

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені
проф. В.Ф. Доценка
Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(Декан факультету)
_____ Віта ЦИРУЛЬНІКОВА
(підпис) (ім'я та прізвище)

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Олександра НЄМІРІЧ
(підпис) (ім'я та прізвище)

« ___ » _____ 2024р.

« ___ » _____ 2024р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції

на тему: Удосконалення технології грибних паштетів дієтичного харчування для ЗРГ

Виконав: здобувач 2 курсу, групи АЮ-2-2М

Дегтяр Артем Євгенійович
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник Ющенко Наталія Михайлівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

Рецензент _____
(ім'я та прізвище)

_____ (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф.Доценка

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Олександра НЕМІРІЧ

“28” жовтня 2024 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Дегтяр Артем Євгенійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології грибних паштетів дієтичного харчування для ЗРГ

керівник роботи Ющенко Наталія Михайлівна, к.т.н., доц.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” жовтня 2024 року № 919-кс

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2024

3. Вихідні дані до роботи технологія грибних паштетів; матеріали, зібрані під час проходження науково-дослідної практики; методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи 4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; Розділ 1 Аналітичний огляд інформаційних джерел; Розділ 2 Об'єкти та методи досліджень; 3 Експериментальна частина; Розділ 4 Встановлення технологічних параметрів виробництва (виговлення) інноваційної продукції та розробка нормативної документації; Розділ 5 Моделювання та оптимізація виробництва інноваційної продукції; Розділ 6 Розробка елементів системи управління безпеністю виробництва інноваційної продукції на основі принципів НАССР; Розділ 7 Охорона праці; Розділ 8 Економічна частина; Висновки та пропозиції; Список використаної літератури; Додатки

5. Перелік графічного матеріалу Аркуш 1 - Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 1-8	Ющенко Н. М. к.т.н. доц.	28.10.2024	01.12.2024

7. Дата видачі завдання 28 жовтня 2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ РОЗДІЛ 1 Аналітичний огляд інформаційних джерел РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи досліджень	28.10-31.10.2024	виконано
2.	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	01.11-11.11.2024	виконано
3.	РОЗДІЛ 4 Встановлення технологічних параметрів виробництва (виговлення) інноваційної продукції та розробка нормативної документації	12.11-14.11.2024	виконано
4.	РОЗДІЛ 5 Моделювання та оптимізація виробництва інноваційної продукції	15.11-18.11.2024	виконано
5.	РОЗДІЛ 6 Розробка елементів системи управління безпечністю виробництва інноваційної продукції на основі принципів НАССР	19.11-21.11.2024	виконано
6.	РОЗДІЛ 7 Охорона праці	22.11-23.11.2024	виконано
7.	РОЗДІЛ 8 Економічна частина	24.11-25.11.2024	виконано
8.	Висновки та пропозиції. Список використаної літератури. Додатки	26.11-27.11.2024	виконано
9.	Оформлення кваліфікаційної роботи	28.11-30.11.2024	виконано
10.	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	01.12.2024	виконано
11.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	01.12.2024	виконано

Здобувач _____
(підпис)

Артем ДЕГТЯР
(ім'я та прізвище)

Керівник роботи _____
(підпис)

Наталія ЮЩЕНКО
(ім'я та прізвище)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач: Дегтяр Артем Євгенійович

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф.Доценка

Денна форма здобуття вищої освіти, спеціальність: 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма: Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції

Тема кваліфікаційної роботи: «Удосконалення технології грибних паштетів дієтичного харчування для ЗРГ».

Керівник кваліфікаційної роботи: доц. к.т.н. Ющенко Н.М.

Термін захисту « ___ » грудня 2024 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

Робота присвячена розробці технології виробництва грибних паштетів лікувально-профілактичного напрямку. Розроблено технологію виготовлення грибних паштетів для закладів ресторанного господарства з використанням натуральних компонентів, які забезпечують їхню функціональну цінність. У роботі розглянуто властивості інгредієнтів, їхній вплив на здоров'я та органолептичні характеристики готового продукту.

Проведено аналіз методів обробки сировини та збереження біологічно активних речовин, а також визначено оптимальний склад і технологічні параметри виробництва паштетів. Результати дослідження підтверджують доцільність впровадження розробленої технології у харчову промисловість для популяризації здорового харчування та профілактики захворювань.

Кваліфікаційна робота викладена на 121 сторінці та містить 25 таблиць, 26 рисунків, 5 додатків.

Ключові слова: лікувально-профілактичний соус, функціональне

харчування, технологія виробництва соусів, впровадження соусів у ЗРГ.

Summary

The study is dedicated to the development of a technology for producing medicinal and prophylactic mushroom pâtés. A production technology for mushroom pâtés intended for the food service industry has been developed, utilizing natural components that ensure their functional value. The work examines the properties of ingredients, their impact on health, and the organoleptic characteristics of the final product.

An analysis of raw material processing methods and the preservation of biologically active substances was conducted, as well as the optimal composition and technological parameters for pâté production determined. The research results confirm the feasibility of introducing the developed technology into the food industry to promote healthy eating and prevent diseases.

The qualification work is presented on 121 pages and includes 25 tables, 26 figures, and 5 appendices.

Keywords: therapeutic and prophylactic sauce, functional nutrition, sauce production technology, sauce implementation in the restaurant industry.

ЗМІСТ

Summary	9
ВСТУП.....	12
РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	15
1.1 Сучасний асортимент грибних паштетів та перспективи його розширення	16
1.2 Обґрунтування запровадження принципів сучасної теорії раціонального здорового харчування у технології грибних паштетів	19
1.3 Обґрунтування способу виробництва	21
1.4 Розробка та аналіз технологічної схеми виробництва грибних паштетів.....	22
Висновки до розділу 1	24
2.1 Характеристика сировини.....	25
2.2 Обґрунтування вибору та характеристика базового зразка	34
2.3 Методи досліджень	37
2.3.1 Визначення активності води.....	37
2.3.2 Визначення вмісту фенольних сполук.....	39
2.3.3 Визначення вмісту вологи та сухих речовин.....	41
2.3.4 Визначення водоутримуючої здатності методом відстоювання	42
2.3.5 Визначення водоутримуючої здатності методом центрифугування	43
2.3.6 Визначення жирутримуючої здатності	44
2.3.7 Вимірювання активної кислотності.....	45
2.3.8 Оцінка органолептичних показників	46
2.3.9 Дослідження структурно-механічних властивостей нового виду паштету.....	48
2.4 Статистична обробка експериментальних даних.....	50
2.5 Схема проведення досліджень	50
Висновки до розділу 2	52
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА	53
3.1 Визначення водоутримуючої здатності порошку <i>Hericium erinaceus</i>	53
3.1.1 Визначення водоутримуючої здатності порошку <i>Hericium erinaceus</i> методом відстоювання	53
3.1.2 Визначення водоутримуючої здатності порошку <i>Hericium erinaceus</i> методом центрифугування.....	55
3.2 Визначення жирутримуючої здатності порошку <i>Hericium erinaceus</i>	57
3.2.1 Визначення жирутримуючої здатності порошку <i>Hericium erinaceus</i> методом відстоювання	57
3.2.2 Визначення жирутримуючої здатності порошку <i>Hericium erinaceus</i> методом центрифугування.....	58

3.3	Визначення вмісту вологи порошку їжовика гребінчастого	60
3.4	Вимірювання активної кислотності порошку їжовика гребінчастого	62
3.5	Визначення органолептичних показників нового виду грибного паштету для дієтичного харчування	63
3.6	Визначення активності води та ентальпії системи	64
	Продовження таблиці 3.1	67
3.7	Визначення вмісту фенольних сполук	67
3.8	Дослідження структурно-механічних властивостей нового виду паштету	68
	Висновки до розділу 3	70
	РОЗДІЛ 4 ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЦТВА (ВИГОТОВЛЕННЯ) ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА РОЗРОБКА НОРМАТИВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ	71
4.1	Розробка технології грибного паштету для дієтичного харчування	71
	Висновки до розділу 4	74
	РОЗДІЛ 5. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ	76
	РОЗДІЛ 6. РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ВИРОБНИЦТВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ НАССР	79
6.1	Визначення сфери застосування обраної групи харчової продукції. Встановлення вимог щодо її безпечності і якості.	79
6.2	Розробка системи моніторингу виробництва грибних паштетів .	82
6.3	Розробка системи моніторингу санітарно-гігієнічних умов виробництва та дотримання особистої гігієни працівників	91
6.4	Контроль дієвості розробленої системи НАССР	97
	Висновок до розділу 6	100
	РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ	101
7.1	Встановлення вимог щодо охорони праці під час виробництва інноваційної продукції	101
7.2	Аналіз виробничого травматизму на підприємстві	103
7.3	Мікроклімат виробничих приміщень	105
	Висновок до розділу 7	107
	РОЗДІЛ 8. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	108
	Висновки за розділом 8	112
	ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	113
	СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	115

ВСТУП

У сучасних умовах все більшої актуальності набуває питання збалансованого харчування та здорового способу життя. Зміни в суспільстві, пов'язані з підвищенням рівня обізнаності населення про здоров'я та важливість якісного харчування, впливають на структуру попиту на продукти, які можуть підтримати фізичне та емоційне здоров'я людини. Одним з таких продуктів, що сприяють здоровому харчуванню, є дієтичні паштети, зокрема грибні, які мають високу харчову цінність і можуть бути використані у складі багатьох дієт.

Гриби є цінною сировиною, яка вражає своїм біохімічним складом та багатством мікроелементів. Вони містять легкозасвоюваний білок, амінокислоти, вітаміни групи B, D та PP, а також мікроелементи, такі як калій, фосфор, селен та інші. Крім того, гриби багаті на клітковину та антиоксиданти, що позитивно впливають на здоров'я людини. З огляду на ці особливості, гриби стають ідеальним компонентом для дієтичних страв, зокрема паштетів, які можуть виступати як окремою стравою, так і доповненням до щоденного раціону.

Проте технологія виробництва дієтичних грибних паштетів потребує постійного вдосконалення, оскільки важливо зберігати не лише поживні речовини грибів, а й їхні органолептичні властивості — аромат, смак та текстуру. Це досягається завдяки оптимальній технологічній обробці, яка дозволяє зберегти корисні властивості продукту, а також забезпечити високі показники якості та тривалий термін зберігання.

Актуальність обраної теми полягає в необхідності створення продукту, який відповідатиме вимогам дієтичного харчування, збагаченого природними поживними речовинами, а також враховуватиме сучасні тенденції ринку, такі як попит на рослинні джерела білка, екологічність виробництва та відсутність штучних домішок. Дієтичні грибні паштети можуть стати альтернативою м'ясним продуктам, особливо для людей, які дотримуються вегетаріанства, веганства чи обмеженого споживання тваринних продуктів.

Основною метою даної роботи є вдосконалення технології виробництва дієтичних грибних паштетів з акцентом на збереження поживних та органолептичних характеристик. У рамках дослідження буде проведено аналіз властивостей різних видів грибів, обрано оптимальні методи обробки, що дозволяють зберегти максимальний рівень поживних речовин, а також розроблено рецептури, які забезпечать високу якість кінцевого продукту та відповідатимуть вимогам дієтичного харчування.

Об'єктом дослідження є технологія виробництва дієтичних грибних паштетів, а предметом — технологічні процеси, що впливають на якість кінцевого продукту.

На основі сформульованої мети, визначеного об'єкта та предметів досліджень встановлені такі **завдання**, вирішенню яких присвячена дана робота:

1. Здійснити аналіз сучасного асортименту паштетів з використанням грибної сировини та визначити основні напрями його удосконалення;
2. Обґрунтувати вибір функціонально-технологічних інгредієнтів для використання у складі рецептури дієтичного грибного паштету;
3. Обґрунтувати особливості технології грибного паштету для дієтичного харчування;
4. Визначити функціонально-технологічні властивості інноваційного інгредієнта – порошку гриба *Hericium erinaceus*;
5. Встановити раціональне співвідношення інгредієнтів та розробити рецептуру грибного паштету для дієтичного харчування;
6. Визначити технологічні параметри та розробити принципову технологічну схему виробництва нового виду грибного паштету;
7. Встановити вимоги щодо якості грибного паштету для дієтичного харчування, розробити нормативну документацію на інноваційну продукцію;
8. Здійснити оптимізацію технологічних параметрів виробництва грибного паштету для дієтичного харчування;

9. Розробити елементи системи управління безпечністю на основі принципів НАССР виробництва нового виду паштету;

10. Визначити вимоги щодо охорони праці при виробництві грибного паштету для дієтичного харчування в умовах ЗРГ;

11. Обґрунтувати економічну ефективність та соціальну значимість інноваційних рішень.

Апробація результатів роботи: за матеріалами науково-дослідної роботи подано до опублікування 1 статтю у закордонному фаховому виданні; опубліковано 2 тези у матеріалах міжнародної наукової конференції та 1 постерну доповідь.

Таким чином, удосконалення технології дієтичних грибних паштетів є важливим кроком для розвитку ринку дієтичного харчування та забезпечення населення корисними продуктами, що відповідають сучасним вимогам здорового способу життя. Дослідження у цій галузі сприятиме підвищенню якості харчової продукції та розширенню асортименту продуктів для прихильників збалансованого харчування.

РОЗДІЛ 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

Огляд технології виробництва - грибні паштети є продуктом, що вимагає високого рівня уваги під час виробництва. Процес складається з кількох етапів: підготовка грибів, обробка із застосуванням різноманітних інгредієнтів, термічна обробка та упаковка. Аналіз кожного етапу виробництва вимагає уважного розгляду, оскільки кожен з них може стати точкою ризику для безпеки та якості продукту.

Оцінка ризиків та вимог безпеки - під час аналізу технології виробництва визначені основні потенційні ризики, що включають в себе забруднення грибів, недостатню термічну обробку, можливість хронічних чи алергічних реакцій через складові продукту. З цими ризиками пов'язані вимоги до сировини, процесу та умов зберігання.

Встановлення стандартів якості - стандарти якості охоплюють як аспекти безпеки, так і параметри якості продукту. Це включає в себе вимоги до органолептичних характеристик (колір, запах, смак), вмісту жиру, білка та інших складових, а також визначення допустимих норм забруднень та мікробіологічних показників.

Методи контролю та забезпечення якості - для забезпечення безпеки та якості продукту визначені стратегії контролю на кожному етапі виробництва: від сировини до готового продукту. Це включає в себе систему моніторингу та контролю якості сировини, процесів виробництва, випробування на стійкість до термічної обробки та мікробіологічні аналізи.

Висновок - аналіз технології виробництва грибних паштетів дозволив встановити ключові аспекти безпеки та якості продукту. Застосування відповідних стратегій контролю та дотримання стандартів може гарантувати безпеку та високу якість грибних паштетів для споживачів.

Цей аналіз допомагає розкрити ключові аспекти виробництва грибних паштетів та встановити вимоги до їх безпечності та якості.

1.1 Сучасний асортимент грибних паштетів та перспективи його розширення

Тенденція до обмеженого асортименту паштетів, що в основному ґрунтується на м'ясних продуктах, виправдана класичними кулінарними звичаями та вподобаннями споживачів. Традиційно паштети виготовляються з м'ясних сировин, таких як свинина, яловичина чи птиця, що визнано як основний компонент. Однак, ця однобічність може обмежувати можливості для кулінарної творчості та інновацій у галузі кулінарії, а також враховувати різноманіття смакових та дієтичних уподобань споживачів [1].

Наша мета полягає в тому, щоб розширити цей асортимент, зосереджуючись на використанні грибів як головної сировини. Гриби є дивовижною альтернативою м'ясу, оскільки вони багаті на смак та текстуру, мають високий вміст білка та різноманітні вітаміни та мінерали. Розробка нових рецептів та варіацій паштетів з використанням грибів може принести нові можливості для гурманів та вегетаріанців, розширити асортимент продуктів і задовольнити потреби різних сегментів ринку. Такий підхід дозволить створити більш широкий вибір смакових і дієтичних варіантів паштетів, сприяючи розвитку інновацій у кулінарній індустрії та задоволенню потреб сучасних споживачів [2].

Сучасна інтерпретація грибних паштетів може включати в себе використання різноманітних видів грибів, які можуть бути поєднані з іншими інгредієнтами для створення нових смакових варіацій. Наприклад, додавання печориць, лисичок або інших грибів до паштету може надати йому багатий смак та текстуру.

Запровадження нових інгредієнтів, таких як різні види сирів, горіхи, спеції чи трави, може додати нові аромати та підсмажений смак до грибного паштету, що робить його більш привабливим для сучасних гурманів.

У зв'язку зі зростанням інтересу до здорового харчування, також можливе використання альтернативних складників, які підвищують харчову цінність паштету, наприклад, додавання квасолі, лінзи чи інших бобових.

Сьогодні на ринку існує широкий вибір грибних паштетів. Ось деякі з найпопулярніших варіантів та їхні описи [3], [4]:

Паштет з печериць - цей паштет виготовляється зі свіжих або консервованих шампіньйонів, змішаних з товченою цибулею, часником, вершковим маслом та спеціями. Він має ніжний смак грибів з ароматом часнику. Паштет з лисичок - виготовляється з лисичок, які мають багатий глибокий смак. Цей паштет може містити також трави, які підсилюють смак грибів, такі як тим'ян або розмарин.

Мікс грибний паштет- цей паштет виготовляється з комбінації різних видів грибів, таких як шампіньйони, лисички, білети та інші. Він має складний смак з пестрими нотками різних грибів.

Грибний паштет з горіхами - цей варіант може містити гриби, такі як шампіньйони або лисички, з додаванням горіхів, які надають паштету більш насичений смак і текстуру.

Масляний грибний паштет - виготовляється з масляних грибів, які мають ніжний, вершковий смак. Цей паштет може містити також вершки або масло для підсилення смаку та текстури.

Грибний паштет з чорними трюфелями - цей розкішний варіант паштету виготовляється з додаванням чорних трюфелів, які надають йому неповторний аромат і смак. Він часто поєднується з дрібно нарізаними трюфелями для збільшення ефекту.

Грибний паштет з маскарпоне та тим'яном - цей паштет виготовляється з маскарпоне, що надає йому кремової текстури, а також додаванням тим'яну для аромату та смаку.

Грибний паштет з козячим сиром та журавлинним соусом - цей паштет поєднує в собі глибокий смак грибів з кремовим козячим сиром та легким кислинкою журавлини в соусі.

Іспанський грибний паштет з паприкою - цей паштет відрізняється своєю пікантністю, завдяки додаванню паприки, що додає виражену інтенсивність смаку.

Грибний паштет з карамелізованим яблуком і беконом - цей паштет поєднує в собі глибокий смак грибів з солодкими нотками карамелізованого яблука та хрустким беконом, створюючи вишукану симфонію смаку.

Грибний паштет з карамелізованою цибулею і вином - гармонійний баланс між глибоким смаком грибів і солодкими нотками карамелізованої цибулі та вина робить цей паштет винятковим та неперевершеним.

Авокадо-грибний паштет - кремове авокадо поєднується з м'яким смаком грибів, створюючи легкий, але смачний паштет, який ідеально підходить для вегетаріанців.

Щодо перспектив розширення та запровадження грибних паштетів, можна спостерігати зростання попиту на цей продукт як у ресторанному, так і у домашньому середовищі. Крім того, з появою інтернет-магазинів та збільшенням доступності інгредієнтів, люди стають більш відкритими до експериментування зі створенням та споживанням нових видів їжі, включаючи і грибні паштети.

Розширення грибних паштетів може також включати в себе використання інноваційних методів обробки грибів [5], таких як сувід, карамелізація, копчення або використання сушених або ферментованих грибів, що додасть нові ароматичні та смакові нотки [6].

У контексті здорового харчування та розширення дієт, можна експериментувати з веганськими або вегетаріанськими варіантами грибного паштету [7], використовуючи рослинні замітники для традиційних інгредієнтів, наприклад, використання горіхів, кокосового масла або лляного насіння для створення текстури та смаку, схожих на традиційний животний жир [8].

Щодо перспектив, грибні паштети можуть стати популярним альтернативним варіантом для вегетаріанців, веганів та осіб, які вибирають здорове харчування. Крім того, розвиток ринку органічних та страв без ГМО також може сприяти популярності грибних паштетів, оскільки гриби зазвичай вирощуються без шкідливих пестицидів та хімічних добрив [9].

