

**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 «20» січня 2025 року
Зав. кафедрою ХТГРС, д.т.н, проф.
_____ Олесь ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»

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

на тему: **Удосконалення технології виготовлення макаронних виробів з
додаванням грибною сировини**

23 ХТД 12815927.02.25

Виконав: студент	<u>21 МБХТ групи</u>	Юрій КАРТАШОВ
	(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник:	д.т.н., професор	Олесь ПРІСС
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис) (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент	Михайло ЗОРЯ
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис) (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль:	к.с.-г.н., доцент	Людмила КЮРЧЕВА
	(науковий ступінь, вчене звання)	(підпис) (прізвище та ініціали)

Запоріжжя - 2025

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)
Освітній рівень Магістр
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма Індустрія здорового харчування
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТРС
д.т.н., професор Олеся ПРИСС
(підпис) (ініціали та прізвище)

«20» жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

ДЛЯ ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Юрію Карташову
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології виготовлення макаронних виробів з додаванням грибною сировини

керівник роботи д.т.н., професор Олеся Присс
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 16 » жовтня 2024 р. № 479-С

2. Строк подання студентом роботи « 17 » січня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи виконати аналіз особливостей ринку макаронних виробів та перспективні шляхи удосконалення рецептури за рахунок введення біоактивних компонентів, зокрема: додавання відварених грибів печериці та гливи; визначити вимоги нормативних документів щодо показників якості та безпеки такої продукції, дослідити варіанти удосконалення технологічного процесу, скласти базу даних щодо харчової та біологічної цінності сировини, спрогнозувати та визначити технічні відмінності макаронних виробів з додаванням пасти з печериць та глив 3, 5, 7 та 9 % відповідно до загальної маси борошна), виготовити вироби та провести органолептичну оцінку.

4. Перелік питань, які потрібно розробити актуальність теми функціональної придатності продукції з додаванням грибів, стан ринку та перспективи розширення асортименту макаронних виробів; різновиди борошна та грибною сировини та перспективи її використання у виробництві макаронних виробів; сучасні напрями наукових досліджень по обраній темі; вимоги стандартів та інших нормативних документів щодо якості сировини та готового продукту; об'єкти, методика і умови виконання досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, розрахунок енергетичної та біологічної цінності продукції, моделювання та прогнозування, визначення витрат сировини та виходу напівфабрикатів по процесам виготовлення, визначення органолептичних показників, технологічна частина, економічні показники, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	20.10.2024	

6. Дата видачі завдання

20.10.2024

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів дипломної роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури за обраною темою	Вересень	
Розділ 2. Об'єкти, методика та умови проведення досліджень	Жовтень	
Розділ 3. Результати досліджень та їх узагальнення	Жовтень	
Розділ 4. Технологічна частина	Листопад	
Розділ 5. Економічні показники інноваційної технології харчових продуктів	Листопад	
Розділ 6. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Грудень	
Висновки	Грудень	

Студент

(підпис)

Юрій КАРТАШОВ

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Олеся ПРИСС

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Карташов Юрій. Удосконалення технології виготовлення макаронних виробів з додаванням грибної сировини. – Кваліфікаційна робота. Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський ДАТУ ім. Дмитра Моторного, 2025.

Текст викладений на 79 сторінках, містить 6 розділів, 27 таблиць, 7 рисунків, 73 літературних джерела.

У кваліфікаційній роботі виконано аналітичний огляд літератури відповідно до обраної теми, проаналізовано особливості ринку макаронних виробів та перспективні шляхи удосконалення рецептури за рахунок введення біоактивних компонентів, зокрема: додавання відновленого грибного порошку з грибів печериці та гливи; визначено вимоги нормативних документів щодо показників якості та безпеки такої продукції, досліджено варіанти удосконалення технологічного процесу, визначено технічні відмінності макаронних виробів з додаванням відновленого грибного порошку з грибів печериці та гливи 3, 5, 7 та 9 % відповідно до маси борошна), виготовлено вироби та проведено органолептичну оцінку; теоретично розраховано енергетичну цінність, вміст вітамінів, мінералів та амінокислот в готовому продукті; визначено економічну ефективність удосконаленої технології та розроблено питання з охорони праці на харчовому підприємстві, яке спеціалізується на виробництві макаронних виробів.

Ключові слова: макаронні вироби, гриби, печериці, гливи, паста з грибів, стандарти, нормативно-технічна документація, органолептичні показники, рецептура, енергетична цінність.

