

5 балів – показник відповідає поставленим вимогам повною мірою на найвищому рівні.

Проводили статистичну обробку отриманих результатів через вирахування середніх балів та побудови пелюсткової діаграми якості.

### ***Висновки до розділу 2***

Було розроблено програму та схему досліджень; наведено рецептуру дослідних зразків та методику проведення досліджень, зокрема градацію балів експертних оцінок.

## РОЗДІЛ 3

### РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

В результаті проведених досліджень було визначено особливості виготовлення хлібобулочних виробів, а саме пшеничного формового дріжджового хлібу з частковою заміною борошна на грибний порошок, виготовлений з відходів Гливи звичайної.

#### **3.1 Моделювання та оптимізація**

Кінцева мета процесу моделювання - створення такої рецептури, при якій досягається найвища біологічна цінність продукту (враховуючи мінімальні вимоги до вмісту певних речовин) при найнижчих витратах на сировину.

У випадку з хлібом інгредієнтами, які несуть найбільшу харчову цінність та мають різноманітні нутрієнти у своєму складі є борошно та грибний компонент, оскільки цукор та сіль на 98% складаються з однойменного компоненту, а дріжджі хоча і мають білкову оболонку, проте не враховуються як повноцінний інгредієнт, їх основна роль – викликати процес бродіння.

Для початку необхідно визначити допустимі межі для інгредієнтів та біоактивних речовин у продукті. Спираючись на дані таблиці 3.1 було встановлено межі для борошна (від 80 до 95%) та грибного порошку (від 5 до 20%).

За основу вимог до вмісту білків, жирів та вуглеводів у борошняно-грибній суміші було взято вимоги до борошна вищого гатунку за ГСТУ 46.004-99, з такими уточненнями: по-перше: вміст білку має бути в межах 10...20% через вищий їх вміст у грибній сировині. По друге: вміст вуглеводів має бути в межах 60...68%. По третє: вміст активних бета-глюканів, як найважливішого функціонального компонента, в такій суміші має бути як мінімум 0,4%, оскільки в самих грибах його досить небагато (2,5%).

Ці вимоги було відображено в таблиці 3.1:

## РОЗДІЛ 4

### ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

#### 4.1 Розробка принципової технологічної схеми

В основу технологічної схеми виготовлення грибного хлібу було покладено класичну технологію виготовлення пшеничного опарного хліба з заміною певного відсотку борошна на грибний порошок. Враховуючи те, що зміни в технології виробництва будуть мінімальними, дану технологію можна впровадити на будь яке виробництво, що дозволить розширити асортимент виробів з мінімальними витратами.