Для подальшого розширення ринку і популяризації грибних паштетів можна також розвивати нові упаковки та маркетингові стратегії, спрямовані на відображення їхньої ексклюзивності, здорового складу та екологічної збалансованості [10].

1.2 Обґрунтування запровадження принципів сучасної теорії раціонального здорового харчування у технології грибних паштетів

Науково-практичне обґрунтування запровадження принципів сучасної теорії раціонального харчування у технології грибних паштетів для закладів ресторанного господарства полягає у наступному [11]:

1) здоровий склад і поживна цінність - сучасна теорія раціонального харчування підкреслює значення збалансованого харчування, яке забезпечує достатню кількість поживних речовин, вітамінів та мінералів. Грибні паштети можуть бути важливим джерелом білка, вітамінів групи В, заліза та інших корисних речовин, які сприяють здоровому функціонуванню організму [1].

2) налагодження раціональних харчових звичок - включення грибних паштетів до меню ресторанів допоможе популяризувати здорові харчові звички серед відвідувачів. Вони можуть стати альтернативою більш тяжким стравам, забезпечуючи смачні, але менш калорійні варіанти.

3) кулінарна креативність і смакові варіації - за допомогою сучасних принципів готування можна створювати різноманітні версії грибних паштетів, що задовольнятимуть різні смакові уподобання та дієтичні потреби. Інгредієнти можна комбінувати таким чином, щоб максимально відтворити багатий смак та текстуру, а також забезпечити найвищу харчову цінність [12].

4) економічні переваги - використання грибів у стравах, таких як паштети, може бути економічно вигідним, оскільки гриби зазвичай доступні за помірними цінами, особливо в сезон їхнього піку. Це дозволяє ресторанам зберігати високу якість страв при відносно невеликих витратах на сировину [13].

5) підвищення конкурентоспроможності - запровадження сучасних технологій готування та врахування принципів раціонального харчування дозволить ресторанам привернути нових клієнтів та задовольнити потреби сучасного споживача, який все більше цінує якість та користь страв [14].

6) інноваційність - інтеграція сучасних технологій та методів обробки може сприяти підвищенню якості та ефективності виробництва грибних паштетів. Наприклад, використання вакуумного упакування або модернізованих обладнань для збереження свіжості продукту та продовження терміну його придатності [15].

7) стійкість до технологічних процесів - розробка технології виготовлення грибних паштетів повинна враховувати їхню стійкість до різних технологічних процесів, таких як заморожування, пастеризація чи консервація, що є важливим для забезпечення якості продукту під час зберігання та транспортування [16].

8) маркетингові переваги - виділення грибних паштетів серед інших страв ресторанного меню може стати конкурентною перевагою закладу, особливо в контексті зростання популярності здорового харчування та вегетаріанської кухні [17].

9) екологічна сторона - врахування принципів сталого розвитку та екологічної відповідальності при виробництві грибних паштетів може привернути увагу споживачів, які звертають увагу на етичний аспект продукції та її вплив на навколишнє середовище [18].

Отже, впровадження сучасних принципів харчування у технологію грибних паштетів для закладів ресторанного господарства може стати вигідним кроком як для здоров'я споживачів, так і для бізнесу в цілому. Ці аспекти допомагають

підтримати раціональне використання та запровадження принципів сучасної теорії раціонального харчування у технології грибних паштетів для закладів ресторанного господарства.

1.3 Обґрунтування способу виробництва

Для удосконалення технології грибних паштетів було застосовано два інноваційних методи виробництва.

Першим методом є технологія сувід, його використання у виготовленні грибних паштетів полягає в кількох ключових перевагах, які він може забезпечити для покращення якості та безпеки продукту:

Збереження смакових якостей [19] - метод сувіду дозволяє приготувати продукт у вакуумі при низькій температурі протягом тривалого часу. Це дозволяє грибам м'яко просмажуватися у власному соку, зберігаючи їхні смакові якості, а також вітаміни та мінерали.

Збереження текстури та соковитості - благодаря низькій температурі, яка використовується при сувіді, гриби не пересихаються або не стають гумовими, як це може статися при традиційному приготуванні на вогні. Це дозволяє зберегти текстуру та соковитість грибів, що робить паштет більш апетитним та приємним на смак [19].

Забезпечення рівномірного прогріву - сувід дозволяє рівномірно прогріти продукт по всій його товщині, що допомагає уникнути пересмажування або недосмажування деяких частин паштету. Це забезпечує однакову якість та безпеку продукту [19].

Підвищення безпеки продукту - оскільки приготування відбувається у вакуумі, метод сувіду допомагає знизити ризик забруднення продукту мікроорганізмами, що може статися при традиційному приготуванні на відкритому повітрі.

Можливість автоматизації та контролю процесу - сувід може бути легко автоматизованим, що дозволяє точно контролювати температуру та час приготування, забезпечуючи стабільну якість продукту кожного разу.

Другий метод полягає у використанні порошоків та сухих екстрактів різних видів лікувальних грибів.

Використання порошоків або сухих екстрактів вартісних видів лікувальних грибів, таких як їжовик гребінчастий, виявляється привабливим в зв'язку з їхніми багатими корисними властивостями. Перш за все, це спосіб зберегти високу концентрацію біологічно активних сполук, таких як полісахариди, амінокислоти, вітаміни та мінерали, які сприяють загальному зміцненню імунної системи та здоров'ю організму [22].

Зокрема, полісахариди, які містяться у лікувальних грибах, відомі своїми імуномодуючими властивостями, що допомагають організму боротися зі стресом, інфекціями та запаленнями. Деякі дослідження показують, що вони можуть підвищувати ефективність клітин імунної системи, що робить їх корисними для підтримки здоров'я в умовах стресу або захворювань [20].

Крім того, деякі лікувальні гриби, такі як рейши, мають антиоксидантні властивості, що допомагають захищати клітини від ушкоджень вільними радикалами та запобігають розвитку окислювального стресу. Це може мати позитивний вплив на стан шкіри, волосся та загальний стан організму [21].

Крім того, лікувальні гриби часто містять велику кількість білків, амінокислот та вітамінів, які можуть сприяти загальному зміцненню організму, покращенню функціонування нервової системи та підвищенню енергії.

Отже, використання порошоків або сухих екстрактів вартісних лікувальних грибів може бути ефективним способом забезпечення організму корисними речовинами, які сприяють зміцненню імунітету, покращенню здоров'я та загальному самопочуттю.

1.4 Розробка та аналіз технологічної схеми виробництва грибних паштетів

Розробка технологічної схеми виробництва грибних паштетів є важливим етапом у створенні високоякісного та конкурентоздатного продукту. Цей процес

включає у себе детальне вивчення кожного етапу виробництва, починаючи від підготовки сировини та закінчуючи упакуванням готового продукту.

Перший крок у розробці технологічної схеми - це аналіз сировини. Відбір високоякісних грибів, їх підготовка та обробка стає ключовою складовою успішного виробництва. Після цього проводиться ретельне дослідження рецептури, включаючи вибір інгредієнтів, які забезпечують не лише смакові якості, а й консистенцію та тривалий термін зберігання.

Другий етап це розробка технологічної лінії. Це включає у себе визначення послідовності операцій, які потрібно виконати для отримання готового продукту. Технологічна схема передбачає вибір оптимальних методів тепло- та механічної обробки для забезпечення безпеки та якості продукту.

Технологічна схема виробництва грибного паштету наведена на рис. 1.1

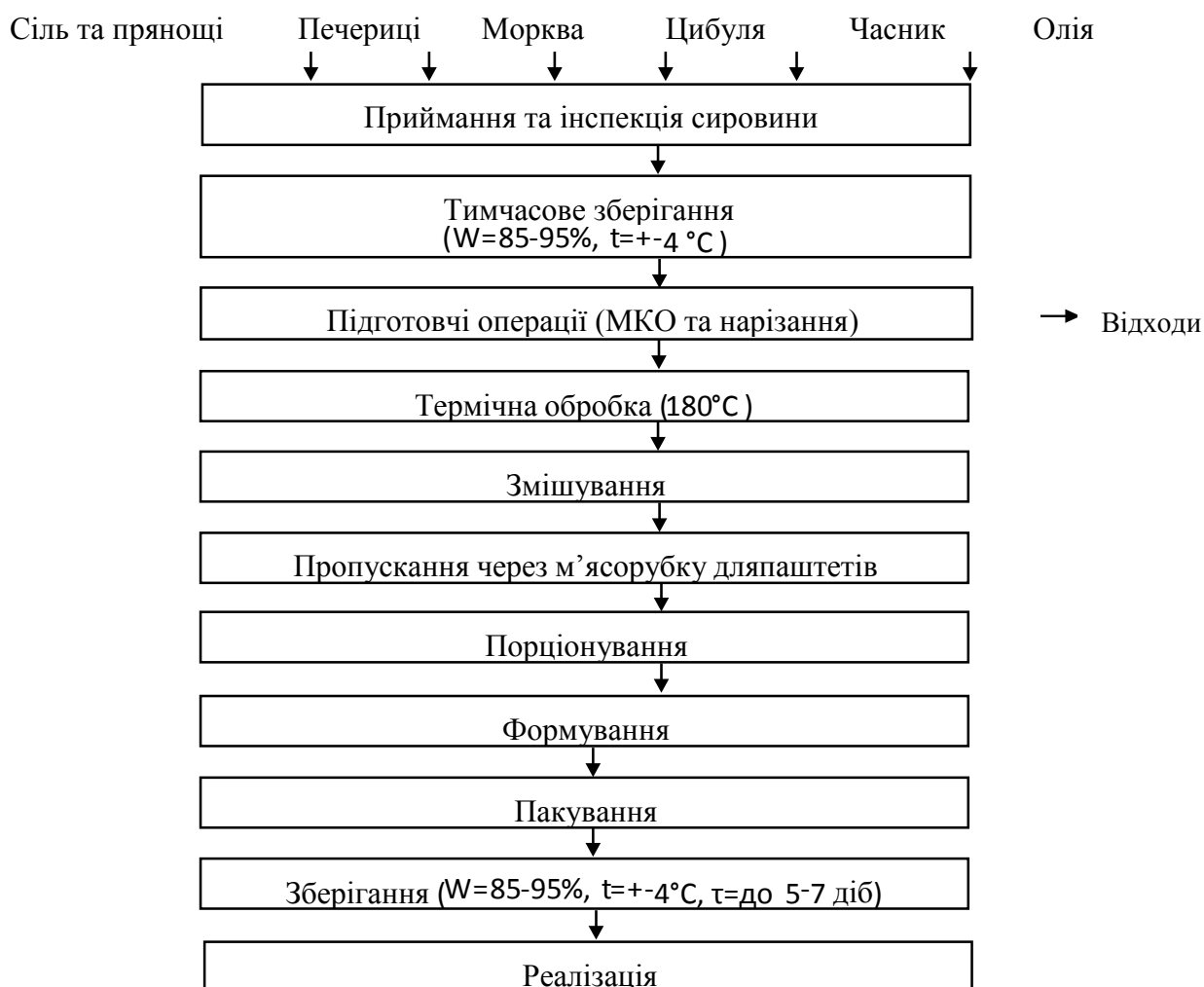


Рисунок 1.1 – Технологічна схема виробництва грибного паштету

Після цього проводиться тестування розробленої схеми на практиці. Важливо визначити її ефективність та відповідність стандартам якості, а також забезпечити можливість масштабування виробництва для задоволення попиту на ринку.

Аналіз технологічної схеми виробництва грибних паштетів передбачає оцінку всіх аспектів процесу, починаючи від витрат сировини до якості кінцевого продукту. Це дозволяє виявити можливі недоліки та вдосконалити процес з метою досягнення максимальної ефективності та задоволення вимог споживачів.

Висновки до розділу 1

На основі аналізу інформаційних джерел щодо досліджень у напрямі удосконалення технології виробництва паштетів лікувально-профілактичного напрямку було обґрунтовано доцільність наукових досліджень та їх перспективи.

Сучасний асортимент паштетів відомий своїми високими смаковими якостями, проте обмеження в їх поживності та лікувально-профілактичній здатності. Удосконалення технології виробництва паштетів шляхом впровадження інноваційних методів виробництва та використання порошків чи сухих екстрактів вартісних видів лікувальних грибів, може сприяти підвищенню їх поживної цінності та користі для здоров'я.

Такі інновації можуть сприяти створенню паштетів, що не лише задовольнятимуть смакові пристрасті, але й матимуть позитивний вплив на здоров'я споживачів.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Характеристика сировини

Об'єкт наукового дослідження: технологія грибних паштетів лікувально - профілактичного напрямку.

Цей об'єкт дослідження передбачає аналіз та вдосконалення процесу виробництва грибних паштетів з урахуванням їхньої лікувально-профілактичної спрямованості. Це включає в себе розробку оптимальної рецептури, вивчення впливу різних технологічних параметрів на якість та корисні властивості паштетів, дослідження можливостей використання різних видів грибів з медичною корисністю. Також включає в себе аналіз складу грибів, їхніх корисних властивостей для здоров'я, в тому числі їхню ефективність у профілактиці різних захворювань або покращення показників загального стану організму, вивчення оптимальних методів обробки та приготування грибів для максимального збереження корисних речовин

Відповідно, метою такого дослідження може бути розробка технологічних рішень, спрямованих на виробництво високоякісних грибних паштетів, які мають покращений лікувально-профілактичний ефект та можуть бути корисними для здоров'я людини. Такі паштети можуть бути корисні як додатковий джерело біологічно активних речовин, вітамінів та мінералів у раціоні харчування, сприяючи зміцненню імунітету та покращенню загального стану організму.

Обґрунтування вибору грибів глив для виробництва грибного паштету з лікувально-профілактичною спрямованістю полягає у їхній високій харчовій цінності та лікувальних властивостях. Гриби глив містять багато корисних речовин, таких як вітаміни, мінерали та антиоксиданти, які підвищують імунітет та сприяють збереженню здоров'я, а саме [23]:

- 1) Вітаміни - гриби глив містять різноманітні вітаміни, зокрема вітамін D, який відомий своїми корисними властивостями для кісток та імунної системи. Вони також джерело вітаміну В-комплексу, який важливий для нормального функціонування нервової системи та обміну речовин.

2) Мінерали - гриби глив багаті на мінерали, такі як калій, магній, фосфор та залізо. Ці мінерали є необхідними для правильного функціонування м'язів, серцево-судинної системи, кровообігу та кровотворення.

3) Антиоксиданти - гриби містять антиоксиданти, такі як селеніум та ерготіонеїн, які допомагають захищати клітини від дії вільних радикалів та запобігають окисненню, що може призвести до старіння та розвитку хвороб.

Таблиця 2.1 – Вітамінний та мінеральний склад грибів глива королівська [1, 7, 41]

Ерінгі (на 100 г)	Вітаміни і мінерали	Ступінь задоволення фізіологічних потреб
Калорійність	52 ккал	2,6
Вуглеводи	9 г	3
Білки	7 г	11,67
Жири	1 г	1,43
Волокно	3,4 г	11,33
Вітамін С	0,3 мг	0,33
Тіамін (В1)	0,1 мг	8,33
Рибофлавін (В2)	0,4 мг	30,77
Ніацин (В3)	3,8 мг	23,75
Піридоксин (В6)	0,3 мг	23,08
Фолієва кислота	7 мкг	1,75
Вітамін Е	0,1 мг	0,67
Вітамін К	0,1 мг	0,08
Кальцій	3 мг	0,3
Залізо	1 мг	5,56
Магній	10 мг	2,5
Фосфор	80 мг	11,43

Калій	320 мг	6,81
Натрій	5 мг	0,33
Цинк	0,7 мг	6,36
Мідь	0,1 мг	11,11
Марганець	0,3 мг	13,04
Селен	9,7 мкг	17,64

Загальний вплив цих поживних речовин може сприяти підвищенню імунітету, зміцненню здоров'я кісток та м'язів, зменшенню запалення в організмі та зниженню ризику розвитку різних захворювань. Таким чином, гриби глив відповідають вимогам лікувально-профілактичного харчування і можуть бути важливим елементом раціону для підтримки здоров'я та попередження захворювань.

Дослідження показали, що гриби можуть знижувати ризик розвитку серцево-судинних захворювань, діабету та раку завдяки своїм протизапальним та антиоксидантним властивостям. Біологічно активні сполуки, які містяться в грибах, також допомагають підтримувати оптимальне функціонування організму та запобігають захворюванням. Гриби глив доступні та популярні, що робить їх відмінним вибором для використання у грибних паштетах з орієнтацією на збереження та покращення здоров'я.

Вибір порошку їжовика грибінчастого для виробництва грибного паштету в лікувально-профілактичному напрямку може бути обґрунтований через його унікальні корисні властивості та потенційні медичні переваги [42 - 47]. Ось деякі аргументи, які можуть підтримати такий вибір: вміст корисних речовин - їжовик грибінчастий є джерелом вітамінів, мінералів та антиоксидантів, які сприяють загальному здоров'ю та добробуту організму.

Антибактеріальні властивості - дослідження показують, що їжовик грибінчастий має антибактеріальні властивості, які можуть допомагати в боротьбі зі шкідливими бактеріями та підтримувати здоров'я шлунковокишкового тракту.

Протизапальні властивості - їжовик містить сполуки, такі як бета-глюкани та ергостероли, які відомі своїми протизапальними властивостями. Це може бути корисним для зменшення запалення в організмі та покращення загального стану здоров'я.

Підтримка імунної системи - їжовик грибінчастий містить бета-глюкани, які можуть підтримувати імунну систему, збільшуючи її ефективність у боротьбі з інфекціями та захворюваннями.

Підвищення енергії та витривалості - деякі дослідження вказують на те, що споживання їжовика грибінчастого може підвищити рівень енергії та витривалості, що може бути корисним для здоров'я та загального самопочуття.

Легка доступність та використання - порошок їжовика грибінчастого може бути легко доступним і може бути використаним у виробництві грибного паштету, додаючи його як складову для підсилення смаку та корисних властивостей страви.

Таблиця 2.2 – Вітамінний та мінеральний склад порошку гриба їжовика гребінчастого

Поживна речовина	Кількість на 100 г грибів	Ступінь задоволення фізіологічних потреб, %
Енергія	35 ккал	1,75
Білки	3,5 г	5,83
Вуглеводи	5 г	1,67
Жири	0,3 г	0,43
Волокно	1,3 г	4,33
Вітамін D	0,1 мкг	0,67
Тіамін (B1)	0,1 мг	8,33
Рибофлавін (B2)	0,2 мг	15,38

Продовження таблиці 2.2

Поживна речовина	Кількість на 100 г грибів	Ступінь задоволення фізіологічних потреб, %
Ніацин (В3)	3,1 мг	19,38
Піридоксин (В6)	0,15 мг	11,54
Фолієва кислота	13 мкг	3,25
Вітамін С	2,1 мг	2,33
Вітамін Е	0,1 мг	0,67
Вітамін К	0,5 мкг	0,42
Кальцій	4 мг	0,4
Залізо	0,5 мг	2,78
Магній	20 мг	5
Фосфор	70 мг	10
Калій	328 мг	6,98
Натрій	6 мг	0,4
Цинк	0,5 мг	4,55
Мідь	0,4 мг	44,4
Марганець	0,1 мг	4,35
Селен	9,5 мкг	17,27

Враховуючи популярність та вплив здорового способу життя на сучасне суспільство, включення порошку їжовика гребінчастого до рецептури грибного паштету може привернути увагу споживачів, які шукають продукти з високою харчовою цінністю та користю для здоров'я. Такий паштет може стати не лише смачним, але й корисним доповненням до раціону, сприяючи підтримці здоров'я та попередженню захворювань. За даною сировиною була оформлена та опублікована стаття та теза, що наведена в додатку А та Е

Обґрунтування вибору цибулі ріпчастої [48] для виробництва грибного паштету з лікувально-профілактичною спрямованістю полягає в її високій харчовій цінності та лікувальних властивостях.

Антиоксидантні властивості - цибуля містить флавоноїди та поліфеноли, які є потужними антиоксидантами. Вони захищають клітини організму від дії вільних радикалів і сприяють зниженню запалення, що в свою чергу може підвищити імунітет та знизити ризик розвитку хвороб.

Протизапальні властивості - біологічно активні речовини, такі як кверцетин та сульфіді, які містяться в цибулі, відомі своїми протизапальними властивостями. Це може бути корисним для запобігання та лікування запалення в організмі.