ЗМІСТ

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ	11
1.1 Актуальність теми функціональної придатності продукції з додаванням грибів, стан ринку та перспективи розширення асортименту макаронних виробів	11
1.2 Різновиди борошна та грибної сировини та перспективи її використання у виробництві макаронних виробів	13
1.3 Сучасні напрями наукових досліджень по обраній темі	16
1.4 Вимоги стандартів та інших нормативних документів щодо якості сировини та готового продукту	18
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	22
2.1 Програма досліджень	22
2.2 Схема дослідів	22
2.3 Об'єкти та матеріали досліджень	23
2.4 Методика проведення досліджень	23
2.5 Умови проведення досліджень	23
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	25
3.1 Показники якості сировини	25
3.2 Розробка рецептури макаронних виробів з додаванням грибної сировини	27
3.3 Вплив додавання грибного порошку з глив та печериць на органолептичні показники	29
3.4 Розрахунок енергетичної цінності	31

3.5 Вітамінно-мінеральна цінність	33
3.6 Біологічна цінність	36
3.7 Узагальнення результатів	37
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	40
4.1 Оцінка існуючої технологічної схеми виробництва макаронних виробів, визначення шляхів впровадження інноваційних елементів через додавання грибної сировини	40
4.2 Опис інноваційної схеми виготовлення продукції	42
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ КОНСЕРВОВАНИХ ПРОДУКТІВ	47
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	59
6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі	59
6.2. Вимоги до території підприємства та облаштування споруд і приміщень	61
6.3 Аналіз небезпечних і шкідливих виробничих факторів	63
6.4 Заходи, щодо оптимізації умов праці	64
6.5 Засоби індивідуального захисту працівників	65
6.6 Пожежна безпека	65
6.7 Заходи з цивільного захисту при надзвичайних ситуаціях	66
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	71

ВСТУП

Актуальність теми. Загальновідомий факт, що харчування є одним з ключових факторів, які впливають на здоров'я. Правильне харчування і здоровий спосіб життя сприяє нормальному росту і розвитку дітей, запобігає захворюванням та сприяє активному та здоровому довголіттю. Сьогодні харчова промисловість стає важливою частиною охорони здоров'я і займає особливе положення в сфері людського інтелекту та промислової діяльності. Харчові продукти, які відомі як профілактичні, оздоровчі та функціональні, символізують новий напрямок в науці та практиці харчових технологій - систему оздоровчого та профілактичного харчування [1].

Дедалі більше споживачів у більш економічно розвинутих країнах більше зацікавлені у продуктах харчування, котрі забезпечують користь у запобіганні або зменшенні рівня захворювань, пов'язаних з харчуванням, ніж це було десятиліття чи два тому. Основні так звані хвороби «стилю життя чи цивілізації», пов'язані з надмірним споживанням калорій, поганим балансом поживних речовин і недостатньою фізичною активністю, включають ожиріння, надмірну вагу, підвищений артеріальний тиск, підвищений рівень холестерину в крові, серцево-судинні захворювання, рак, розлади травної системи та цукровий діабет II типу. Ці захворювання вражають великий відсоток населення західних країн, при цьому тенденція продовжує погіршуватися в країнах, що розвиваються, і ці захворювання є основною неінфекційною причиною смерті [2]. Термін «функціональна їжа» вперше був розроблений в Японії і визначений як «будь-яка модифікована їжа або харчовий інгредієнт, який може забезпечити користь для здоров'я, крім поживних речовин, які вона містить» [3]. Зараз більш поширеним є споживчий попит на їжу, яка не тільки забезпечує додаткові переваги для здоров'я, але має приємний смак і текстуру, близьку до традиційної їжі. Додавання функціонального інгредієнта збільшить цінність їжі, і у випадку

доведеного позитивного впливу на здоров'я, багато споживачів, ймовірно, надасть їй перевагу на ринку [4].

Макаронні вироби є одними з найбільш доступних і зручних продуктів, багатих біоактивними інгредієнтами. Хоча вони мають високий вміст вуглеводів і недостатньо білка, їх можна покращити, додаючи повноцінний білок, вітаміни та елементи [5]. Макаронні вироби не черствіють при зберіганні, легко транспортуються та мають високу поживну цінність. Вони виготовляються з пшеничного борошна та можуть бути збагачені різними компонентами, такими як порошки з грибів, що надають їм приємний аромат та смак. Вони представляють собою продукти із пшеничного тіста у формі трубочок, ниток, смужок висушені до вологості 13 %. Також іноді використовують борошно з рису, гречку, крохмаль, мунг (або маш - квасоля азіатська і золотава) та інші продукти. Вони придатні до тривалого зберігання і транспортування, швидко і просто готуються, мають високу харчову цінність і характеризуються легкою засвоюваністю [6].

Відомо, що в більшості середземноморських країн та в країнах східної Азії у якості речовини для підвищення вмісту мінеральних речовин обирають грибний порошок з гливи і печериці [2, 9]. Гриби надають приємного кремового кольору і легкого грибного аромату макаронним виробам. Макаронні вироби доступні всім мешканцям України, мають низьку вартість, швидкі та зручні способи приготування, містять усі необхідні макро- та мікроелементи, необхідні для повноцінної життєдіяльності організму людини, є якісною сировиною і простими з точки збору збагачення різними овочевими добавками. Втім, відсутня вітчизняний досвід використання корисних складових їстівних та лікарських грибів у технології виготовлення макаронних виробів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконана згідно з планом науково-дослідних програм кафедри харчових технологій та готельно-ресторанної справи Науково-дослідного інституту агротехнологій та екології Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного № держ. реєстр.

0111U002553 за Програмою 3 «Розроблення інноваційних технологій харчової та кулінарної продукції»

Мета і задачі дослідження. Метою роботи було удосконалення технології виготовлення макаронних виробів з додаванням грибною сировини.