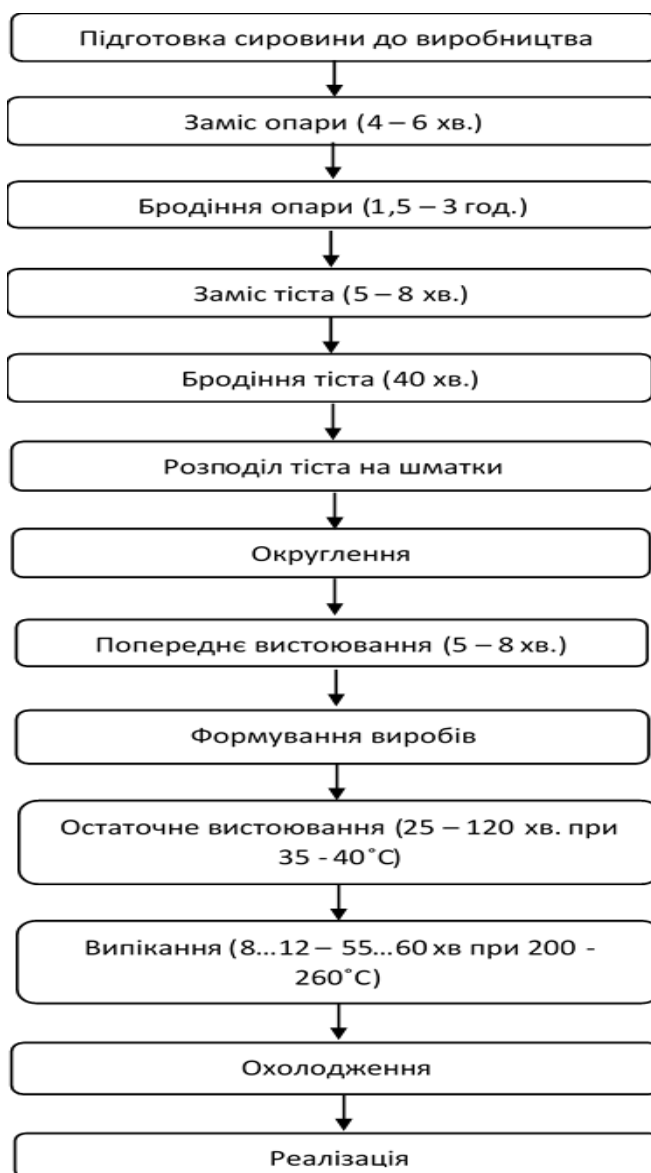


Рис. 4.1 Загальна схема виготовлення пшеничного хлібу опарним способом

## РОЗДІЛ 5

### ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

#### 5.1 Аналіз економічних показників формування собівартості хліба пшеничного з додаванням грибного порошку.

Для проведення економічних розрахунків необхідно знати загальну рецептуру виробів, ціну (оптову, або ринкову) інгредієнтів, орієнтовну вартість обладнання та стандартні витрати сировини по процесам виходу напівфабрикатів. Зібрані дані сформували у таблиці (табл. 5.1 – 5.2).

*Таблиця 5.2*

#### Вартість сировини

Сировина	Ціна, грн/кг
Борошно пшеничне вищого ґатунку	23
Порошок з грибів гливи	50
Дріжджі	160
Сіль	20

Орієнтовна вартість лінії виробництва хлібу становить 1 500 000 грн, втім потужність такої лінії є значно вищою, ніж поставлене завдання. З урахуванням можливого розширення асортименту та випікання класичних варіантів хлібобулочних виробів вартість лінії вирішили залишити для подальших розрахунків.

*Таблиця 5.3*

#### Витрати основної сировини для виготовлення хліба з додаванням порошку грибів гливи

Процес	Витрати, %
Пакування	0,5
Охолодження	2
Випікання	15
Оброблення тіста	0,6
Визрівання тіста	2
Замішування тіста	0,1
Приймання сировини	0,1

## РОЗДІЛ 6

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

#### 6.1 Загальні вимоги щодо організації заходів з охорони праці

Згідно зі ст. 15 Закону України «Про охорону праці», служба з охорони праці обов'язково повинна бути створена на підприємстві з кількістю працюючих 50 і більше осіб відповідно до Типового положення про службу охорони праці. Також має бути розроблене Положення про службу охорони праці цього підприємства, визначено структуру такої служби, її чисельність, основні завдання, функції та права працівників [29]. Якщо передбачається робота з меншою кількістю робітників, тоді функції служби охорони праці перекладаються на керівництво (директора, начальників цехів та майстрів). Таку роботу можуть виконувати в порядку сумісництва (суміщення) особи, які мають відповідну підготовку. А на підприємствах з кількістю працівників менше 20 для виконання функцій служби охорони праці можуть на договірних засадах залучатись сторонні фахівці, які мають не менше трьох років виробничого стажу і пройшли навчання з охорони праці [30].

Роботодавець повинен розробити, затвердити, та впровадити на виробництві документи, які встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках і робочих місцях. Інструкції та інша документація з охорони праці повинні відповідати вимогам чинного законодавства з охорони праці, типових інструкцій та технологічної документації підприємства з урахуванням виду діяльності підприємства.

Перед початком роботи нового працівника роботодавець зобов'язаний проінформувати його під розписку про умови праці, наявні на його робочому місці та небезпечні фактори роботи, можливі наслідки їх впливу на здоров'я працівника, а також про можливі пільги та компенсації за роботу в таких умовах. Всі працівники повинні пройти вступний інструктаж, навчання, перевірку знань,

## ВИСНОВКИ

Метою даної роботи було обґрунтування та розробка нових функціональних продуктів, а саме хліба з певною часткою грибної сировини у складі.