Підтримка імунної системи - цибуля містить вітаміни С та В6, які сприяють підвищенню імунітету та боротьбі зі захворюваннями. Вони допомагають організму бути більш стійким до інфекцій та хвороб.

Серцево-судинне здоров'я - деякі дослідження показали, що регулярне споживання цибулі може підвищити рівень "хорошого" холестерину (HDL) та знизити рівень "поганого" холестерину (LDL), що сприяє здоров'ю серця та попередженню серцево-судинних захворювань.

Таблиця 2.3 - Вітамінний та мінеральний склад цибулі ріпчастої

Поживна речовина	Кількість (у мг або мікрограмах) на 100 г цибулі	Ступінь задоволення фізіологічних потреб, %
Калорійність	40 ккал	2
Білки	1.1 г	1,83
Вуглеводи	9.3 г	3,1
Жири	0.1 г	0,14
Волокно	1.7 г	5,67
Вітамін С	7.4 мг	8,22
Тіамін (В1)	0.1 мг	8,33

Поживна речовина	Кількість (у мг або мікрограмах) на 100 г цибулі	Ступінь задоволення фізіологічних потреб, %
Рибофлавін (В2)	0.03 мг	2,31
Ніацин (В3)	0.2 мг	1,25
Піридоксин (В6)	0.1 мг	7,69
Фолієва кислота	19 мкг	4,75
Вітамін А	2 мкг	0,22
Вітамін Е	0.02 мг	0,13
Вітамін К	0.4 мкг	0,33
Кальцій	23 мг	2,3
Залізо	0.2 мг	1,11
Магній	10 мг	2,5
Фосфор	29 мг	4,14
Калій	146 мг	3,11
Натрій	4 мг	0,27
Цинк	0.17 мг	1,55
Мідь	0.04 мг	4,44
Марганець	0.13 мг	5,65

Обґрунтування вибору моркви [49] для виробництва грибного паштету з лікувально-профілактичною спрямованістю базується на її високій харчовій цінності та багатстві корисних речовин.

Багатство вітамінів і мінералів - морква містить значну кількість вітамінів, зокрема вітамін А в формі бета-каротину, який важливий для здоров'я зору та зміцнення імунної системи. Також міститься вітамін К, вітамін С, вітамін В6, підтримуючі функцію нервової системи та здоров'я кісток.

Антиоксидантні властивості - морква містить антиоксиданти, такі як бетакаротин, альфа-каротин та лутеїн, які захищають клітини від пошкоджень вільними радикалами та сприяють зниженню запалення в організмі.

Підтримка здоров'я шкіри - бета-каротин, який знаходиться в моркві, перетворюється в організмі в вітамін А, що сприяє здоровому вигляду шкіри та попередженню різних шкірних захворювань.

Підтримка здоров'я серця - морква містить антиоксиданти та фітонутрієнти, які сприяють зниженню рівня холестерину в крові та зменшенню ризику розвитку серцево-судинних захворювань.

Збільшення післянапруження - морква містить калій, який допомагає відновлювати електролітний баланс та збільшує енергію після тривалого фізичного навантаження.

Таблиця 2.4 - Вітамінний та мінеральний склад моркви

Поживна речовина	Кількість (у мг або мкг) на 100 г моркви	Ступінь задоволення фізіологічних потреб, %
Калорійність	41 ккал	2,05
Білки	0.9 г	1,5
Вуглеводи	9.6 г	3,2
Жири	0.2 г	0,29
Волокно	2.8 г	9,33
Вітамін А	835 мкг (у вигляді бета-каротину)	36,16
Вітамін С	5.9 мг	6,56
Вітамін К	13.2 мкг	11
Тіамін (В1)	0.05 мг	4,17
Рибофлавін (В2)	0.06 мг	4,62
Ніацин (В3)	0.6 мг	3,75
Піридоксин (В6)	0.14 мг	10,77
Фолієва кислота	19 мкг	4,75

Поживна речовина	Кількість (у мг або мкг) на 100 г моркви	Ступінь задоволення фізіологічних потреб, %
Вітамін Е	0.7 мг (альфа-токоферол)	4,67
Кальцій	33 мг	3,3
Залізо	0.3 мг	1,67
Магній	12 мг	3
Фосфор	35 мг	5
Калій	320 мг	6,81
Натрій	69 мг	4,6
Цинк	0.24 мг	2,18
Мідь	0.05 мг	5,56
Селен	0.1 мкг	4,35

Обґрунтування вибору масла гхі [50, 51] для виробництва грибного паштету з лікувально-профілактичною спрямованістю базується на його багатому складі корисних жирів та потужних антиоксидантних властивостях, які можуть сприяти загальному здоров'ю та допомогти в профілактиці різних захворювань.

Багатий на корисні жири - масло гхі є джерелом здорових жирів, зокрема, вітаміну К2, який сприяє здоров'ю кісток та серцево-судинної системи, а також жирних кислот, таких як омега-3 та омега-6, які важливі для функціонування мозку та запобігання запальних процесів в організмі.

Вміст антиоксидантів - масло гхі містить велику кількість антиоксидантів, таких як вітаміни А, Е та D, які захищають клітини від пошкоджень вільними радикалами та сприяють зниженню запалення в організмі.

Підтримка травлення - масло гхі містить жирні кислоти, які можуть покращити травлення та абсорбцію корисних речовин з інших продуктів, що входять до складу грибного паштету.

Низький рівень лактози та казеїну - масло гхі має дуже низький рівень лактози та казеїну, що робить його прийнятним для споживання людьми з непереносимістю лактози або алергією на білок молока.

Підтримка здорового обміну речовин - завдяки своєму складу масло гхі може підтримувати здоровий обмін речовин, сприяючи зниженню рівня шкідливого холестерину та ризику розвитку цукрового діабету.

Таблиця 2.5 - Вітамінний та мінеральний склад масла Гхі

Поживна речовина	Кількість (у грамах або мікрограмах) на 100 г масла гхі	Ступінь задоволення фізіологічних потреб, %
Енергія	902 ккал	45,1
Жири	100 г	142,86
Насичені жири	61 г	305
Одинарні ненасичені жири	28 г	-
Багатонасичені жири	3.7 г	-
Холестерин	256 мг	85,33
Вітамін А	684 мкг	76
Вітамін Е	2.8 мг	18,67
Вітамін К	8.6 мкг	7,17

2.2 Обґрунтування вибору та характеристика базового зразка

Для обґрунтування вибору базового зразка грибного паштету, що буде виступати як "контроль" у наукових дослідженнях, доцільно звернути увагу на найбільш поширені рецептури та технології його виробництва у харчовій промисловості та ресторанній галузі. Найчастіше для грибного паштету використовують гриби печериці у поєднанні з овочами (морквою та цибулею), а також із додаванням спецій для підсилення смаку. Такий класичний грибний

паштет є популярним завдяки своїй доступності, простоті приготування, нейтральному смаку та можливості вдосконалення.

1) Характеристика базового зразка за органолептичними показниками

Органолептичні показники базового зразка мають велике значення, оскільки вони впливають на загальне враження споживача. Зокрема, класичний грибний паштет з печериць характеризується наступними органолептичними властивостями:

- Смак та аромат: паштет з печериць має м'який грибний смак із легкими горіховими нотками, які надають печериці. Це дозволяє створити продукт із нейтральним базовим смаком, що добре поєднується з іншими стравами або може бути використаний самостійно. Спеції в рецептурі дозволяють урізноманітнити смакові відтінки без суттєвого впливу на загальну органолептичну привабливість.

- Консистенція: однорідна пастоподібна консистенція досягається шляхом подрібнення інгредієнтів до однорідності. Це забезпечує легкість у намазуванні на хліб та інших виробках, що є важливою характеристикою для зручності споживання та презентації продукту.

- Колір: паштет має характерний світло-коричневий або бежевий колір, що пов'язано з кольором печериць та моркви після теплової обробки. Натуральний колір є прийнятним для споживача та свідчить про відсутність штучних барвників.

2) Обґрунтування вибору базового зразка за фізико-хімічними показниками

Фізико-хімічні показники базового зразка є основою для забезпечення стабільності продукту та його якості. До таких показників належать:

- Вологість: підтримання оптимальної вологості є важливим для структури та консистенції продукту. Зазвичай паштет має вологість у межах, що дозволяє зберігати його пастоподібну консистенцію, не допускаючи надмірної сухості чи рідкої консистенції. У класичному рецепті з печериць вологість забезпечується за рахунок вмісту води в грибах та овочах.

- Кислотність: паштет має зберігати помірну кислотність, яка запобігає розвитку небажаних мікроорганізмів, забезпечуючи приємний смак та безпечність для споживання. Деякі природні компоненти, такі як цибуля, мають легку кислотність, яка допомагає досягти цього балансу.

- Жировий склад: використання мінімальної кількості жирів забезпечує ніжну текстуру паштету без надмірної маслянистості. У базовому зразку можна використовувати олію або невелику кількість вершкового масла для покращення смакових властивостей і створення гладкої текстури.

3) Вимоги до мікробіологічних показників

Для забезпечення безпечності базового зразка важливо контролювати його мікробіологічні показники. Паштет на основі печериць має відповідати стандартам мікробіологічної безпеки, зокрема бути вільним від патогенних мікроорганізмів (наприклад, *Salmonella*, *E. coli*, *Staphylococcus aureus*). Це досягається завдяки:

- Стерильності процесу виробництва: підтримання чистоти та правильного температурного режиму під час приготування знижує ризик забруднення.

- Дотримання температурного режиму зберігання: приготований паштет повинен зберігатися при рекомендованій температурі, зазвичай в холодильнику, щоб уникнути швидкого псування та розвитку мікроорганізмів.

4) Показники безпеки базового зразка

Показники безпеки є критичним фактором для базового зразка, особливо коли йдеться про продукт, що не потребує додаткової термічної обробки перед споживанням. Основними показниками безпеки для грибного паштету є:

- Відсутність токсинів та важких металів: печериці можуть накопичувати важкі метали (наприклад, свинець, кадмій) або токсини при неналежному вирощуванні та зберіганні, тому сировина має бути перевірена на відповідність стандартам безпеки.

- Відсутність нітратів: овочі, такі як морква та цибуля, можуть містити нітрати, тому важливо обрати сировину відповідної якості, що відповідає нормам.

Базовий зразок паштету з печериць обрано завдяки його поширеності, простоті приготування, доступності інгредієнтів та відповідності стандартам якості. Він є традиційним у харчовій промисловості, а також популярним у ресторанній сфері, що дозволяє порівнювати його з удосконаленим зразком для дослідження впливу нових інгредієнтів (глив та їжовика гребінчастого). Такий підхід забезпечить об'єктивне порівняння та дозволить детально оцінити ефективність удосконалень за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними та показниками безпеки.

2.3 Методи досліджень

З метою досягнення поставленої мети та вирішення сформульованих завдань у магістерській роботі було застосовано передові методи досліджень, що включали в себе аналіз показників якості та безпеки продукту, а також застосування математичних методів для аналізу та обробки отриманих даних. Додатково були використані інструменти статистичного аналізу для більш глибокого розуміння результатів та формулювання обґрунтованих висновків.

2.3.1 Визначення активності води

Визначення активності води [57] є важливою методикою у багатьох галузях, таких як харчова промисловість, фармацевтика, косметика, та інші. Активність води визначає ступінь доступності води для хімічних і біологічних процесів у різних матеріалах. Ця величина є критично важливою для зберігання та стабільності багатьох продуктів, оскільки вона може впливати на їхню якість, безпеку та тривалість зберігання.

Методика визначення активності води зазвичай базується на вимірюванні рівноважного вологовмісту матеріалу при визначеній температурі та відносній вологості повітря. Один з найпоширеніших методів - гігроскопічний метод, який

використовує гігроскопічні рідини, такі як хлорид кальцію, для створення різних рівнів відносної вологості.

Основні етапи визначення активності води включають:

Підготовка зразка - зразок матеріалу має бути підготовлений до аналізу, зазвичай шляхом подрібнення, щоб забезпечити однорідність.

Попереднє зважування - зразок зважують для визначення початкової маси.

Рівноважний стан зразка - зразок розміщується в умовах з відомим значенням відносної вологості та температурі, де він досягає рівноваги з оточуючим середовищем.

Вимірювання маси - після досягнення рівноважного стану зразок знову зважується для визначення кінцевої маси.

Обчислення активності води - активність води розраховується за допомогою відношення вологовмісту в рівноважному стані до вологовмісту випуску, що повинен знаходитися при відомій температурі.

Формула для розрахунку активності води (a_w):

$$a_w = \frac{P_1}{P_2}$$

(2.1)

де P_1 - парціальний тиск води у зразку при рівноважних умовах, P_2 - парціальний тиск води у випуску.

Важливо враховувати, що точність визначення активності води може залежати від ряду факторів, таких як температура, тип матеріалу та вологостійкість обладнання.

В нашому же випадку для визначення активності води в порошок грибів використовувався лабораторний аналізатор вологості та температури під назвою "HygroLab 2" від компанії Rotronic з Швейцарії. Цей прилад дозволяє вимірювати активність води у діапазоні від 0 до 1 (або від 0 до 100% відносної вологості) при температурі 20 °C. У пристрій можна підключити від 1 до 4 зондів активності води одночасно.

Процедура вимірювання включає наступні кроки: зразок порошку грибів розміщується в контейнері та поміщається в вимірювальну камеру. Зверху контейнера установлюється зонд активності води. Вимірювальний цикл триває близько 3-5 хвилин, після чого на дисплеї аналізатора відображаються значення активності води та температури для кожного зонда.



Рисунок 2.1 – Прилад «HygroLab 2» для визначення активності води

2.3.2 Визначення вмісту фенольних сполук

Вміст фенольних сполук [58 - 60] є важливим показником у біохімічних дослідженнях, оскільки фенольні сполуки відіграють значну роль у біологічних процесах і можуть мати антиоксидантні властивості, а також впливати на смак, аромат та корисні властивості продуктів.

Існує кілька методів для визначення вмісту фенольних сполук, одним з них є метод Фоліна-Чокалінта, який широко використовується через його високу чутливість та точність. Основними складовими розчину Фоліна-Чокалінта є реагент Фоліна (розчин фосфомолібденовокислого реагенту у концентрованому середовищі кислоти), реагент Несслера (розчин азоту амонію у концентрованому середовищі кислоти) та стандартна розчин фенолу для побудови калібрувальної кривої.

Процедура включає наступні кроки:

Підготовка зразка - зразок розмішують або екстрагують у розчиннику для вилучення фенольних сполук.

Підготовка реагентів - приготують реагент Фоліна шляхом розчинення фосфомолібденовокислого реагенту у кислому середовищі. Реагент Несслера готують у подібний спосіб.

Створення калібрувальної кривої - визначають концентрацію фенолу у стандартних розчинах та будують калібрувальну криву.

Вимірювання оптичної щільності - до зразка додають реагент Фоліна та після стандартного інкубаційного періоду (зазвичай 10-30 хвилин) вимірюють оптичну щільність у видимому діапазоні (зазвичай при довжині хвилі близько 750 нм). Оптична щільність пропорційна концентрації фенольних сполук у зразку.

Обчислення концентрації фенольних сполук - з використанням калібрувальної кривої та оптичної щільності вимірюють концентрацію фенольних сполук у зразку [11].

Формула для розрахунку концентрації фенольних сполук може виглядати наступним чином:

$$C_{\text{фенол}} = \frac{D \times V}{E \times L} \quad (2.2)$$

де:

$C_{\text{фенол}}$ - концентрація фенольних сполук у зразку (у міліграмах на мілілітр або інші відповідні одиниці);

D - оптична щільність зразка, виміряна за допомогою спектрофотометра;

V - об'єм зразка (у мілілітрах);

E - коефіцієнт екстинкції (відомий для фенолу при використанні даного методу);

L - довжина світлового шляху у зразку (у сантиметрах).

Таким чином, за допомогою цього методу можна точно визначити вміст фенольних сполук у зразках для подальшої характеристики їхніх біохімічних властивостей.

2.3.3 Визначення вмісту вологи та сухих речовин

Визначення вмісту води [53] у зразках є важливим для багатьох галузей, таких як харчова промисловість, фармацевтика, а також в аграрному секторі, в хімічній та інших промислових галузях. Визначення вмісту води дозволяє контролювати якість продуктів, встановлювати відповідність стандартам і вимогам, а також контролювати процеси виробництва.

Один з методів визначення вмісту води - гравіметричний метод. Цей метод базується на принципі висушуванні води зі зразка за допомогою тепла, після чого вимірюється маса зразка до і після висушування.

Процедура включає наступні кроки:

Підготовка зразка - зразок відзважують на аналітичних вагах, записуючи його початкову масу.

Висушування - зразок піддають висушуванню при певній температурі, яка зазвичай становить 100-105 °С. Цю температуру вибирають так, щоб вода виходила з зразка без перевищення температури кипіння. Зразок висушують до постійної маси, тобто до того моменту, коли маса зразка при постійному впливі тепла не змінюється.



Рисунок 2.2 – Сушильна шафа

Вимірювання маси після висушування - після висушування зразок знову відзважують. Різниця маси до і після висушування відображає масу видаленої води [12].

Вміст води в зразку обчислюється за формулою:

$$\text{Вміст води, \%} = \left(\frac{M_i - M_f}{M_i} \right) \times 100\% \quad (2.3)$$

де:

M_i - початкова маса зразка (до висушування); M_f - маса зразка після висушування.

Ця формула використовується для обчислення вмісту води у відсотках відносно початкової маси зразка.

2.3.4 Визначення водоутримуючої здатності методом відстоювання

Метод відстоювання - це техніка використання осаджування для виділення чи концентрації певних речовин у розчині шляхом залишання їх у осаді. Вологоутримуюча здатність в цьому контексті означає здатність матеріалів утримувати вологу [54, 55].

Основна ідея полягає в тому, що волога, яка міститься у розчині, може бути вилучена через осадження матеріалу, який утримує цю вологу. Чим більша вологоутримуюча здатність матеріалу, тим більше вологи він може утримувати.

Процедура може включати такі кроки:

- Підготовка зразків: Зразки матеріалу, які ми хочемо дослідити на їхню вологоутримуючу здатність, можуть бути підготовлені у відповідному форматі, наприклад, порошковими або твердими зразками.

- Приготування розчину: Розчин, що містить воду чи інший розчинник, з яким ми хочемо визначити вологоутримуючу здатність матеріалів, буде підготовлений.
- Осадження: Зразки матеріалу додаються до розчину і залишаються стояти протягом певного часу для того, щоб матеріал може осадитися. Під час цього процесу волога з матеріалу може бути вилучена з розчину і утримана у відкладеному осаді.
- Відокремлення осаду: Після відведення достатнього часу для осадження, осад може бути відокремлений від розчину за допомогою фільтрування, центрифугування чи інших методів.
- Вимірювання вологоутримуючої здатності: Вологоутримуюча здатність матеріалу може бути визначена шляхом вимірювання маси відокремленого осаду та порівняння її з вихідною масою зразка.

Ця методика дозволяє оцінити, наскільки ефективно матеріал утримує вологу та як це може впливати на його використання у різних галузях, таких як будівництво, сільське господарство чи медицина.

2.3.5 Визначення водоутримуючої здатності методом центрифугування

Метод центрифугування використовує принципи центробежної сили для відокремлення компонентів розчину або суспензії на основі їхньої густини. Центрифуга - це пристрій, який швидко обертається навколо своєї осі, створюючи центробежну силу, яка діє на об'єкти всередині неї [54, 55].

В контексті визначення вологоутримуючої здатності, метод центрифугування використовується для відокремлення вологи від матеріалу, шляхом зміщення вологи з матеріалу за допомогою центробежної сили. Основні кроки цієї методики включають такі дії:

- Підготовка зразків: Зразки матеріалу, які ми хочемо дослідити на їхню вологоутримуючу здатність, підготовляються у відповідному форматі. Зазвичай це будуть невеликі порції матеріалу, які вимірюються з точністю до ваги.

- Центрифугування: Після підготовки зразків вони поміщаються у спеціальні контейнери або трубки, які потім розміщуються у центрифугу. Центрифугування здійснюється протягом певного часу та при визначених обертових швидкостях, що дозволяє відокремити воду від матеріалу.

- Вимірювання вологоутримуючої здатності: Після центрифугування зразки зважуються для визначення маси вологи, яка видалена під час процесу. Вологоутримуюча здатність матеріалу потім обчислюється на основі вихідної маси зразка та маси видаленої води.