Було необхідно вирішити такі завдання:

- здійснити аналітичний огляд літератури за обраною темою;
- проаналізувати особливості ринку макаронних виробів та перспективні шляхи удосконалення рецептури за рахунок введення біоактивних компонентів, зокрема: додавання відновлених грибних порошоків грибів печериці та гливи;
- визначити вимоги нормативних документів щодо показників якості та безпеки такої продукції;
- дослідити варіанти удосконалення технологічного процесу;
- визначити технічні відмінності макаронних виробів з додаванням відновленого грибного порошку з грибів печериці та гливи 3, 5, 7 та 9 % відповідно до загальної маси борошна);
- виготовити вироби та провести органолептичну оцінку;
- порівняти розроблені зразки з контролем за енергетичною цінністю, вмістом вітамінів, мінералів та амінокислот;
- розрахувати економічну ефективність удосконаленої технології
- розробити питання з охорони праці.

Об'єкт дослідження –макаронні вироби з розширеною функціональною придатністю

Предмет дослідження – технологія виробництва макаронних виробів з додаванням грибною сировини, борошно, гриби, грибний порошок.

Методи дослідження. Методи дослідження: загальнонаукові – аналізу та синтезу, узагальнень та спостережень за процесами зміни якості предметів досліджень; експериментальні; спеціальні; лабораторні методи.

Наукова новизна одержаних результатів полягає в удосконаленні

технології виробництва макаронних виробів шляхом додавання грибної сировини та отримання продуктів щоденного використання з підвищеним вмістом клітковини, зокрема біологічно активних β -глюканів грибів

Вперше розроблено технічні інструкції щодо додавання відновленого порошку грибів в рецептуру макаронних виробів

Практичне значення отриманих результатів. Макаронні вироби, виготовлені за розробленою технологією та рецептурою можуть бути використані у дієтичних раціонах, як продукт оздоровчого та функціонального призначення. Удосконалену технологію макаронних виробів з підвищеним вмістом клітковини рекомендовано для впровадження у виробництво.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

1.1 Актуальність теми функціональної придатності продукції з додаванням грибів, стан ринку та перспективи розширення асортименту макаронних виробів

Макаронні вироби є важливою частиною щоденного раціону багатьох людей. Вони споживаються у великих кількостях - до 10-15 кг на рік на одну людину. На ринку продуктів харчування популярні якісні і доступні макаронні вироби [7]. Вони є незамінним продуктом у повсякденному житті, однак їх амінокислотний склад, вміст поживних речовин потребує коригування для можливості споживання на щодень.

Широке розповсюдження виробництва їстівних грибів в Україні робить доцільним використання перероблених грибних продуктів, зокрема порошків, у технології макаронних виробів. Гриби вважаються вишуканим продуктом у всьому світі через їх унікальний смак. Це функціональна їжа високої харчової цінності. Крім того, вона викликає великий інтерес завдяки своїм органолептичним перевагам, лікувальним характеристикам та високому економічному значенню [8, 9].

Гриби – це низькокалорійний продукт, який містить від 250 до 350 калорій на кг свіжих грибів завдяки низькому вмісту жиру (від 2 до 6%), а також містять білок від 19 до 35% і 50-65% вуглеводів [10]. Крім того, гриби містять усі незамінні амінокислоти, такі як лізин і триптофан, а також аспарагінову кислоту, глютамінову кислоту та аргінін, що робить гриби чудовою альтернативою продуктів тваринного походження [11, 12]. Крім того, гриби багаті такими вітамінами як B₁, B₂, B₃, B₅, B₆, B₇, B₁₂ і вітамін D, та мінералами: кальцій, калій, фосфор, магній, селен і мідь [11].

Зараз гриби вважаються хорошим джерелом антиоксидантів, протизапальних, імуностимулюючих, антимікробних і гіпохолестеринемічних

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень

Для того, щоб систематизувати теоретичні та експериментальні дослідження було розроблено програму досліджень з напрямками їх проведення (рис. 2.1).