В розділі 1 було проведено аналіз наукової літератури та доведено доцільність розробки нових функціональних продуктів у вигляді хлібу через його розповсюдженість та популярність у населення України. Було доведено функціональну цінність грибів як сировини та продуктів їх переробки, яка пояснюється високим вмістом у них поживних речовин (білки, вітаміни) та специфічних полісахаридів, що чинять профілактичну, імуномодулюючу, протипухлинну та кардіопротекторну дію, що підтверджено численними дослідженнями. Також опрацювали вимоги стандартів до сировини.

В розділі 2 розробили програму та схему досліджень. Згідно з ними необхідно було провести порівняльну оцінку органолептичних показників різних зразків хліба методом експертних оцінок. Було сформовано задачі оптимізації, а саме: підібрати таке співвідношення грибів та борошна пшеничного при якому покращиться нутрієнтний склад продукту при мінімальних зростаннях витрат.

В розділі 3 було наведено результати проведених досліджень, а саме:

- За математичною моделлю найкращою виявилася концентрація грибного порошку у 7 %.
- Експерти відзначили зразок з 10 % грибного компоненту як найкращий за сукупністю показників, а з 20 % - як найгірший.
- З розрахунків визначили, що заміна 10 % пшеничного борошна на грибний порошок збагатить хліб активними полісахаридами грибів на 0,25 %.

В розділі 4 проаналізували особливості технології виготовлення та апаратно-технологічної схеми, які полягали в тому, що запропонований продукт



не потребує особливого нового обладнання чи включення додаткових операцій, що дозволить виготовляти його в будь яких пекарнях.

В розділі 5 розраховали економічний ефект інноваційного продукту. Згідно нашим розрахункам введення грибного порошку в рецептуру класичного пшеничного дріжджового хліба призведе до підвищення його собівартості на 5%.

В розділі 6 згідно до вимог чинного законодавства до охорони праці на підприємствах з виробництва хлібу було розроблено інструкції для підприємства з виготовлення хлібу з додаванням грибного порошку.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Rubel W. Bread: A global history. Reaktion Books. 2011. 162 p.
2. Дробот В. І., Грищенко А. М. Розробка нових видів безбілкових хлібобулочних виробів. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2011. Т. 1. Вип. 38 № 1. С. 164-167.
3. Нікішина О. В. Пріоритети національної зернової політики та механізми їх реалізації в умовах глобалізації економіки. Економіка харчової промисловості. 2012. № 4 (16). С. 14-22.
4. Костецька Н. І. Ринок хліба і хлібобулочних виробів України: стан і перспективи розвитку. Галицький економічний вісник. Т.:ТНТУ, 2015. Том 48. № 1. С. 26- 31..
5. Корнійчук, А. А. Сучасний стан розвитку хлібопекарської галузі України. Тези Всеукраїнської науково-практичної on-line конференції аспірантів, молодих учених та студентів, присвяченої Дню науки;Т.2 м. ЖДТУ. 2013
6. І. С. Кондіус, Ю. Л. Радчук. Тенденції розвитку хлібопекарської галузі в Україні. Економічний форум 2019 №2 с. 47-56.
7. Солонарь Ю.Є. Дослідження ринку хліба та хлібобулочних виробів України. Формування механізмів управління якістю та підвищення конкурентоспроможності товарів і послуг. Матеріали ІХ університетської студентської науково-практичної конференції за участі Ради молодих вчених і студентів м. Старобільськ, 16 квітня 2019 р. С. 100 – 106.
8. Сучасний стан хлібопекарської промисловості. Хлібні тренди. URL: <https://www.foodinside.com.ua/2022/01/14/suchasnij-stan-khlibopekarskoyi-promislovosti-khlibni-trendi/> (дата звернення: 12.10.2023)
9. Капітула Т. Сучасні тенденції та перспективи розвитку ринку хліба й хлібобулочних виробів в Україні. Актуальні проблеми економіки, підприємництва та управління на сучасному етапі. Матеріали доп. VI