Кроки вимірювання: Підготовка зразків

- Зразки матеріалу, які ми хочемо дослідити на їхню волого утримуючу здатність, вимірюються з точністю до позначень на пробірці. Центрифугування

- Зразки поміщаються у спеціальні пробірки, які розміщуються у центрифугу.

- Центрифугування здійснюється протягом 60 хв при визначеній обертовій швидкості в 2000 об/хв.

Вимірювання волого утримуючої здатності

- Після центрифугування в зразках відміряється показник осаду, по мірним міткам об'єму.

Ця методика дозволяє отримати кількісну оцінку вологоутримуючої здатності матеріалу шляхом прямого вимірювання вмісту води у ньому. Однак важливо враховувати, що результати можуть бути вплинуті такими факторами, як час центрифугування, швидкість обертання та методи вимірювання, тому важливо дотримуватися стандартизованих методик та умов для отримання точних результатів.

2.3.6 Визначення жирутримуючої здатності

Методика визначення жиру утримуючої здатності [54, 55] методом центрифугування використовується для визначення вмісту жирів у зразках, які можуть бути харчовими продуктами, косметичними засобами або іншими

речовинами, які містять жири. Цей метод особливо корисний для контролю якості продуктів та сировини в промислових та харчових галузях.

Основні кроки методики визначення жиру утримуючої здатності методом центрифугування включають такі дії:

- Підготовка зразків:

Зразки матеріалу, які містять жири, зазвичай розчиняються або розбиваються для створення однорідної суспензії.

- Додавання реагентів (опціонально):

В деяких випадках можуть додаватися хімічні реагенти для допомоги у розщепленні жирів або покращенні точності результатів.

- Центрифугування:

Після підготовки зразків вони поміщаються у спеціальні пробірки, які розміщуються у центрифугу.

Центрифугування здійснюється протягом певного часу та при визначених обертових швидкостях в 2000 об/хв, що дозволяє відокремити жири від інших компонентів матеріалу.

- Відокремлення жирів:

Після центрифугування жири відокремлюються та утворюють відповідний шар або осад.

- Вимірювання вмісту жирів:

Вміст жирів визначається шляхом вимірювання об'єму або маси жирового шару або осаду.

Ця методика дозволяє отримати кількісну оцінку вмісту жирів у матеріалі шляхом використання центрифугування для відокремлення жирових компонентів від інших складових. Точність результатів може бути покращена за допомогою калібрування та стандартизації процедур.

2.3.7 Вимірювання активної кислотності

Методика вимірювання активної кислотності [52] зазвичай використовується для визначення концентрації активних (іонізованих) водневих

іонів у розчині, що відображається значенням рН. Цей метод дозволяє визначити кислотність різних речовин, таких як розчини кислот, лугів або солей, а також водних середовищ, наприклад, ґрунтів або водоймищ.

Основний принцип вимірювання полягає у використанні рН-метра або іншого пристрою для вимірювання рівня рН розчину. рН визначається як логарифм зворотного значення концентрації водневих іонів (H^+) у розчині. Тобто, чим більше концентрація H^+ , тим нижче значення рН і, навпаки, чим менше концентрація H^+ , тим вище значення рН.

Для проведення вимірювання активної кислотності за допомогою рНметра необхідно:

1. Забезпечити правильне налаштування рН-метра та калібрування за допомогою стандартних розчинів з відомими значеннями рН.
2. Підготувати досліджуваній розчин для вимірювання.
3. Занурити електрод рН-метра у досліджуваній розчин і зафіксувати значення рН на дисплеї або в пам'яті пристрою.

Для деяких розчинів, які містять різні кислоти або основи, може бути складно точно визначити активну кислотність через взаємодію різних компонентів. У таких випадках може бути корисним проведення титрування, де до розчину додається титруюча речовина, яка реагує з кислотою або лугом, щоб визначити їхні концентрації [13].

Отже, методика вимірювання активної кислотності полягає в простому, але точному вимірюванні рН розчину за допомогою рН-метра або іншого відповідного обладнання.

2.3.8 Оцінка органолептичних показників

Органолептичний метод [56] оцінювання в сфері харчової промисловості використовується для оцінки якості харчових продуктів з використанням органів чуття людини - зору, нюху, смаку, дотику та слуху. Цей метод дозволяє оцінити різні аспекти продуктів, такі як смак, аромат, колір, текстура та зовнішній вигляд.

Органолептичне оцінювання може бути проведене як експертами, які мають спеціальну підготовку та досвід у цій галузі, так і споживачами. У харчовій промисловості, органолептичне оцінювання може бути важливою частиною контролю якості продукції, як для внутрішнього, так і для зовнішнього контролю.

Основні етапи органолептичного оцінювання в харчовій промисловості включають:

- Вибір панелі оцінювачів: Вибираються особи з високим рівнем смакового і ароматичного сприйняття, які проходять спеціальне навчання та тренування для стандартизації їх оцінок.
- Визначення параметрів оцінювання: Визначаються характеристики продукту, які будуть оцінюватися. Це може бути смак, аромат, колір, текстура, консистенція тощо.
- Проведення дегустації або оцінювання: Панель оцінювачів пробує або оцінює продукт за визначеними параметрами. Вони можуть використовувати спеціальні форми або шкали оцінювання для фіксації своїх вражень.
- Аналіз результатів: Оцінки збираються та аналізуються для визначення загальної якості продукту. Результати можуть порівнюватися зі стандартами якості або з іншими продуктами на ринку.

Органолептичний метод оцінювання є важливим інструментом для забезпечення якості продуктів в харчовій промисловості. Він допомагає виробникам і дистриб'юторам переконатися, що їхні продукти відповідають вимогам якості та відповідають смаковим уподобанням споживачів.

Для визначення результату оцінювання можна використовувати бальну таблицю 2.6.

Таблиця 2.6 - бальна таблиця оцінювання харчових продуктів

Показник	Бальна шкала				
	5	4	3	2	1
Загальний вигляд	Дуже добрий	Добрий	Середній	Малопривабливий	Неапетитний
Колір					
Інтенсивність	Дуже яскраво виражена	Яскраво виражена	Середня	Слабка	Дуже слабка
Бажаність	Висока	Середня	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо небажана
Консистенція					
Інтенсивність	Дуже крихка	Крихка	Злегка тверда	Тверда	Дуже тверда
Бажаність	Висока	Середня	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо - небажана
Смак					
Інтенсивність	Дуже яскраво виражена	Яскраво виражена	Слабо виражена	Відчутна	Невідчутна
Бажаність	Висока	Середня	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо - небажана
Запах					
Інтенсивність	Дуже яскраво виражена	Яскраво виражена	Слабо виражена	Відчутна	Невідчутна
Бажаність	Висока	Середня	Нейтральна	Середньо-небажана	Високо - небажана

2.3.9 Дослідження структурно-механічних властивостей нового виду паштету

Методика дослідження залежності динамічної в'язкості [61 - 64] грибного паштету передбачає проведення вимірювань із використанням сучасних

віскозиметрів (ротаційних або капілярних) у контрольованих умовах. Основною метою є визначення, як різні фактори впливають на динамічну в'язкість продукту, зокрема температура, вологість, склад інгредієнтів чи умови зберігання.

Дослідження розпочинається з підготовки зразків. Грибний паштет виготовляється за стандартною рецептурою, а отримана маса ретельно перемішується для забезпечення однорідності консистенції. Зразки розподіляються на кілька частин залежно від параметрів, що підлягають вивченню (наприклад, різні температурні режими чи варіації у складі).

Перед початком експерименту проводиться калібрування віскозиметра. Для цього використовується рідина зі стандартною, заздалегідь відомою в'язкістю, що дозволяє переконатися у точності вимірювань. Потім зразок грибного паштету поміщається у вимірювальну камеру приладу. Дослідження проводиться в діапазоні температур, наприклад від 5°C до 50°C, із кроком у 5-10°C. При кожному температурному значенні фіксуються показники динамічної в'язкості. Для зменшення похибки кожне вимірювання повторюється тричі, а результат усереднюється.

Зміни в'язкості також можна досліджувати під впливом інших факторів, таких як співвідношення компонентів у рецептурі чи різні умови зберігання (вологість, тиск). У таких випадках вимірювання проводяться за аналогічною схемою.

Отримані дані заносяться до лабораторного журналу. Результати аналізуються для побудови графіків залежності динамічної в'язкості від обраних параметрів. Це дозволяє встановити оптимальні умови виробництва та зберігання продукту. За потреби виконується статистична обробка даних для підтвердження достовірності отриманих результатів.

Важливим аспектом є забезпечення стабільних умов під час експерименту, що відповідають реальним умовам виробництва або використання продукту. Будь-які аномальні зміни у значеннях в'язкості мають бути додатково перевірені на можливість впливу помилок підготовки зразків або некоректної роботи

обладнання. Це дослідження є ключовим для оптимізації технологічних параметрів виготовлення грибного паштету.

2.4 Статистична обробка експериментальних даних

За законами теорії помилок проведення запланованого дослідження слід проводити визначення дослідного параметру Y (вологість, кислотність тощо) не менше, ніж в двох паралелях. З цих значень визначається середнє значення, яке рівне сумі результатів, що отримані при всіх вимірюваннях, поділений на їх кількість [65 - 67].

Мірою розкиду значень дослідного параметра відносно його середнього значення є середнє квадратичне відхилення – S , яке розраховується за рівнянням:

$$S = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - y_{\text{ср}})^2}{n-1}} \quad (2.4)$$

де n – кількість дослідів, i – номер дослідів. Відносну похибку проведеного дослідження слід встановити з такого рівняння:

$$\pm \delta = 1,96 \frac{S}{\sqrt{n}} \quad (2.5)$$

Після визначення рівня відносної похибки (приміром $\sigma = \pm 0,5$) результати позначаються в експериментальній частині.

2.5 Схема проведення досліджень

Для визначення етапів та порядку проведення досліджень за обраною тематикою складають схему проведення досліджень. Ці схеми легко створювати й легко сприймати завдяки нескладним наочним фігурам, з'єднаних між собою лініями, що вказують послідовність досліджень. При складанні схеми слід враховувати сформульовані завдання дослідження. Схема проведення досліджень вміщує теоретичний та експериментальний етапи. Теоретичний етап формується за структурою розділу 1. Експериментальний етап повинен відображати основні напрями наукових досліджень, що будуть представлені у роботі та який очікується кінцевий результат (розробка комплексу нормативної документації,

впровадження у виробництво тощо). Приклад схеми проведення досліджень наведено на рис 2.3

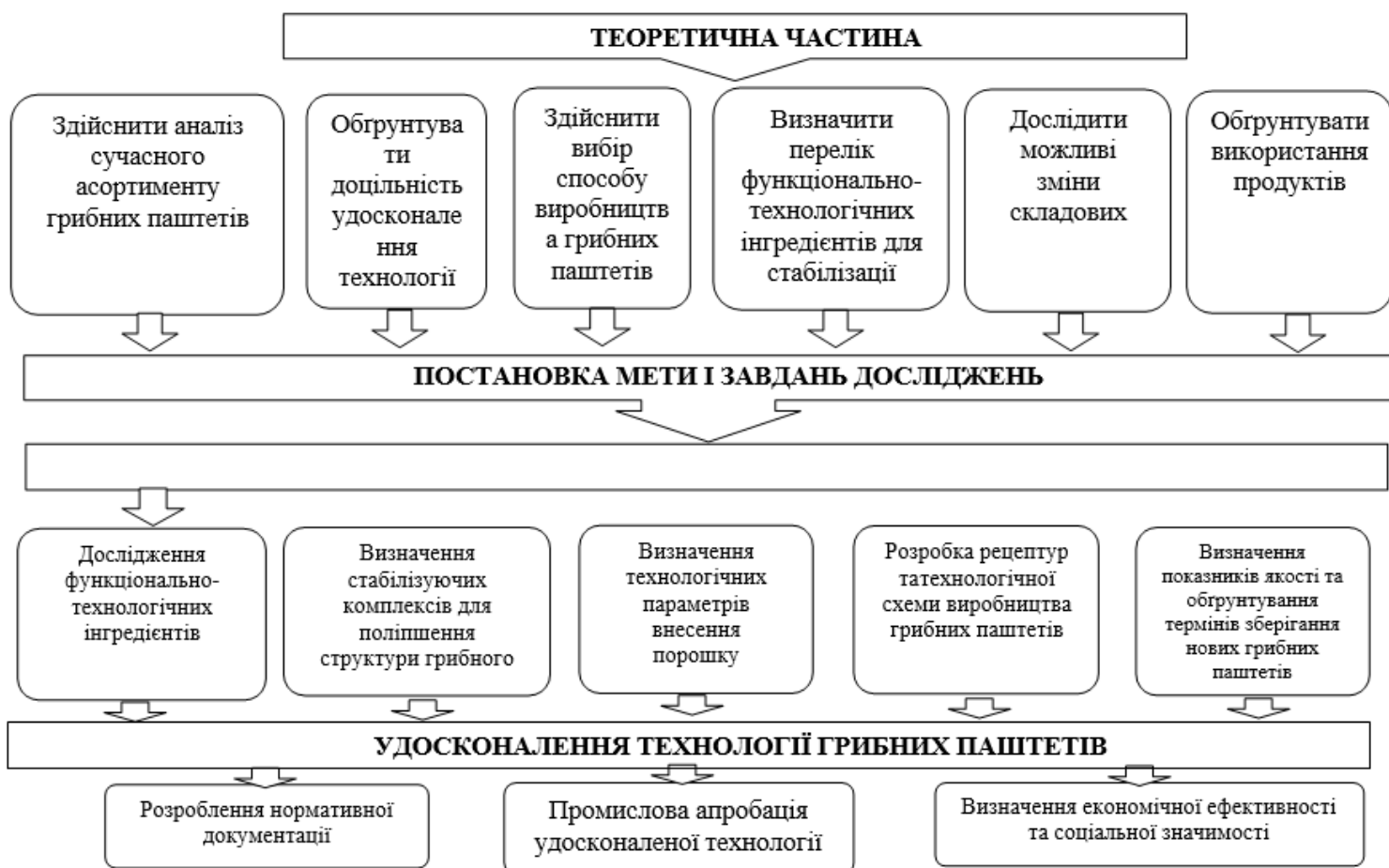


Рисунок 2.3 - Схема проведення досліджень

Висновки до розділу 2

В ході виконання другого розділу було запропоновано та обґрунтовано використання методик дослідження сировини для виробництва грибних паштетів, а саме визначення активності води, вмісту фенольних сполук, вмісту води, водоутримуючої та жиру утримуючої здатностей, а також вимірювання активної кислотності.

Ці методики спрямованих на усунення ряду основних обмежень при розробці технології паштетів на грибній основі, це такі як великий вміст вологи в грибній сировині завдяки чому може спостерігатися неоднорідність консистенції, недостатня адгезія при намащуванні, незадовільні структурно-механічні властивості: щільність, пластичність.

РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

3.1 Визначення водоутримуючої здатності порошку *Hericium erinaceus*

3.1.1 Визначення водоутримуючої здатності порошку *Hericium erinaceus* методом відстоювання

В ході проведення вологоутримуючої здатності в якості сировини виступав порошок гриба їжовика гребінчастого.

На початку для нашої методики було взято 3 зразки кожний по 5 грамів порошку на 20 грамів рідини різної температури.

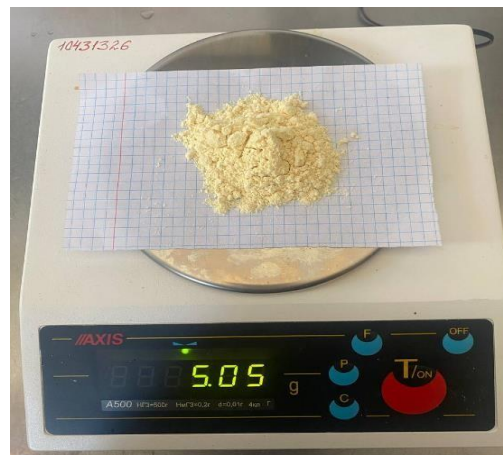


Рисунок 3.1 - Наважка №1 (порошок *Hericium erinaceus*)

В результаті чого, після змішування порошку масою 5 г з розчином води масою 20 г відбувалося сильне загусання до пюреподібної консистенції, в ході чого було змінена кількість води для наших зразків, а саме 40 г.



Рисунок 3.2 - Фотозображення гідратованого порошку *Hericium erinaceus*
(гідромодуль 1: 5)

Таким чином, встановлено, порошок їжовика гребінчастого володіє доволі потужною вологозв'язуючою здатністю, що можна пояснити гідратаційними властивостями білка їжовика гребінчастого та вмістом у ньому β -глюканів. Після змішування 5 г порошку з 40 г води спостерігалось рідке дисперсне середовище з домішками порошку об'ємом 47 мл.

Відстоювання відбувалося на протязі 30 хв, в результаті чого ми спостерігаємо, в першому зразку в якому використовувалась вода температурою 80°C, осад становив 44 мл, в другому зразку використовувалась вода температурою 60°C, осад становив 42,5 мл, в третьому зразку використовувалась вода температурою 40°C, осад становив 41 мл

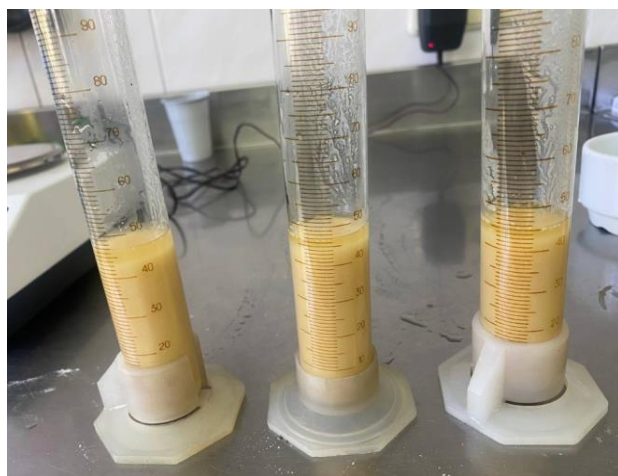
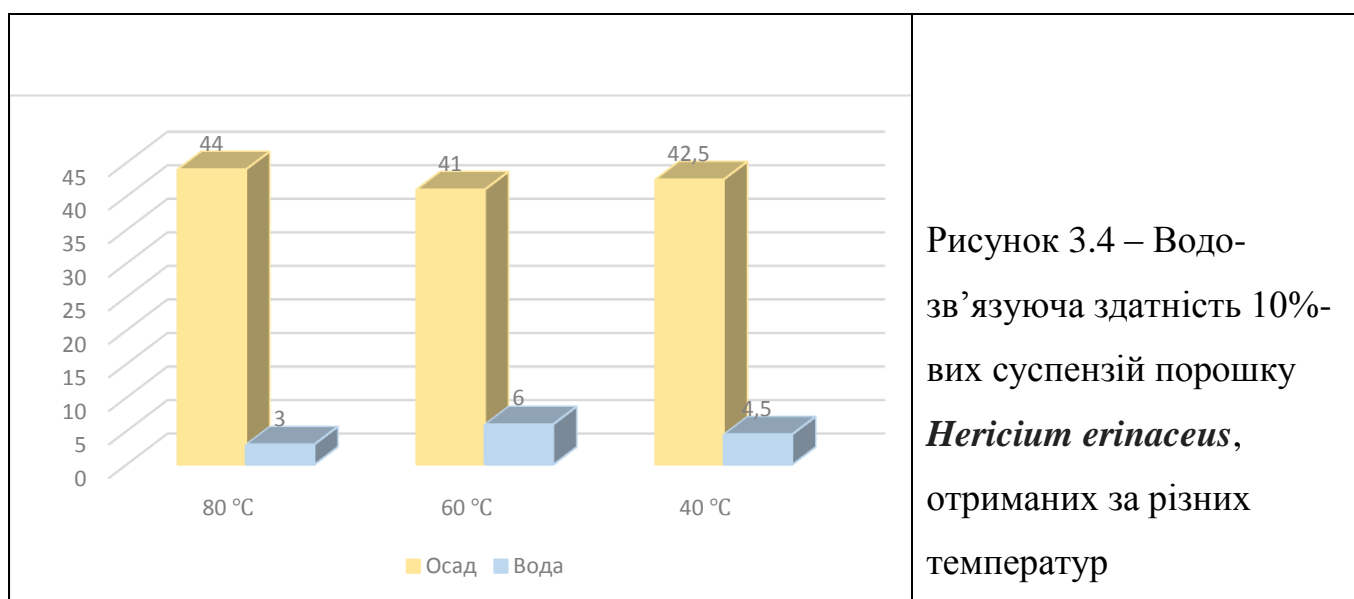


Рисунок 3.3 – Фотозображення 10%-вих суспензій порошку *Hericium erinaceus*, отриманих за різних температур (а - 40 °C, б – 60 °C, в – 80 °C)



Після проведення даного досліду ми можемо стверджувати що при збільшенні температури води для приготування суспензії до 80°C вологозв'язуюча здатність порошку підвищувалась, що можна пояснити гідратаційними властивостями β -глюканів, просторова структура яких розгортається при нагріванні та забезпечує зв'язування вологи.