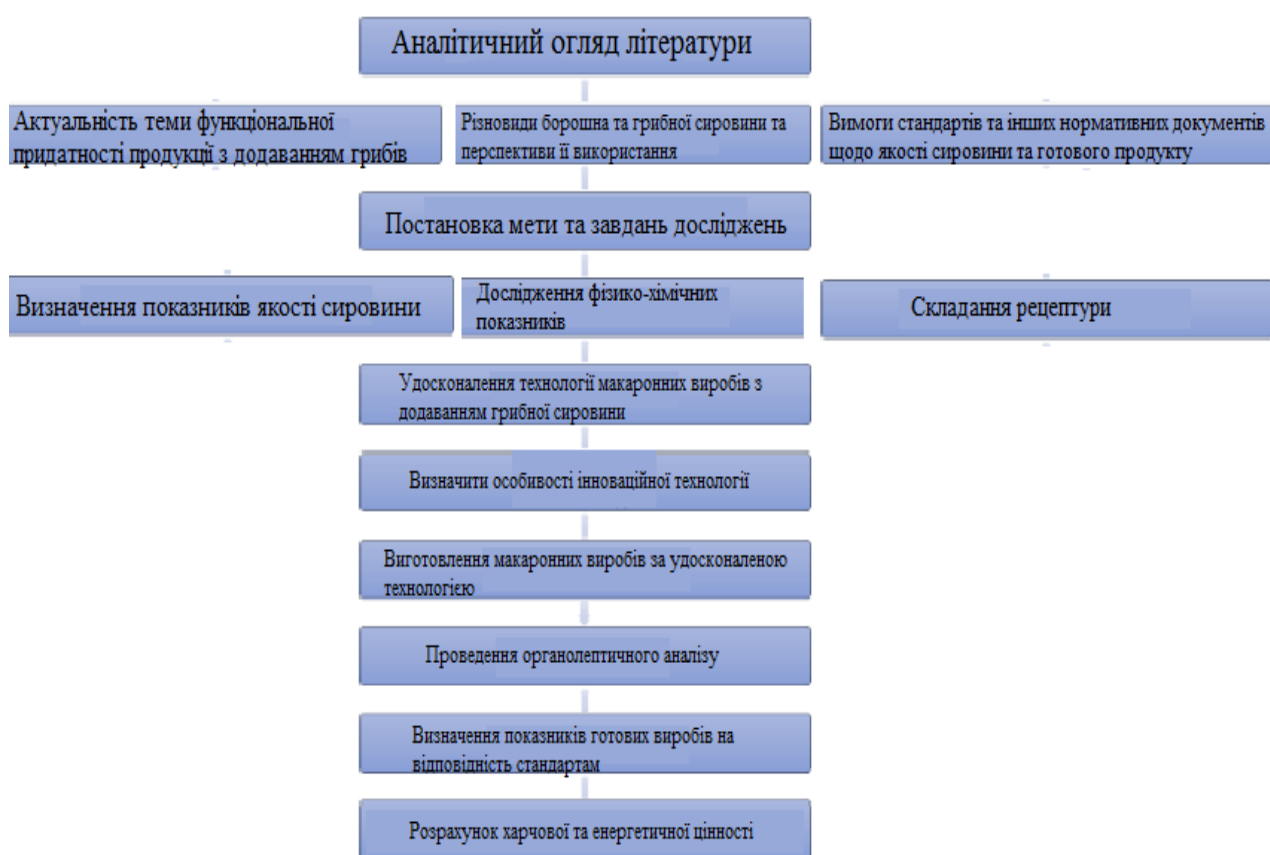


Рис. 2.1. Програма проведення досліджень

2.2 Схема дослідів

- 1) Визначення показників якості сировини
- 2) Дослідження варіантів удосконалення технологічного процесу
- 3) Визначення та аналіз органолептичних показників отриманої продукції з різним вмістом грибів печериці та гливи звичайної 3, 5, 7 та 9 %
- 4) Обґрунтування біологічної цінності такої продукції.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

3.1 Показники якості сировини

Для виготовлення грибного порошку з печериць та гливи використовували свіжі гриби – гливи звичайної та печериці відповідно. Характеристика використовуваних під час досліджень грибів, наведена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Показники якості свіжих грибів печериці та гливи звичайної

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Відповідає характерним ознакам видової приналежності загальноприйнятої класифікації грибів. Гриби цілі, чисті, здорові, пружні, м'ясисті, міцні, сухі. Не підлягають заготівлі гриби перезрілі, пом'яті, з відрізнаними частково або повністю ніжками, залишками грибниці, землі, лісової підстилки, шкідників
Забарвлення поверхні, пластинок та ніжки, м'якоті на свіжому розрізі	Характерне та відповідає даному типу грибів
Запах та смак	Характерний, властивий даному типу грибів
Масова частка грибів, % не більше: - з механічними пошкодженнями: від 1/8 до 1/4 поверхні шляпки від 1/4 до 2/3 поверхні шляпки	10 6

Гриби відділяли від сторонніх домішок, видаляли пошкоджені місця. Крупні плодові тіла розрізали на дрібніші частини, розкладали на секціях сушарки і сушили при 55 °С до вологості, яка не перевищувала 12 %. Тривалість

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Оцінка існуючої технологічної схеми виробництва макаронних виробів, визначення шляхів впровадження інноваційних елементів через додавання грибнової сировини

Сучасне макаронне виробництво на підприємствах малої та середньої потужності характеризується широким використанням автоматизованих ліній, які об'єднують всі технологічні операції в один комплекс, починаючи від пуску сировини у виробництво і закінчуючи відправленням готової продукції на склад, де вона упаковується у тару. Принципова технологічна схема виробництва інноваційних макаронних виробів показана на рисунку 4.1.



Рис. 4.1. Принципова технологічна схема виробництва інноваційних макаронних виробів

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МАКОРОННИХ ВИРОБІВ З ДОДАВАННЯМ ГРИБІВ

З метою виявлення економічної доцільності впровадження результатів досліджень, а саме рецептури та удосконаленої технології виготовлення макаронних виробів з додаванням грибною сировини в роботі розрахована собівартість виробництва продукції, її ціна, прибуток підприємства від реалізації продукції та рівень рентабельності (табл. 5.1).