- наук.-практ. конф. студ. та молод. вчених з міжнар. участю м. Тернопіль, 28 жовт. 2021 р. С. 81 – 84.
- 10.Офіційний сайт Державної служби статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua>. (дата звернення: 12.10.2023)
  - 11.НовойтенкоІ.В., Малиновський В.В. Стан та основні тренди розвитку хлібопекарської промисловості України. Ефективна економіка. 2020. № 11. URL: [http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/11\\_2020/54](http://www.economy.nayka.com.ua/pdf/11_2020/54) (дата звернення: 15.11.2023)
  - 12.Біологічні особливості лікарських макроміцетів у культурі: Збірник наукових праць у двох томах. Т. 1. Під ред. чл.-кор. НАН України С.П. Вассера. Київ: Альтерпрес, 2011.С. 19–25.
  - 13.Герасевич Г.М. Технологія виробництва хліба «Наукові пошуки молоді у XXI столітті» Новітні технології виробництва та переробки продукції тваринництва, харчові технології. Міжнародна науково-практична конференція магістрантів та молодих вчених м. Біла Церква 17 листопада 2022 р.
  - 14.Baltacıoğlu C. et al. Investigation of the effect of oyster mushroom ( *Pleurotus ostreatus* ) powder on biscuit production and effect on quality criteria by fourier-transform infrared spectroscopy // Journal of Food Processing and Preservation. 2020. Vol. 45.
  - 15.Nordiana A.B., Wan Rosli W.I., Wan Amir Nizam W.A. The effect of oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) flour incorporation on the physicochemical quality and sensorial acceptability of pasta. // International Food Research Journal. 2019. Vol. 26, № 4
  - 16.ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови [Чинний від 1999-08-15] 12 с.
  - 17.ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною [Чинний від 2022-04-01]
  - 18.ДСТУ 4812:2007 Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. [Чинний від 2009-01-01]

- 19.ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою. [Чинний від 2017-07-01] 16 с.
- 20.ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови [Чинний від 2023-11-01].
- 21.ДСТУ 7786:2015 Гриби. глива звичайна свіжа. Технічні умови. [Чинний від 2016-04-01] 11 с.
- 22.Nordiana A.B., Wan Rosli W.I., Wan Amir Nizam W.A. The effect of oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) flour incorporation on the physicochemical quality and sensorial acceptability of pasta. *International Food Research Journal*. 2019. Vol. 26, № 4. P. 1249-1257
- 23.Павлишин М.Л. Дослідження борошняних виробів з нетрадиційної сировини: 13. Вісник ЛТЕУ. Технічні науки. 2013. № 13. С. 38–40.
- 24.ДСТУ 7517:2014 Хліб із пшеничного борошна. Загальні технічні умови [Чинний від 2015-02-01] 14 с.
- 25.Сокот О. Є., Бандура І. І., Кулик, А. С. Зміна вмісту ендополісахаридів в плодових тілах грибів роду глива під час зберігання та після термічної обробки 46 студ. збірник ТДАТУ 19-20 ОПХВ с. 83-84 2020р.
- 26.Назаренко, В. О., Юдичева, О. П., Жук, В. А., Формування якості товарів. Частина 1. Навчальний посібник. Київ. 2012. 386 с.
- 27.ТЕХНОЛОГІЯ ХЛІБА, МАКАРОННИХ, КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ ТА ХАРЧКОНЦЕНТРАТІВ Методичні рекомендації.
- 28.Технологічні та апаратурно технологічні схеми. Навчальний посібник
- 29.Охорона праці на підприємстві: що потрібно знати. Головне управління Пенсійного фонду України в Чернівецькій області. 2024. URL: <https://www.pfu.gov.ua/cv/410556-ohorona-pratsi-na-pidpryyemstvi-shho-potribno-znaty/> (дата звернення: 09.02.2024).
- 30.ЗАКОН УКРАЇНИ Про охорону праці № 49 від 14.10.1992. Відомості Верховної Ради України. 1992.
- 31.Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів 15.8-1.27-02 URL: <https://regulation.gov.ua/documents/id238715> (дата звернення: 03.02.2024).

32. Про затвердження мінімальних вимог безпеки і охорони здоров'я при використанні працівниками засобів індивідуального захисту на робочому місці. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z1494-18> (дата звернення: 08.02.2024).
33. Про затвердження Державних санітарних правил планування та забудови населених пунктів. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0379-96> (дата звернення: 11.02.2022).
34. Про затвердження Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці (НПАОП 0.00-4.12-05) та Переліку робіт з підвищеною небезпекою. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0231-05> (дата звернення: 08.02.2024).
35. Кодекс законів про працю України. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/322-08> (дата звернення: 09.02.2024).
36. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99. Офіційний вебпортал парламенту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/va042282-99> (дата звернення: 09.22.2024)
37. НПАОП-15.8-1.27-02. Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів [Чинний від 01.07.2002.].