3.1.2 Визначення водоутримуючої здатності порошку *Hericium erinaceus* методом центрифугування

Для більш точного та вивіреного результату було запропоновано застосування методу центрифугування.

Досліджувану суспензію з минулого досліду ми перемішали для однорідності, та розлили по 10 мл кожного з зразків.



Рисунок 3.5 - Фотозображення 10%-вих суспензій порошку *Hericium erinaceus*, отриманих за різних температур (а - 40 °С, б – 60 °С, в – 80 °С)

Після приготування зразків їх було поміщено в центрифугу при швидкості 2000 об/хв на 60 хв.



Рисунок 3.6 - Зразки суспензій порошку *Hericium erinaceus* після центрифугування

В результаті чого ми спостерігаємо утворення осаду, в першому зразку з 10 мл розчину 4,2 мл становить рідка фаза та 5,8 мл осад, в другому зразку рідка фаза також становила 4,5 мл рідкої фази та 5,5 мл осаду та в третьому зразку осад становив 4,3 мл, а рідка фаза 5,7 мл.

Результати вимірювання вологовз'язуючої здатності наведено на рис. 3.7.

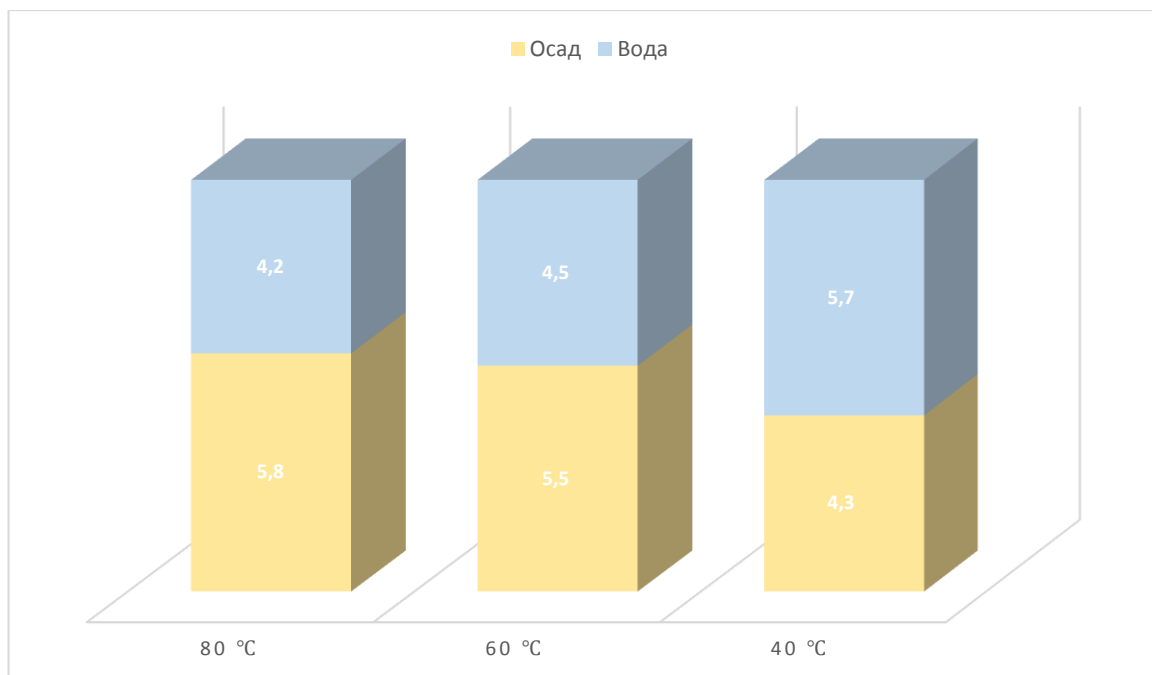


Рисунок 3.7 - Діаграма водозв'язуючої здатності 10%-вих суспензій порошку *Hericium erinaceus*, отриманих за різних температур (а - 40 °C, б – 60 °C, в – 80 °C)

Як висновок, ми можемо стверджувати що більшу вологоутримуючу здатність має зразок з нагрівом води до більш високої температури - 80°C.

Таким чином, підтверджена доцільність використання порошку їжовика гребінчастого у технології грибного паштету, що забезпечить формування структурно-механічних властивостей за рахунок вмісту β -глюканів та білків.

3.2 Визначення жирутримуючої здатності порошку *Hericium erinaceus*

3.2.1 Визначення жирутримуючої здатності порошку *Hericium erinaceus* методом відстоювання

Для жирутримуючої здатності було зроблено один зразок для загального бачення, яку кількість жиру може утримати наш досліджуваний порошок. Для наважки ми взяли 3 грама порошку, яку розвели 36 мл соняшникової рафінованої олії, та залишили для відстоювання на протязі 30 хв часу.

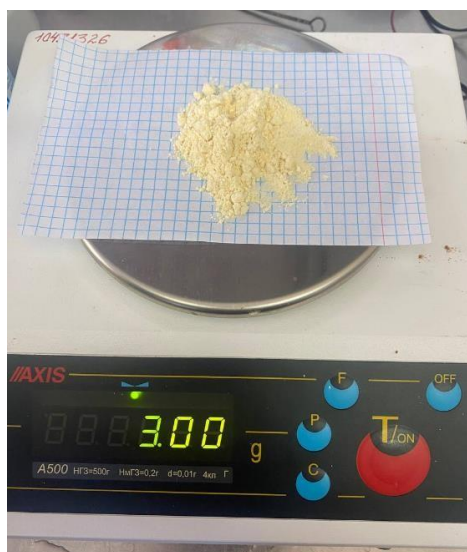


Рисунок 3.8 - Наважка порошку *Hericium erinaceus* для визначення жирутримуючої здатності



Рисунок 3.9 – Фотозображення суспензії порошку *Hericium erinaceus* в олії після відстоювання протягом 60 хв

В ході проведення досліду ми спостерігаємо ледь помітний прошарок рідкої фази, що доводить здатність порошку їжовика гребінчастого утримувати жирову фазу.

3.2.2 Визначення жирутримуючої здатності порошку *Hericium erinaceus* методом центрифугування

Так як метод відстоювання є малоєфективним, ми також зробили метод центрифугування для більш коректного результату дослідження.

Для дослідження було взято суспензію з методу відстоювання, яку ми розлили в дві пробірки по 10 мл кожен для виявлення більш точного результату.



Рисунок 3.10 - Модельні зразки суспензії порошку *Hericium erinaceus* в олії для центрифугування

Після приготування зразків їх було поміщено в центрифугу при швидкості 2000 об/хв на 60 хв.



Рисунок 3.11 - Зразки суспензії порошку *Hericium erinaceus* в олії після центрифугування

В результаті чого ми спостерігаємо утворення осаду, в першому зразку з 10 мл розчину 7,7 мл становить рідка фаза та 2,3 мл осад, в другому зразку рідка фаза становить 7,6 мл рідкої фази та 2,4 мл осаду, тобто наші досліджувані зраки є тотожними.

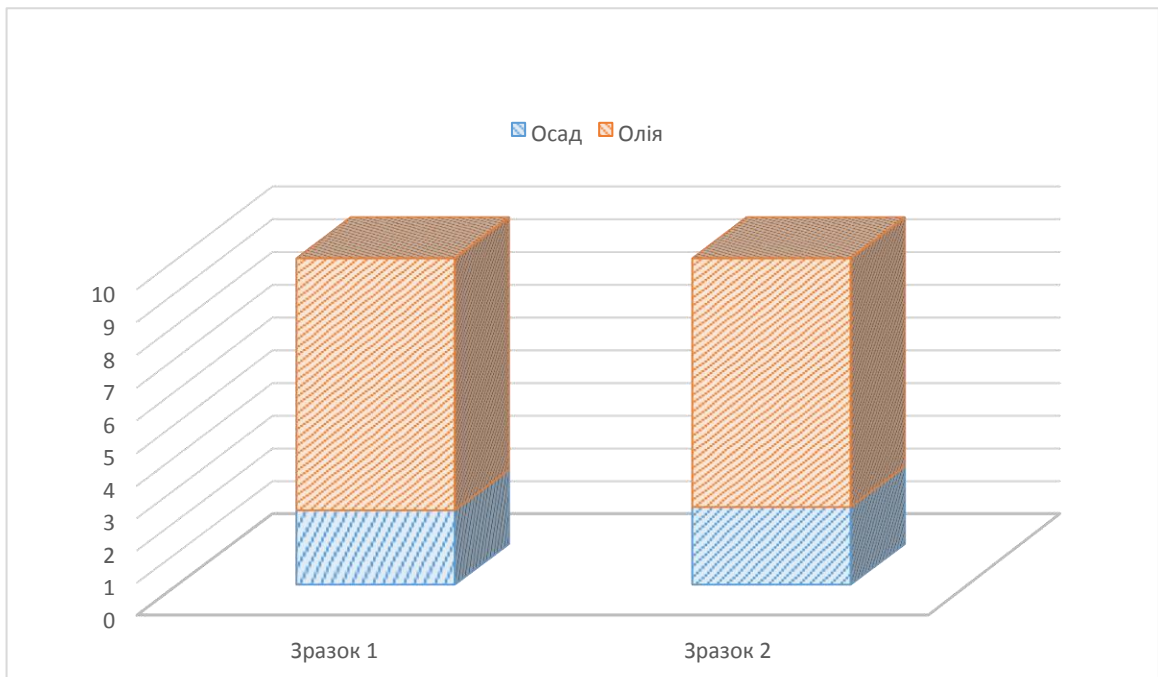


Рисунок 3.12 - Порівняльна оцінка жирутримувальної здатності суспензії порошку *Hericium erinaceus* в олії після відстоювання (зразок 1) та центрифугування (зразок 2)

Жирутримуюча здатність становить близько 23% від всього об'єму досліджуваної сировини.

3.3 Визначення вмісту води порошку їжовика гребінчастого

Вміст води базувався на вимірюванні маси грибного порошку перед та після його висушування, а потім розрахувати вміст води шляхом визначення втрати маси, яка припадає на воду.

Для початку ми брали грибний порошок для наважки, а саме 2 г та сам бюкс, маса якого становила 21.21 г, засипали наважку в бюкс та поміщали це в сушильний апарат тривалістю на 60 хв.



Рисунок 3.13 – Висушування зразка *Hericium erinaceus* у сушильній шафі
Після висушування досліджуваного зразку, бюкс потрібно охолодити



Рисунок 3.14 – Процес охолодження бюксу після висушування
Далі проходили розрахунки, а саме зважування бюксу після сушильної шафи, вага якого становила 23,06 г, тобто волога становила 15 мг від початкової маси.



Рисунок 3.15 – Визначення маси бюксу після висушування

Для розрахунку відсоткового показнику вологості потрібно провести розрахунок у вигляді формули, а саме:

$$\frac{(21,21 + 2 - 23,06)}{2} \times 100 = 7,5\%$$

Тобто масова частка води досліджуваного зразку становила 7,5%.

3.4 Вимірювання активної кислотності порошку їжовика гребінчастого

Перш ніж почати вимірювання ми переконались, що наш рН-метр налаштований та калібрований. Для цього ми скористувались стандартним розчином з відомими значеннями рН... і відкалібрували наш прилад відповідно до цих значень.

Далі ми підготували наш досліджуваний зразок, а саме 10%-ву суспензію порошку гриба їжовик гребінчастий.

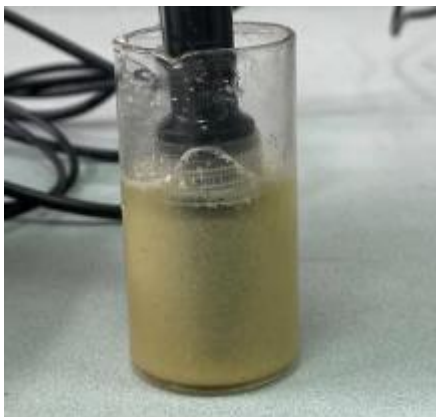


Рисунок 3.16 – Зразок для вимірювання активної кислотності

Далі ввімкнувши рН-метр, ми занурюємо його електрод у зразок розчину. Потрібно впевнитися, що електрод належним чином занурений та стабілізований у розчині.

Потрібно дочекатися, поки значення рН на дисплеї рН-метра стабілізується.

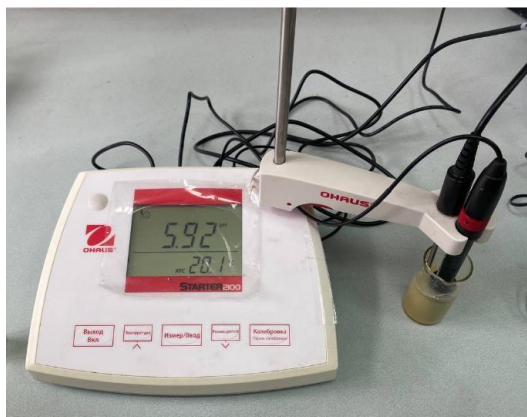


Рисунок 3.17 – Процес вимірювання активної кислотності

Після вимірювання ми спостерігаємо що в нашому досліджуваному зразку кислотність становить $5,92 \pm 0,02$ од. рН.

3.5 Визначення органолептичних показників нового виду грибного паштету для дієтичного харчування

Під час дослідної роботи було приготовано паштет з додаванням порошку їжовика гребінчастого який є багатий на вміст глюканів та без його додаванням, що зрівняти органолептичні показники.

За результатами проведеної дегустації, отримано середню оцінку органолептичних властивостей готових виробів та проведено аналіз їх якості.

Середнє значення оцінок органолептичних показників використовували для складання профілограми якості (рис. 3.18).

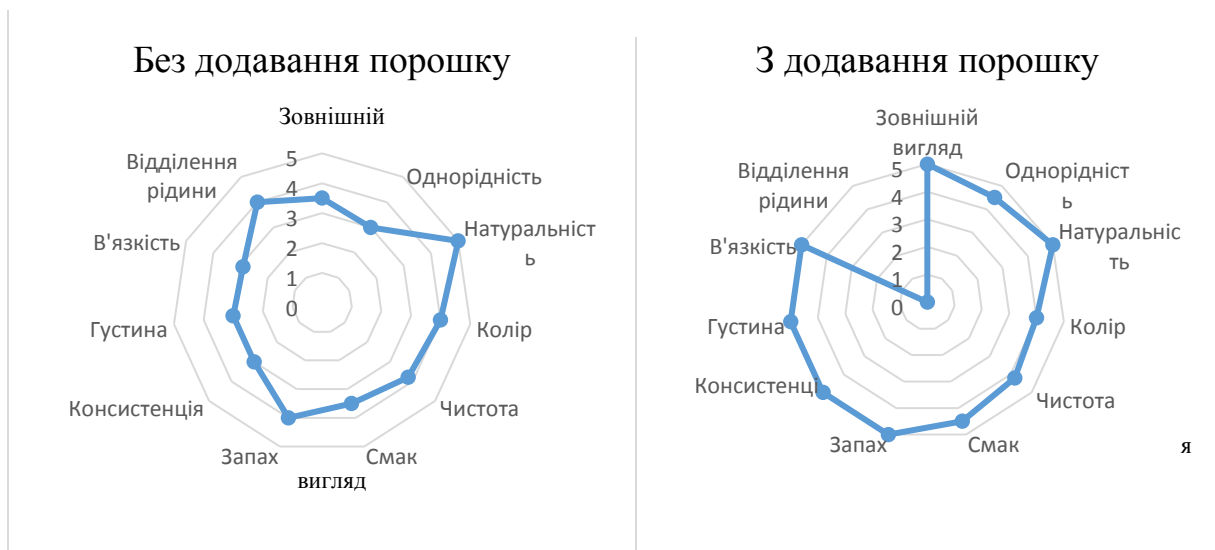


Рисунок 3.18 - Профілограма органолептичних показників нового виду грибного паштету для дієтичного харчування та базового зразка

Порівнюючи профілограми органолептичних показників зразків можна сказати що вони відрізняються один від одного тим що порошок їжовика гребінчастого має високий вміст глюканів, що в свою чергу надають ефект водо та жиру утримуючої здатності завдяки чому наш паштет має однорідну форму без розшарувань води та жирів, має більш щільну та пластичну структуру в порівнянні із зразком без додавання цього порошку де спостерігається невеликий вміст виділеної води та жиру та менш густішу структуру.

3.6 Визначення активності води та ентальпії системи

Визначення активності води та ентальпії системи за допомогою приладу "HygroLab 2"

Активність води – це важливий параметр, що визначає доступність води для біохімічних реакцій та мікробіологічних процесів у матеріалах. Значення a_w коливається від 0 (абсолютно суха речовина) до 1 (чиста вода).

Процедура визначення активності води за допомогою "HygroLab 2":

Підготовка приладу:

- Включити прилад "HygroLab 2" і дати йому розігрітися, якщо це необхідно.
- Перевірити калібрування приладу відповідно до інструкції виробника, використовуючи стандартні розчини з відомою активністю води.

2) Підготовка зразка:

- Взяти зразок продукту (наприклад, харчовий продукт, порошок тощо), розмістити його в спеціальному контейнері для вимірювання.

- Закрити контейнер зразка, щоб уникнути втрати вологи.

3) Вимірювання:

- Помістити контейнер з зразком у вимірювальну камеру приладу "HygroLab 2".

- Запустити процес вимірювання на приладі.

- Зачекати, поки прилад досягне рівноваги (зазвичай це займає кілька хвилин).

4) Зчитування результату:

- Після досягнення рівноваги, прилад відобразить значення активності води (a_w) на дисплеї.

- Записати значення активності води для подальшого аналізу.

2. Визначення ентальпії системи (ΔH)

Ентальпія (H) – це термодинамічна величина, що характеризує тепловий стан системи. Зміна ентальпії (ΔH) визначається як різниця між ентальпіями продуктів і реагентів в процесі хімічної реакції або фізичного перетворення.

Процедура визначення ентальпії за допомогою калориметрії:

1. Підготовка приладу:

- Підготувати калориметр (необхідно відзначити, що "HygroLab 2" не є калориметром, для вимірювання ентальпії потрібен спеціалізований калориметр, наприклад бомбовий калориметр або диференціальний скануючий калориметр (DSC)).

- Перевірити калібрування калориметра відповідно до інструкції виробника.

2. Підготовка зразка:

- Взяти зразок продукту, підготувати його для вимірювання (наприклад, подрібнення, точне зважування).

- Розмістити зразок у калориметричному контейнері або тиглі.

3. Вимірювання:

- Помістити контейнер із зразком у камеру калориметра.
- Запустити процес вимірювання на калориметрі, забезпечивши необхідні умови для реакції (наприклад, згоряння в бомбовому калориметрі або нагрівання в DSC).
- Калориметр буде записувати зміни температури та визначати кількість тепла, що виділяється або поглинається під час реакції.

4. Зчитування результату:

- Після завершення вимірювання, прилад відобразить значення зміни ентальпії (ΔH) на дисплеї або виведе дані для подальшого аналізу.
- Записати значення зміни ентальпії для подальшого аналізу.

За допомогою приладу "HygroLab 2" можна точно визначити активність води у зразках, що є критично важливим для багатьох галузей, зокрема харчової промисловості та фармацевтики. Для визначення ентальпії системи слід використовувати спеціалізовані калориметричні прилади, які дозволяють виміряти теплові ефекти, пов'язані з хімічними реакціями або фізичними перетвореннями.