Таблиця 5.1

Вихідні дані для розрахунку економічних показників запропонованої технології виробництва

Показники	один. вим.	значен ня
1	2	3
Тривалість робочої зміни	год.	7
Річна кількість робочих змін	змін	1
Кількість основних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	3
Кількість допоміжних працівників, що задіяні на виробництві	чол.	2
Загальна балансова вартість обладнання технологічної лінії	тис.грн.	2 000
Середня балансова вартість 1 м ² будівлі цеху	грн.	9000
Річна норма амортизації обладнання цеху	%	10-15
Річна норма амортизації будівлі	%	до 5
Річна норма відрахувань на поточний ремонт обладнання та споруд	%	16,5
Середньомісячна заробітна плата основного працівника	грн.	17 000

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці являє собою комплекс правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та лікувально-профілактичних заходів і засобів, які мають на меті забезпечення збереження життя, здоров'я та працездатності людини під час виконання трудових обов'язків [57]. На початку потрібно визначити терміни залежних операторів процесу. Так:

Роботодавець - це власник підприємства, установи або організації, або ж уповноважений ним представник, незалежно від форми власності, виду діяльності чи господарювання, а також фізична особа, яка залучає найману працю [57].

Працівник - це особа, яка виконує свої обов'язки на підприємстві, в організації чи установі відповідно до умов трудового договору (контракту) [57]. Діяльність людини можна класифікувати на два основні типи: фізичну та розумову. Фізична праця є одним із ключових видів трудової діяльності, що відрізняється більшою інтенсивністю фізичних зусиль у порівнянні з розумовою. У цьому випадку людина в основному спирається на свої фізичні сили та енергію для перетворення предметів праці на готову продукцію [58]. На відміну від цього, розумова праця акцентується на інтелектуальних здібностях людини і вимагає значно більших розумових зусиль [59].

6.1 Нормативно-правова база з охорони праці в галузі

Законодавство України в сфері охорони праці складає сукупність законів і нормативно-правових актів, які забезпечують соціальний захист громадян під час виконання трудових обов'язків. До нього входять Закон України «Про охорону праці», Кодекс законів про працю, Закон «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та

ВИСНОВКИ

1. В кваліфікаційній роботі виконано аналітичний огляд літератури за обраною темою, проаналізовано особливості ринку макаронних виробів та перспективні шляхи удосконалення рецептури за рахунок введення біоактивних компонентів, зокрема: додавання відновленого грибного порошку з грибів печериці та гливи.

2. Визначено вимоги нормативних документів щодо показників якості та безпеки такої продукції, досліджено варіанти удосконалення технологічного процесу.

3. Запропоновано рецептури макаронних виробів з пшеничного борошна з грибним порошком, що підвищують споживчі властивості даної продукції.

Встановлено, що найвищими органолептичними показниками характеризувався зразок локшини з 7 % дозуванням грибної сировини у вигляді відновленого порошку з печериці (4,92 бали), наступний за ним - варіант з вмістом 5 % грибного порошку з печериці (4,9). В цілому, найвище було оцінено зразки з додаванням грибної сировини з печериць як порівняти з варіантами з додаванням грибного порошку із гливи. Варіанти з печерицею характеризувалися гарно вираженим грибним ароматом і приємним молочним кольором. В той час як зразки з порошком з гливи мали дещо темніший колір і делікатніше виражений грибний аромат.

4. Розраховано, що зразки макаронних виробів з додаванням грибної сировини у вигляді порошку містять на 100 г: 9,36-9,52 г білку, 2,60-2,69 г жиру, 48,97-49,53 г вуглеводів. Для порівняння, контрольний зразок містить на 0,11...0,35 г білку менше. Енергетична цінність продукту з урахуванням усихання (17,3-17,4%) - 303...306 кКал / 100 г, контроль (усихання склало 17,5%) - 302,5 кКал/100 г.

5. Встановлено, що розроблені зразки макаронних виробів з додаванням грибною сировини характеризувалися на 55...59 % вищим вмістом харчових волокон, для зразків з грибною сировиною з гливи та печериці відповідно, як порівняти з контролем і вмістом золи на 11...12 %.

6. Розраховано, що дослідні варіанти характеризувалися значно вищим вмістом каротину (13...65%), рибофлавіну (21...38%), пантотенової кислоти (97...202%), піридоксину (12,6...24%), фолатів (79...139%), біотину (31...118%), вітаміну РР (82...97%), калію (101...237%), як порівняти з контролем.

7. Досліджено, що запроєктовані варіанти макаронних виробів з додаванням грибною сировини з печериць характеризувалися дещо нижчим вмістом амінокислот (в середньому на 23%), як порівняти з контролем. Зразки з додаванням грибною сировини з плодових тіл гливи характеризувалися на 18% вищим вмістом аргініну, на 23 % валіну, на 14% гістидину, на 10 % ізолейцину, на 5% лейцину, на 2 % лізину, на 18% треоніну, на 15% триптофану, на 8% фенілаланіну, на 38% аланіну, на 20% аспарагінової кислоти, на 31 % гліцину, на 42% глютамінової кислоти, на 8% тирозину, як порівняти з контролем.

8. Удосконалено процес виробництва «Локшини домашньої» шляхом доданням такої технологічної операції як відновлення грибного порошку та частковою заміною яєць в рецептурі білками, які походять з грибного порошку. Прийнято параметри приготування тіста: за вологістю тіста - твердий - вологість тіста близько 29%; за температурою води - холодний.