Таблиця 3.1 Вихідні данні активності води та ентальпії системи

Параметр, зразок	Зразок	К	2	3	4 (порошок)
Температура	°C	18,3	18,6	18,6	18,7
Точка роси/інею	°C	16,99	17,59	17,59	4,43
Температура по вологому термометру	°C	17,45	17,93	17,93	11,26
Ентальпія	J/g (Дж /г)	49,48	51,01	51,67	32,11

Концентрація парів	g/m^3 г/м^3	14,39	14,92	15,14	6,22
Питома вологість	g/kg г/кг	12,13	12,60	12,79	5,23
Співвідношення концентрацій компонентів суміші	g/kg г/кг	12,28	12,76	12,96	5,26
Концентрація пари при насиченні	g/m^3 г/м^3	15,61	15,88	16,04	16,00
Парціальний тиск водяної пари	hPa гПа	19,35	20,10	20,40	8,38
Тиск насиченої пари	hPa гПа	21,00	21,39	21,62	21,56
A_w		0,922	0,940	0,944	0,389

Таким чином, введення порошку їжовика гребінчастого незначно позначається на показнику активності води, що можна пояснити утворенням слабких зв'язків під час набухання високомолекулярних сполук порошку, а саме глюканів з частковим послабленням водозв'язувальної здатності ВМС базового зразка.

3.7 Визначення вмісту фенольних сполук

У фарфорову чашку об'ємом $800 - 1000 \text{ см}^3$ переносили 10 см^3 охолодженого екстракту, додавали 600 см^3 дистильованої води і $2,5 \text{ см}^3$ розчину індигокарміну (1 г індигокарміну розчиняли у 50 см^3 концентрованої сірчаної кислоти і доводили водою до 1000 см^3). Отриману суміш титрували 0,1 н розчином KMnO_4 (3,16 г KMnO_4 в 1000 см^3) при енергійному перемішуванні. Закінчення титрування встановлювали за появою у розчині золотисто – жовтого відтінку. Результат множили на перерахунковий коефіцієнт (для переведення 0,1

н розчину KMnO_4 в 1 мг фенольних сполук, що містяться у 10 см^3 взятого на титрування екстракту).



Рисунок 3.19 - Результат титрування

Для таніну перерахунковий коефіцієнт рівний 4,16, для рутину – 9,8, для катехіну – 5,5.

Таблиця 3.2 - Розрахунок кількісного вмісту окремих фенольних сполук

Флавоноїди	Розрахунок
Танін	$0,26 \times 4,16 = 1,0816$
Рутин	$0,26 \times 9,8 = 2,548$
Катехін	$0,26 \times 5,5 = 1,43$

Ці біоактивні сполуки важливі як у медицині, так і в харчовій та косметичній промисловості завдяки своїм численним корисним властивостям.

3.8 Дослідження структурно-механічних властивостей нового виду паштету

Дослідження залежності динамічної в'язкості паштету грибного з додаванням порошку їжовика гребінчастого від швидкості деформації наведено на рисю 3.19. В ході роботи було використано 3 зразки, першим – контроль (без додавання порошку), другим – зразок з додаванням 2 г порошку, третій зразок з додаванням 5 г порошку.

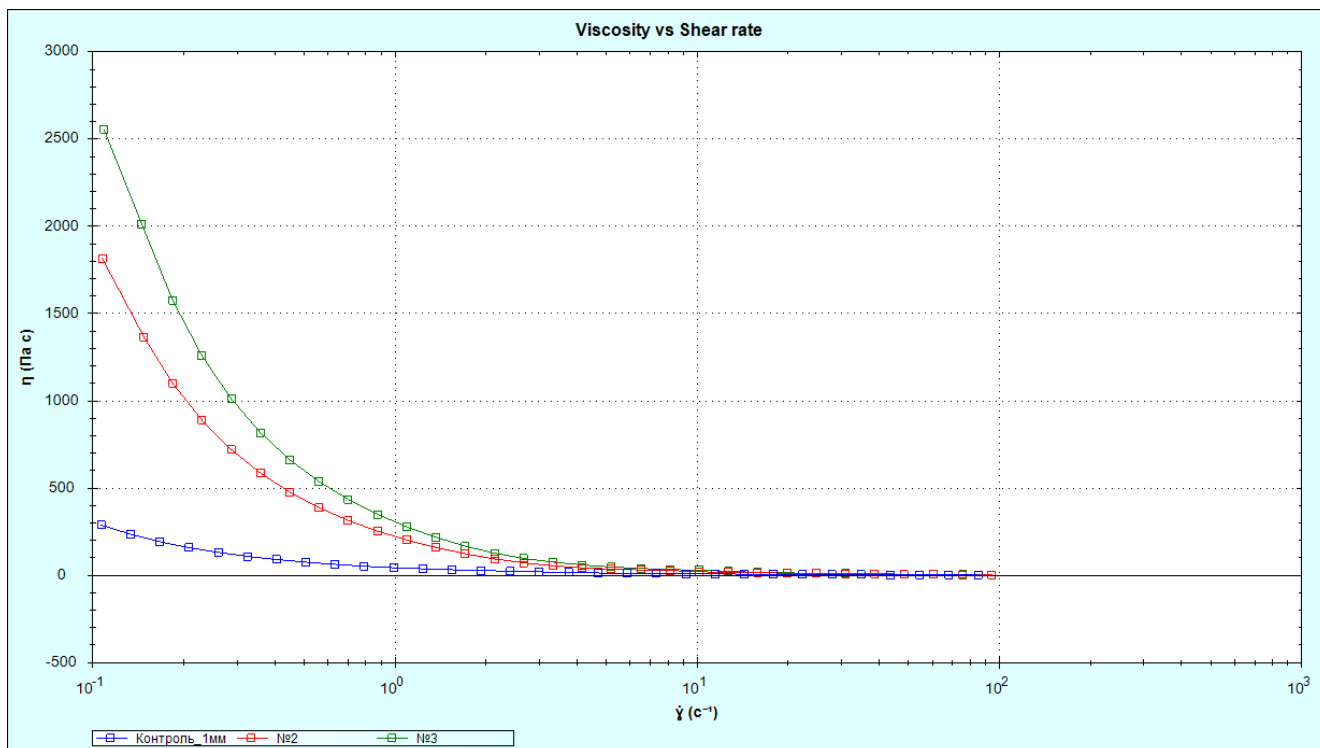


Рисунок 3.20 - Залежність динамічної в'язкості паштету грибного з додаванням порошку *Hericium erinaceus* від швидкості деформації

За результатами встановлено, введення до складу рецептури порошку їжовика гребінчастого позитивно впливає на показник динамічної в'язкості системи. Так, за швидкості 10 c^{-1} показник динамічної в'язкості зразка з кількістю введення порошку 2% був у середньому вищим за контроль, а з додаванням 6% - у в'язкість ще більше підвищувалась, що можна пояснити гідратацією ВМС грибного порошку і їхньою участю у процесі формування структури грибного паштету.

Поява ділянки лавиноподібного зменшення показника динамічної в'язкості зразків за збільшення швидкості деформації свідчить про структуризацію системи. Руйнування структури для усіх зразків відбувається в зоні швидкості деформації 5 c^{-1} .

Висновки до розділу 3

Висновок до розділу має на меті підсумувати результати проведених досліджень та їх значення для виробництва грибного паштету.

У рамках досліджень були використані різноманітні методи аналізу, спрямовані на визначення якісних та кількісних параметрів продукту. Зокрема, визначення активності води, вмісту фенольних сполук, вмісту води, водоутримуючої та жирутримуючої здатностей, а також вимірювання активної кислотності.

Результати аналізу активності води свідчать про потенційну стійкість продукту до мікробіологічного розкладу. Вміст фенольних сполук слугує показником антиоксидантної активності та можливого корисного впливу на здоров'я споживача. Вміст води, водо- та жирутримуючі здатності є ключовими параметрами для забезпечення стабільності та текстурних характеристик продукту. Вимірювання активної кислотності допомагає в регулюванні смакових властивостей та тривалості зберігання паштету.

Отже, проведені дослідження підтверджують відповідність розробленого грибного паштету з лікувальними грибами вимогам якості та безпеки харчових продуктів, а також вказують на його можливий корисний вплив на здоров'я споживача.

РОЗДІЛ 4 ВСТАНОВЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЦТВА (ВИГОТОВЛЕННЯ) ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ТА РОЗРОБКА НОРМАТИВНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

4.1 Розробка технології грибного паштету для дієтичного харчування

На основі отриманих дослідних даних складемо технологічну картку для страви паштет грибний з використанням грибного порошку їжовик гребінчастий.

Таблиця 4.1 - Технологічна карта «паштет грибний»

№	Сировина	Маса сировини		Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
		брутто	нетто	
1	Гриби «Глива Королівська»	100	50	ДСТУ 8511:2015
2	Морква	20	15	ДСТУ 7035:2009
3	Цибуля ріпчаста	18	15	ДСТУ 3234-95
4	Масло гхі	5	5	ДСТУ 4399: 2005
5	Порошок «Їжовик гребінчастий»	5	5	
6	Сіль	2	2	ДСТУ 3583:2015
7	Перець чорний мелений	1	1	ДСТУ ISO 959-1:2008
8	Коріандр	1	1	ДСТУ 8007:2015
	Вихід	152	90	

Технологія приготування: спочатку гливу королівську потрібно очистити від забруднень, після їх потрібно подрібнити довільної форми шматочки розміром від 2 – 3 см, далі їх потрібно помістити в вакуумний пакет, який ми робимо герметичним без потрапляння повітря в середину після чого закладаємо в ванну сувіду при температурі 70 ± 2 °C протягом 50 хв. Моркву та цибулю ріпчасту очищують від забруднень та нарізають дрібними шматочками, потім їх пасерують на маслі гхі з додаванням солі до готовності. Далі ми всі інгредієнти пропускаємо через м'ясорубку, до утворення консистенції паштету. Далі наші

інгредієнти ми поміщаємо в місильну машину додавши туди наші спеції та додаємо порошок «їжовик гребінчастий».

Поживна та енергетична цінність

Вихідними даними для розрахунку є: рецептура продукту, в якій зазначені масові частки кожного інгредієнту, %; хімічний склад кожного інгредієнту, тобто вміст білків, жирів, вуглеводів, вітамінів, мінеральних речовин, амінокислот, жирних кислот тощо.(табл. 4.2)

Таблиця 4.2– Дані проміжних розрахунків поживної та енергетичної цінності

Сировина	Білки	Жири	Вуглеводи	Калорійність
Гриби «Глива Королівська»	1.74	0.14	1.05	10
Морква	0.15	0.03	1.1	5
Цибуля ріпчаста	0.21	0.04	1.34	7
Масло гхі	0.01	4.95	0.02	45
Порошок «їжовик гребінчастий»	1.4	0.1	3.5	17.8
Всього	3.51	5.26	7.01	84.8

Таблиця 4.3 Дані проміжних розрахунків вітамінного та мінерального складу нового виду паштету на 100г

Найменування	Гриби «Глива Королівська», мг	Морква, мг	Цибуля ріпчаста, мг	Масло гхі, мг	Порошок «їжовик гребінчастий», мг	Добова норма, мг
Вітаміни						
В ₁ (тіамін)	0,07	0,06	0,05	0	0,2	1,5
В ₂ (рибофлавін)	0,24	0,07	0,02	0	0,4	1,8
С (аскорбінова кислота)	0	5	10	0	2	90
РР (ніацин)	5,75	1,1	0,5	0,05	4	20

Продовження таблиці 4.3

Макроелементи						
Кальцій (Ca)	0	27	31	18	10	1000
Магній (Mg)	13,9	38	14	0,6	20	400
Фосфор (P)	86,2	55	58	24	200	800
Калій (K)	282	200	175	20	400	2500
Натрій (Na)	1,13	21	4	10	7	1300
Хлор (Cl)	0	63	25	0	15	2300
Мікроелементи						
Залізо (Fe)	0,7	0,7	0,8	0,3	1	18
Марганець (Mn)	0,09	0,2	0,23	0	0,2	2
Цинк (Zn)	0,68	0,4	0,85	0	0,5	12

Для досліджуваних зразків було створено АКТ промислової апробації технології грибного паштету, що був затверджений на підприємстві ТОВ «Авіанова» та розроблено протокол дегустації, дійсний акт складений про те, що на ТОВ «Авіанова» відбулась дегустація вибраною комісією, грибного паштету. Даний акт апробації та дегустації надано в додатку Б, В.

Технологічна схема «паштет грибний»

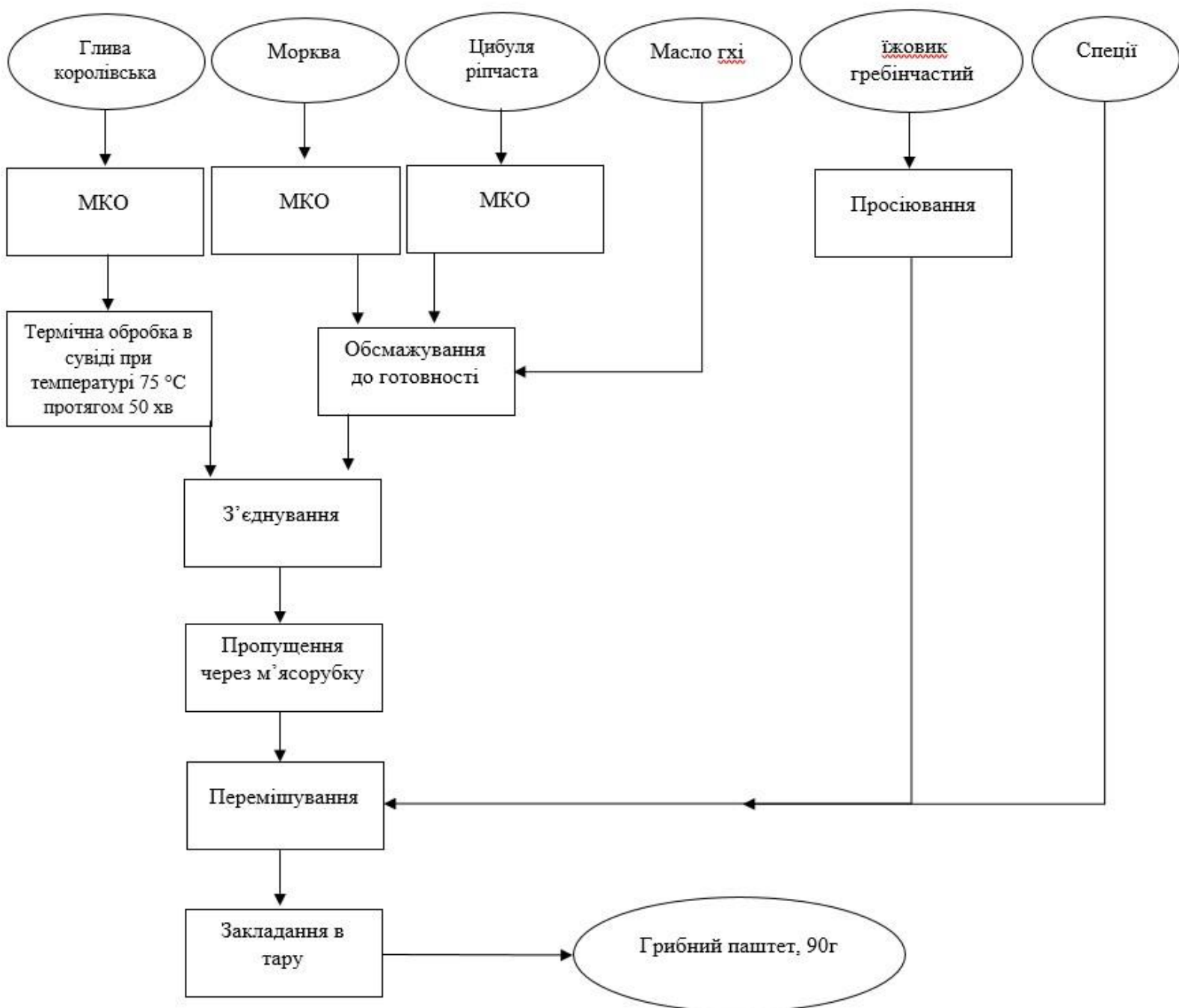


Рис. 4.1 – Технологічна схема виробництва овочевої закуски
Апаратурно - технологічна схема виробництва нового виду паштету для дієтичного харчування представлена в додатку Г.

Висновки до розділу 4

В даному розділі було проведено детальне дослідження з метою вдосконалення процесу виробництва грибного паштету. Результати дослідження

вказують на можливість досягнення покращення якості, смакових властивостей та консистенції грибних паштетів шляхом застосування нових інгредієнтів та технологічних підходів.

Дослідження показало, що впровадження певних інгредієнтів або технологічних процесів може значно покращити якість грибних паштетів, забезпечуючи їхню кращу структуру, більш насичений смак та аромат. Були визначені оптимальні рецептури та технологічні параметри, які дозволяють досягти найкращого результату.

Отримані результати мають практичне значення для промислових виробників харчових продуктів, які можуть використовувати їх для покращення якості своїх продуктів та розширення асортименту. Крім того, вони можуть бути корисними для гастрономічної галузі, де грибні паштети є популярним стравою серед вегетаріанців та веганів.

РОЗДІЛ 5. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Процес виготовлення грибного паштету складається із кількох послідовних етапів. Початковим етапом є підготовка сировини, яка включає в себе обробку сировини, включаючи промивання, перевірку на якість. Після цього розпочинається приготування, яке включає в себе механічну кулінарну обробку сировини.

Після цього проводиться вимірювання та зважування інгредієнтів для створення рецептурного складу. На цьому етапі здійснюється доведення до готовності та з'єднання рецептурних інгредієнтів.

Визначимо параметри, які вводяться та виводяться у контексті процесу приготування. Вхідними параметрами цього процесу є рецептурні інгредієнти, які визначаються та враховуються під час початкової стадії. Характеристиками, що описують технологічний режим, час приготування, тривалість та швидкість збивання.

Таблиця 5.1 – вхідні і вихідні параметри приготування грибного паштету

№ п/п	Параметри	Вид дії (код)	Верхнє значення параметру	Нижнє значення параметру
1	Вміст порошку «їжовик гребінчастий»	X1	5	2
2	Вміст ерінгів	X2	90	90
3	Вміст жиру в паштеті	X3	20	20
4	Температура суміші	U1	80°C	40°C
5	Температура збивання	U2	95°C	75°C
6	Час збивання	U3	10 хв	5 хв
7	Швидкість обертання робочого органу збивної машини	V1	250 об/хв	200об/хв
8	Потужність збивної машини	V2	250 Вт	150 Вт

Продовження таблиці 5.1

9	Об'єм ємності для збивання	V3	Максимальна	Мінімальна
10	Технічний стан збивної машини	V4	Задовільний	Задовільний
11	Температура готового паштету	Y1	18°C	18°C
12	Густина	Y2	200%	150%
13	Органолептичні показники	Y3	1,5	1,2

Перетворення вхідного параметра у вихідний виражено у вигляді формули:

$$Y = T(X) \quad (5.1)$$

де T – оператор трансформації, який представляє собою закон переходу X в Y .

Елементи у впорядкованій сукупності множин T, X, V, U, Z, Y називаються такими: $t \in T$ - момент часу, $z \in Z$ - стан елемента, $x \in X$ - вхідний параметр, $u \in U$ - керований параметр, $v \in V$ - збурювальний параметр, $y \in Y$ - вихідний параметр. Стан елемента у момент часу t позначається як $z(t)$, а параметри, що вхідний (та вихідний) у елемент у момент часу t , позначаються як $x(t)$, $u(t)$, $v(t)$ і $y(t)$. Процес функціонування елемента полягає у послідовній зміні стану відповідно до надходження сигналів (впливів), які розташовані в порядку залежності від часу їх виникнення.

Вхідні та вихідні параметри приготування грибного паштету, було наведено в таблиці 5.1.

На підставі даних табл. 5.1 було складено параметричну модель приготування грибного паштету (рис 5.1).

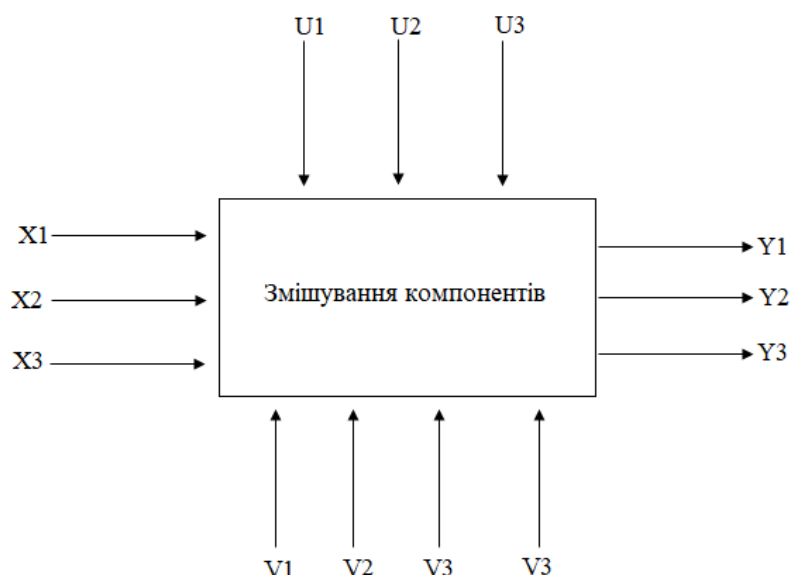


Рисунок 5.1 - Параметрична модель технологічного процесу приготування грибного паштету

Запропонована параметрична концепція дозволяє оптимізувати технологічний процес приготування грибного паштету, враховуючи припустимі значення всіх впливаючих факторів на його хід. Цей підхід спрямований на досягнення високої якості отриманого грибного паштету та забезпечення його відповідності встановленим стандартам.

Висновки до розділу 5

Процес виготовлення грибного паштету можна оптимізувати, застосовуючи параметричну модель, що враховує взаємодію різних факторів, таких як температура, час збивання, швидкість обертання та потужність обладнання. Параметричний підхід дозволяє контролювати ключові характеристики та забезпечує стабільну якість продукту. Оптимізація параметрів дає можливість не тільки досягти необхідних органолептичних показників, а й дотримуватись встановлених стандартів, підвищуючи ефективність технологічного процесу.

РОЗДІЛ 6. РОЗРОБКА ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕЧНІСТЮ ВИРОБНИЦТВА ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПІВ НАССР

6.1 Визначення сфери застосування обраної групи харчової продукції. Встановлення вимог щодо її безпечності і якості.

Гастрономічні можливості - грибні паштети представляють собою універсальний харчовий продукт, який знаходить широке застосування у гастрономії. Вони можуть бути використані як самостійна страва, додаток до сендвічів, закусок або складова частина більш складних страв.

Асортиментні можливості - грибні паштети стають важливим елементом в меню кафе, ресторанів, а також у домашній кулінарії. Вони можуть представляти собою гурманський продукт для широкого кола споживачів, які цінують оригінальний смак та високу якість готової страви.

Перспективи для харчової промисловості - грибні паштети мають потенціал для використання в харчовій промисловості як продукт масового споживання або для розробки нових гастрономічних концепцій. Їх можна адаптувати для виробництва заморожених страв, консервів або асортименту під час приготування готових страв. Встановлення вимог щодо безпечності та якості грибних паштетів [25]:

1) Безпечність продукту:

- Контроль сировини - вимоги до постачальників грибів та їх якості, щоб уникнути можливих забруднень чи неякісної сировини.
- Стандарти термічної обробки - встановлення та дотримання відповідних температурних режимів під час приготування продукту для гарантування безпеки споживання.

2) Якість продукту:

- Органолептичні характеристики - визначення стандартів для зовнішнього вигляду, запаху, смаку та текстури продукту для забезпечення задоволення споживача.

- Хімічний склад - встановлення вимог до вмісту жиру, білка та інших складових для досягнення певного харчового профілю.

3) Система контролю та забезпечення якості:

- Регулярні лабораторні випробування - проведення аналізів продукту на мікробіологічну чистоту, а також контроль хімічного складу.

- Строгий контроль виробництва - система моніторингу кожного етапу виробництва, від підготовки сировини до упаковки готового продукту.

Таким чином, грибні паштети володіють широким спектром застосування у гастрономії та харчовій промисловості. Щоб гарантувати їх успішне використання та задоволення потреб споживачів, важливо встановити відповідні вимоги до безпечності та якості цього продукту через систему строгого контролю та стандартів виробництва.

Цей підхід дозволяє забезпечити якість та безпеку грибних паштетів, що є важливими аспектами для задоволення потреб споживачів у різних сферах використання продукту. Форма опису грибних паштетів наведена у таблиці 6.1.

Таблиця 6.1 – Форма опису грибних паштетів

Вид та офіційна назва продукції	Холодна закуска «Грибний паштет»
Категорія продукції	Кулінарна страва
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	ДСТУ 4696:2006 Консерви. Гриби мариновані та відварені. Технічні умови
Склад продукції	Печериці, морква, цибуля ріпчаста, олія соняшникова, чорний та червоний мелений перець, сіль, часник.
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Кількість МАФAM, КУО в 1 г - не більше $6,4 \times 10^3$; Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г – не дозволено; Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, в 50 г – не дозволено; Сульфитредукуючі клостридії, в 0,01 г – не дозволено; Плісняві гриби, КУО в 1 г – не виявлено; Staph. aureus в 1 г – не дозволено; B. cereus, КУО в 1 г – не виявлено.

Продовження таблиці 6.1

Строк придатності до споживання	Не більше 7 діб
Умови зберігання	1. Температура зберігання в діапазоні від 0°C до 4°C 2. Упаковка – герметична. 3. Відносна вологість повітря становить приблизно 85-95%
Пакування	Скляні банки з герметичним закриттям металевою кришкою масою нетто 200 г
Маркування стосовно безпеки продукту	Печериці (ДСТУ ISO 7561-2001) Морква (ДСТУ 7035:2009) Цибуля ріпчаста (ДСТУ 3234-95) Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2017) Сіль (ДСТУ 3583:2015) Перець чорний мелений (ДСТУ ISO 959-1:2008) Перець червоний мелений (ДСТУ ISO 972:2008) Часник (ДСТУ 3233-95)
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	В мережах роздрібної торгівлі, в закладах ресторанного господарства
Використання за призначенням	Грибні паштети використовуються за призначенням як гастрономічна страва або закуска. (Намазка, закуска, гарнір, складова частина страви, заправка або соус)
Можливе використання не за призначенням	-
Передбачувані споживачі	Люди віком від 12 років
Уразливі групи споживачів	Люди віком до 12 років
Дата	-
Затвердив	-

Розглядаючи цю таблицю, ми можемо зробити висновок, що цей продукт відповідає певним біологічним, хімічним та фізичним нормам безпеки, що дозволяє його вживати як самостійно, так і в складі різноманітних страв.

Характеристика сировини, інгредієнтів та матеріалів, необхідних для виготовлення грибних паштетів наведено у таблиці 6.2.

Таблиця 6.2 – Характеристика сировини, інгредієнтів та матеріалів, необхідних для виготовлення грибних паштетів

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ
Печериці	ДСТУ 7786:2015	Тара з паперу чи пластику	ТУ У 00951706-002
Морква	ДСТУ 7035:2009	Паперові мішки і пакети	ТУ У 00951706-002
Цибуля ріпчаста	ДСТУ 3234-95	Паперові мішки і пакети	ТУ У 00951706-002
Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2017	ПЕТ тара місткістю до 5 л	ДСТУ 2890-94
Часник	ДСТУ 3233-95	Паперові мішки і пакети	ТУ У 00951706-002
Сіль	ДСТУ 3583:2015	Паперові мішки і пакети	ТУ У 00951706-002
Суміш мелених перців	ДСТУ ISO 939:2008	Паперові мішки і пакети	ТУ У 00951706-002

Розглядаючи всі пункти, можна зробити висновок, що вивчений продукт є практичним, відзначається широким спектром застосування і користується попитом. Сировина, інгредієнти та матеріали упаковки, що використовуються для виготовлення грибних паштетів, підтверджені нормативними документами щодо безпеки.

6.2 Розробка системи моніторингу виробництва грибних паштетів

Система моніторингу виробництва грибних паштетів є ключовим елементом успішного випуску харчових продуктів, оскільки забезпечує контроль якості, ефективність процесу та відповідність стандартам безпеки [26].

Створення такої системи передбачає детальний аналіз і глибоке розуміння всіх етапів виробництва: від відбору сировини до технологічних процесів

приготування, упаковки і зберігання готової продукції. Особлива увага приділяється якості сировини, включаючи свіжість, тип та чистоту грибів.

Також важливо встановити точні технологічні параметри, такі як температура, тривалість обробки, пропорції інгредієнтів.

Для впровадження системи моніторингу використовуються сучасні технології, включаючи сенсори для контролю температури, вологості та інші інструменти для перевірки якості на кожному етапі виробництва. Це дозволяє своєчасно виявляти відхилення від стандартів і оперативно реагувати на них. Система також повинна враховувати вимоги щодо безпеки та гігієни для дотримання всіх нормативних вимог [27].

Впровадження такої системи дозволить підтримувати стабільну якість продукту, оптимізувати процеси виробництва, підвищити ефективність і конкурентоспроможність грибних паштетів на ринку. Для підтвердження або спростування цього твердження необхідно детально оцінити потенційні небезпеки та зафіксувати результати в таблиці додатку Г

На основі проведеного аналізу слід зазначити, що найбільш ймовірні та значущі небезпечні фактори виникають на етапах теплової обробки та охолодження.

Для уникнення цих небезпечних впливів на продукт необхідно розробити перелік запобіжних заходів. Отримані дані слід внести до таблиці, що наведено таблиці в Додатку Д.

Таблиця 6.3 – Необхідні запобіжні дії для уникнення дії небезпечних чинників на етапі виробництва продукту

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Етап виробництва: Підготовчі операції, приготування тіста, формування пластів	
Б: МАФАНМ, БГКП	<p>Вірогідність появи середня.</p> <p>Контроль за санітарним станом тари, інвентарю, приміщень, дотримання гігієни персоналом.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» Графік прибирання, журнал змивів.</p>
Х: Залишки миючих засобів	<p>Вірогідність появи середня.</p> <p>Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>Журнал контролю змивів</p>
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	<p>Вірогідність появи середня</p> <p>Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок»</p> <p>ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>

Етап виробництва: випікання	
Б: <i>Bacillus subtilis</i> , <i>S.Aureus</i>	<p>Вірогідність появи висока.</p> <p>Контроль за параметрами технологічного процесу, санітарним станом тари, інвентарю, приміщень.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>ПП-10 «Контроль за технологічними процесами»</p> <p>Журнал контролю технологічних режимів, журнал змиву обладнання.</p>
Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Етап виробництва: охолодження	
Б: МАФАНМ, БГКП, <i>Salmonella</i> , <i>Bacillus subtilis</i> , <i>S.Aureus</i> , плісняві гриби	<p>Вірогідність появи висока.</p> <p>Контроль за параметрами технологічного процесу, санітарним станом тари, інвентарю, приміщень.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>ПП-10 «Контроль за технологічними процесами»</p> <p>Журнал контролю технологічних режимів, журнал змиву обладнання</p>
Х: Залишки миючих засобів	<p>Вірогідність появи середня.</p> <p>Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>Журнал контролю змивів</p>
Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії

Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	<p>Вірогідність появи середня</p> <p>Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>
Етап виробництва: пакування	
Б: МАФАНМ, БГКП	<p>Вірогідність появи середня.</p> <p>Контроль за санітарним станом тари, обладнання, дотримання умов зберігання пакувального інвентарю.</p> <p>Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>Журнал контролю змивів</p>
Х: Стирол, солі важких металів (цинку, плумбуму, арсену)	<p>Вірогідність появи низька</p> <p>Слідкувати за матеріалами, які будуть контактувати з харчовими продуктами</p> <p>Управління: ПП-4 «Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами»</p>
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	<p>Вірогідність появи середня</p> <p>Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог.</p> <p>Управління:</p> <p>ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>
Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії

Етап виробництва: зберігання	
Б: МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, пліснява	<p>Вірогідність появи середня</p> <p>Контроль температурних режимів та вологість в складських приміщеннях, контроль термінів придатності продуктів, контроль за санітарним станом приміщень, проводить прибирання згідно графіку, за потреби проводити дератизацію приміщення.</p> <p>Управління: ПП-11 «Зберігання та транспортування продукції» ПП-5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» ПП-8 «Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби»</p> <p>Журнал контролю вологості, журнал списання, графік прибирання, графік дератизації.</p>
Х: Залишки миючих засобів	<p>Вірогідність появи середня.</p> <p>Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари.</p> <p>Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»</p> <p>Журнал контролю змивів</p>
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	<p>Вірогідність появи низька</p> <p>Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог.</p> <p>Управління: ПП-2 «Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» План проведення ремонтних робіт, графік технічного обслуговування обладнання, навчання персоналу.</p>

Для попередження можливих ризиків, пов'язаних з умовами на виробництві та утилізацією відходів підприємства, в контексті виробництва, розробляються коригувальні заходи, що описані в програмі-передумові, викладеній у таблиці 6.3. Ці програми призначені для забезпечення основних умов та підтримки діяльності

підприємства, не мають на меті управління конкретними ідентифікованими небезпечними чинниками. Нам необхідно оцінити, які з небезпечних чинників, зазначених раніше, можуть бути вирішені завдяки цим програмам-передумовам, а які варто ідентифікувати як критично контрольовані точки та розробити для них план системи аналізу ризиків та критичних контрольних точок НАССР [28].

У цьому випадку для оцінки ситуації ми не будемо застосовувати п'ятипитальний алгоритм вибору, який складається з п'яти запитань. Ми будемо ставити лише одне питання: "Чи гарантує програма-передумова уникнення можливих небезпечних чинників на цьому етапі?" Якщо відповідь буде "так", то етап не є небезпечним, а якщо "ні", ми визначимо цей етап як точку контролю. Відповідь на це питання ми отримаємо з таблиці додатку Д, де вказана ймовірність виникнення небезпечних чинників на даному підприємстві.

Отже, аналіз показав, що зазначені програми-передумови можуть запобігти визначеним небезпечним чинникам, пов'язаним з умовами виробничого середовища та утилізацією відходів підприємства, тому ці етапи не є критичними контрольними точками і не вимагають розробки плану НАССР.

Наступним кроком є визначення, які етапи виробництва можуть контролюватися шляхом дотримання програм-передумов, а які необхідно ідентифікувати як контрольні критичні точки (ККТ). Проводимо аналіз за допомогою алгоритму прийняття рішень та вносимо результати до таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Встановлення критичних точок контролю на етапі виробництва продукту

Етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева рішень»				Номер ККТ
			Запитання 1: Чи існують на даному етапі чи на наступному етапі попереджувальні дії для цього небезпечного чиннику?	Запитання 2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечного чиннику до прийнятого?	Запитання 3: Чи є можливість на цьому етапі появи небезпечного чиннику або	Запитання 4: Чи гарантує наступний етап усунення небезпечного чиннику?	
1	2	3	4	5	6	7	8
Підготовка операції, механічна обробка, нарізання	Б	МАФАНМ, БГКП	Так	Не застосовується	Так	Так: теплова обробка	-
	Х	Залишки миючих засобів	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так: діючий план профілактики	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
Обсмажування	Б	Bacillus subtilis, S.Aureus	Так	Так	-	-	ККТ 2
	Х	Залишки миючих засобів	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так: діючий план профілактики	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
Подрібнення через м'сорубку для паштету	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	Так	Так	-	-	ККТ 3

Подрібнення через м'сорубку для паштету	Х	Залишки миючих засобів	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так: діючий план профілактики	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
Пакування	Б	МАФАНМ, БГКП	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Х	Стирол, солі важких металів (цинку, плюмбуму, арсену)	Так: сертифікат якості	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так: діючий план профілактики	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
Тимчасове зберігання	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, пліснява	Так: контроль умов зберігання	Так	-	-	ККТ 4
	Х	Залишки миючих засобів	Так: діючий план миття	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Так	Не застосовується	Так	Так: поточний контроль	-

В результаті застосування алгоритму прийняття рішень ми встановили, що етапи термічної обробки, охолодження та тимчасового зберігання є критичними точками, які потребують ретельного контролю.

6.3 Розробка системи моніторингу санітарно-гігієнічних умов виробництва та дотримання особистої гігієни працівників

Забезпечення безпечних та здорових умов праці впливає не лише на благополуччя працівників, але і на продуктивність підприємства в цілому. Розробка системи моніторингу є необхідним етапом у досягненні цієї мети.

Аналіз Санітарно-гігієнічних Стандартів

На початковому етапі необхідно провести детальний аналіз діючих санітарно-гігієнічних стандартів, які регламентують умови виробництва та вимоги до особистої гігієни працівників. Визначення відповідних законодавчих актів та галузевих норм дозволить сформулювати чіткі вимоги до системи моніторингу.

Визначення Ключових Параметрів Моніторингу

Після аналізу стандартів слід визначити ключові параметри, які будуть підлягати моніторингу. Це можуть бути такі показники, як рівень чистоти робочих приміщень, санітарний стан обладнання, частота миття рук персоналом, використання засобів індивідуального захисту тощо. Правильний вибір параметрів допоможе ефективніше контролювати санітарно-гігієнічні умови на підприємстві.

Впровадження Системи Моніторингу

На основі визначених параметрів розробляється система моніторингу, яка може включати використання технологій, інструментів та методів для регулярного збору даних і оцінки санітарно-гігієнічного стану виробництва. Важливо забезпечити зручність використання системи для працівників та керівництва.

Аналіз та Звітність

Зібрані дані підлягають аналізу, що дозволяє виявити потенційні проблеми та недоліки у дотриманні гігієнічних норм. Розробка системи звітності та інформування керівництва дозволяє вчасно реагувати на порушення та вживати відповідних заходів для їх усунення.

Навчання та Свідомість Персоналу

Важливим елементом ефективної системи моніторингу є навчання працівників. Підвищення рівня обізнаності щодо важливості дотримання особистої гігієни та підтримання санітарно-гігієнічних умов на виробництві допоможе знизити кількість порушень. Організація тренінгів, лекцій та інших навчальних заходів сприятиме формуванню культури гігієни на підприємстві.

Постійне Вдосконалення

Система моніторингу повинна бути гнучкою та постійно вдосконалюватися. Це передбачає регулярний перегляд стандартів, оновлення інструментів моніторингу та підхід до навчання персоналу. Впровадження нових технологій та методів допоможе підвищити ефективність контролю та забезпечити відповідність сучасним вимогам.

З метою забезпечення дотримання санітарно-гігієнічних умов виробництва та дотримання особистої гігієни працівників розробляються наступні програми-передумови:

- ПП-4 «Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами»;
- ПП-5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»;
- ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу».

Ідентифікація небезпечних чинників виробничого середовища, що виникають внаслідок недотримання санітарно-гігієнічних вимог виробництва та гігієни персонал наведено в таблиці, додаток Г.

Провівши детальний аналіз таблиці, можна дійти висновку, що у системі моніторингу санітарно-гігієнічних умов виробництва та дотримання особистої гігієни працівників визначено, що біологічні, хімічні та фізичні фактори, здатні впливати на безпеку продукції під час її виготовлення, мають середній рівень значущості та ймовірності і вважаються суттєвими.

Для запобігання негативному впливу цих факторів на продукт необхідно провести аналіз існуючих запобіжних заходів. Отримані результати записуються в таблицю.

Таблиця 6.5 – Необхідні запобіжні дії для уникнення дії чинників, що виникають внаслідок недотримання санітарно-гігієнічних вимог

Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії
Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами	
Б: МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus	Вірогідність появи низька При купівлі тари/пакувальних матеріалів слід звертати увагу на те, щоб були наявні підтверджувальні документи, які свідчили, що вони виготовлені з матеріалів, які дозволені до використання ВООЗ; Дослідження води, що використовується в харочих та санітарних цілях Управління: ПП- 4 «Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами» Графік проведення досліджень води (не рідше 1 разу на місяць)
Х: Нітрати, нітрити, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	Вірогідність появи низька При купівлі тари/пакувальних матеріалів слід звертати увагу на те, щоб були наявні підтверджувальні документи, які свідчили, що вони виготовлені з матеріалів, які дозволені до використання ВООЗ; Дослідження води, що використовується в харочих та санітарних цілях Управління: ПП- 4 «Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами» Графік проведення досліджень води (не рідше 1 разу на місяць)
Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)	
Б: МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus, вірус COVID-19	Вірогідність появи середня Слідкувати за частотою прибирання приміщення Управління: ПП-5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)»

Продовження таблиці 6.5

	Схема проведення санітарної обробки та контролю; Графік прибирання.
Х: залишки миючих та дезінфікуючих засобів	Вірогідність появи середня Проводити змиви поверхонь Управління: ПП-5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Графік проведення змивів поверхонь
Ф: пил, скло, мета, деревина	Вірогідність появи середня Слідкувати за частотою прибирання приміщення Управління: ПП-5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Схема проведення санітарної обробки та контролю; Графік прибирання
Здоров'я та гігієна персоналу	
Б: Staphylococcus aureus, Streptococcus Group A, Salmonella, Escherichia coli, ротавірус, вірус гепатит А та Е, вірус COVID-19	Вірогідність появи середня Дотримання особистої гігієни персоналом Управління: ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» Інструкція з санітарної обробки рук; Інструкція з дотримання правил особистої гігієни персоналу; Журнал здоров'я персоналу; Проведення інструктажів
Ф: волосся, нігті, гудзики, прикраси	Вірогідність появи середня Вірогідність появи середня Дотримання особистої гігієни персоналом Управління: ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» Проведення інструктажів з дотримання правил особистої гігієни персоналу

Щоб визначити, чи здатні програми-передумови, зазначені в таблицях і визначені як необхідні запобіжні заходи на цьому етапі розробки системи моніторингу, запобігти виникненню потенційних небезпечних факторів, ми проводимо аналіз за аналогією та заносимо результати до таблиці 6.6.