9. Розраховано, що ціна реалізації одиниці упакування масою 250 г для контрольного зразку складе - 22,50 грн/шт, дослідних - 40 грн/шт. З'ясовано, що вартість розроблених зразків макаронних виробів з додаванням грибною сировини є конкурентоспроможними та має перспективи щодо зниження.

10. Визначено, що собівартість виготовлення 1 кг макаронних виробів дослідних зразків є на 53 грн (печериці) та 59 грн (гливи) вищою, як порівняти з контролем. На підставі економічних розрахунків встановлено, що макаронні вироби за вдосконаленою технологією з додаванням грибною сировини у вигляді порошку з печериці характеризувалися на 3 % вищим, як порівняти з контролем

рівнем рентабельності, чого не можна сказати про зразок з додаванням грибного порошку з гливи, рівень рентабельності яких в зв'язку з більш високою ціною на грибну сировину був нижчим, як порівняти з контролем на 2 %.

11. Проведено аналіз охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях виробництва, де планується впровадження виготовлення макаронних виробів з додаванням грибної сировини.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Янчева М. О., Желева Т. С. Технологія оздоровчих харчових продуктів: опорний конспект лекцій, спеціальність 181 „Харчові технології” (спеціалізація „Технології харчових продуктів тваринного походження”); Харк. держ. ун-т харчування та торгівлі. Харків: ХДУХТ, 2016. 78 с.
2. Sissons M. Development of Novel Pasta Products with Evidence Based Impacts on Health-A Review. *Foods*. 2022. Vol. 11(1). URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8750499/#B4-foods-11-00123>. (date of access: 22.11.2024).
3. Food and Nutrition Board of the National Academy of Sciences. URL: <https://www.nationalacademies.org/fnb/food-and-nutrition-board>. (date of access: 22.11.2024).
4. Wahanik A. L., Chang Y. K., Clerici P. S., Teresa M. How to make pastas healthier? *Food Reviews International*. 2018. Vol. 34. P. 23–30
5. Шаповалова Н. П. Макаронні вироби у системі оздоровчого харчування. *Sword : збірник наукових праць*. 2015. Вип. 1(38), Т. 1. С. 31-38.
6. ДСТУ 7043:2020. Вироби макаронні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2021-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2021. 17 с.
7. Теслюк Т.Ю. Основні тенденції розвитку макаронної продукції в Україні. *Економіка АПК*. 2012. № 7. с. 265.
8. Ergönül P. G., Akata I., Kalyoncu F., Ergönül B. Fatty acid compositions of six wild edible mushroom species. *The Scientific World Journal* . 2013. Vol. 6 (4). P. 163-964.
9. Valverde M. E., Hernández-Pérez T., Paredes-López O. Edible mushrooms: improving human health and promoting quality life. *International Journal of Microbiology* . 2015. Vol. 14. URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25685150/> (date of access: 22.11.2024).
10. Rathore H., Prasad S., Sharma S. Mushroom nutraceuticals for improved

nutrition and better human health: a review. *PharmaNutrition* . 2017. Vol. 5(2). P. 35–46.

11. Murugesan S. Edible and Medicinal Mushroom, Sustainable Agriculture towards Food Security. Sustainable food security. 2017. P. 185–196. URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-10-6647-4_11 (date of access: 22.11.2024).

12. Zhang Y., Wang D., Chen Y., et al. Healthy function and high valued utilization of edible fungi. *Food Science and Human Wellness*. 2021. Vol. 10(4). P. 408–420.

13. Kayode R. M. O. et al. Evaluation of amino acid and fatty acid profiles of commercially cultivated oyster mushroom (*Pleurotus sajor-caju*) grown on gmelina wood waste. *Nigerian Food Journal*. Volume 33, Issue 1. 2015. P. 18-21.

14. AL-Hussainy K. S. J., AL-Fadhly N. K. Z. Comparison between protein and amino acids of mushroom *Agaricus bisporus* with some kinds of meat and meat's products. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 2019. P. 388.

15. Naeem Muhammad, Senay Ugur, Sumayya Rani. Emerging Role of Edible Mushrooms in Food Industry and Its Nutritional and Medicinal Consequences. *Eurasian Journal of Food Science and Technology*. 2020. Vol: 4. Issue: 1. P. 6-23.

16. Харчові технології : навч. посібник у 2 ч. Ч. 2 / [Ф. В. Перцевой, Н. В. Камсуліна, О. Б. Дроменко та ін.]. Х. : ХДУХТ, 2020. 208 с.

17. Грязіна Ф. І. Застосування натуральних добавок у технології макаронних виробів. *Сільськогосподарські науки*. 2016. с. 14.

18. Коргіна Т. В., Осипова Г. А., Сечіна Д. С. Розширення асортименту макаронних виробів за рахунок використання рослинної сировини. *Хлібопродукти*. 2014. № 2. с. 39–41.

19. Teterycz D., Sobota A., Starek A. Possibility of using wheat germ and wheat germ protein isolate for high-protein pasta production. *Cereal Chemistry*. 2023. №100(2), P. 299–309.

20. Ray A., Srivastava A. K., Sakhare S. D. Quinoa germ–enriched pasta: Technological, nutritional, textural, and morphological properties. *Journal of Food*

Science. 2023. Vol. 88. P. 4907–4917.

21. Ковальчук К. Л. Борошняні та зерно-борошняні товари. Київ. 2003. с.150.
22. Koli D. K., Rudra S. G., Bhowmik A., Pabbi S. Nutritional, Functional, Textural and Sensory Evaluation of Spirulina Enriched Green Pasta: A Potential Dietary and Health Supplement. *Foods*. 2022. Vol. 11(7). URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/11/7/979> (date of access: 20.11.2024).
23. Gałkowska D., Witczak T., Witczak M. Ancient wheat and quinoa flours as ingredients for pasta dough—evaluation of thermal and rheological properties. *Molecules*. 2021. Vol. 26(22). URL: <https://www.mdpi.com/1420-3049/26/22/7033> (date of access: 20.11.2024).
24. van der Kamp J. W. et. al. Consensus, global definitions of whole grain as a food ingredient and of whole-grain foods presented on behalf of the whole grain initiative. *Nutrients*. 2022. Vol. 14(1). URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/14/1/138> (date of access: 20.11.2024).
25. Kumar Gopika, Arunima S. H., Reshma K., Thasniya M. Pasta: Raw materials, processing and quality improvement. *The Pharma Innovation Journal*. 2021. Vol. 10. P. 185-197.
26. Bustos M. C., Perez G. T., Leon A. E. Structure and quality of pasta enriched with functional ingredients. *RSC Adv*. 2015. Vol. 5. P. 30780–30792.
27. Mercier S. et. al. Meta-analysis of enriched pasta: What are the effects of enrichment and process specifications on the quality attributes of pasta? *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2016. Vol. 15. P. 685–704.
28. Wahanik A. L., Chang Y. K., Clerici P. S., Teresa M. How to make pastas healthier? *Food Rev. Int*. 2018. Vol. 34. P. 23–30.
29. Li M. et. al. Natural additives in wheat-based pasta and noodle products: Opportunities for enhanced nutritional and functional properties. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 2014. Vol. 13. P. 347–357.

30. Sissons M. et. al. Can manipulation of durum wheat amylose content reduce the glycaemic index of spaghetti? *Foods*. 2020. Vol. 9. URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7353610/> (date of access: 21.11.2024).
31. Gebruers K. et. al. Variation in the content of dietary fiber and components thereof in wheats in the HEALTHGRAIN diversity screen. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 2008. Vol. 56. P. 9740–9749.
32. Pirzadah T. B., Malik B. Pseudocereals as super foods of 21st century: Recent technological interventions. *Journal of Agriculture and Food Research*. 2020. Vol. 2. URL: <https://ifst.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/ijfs.15168> (date of access: 21.11.2024).
33. Gaita C. et. al. Designing of high value-added pasta formulas by incorporation of grape pomace skins. *Romanian Biotechnological Letters*. 2020. Vol. 25. P. 1607–1614.
34. Kim B. R. et. al. Quality characteristics of common wheat fresh noodle with insoluble dietary fiber from kimchi by-product. *LWT – Food Science and Technology*. 2017. Vol. 85. P. 240–245.
35. Jalgaonkar K., Jha S. K., Mahawar M. K. Influence of incorporating defatted soy flour, carrot powder, mango peel powder, and moringa leaves powder on quality characteristics of wheat semolina-pearl millet pasta. *Journal of Food Processing and Preservation*. 2018. Vol. 42. P. 1–11.
36. Simonato B. et. al. Pasta fortification with olive pomace: Effects on the technological characteristics and nutritional properties. *LWT*. 2019. Vol. 114. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643819307108> (date of access: 21.11.2024).
37. Michalak-Majewska M. et. al. . Influence of onion skin powder on nutritional and quality attributes of wheat pasta. *PLoS One*. 2020. Vol. 15. P. 1–15.
38. Kowalczewski P., Lewandowicz G., Makowska, A. et al. Pasta fortified with potato juice: structure, quality, and consumer acceptance. *Journal of Food Science*. 2015. Vol. 80. P. 1377–1382.

39. Padalino L. *et al.* Functional pasta with tomato by-product as a source of antioxidant compounds and dietary fibre. *Czech Journal of Food Sciences*. 2017. Vol. 35. P. 48–56.
40. Ho L. H., Che Dahri N. Effect of watermelon rind powder on physicochemical, textural, and sensory properties of wet yellow noodles. *CyTA – Journal of Food*. 2016. Vol. 14, 465–472.
41. Lončarić A. *et. al.* Effect of apple by-product as a supplement on antioxidant activity and quality parameters of pasta. *Croatian Journal of Food Science and Technology*. 2014. Vol. 6. P. 97–103.
42. Pasqualone A., Punzi R., Trani A. *et al.* Enrichment of fresh pasta with antioxidant extracts obtained from artichoke canning by-products by ultrasound-assisted technology and quality characterisation of the end product. *International Journal of Food Science and Technology*. 2017. Vol. 52. P. 2078–2087.
43. Снежкін Ю. Ф., Петрова Ж. О. Харчові порошки з рослинної сировини. Класифікація, методи отримання, аналіз ринку. *Biotechnologia Acta*. 2010. Т. 3, №5. С. 43-49.
44. Мазаракі А. А., Пересічний М.І., Кравченко М.Ф. та ін. Технологія продуктів функціонального призначення [Текст]: Монографія. К. :Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2012. 1116 с.
45. Корзун В. Н. Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи її вирішення. Проблеми харчування. 2007. № 1(14). С. 5–11.
46. Кравченко В. І. Оцінювання йододефіцитних захворювань та моніторинг їх усунення. К. 2008. с. 104.
47. ГСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови. [Чинний від 1999-08-15]. Київ : Київський інститут хлібопродуктів, 1999. 9 с.
48. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: затв. наказом Міністерства охорони здоров'я України від 12.05.2010 р. № 400. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0088-13#Text> (дата звернення: 22.11.2024).
49. ДСТУ ISO 21415-2:2009 Пшениця і пшеничне борошно. Вміст

клейковини. Частина 2. Визначання сирії клейковини механічним способом (ISO 21415-2:2006, IDT). [Чинний від 2011-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2011. 18 с.

50. ДСТУ ISO 751:2004. Продукти перероблення фруктів і овочів. Метод визначання сухих речовин, не розчинних у воді (контрольний метод). [Чинний від 2005-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2005. 8 с.

51. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. [Чинний від 2009-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 14 с.

52. Мойсейченко В.Ф. Єщенко В.А. Основи досліджень в агрохімії. К.: Вища школа, 1994. 334 с.

53. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначання цукрів. [Чинний від 2009-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2009. 17 с.

54. Dapkevicius M. et al. Current trends of enterococci in dairy products: A comprehensive review of their multiple roles. *In Foods. Multidisciplinary Digital Publishing Institute*. 2021. Vol. 10(4). URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/10/4/821> (date of access: 20.11.2024).

55. Prakash R., Ravindra M. R. Robotic Engineering: A Tool for Quality and Safety of Foods. Handbook of Research on Food Processing and Preservation Technologies: Volume 5: Emerging Techniques for Food Processing, Quality, and Safety Assurance. 2021. p. 311.

56. Millar K. A. et. al. Dough properties and baking characteristics of white bread, as affected by addition of raw, germinated and toasted pea flour. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*. 2019. Vol. 56. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1466856418311871?via%3DiHub> (date of access: 21.11.2024).

57. Про охорону праці: Закон України від 14.10.1992 р. № 2694-XI із змінами і доповненнями.. *БВР*. 1992. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/T269400?an=1> (дата доступу: 29.11.2024).

58. Ільїч Л. М., Акіліна О. В. Економіка праці та соціально-трудові відносини: підручник. Київ, 2020. 952 с.
59. Про безпеку праці та здоров'я працівників: Закон України від 15.07.2019 р. 229-IV. ВВР. 2019. №2, ст.10.
60. ДСТУ 3273-95 Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги. [Чинний від 1995-12-19]. Київ, 1995, 22 с. (Держстандарт України).
61. ДСП 173-96 Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів. Зі змінами. [Чинний від 2019-03-07]. Київ, 1996. 18 с.
62. ДСТУ EN ISO 7010:2019 Графічні символи. Кольори та знаки безпеки. Зареєстровані знаки безпеки. [Чинний від 2020-07-01]. Київ, 2019. 22 с.
63. ДСН 3.3.6.042-99 Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень. [Чинний від 1999-12-01]. Київ, 1999. 18 с.
64. СНіП 2.09.02-85* Виробничі приміщення. Зі змінами.
65. ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації. Постанова Головного державного санітарного лікаря України від 1 грудня 1999 р. № 39.
66. ДСН 3.3.6.037-99 Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку. Постанова від 01.12.1999 № 37.
67. ДСТУ 7239:2011 Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація. [Чинний від 2011-03-14]. Київ, "Держспоживстандарт", 2011. 10 с.
68. Про пожежну безпеку: Закон України від 15 серпня 2016 року № 974. URL: https://dnaop.com/html/3425_4.html#google_vignette (дата звернення: 27.11.2024).
69. ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. Наказ від 31.10.2016 № 287. [Чинний від 2017-06-01]. Київ, 2016. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=68456 (дата звернення: 27.11.2024).
70. ДСТУ Б В.1.1-36:2016 Визначення категорій приміщень, будинків та

зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. [Чинний від 2017-01-01]. Київ, 2016. 27 с.

71. НАПБ А.01.001-2014 Правила пожежної безпеки в Україні. Наказ від 30.12.2014 № 1417. [Чинний від 2024-08-14]. Київ, 2024. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=60541 (дата звернення: 27.11.2024).

72. Наказ від 14.02.2024 № 97 Про затвердження Переліку національних стандартів для застосування Технічного регламенту засобів цивільного захисту, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 26.05.2023 № 535. [Чинний від 2024-05-31]. Київ, 2024. 22 с.

73. ДСТУ 9261:2023 Безпека у надзвичайних ситуаціях. Оцінювання спроможностей цивільного захисту та їхніх носіїв. Терміни та визначення. [Чинний від 2024-05-01]. Київ, 2023. 20 с.