Таблиця 6.6 – Встановлення критичних точок контролю пов'язаних з дотриманням санітарно-гігієнічних умов виробництва та особистої гігієни працівників

Етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповідь на запитання: «Чи забезпечує зазначена програма-передумова уникнення дії можливих небезпечних чинників на даному етапі?»		Номер ККТ
			Так	Ні	
Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами					
Приймання сировини	Х	Нітрати, нітрити, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
Проміжне зберігання сировини	Х	Нітрати, нітрити, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
Виробництво	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus	+	-	-
	Х	Нітрати, нітрити, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
Тимчасове зберігання продукту	Х	Нітрати, нітрити, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)					
Приймання сировини	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus, вірус COVID-19	+	-	-

Продовження таблиці 6.6

Приймання сировини	Х	Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	+	-	-
	Ф	Пил, скло, мета, деревина	+	-	-
Проміжне зберігання сировини	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus, вірус COVID-19	+	-	-
	Х	Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	+	-	-
	Ф	Пил, скло, мета, деревина	+	-	-
Виробництво	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus, вірус COVID-19	+	-	-
	Х	Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	+	-	-
	Ф	Пил, скло, мета, деревина	+	-	-
Тимчасове зберігання продукту	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus, вірус COVID-19	+	-	-
	Х	Залишки миючих та дезінфікуючих засобів	+	-	-
	Ф	Пил, скло, мета, деревина	+	-	-
Здоров'я та гігієна персоналу					
Приймання сировини	Б	Staphylococcus aureus, Streptococcus Group A, Salmonella, Eschirichia coli, ротавірус, вірус гепатит А та Е, вірус COVID-19	-	+	ККТ 5
	Ф	Волосся, нігті, гудзики, прикраси	+	-	-
Проміжне зберігання сировини	Б	Staphylococcus aureus, Streptococcus Group A, Salmonella, Eschirichia coli, ротавірус, вірус гепатит А та Е, вірус COVID-19	-	+	ККТ 5

	Ф	Волося, нігті, гудзики, прикраси	+	-	-
Виробництво	Б	Staphylococcus aureus, Streptococcus Group A, Salmonella, Escherichia coli, ротавірус, вірус гепатит А та Е, вірус COVID-19	-	+	ККТ 5
	Ф	Волося, нігті, гудзики, прикраси	+	-	-
Тимчасове зберігання продукту	Б	Staphylococcus aureus, Streptococcus Group A, Salmonella, Escherichia coli, ротавірус, вірус гепатит А та Е, вірус COVID-19	-	+	ККТ 5
	Ф	Волося, нігті, гудзики, прикраси	+	-	-

Аналіз показав, що наявна програма-передумова №6 "Здоров'я та гігієна персоналу" не забезпечує належного контролю за виконанням карантинних вимог, що може стати потенційним джерелом біологічного зараження продукції. Враховуючи це, цей етап визначається як критична контрольна точка №5. Важливо зазначити, що безпека інших етапів підтримується завдяки дотриманню інших програм-передумов, тому розробка плану НАССР для них не є необхідною.

6.4 Контроль дієвості розробленої системи НАССР

На наступному етапі розробки плану НАССР необхідно визначити заходи з управління безпечністю (корегувальні дії) для раніше виявлених критичних контрольних точок (ККТ). Корегувальні дії є необхідними у випадках, коли під час моніторингу виявлено, що ідентифіковані небезпечні фактори на певному технологічному етапі перевищують критичні межі. Складається план НАССР, в який включається перелік раніше визначених небезпечних факторів, встановлюються граничні показники і формуються конкретні коригувальні дії для кожної ККТ [29]. Структуру плану НАССР можна знайти в Таблиці 6.7.

Таблиця 6.7 – План управління безпечністю грибних паштетів

Найменування продукту «Грибних паштетів»							
Етап	Небезпечний чинник	№ ККТ	Критична гранична величина для кожної ККТ	Процедура моніторингу ККТ	Коригувальна дія	Протокол НАССР	Відповідальна особа
Підготовка операції, механічна кулінарна обробка, нарізання	При недотриманні персоналом правил особистої гігієни, карантинного режиму може відбутися забруднення сировини/продукції	1	Заміна масок та рукавичок кожні 3 год; Наявність медичних книжок, сертифікатів про вакцинацію, або негативних ПЛР-тестів	Безперервний контроль за дотриманням персоналом карантинних вимог	Відповідальна особа регулює процес дотримання персоналом карантинних вимог	Журнал заміни масок та рукавичок, Журнал фіксації стану здоров'я персоналу	Менеджер виробництва
Обсмаження	Порушення умов технологічного процесу може призвести до розвитку патогенної мікрофлори	2	$t=180^{\circ}\text{C}$, $\tau=15-7\text{хв}$, t в середині виробу 180°C	Безперервний контроль персоналу за режимом випікання	Відповідальна особа регулює обсмажування	Журнал контролю технологічних режимів	Старший кухар

Подрібнення через м'сорубку для паштету	При недотриманні персоналом правил особистої гігієни, карантинного режиму може відбуватися забруднення сировини/продукції	3	Заміна масок та рукавичок кожні 3 год; Наявність медичних книжок, сертифікатів в провакцинацію, або негативних ПЛР тестів	Безперервний контроль за дотриманням персоналом карантинних вимог	Відповідальна особа регулює процес дотримання персоналом карантинних вимог	Журнал заміни масок та рукавичок, Журнал фіксації стану здоров'я персоналу	Менеджер виробництва
Тимчасове зберігання	При порушенні умов зберігання може початися розвиток патогенних мікроорганізмів, плісняви	4	W=85-95%, t=+-(-4)°C, τ=до 5-7 діб	Безперервний контроль умов зберігання персоналом	Відповідальна особа регулює температуру, вологість та термін зберігання продукції та документує отримані показники	Журнал контролю умов зберігання; Журнал списання продукції	Комітник

У процесі розробки плану управління безпечністю для грибних паштетів було визначено п'ять критичних контрольних точок, які охоплюють етапи виробництва продукції, зберігання сировини та готового продукту, а також дотримання правил особистої гігієни та карантинних вимог персоналом. Для кожної ККТ були встановлені граничні значення, процедури моніторингу та конкретні коригувальні дії. Результати виконаних коригувальних заходів документуються в протоколах НАССР, приклади яких подані в додатках.

Висновок до розділу 6

В ході виконання курсової роботи нами було розроблено систему моніторингу безпечності та якості виробництва сухих сніданків, а саме грибних паштетів для закладу ресторанного господарства на основі принципів HACCP.

Був проведений аналіз технології виробництва грибних паштетів з встановленими вимогами щодо їх безпечності та якості. Визначелись з сферою застосування, а саме розповсюдження їх в закладах ресторанного господарства та в мережах роздрібної торгівлі. Також була розроблена технологічна схема виробництва грибних паштетів

Для безпечного виробництва грибних паштетів була розроблена система моніторингу безпеки та якості на різних етапах виробництва. Була розроблена також система моніторингу продукції на наявність харчових алергенів.

Була розроблена та описана система моніторингу санітарногігієнічного стану виробництва, а саме моніторинг виробничого середовища та утилізації відходів, санітарно-гігієнічні умови виробництва та дотримання особистої гігієни працівників.

Здійснено контроль дієвості розробленої системи HACCP. Визначено перелік документів, що дозволяють здійснювати постійний моніторинг технологічних параметрів у встановлених ККТ та визначено відповідальних в межах діючих процедур HACCP.

РОЗДІЛ 7. ОХОРОНА ПРАЦІ

7.1 Встановлення вимог щодо охорони праці під час виробництва інноваційної продукції

Охорона праці в ресторанному господарстві є ключовим аспектом для забезпечення безпеки та здоров'я персоналу. Основні заходи охорони праці включають [30, 31]:

Інструктаж та навчання: Усі працівники мають пройти відповідний інструктаж з правил безпеки та процедур роботи в ресторані, що включає правила використання обладнання, особистої гігієни та інші аспекти.

Організація робочих місць: Робочі місця повинні бути організовані з урахуванням безпеки працівників, уникаючи травм та незручностей.

Використання засобів індивідуального захисту: Працівники мають мати доступ до відповідного індивідуального захисту, такого як робочий одяг та рукавички, які допомагають уникнути травм.

Контроль якості харчових продуктів: Надзвичайно важливо дотримуватися вимог щодо зберігання, обробки та приготування харчових продуктів для запобігання харчовим отруєнням та іншим проблемам.

Пожежна безпека: Приміщення ресторану повинні відповідати вимогам пожежної безпеки, з установленими системами пожежогасіння та вивченими процедурами евакуації в разі необхідності.

Дотримання санітарних норм: Забезпечення чистоти та додержання санітарних стандартів є важливим для уникнення захворювань та забезпечення безпеки працівників і відвідувачів.

Ергономіка робочих місць: Робочі місця повинні бути організовані так, щоб уникнути надмірного фізичного навантаження та травм [34].

Медичний контроль: Забезпечення регулярних медичних оглядів та контролю за станом здоров'я працівників може допомогти вчасно виявити проблеми та запобігти їх розвитку [33].

Одним із важливих аспектів охорони праці є постійне вдосконалення та відстеження безпеки та здоров'я працівників, а також активна участь у вирішенні будь-яких проблем, які можуть виникнути.

Норми мікроклімату у виробничих приміщеннях закладу було розроблено відповідно до наказу Міністерства охорони здоров'я України № 42 від 01.12.99. Виробничі цехи повинні бути забезпечені оптимальним природним та штучним освітленням згідно з ДБН В.2.5-28:2018. Загальне штучне освітлення забезпечується за допомогою світлодіодних ламп, оскільки вони мають більшу світлову віддачу та термін експлуатації. Оптимальна вологість і температура повітря у закладі забезпечена за допомогою оснащення приміщень системою витяжної вентиляції. Для знезараження повітря у виробничих зонах закладу передбачено використання бактерицидних ламп.

Водопостачання закладу забезпечено за допомогою міської мережі каналізації згідно з вимогами ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація». Контроль якості води у закладі здійснюється відповідно до чинних стандартів ДСТУ 7525:2014 «Вода питна».

Виробничі цехи закладу оснащені мийними ваннами з підведеною гарячою та холодною водою. Забезпечено наявність необхідних засобів дезінфекції, таких як дезинфікуючий розчин, мило, антисептики тощо.

Також забезпечено належний контроль якості вхідної сировини, яка використовується для виготовлення інноваційного продукту. Сировина, що надходить на виробництво, повинна відповідати вимогам якості згідно з чинним законодавством, зокрема законом про якість та безпечність харчових продуктів від 13 вересня 2001 року № 2681-III. Встановлюються мінімальні вимоги якості сировини при постачанні на виробництво, такі як зберігання сировини в чистій герметичній тарі, перевірка супровідної документації на наявність відповідного маркування тощо. У разі виявлення порушень під час контролю якості (відсутність необхідного маркування, помітні механічні пошкодження, наявність

дефектів смаку та запаху), така сировина буде визнана непридатною та не допущена до реалізації.

Зберігання сировини здійснюватиметься у спеціально призначених для цього складських приміщеннях, а саме холодильних та сухих камерах, з урахуванням правил товарного сусідства. В приміщеннях буде забезпечено необхідний температурний контроль, що забезпечить збереження органолептичних якостей різних видів продукції, відповідно до закону «Про основні принципи безпечності та якості харчових продуктів». Охолоджувальні камери, де зберігається швидкопсувна сировина, розташовані в спеціально призначених місцях, з дотриманням вимог необхідного температурного режиму та вологості повітря.

В приміщеннях закладу проводиться регулярне санітарне прибирання, зокрема вологе прибирання та планові прибирання виробничих цехів закладу та торгового залу. Санітарне обслуговування механічного обладнання та інвентарю проводиться згідно їхніх інструкцій з експлуатації.

Робітникам виробничих цехів буде надано необхідну документацію для виготовлення страв (технологічні та калькуляційні картки, технологію приготування тощо).

7.2 Аналіз виробничого травматизму на підприємстві

Оцінка виробничого травматизму є важливим кроком у впровадженні безпеки та охорони праці на підприємстві. Цей процес включає збір та аналіз інформації про травматичні випадки, виявлення факторів ризику та категоризацію травм для впровадження ефективних заходів запобігання. Ключові кроки та аспекти аналізу виробничого травматизму включають:

Збір Даних:

Колекція інформації щодо кількості травматичних випадків, їхнього характеру та серйозності. Ретельний аналіз журналів обліку нещасних випадків та медичних документів.

Виявлення Факторів Ризику (детальніше див. розділ 6):

Визначення чинників, що спричиняють травматичні ситуації, таких як неправильне використання обладнання, неадекватна підготовка персоналу, порушення правил безпеки тощо.

Аналіз впливу робочого середовища, графіка роботи та інших аспектів на рівень травматизму.

Класифікація Травм:

Групування травм за типом (механічні, хімічні, біологічні тощо) та ступенем важкості. Визначення збитків, втрат робочого часу та інших економічних наслідків, пов'язаних із травмами.

Оцінка Наслідків:

Аналіз впливу травм на постраждалих, колектив та загальний стан підприємства. Урахування психологічних наслідків травматичних випадків на працівників та робоче середовище.

Рекомендації для Майбутніх Заходів:

Розробка стратегій для запобігання майбутнім травмам. Покращення процесів навчання та тренувань з питань безпеки. Використання нового обладнання або технологій для зменшення ризиків.

Моніторинг та Оцінка Ефективності:

Слідкування за впливом реалізованих заходів на кількість травматичних випадків. Постійний аналіз травматизму для виявлення нових тенденцій та своєчасного реагування.

Участь Співробітників:

Залучення працівників до процесу аналізу травматизму та розробки заходів безпеки. Створення системи зворотного зв'язку для сприяння активної участі персоналу.

Впровадження Культури Безпеки:

Переорієнтація організаційної культури на безпековий підхід, визнавши безпеку як основну цінність. Аналіз виробничого травматизму є необхідною складовою системи управління безпекою та охороною здоров'я на робочому місці,

спрямованою на забезпечення безпеки працівників та покращення умов праці. Для цього аналізу використовуються різні методи.

Зазвичай використовується статистичний метод аналізу, який ґрунтується на вивченні кількісних зв'язків між нещасними випадками та професійними захворюваннями, спричиненими небезпечними та шкідливими виробничими факторами, заснований на відповідних документах розслідування. Аналіз проводиться за допомогою математичних методів статистики, і його результати подаються у вигляді графіків, картограм тощо. Основні показники, які використовуються у цьому методі, включають

7.3 Мікроклімат виробничих приміщень

Мікроклімат описує сукупність умов оточуючого середовища, що включають температуру, вологість, швидкість руху повітря, тиск та інші параметри, які впливають на комфорт та здоров'я працівників під час роботи.

Температура - рівень тепловироблення організмом та обміну тепла з оточуючим середовищем визначає комфортну температуру, яка зазвичай рухається від 20 до 24 градусів Цельсія.

Вологість - оптимальний рівень вологості забезпечує комфорт та збереження здоров'я дихальної системи, і зазвичай рекомендується від 40% до 60%.

Швидкість руху повітря - важлива для розподілу тепла та забезпечення свіжого повітря, і її належна циркуляція забезпечує комфорт працівників.

Тиск - повітряний тиск у приміщенні має відповідати нормам, щоб уникнути дискомфорту та проблем з дихальною системою.

Забруднення повітря - контроль рівня шкідливих речовин та пилу в повітрі є важливим для здоров'я працівників, і використання систем вентиляції та фільтрації допомагає знизити їх концентрацію.

Ергономіка робочого місця - організація робочих місць спрямована на забезпечення правильної позиції тіла та уникнення фізичного навантаження,

використання ергономічних меблів та обладнання для підтримки здоров'я працівників.

Звукоізоляція включає в себе заходи для зниження рівня шуму та забезпечення комфортних умов для працівників. Це включає використання спеціальних матеріалів та обладнання для контролю негативного впливу шуму на організм.

Мікроклімат у виробничому приміщенні формується комплексом цих факторів, і їх гармонійне поєднання є важливим для створення комфортних і безпечних умов праці. Контроль і регулювання цих параметрів відіграють ключову роль у забезпеченні ефективної та безпечної робочої обстановки [35, 36, 37]. Нижче подано таблицю з допустимими параметрами мікроклімату на виробництві.

Таблиця 7.1 - Допустимі параметри мікроклімату виробничого приміщення закладу ресторанного господарства

Виробниче приміщення	Категорія важкості	Температура повітря °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с	Температура повітря °С	Відносна вологість, %	Швидкість руху повітря, м/с
Буфет, обідня зала, роздягальні	Середня Па	17-23	75	0,3	18-27	65 - при 26 °	0,2-0,4
Гардеробна сервізна, білизняна	Легка Пб	20-24	75	0,2	21-28	60 – при 27 °	0,1-0,3
Цехи: овочевий, м'ясний	Середня Пб	15-21	75	0,4	16-27	70 - при 25 °	0,2-0,5
Цехи: рибний, доготовільний, холодний	Середня Па	17-26	75	0,3	18-27	65 - при 26 °	0,2-0,4
Цехи: кондитерський, гарячий	Середня Пб	15-21	75	0,4	16-27	70 - при 25 °	0,2-0,5

Продовження таблиці 7.1

Мийна столового посуду	Середня Па	17-23	75	0,3	18-27	65 - при 26 °	0,2-0,4
Мийна тарн та кухонного посуду	Середня Пб	15-21	75	0,4	16-27	70 - при 25 °	0,2-0,5
Адміністративне приміщення	Легка Па	21-25	75	0,1	22-28	55 - при 28 °	0,1-0,2
Складські приміщення	Легка Па	15-24	75	0,3	17-29	65 - при 26 °	0,2-0,4

Нормування параметрів мікроклімату відповідає вимогам діючого законодавства відповідно до стандарту ДСТУ 12.1.005-88 [40].

Висновок до розділу 7

В розділі 7 нашої роботи була розроблена система контролю за безпекою та якістю виробництва грибного паштету. Визначено вимоги щодо охорони праці на виробництві нововведеної продукції, з подробицями щодо умов виробництва та особистої гігієни працівників. Надано опис правил пожежної безпеки на виробництві. Приведено дані щодо виробничого травматизму на підприємстві та методи його запобігання. Також наведено показники мікроклімату виробничих приміщень, які були встановлені на підприємстві під час виробництва інноваційного продукту.

РОЗДІЛ 8. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Інноваційна технологія приготування грибного паштету для дієтичного харчування на основі *Pleurotus eryngii* може бути застосована в умовах існуючих виробничих потужностей ЗРГ різних типів. [38, 39] Обчислення виконувалися відповідно загальних методик та рекомендаціям їх виконання, запропонована технологія відрізняється інноваційним складом рослинної сировини з додатковими технологічними операціями з підготовки та введення до складу псиліуа, напою мигдалевого. На основі результатів, отриманих в процесі удосконалення технології виробництва закуски було розраховано повну собівартість однієї тонни готового продукту. У табл. 4.1 наведено розрахунок вартості сировини та основних інгредієнтів за інноваційною рецептурою на масу 1 т. Розрахунок економічної цінності кінцевого продукту здійснювався за цінами станом на 01 лютого 2023 року.

Витрати сировини на одиницю продукції приймаємо по рецептурі. Розрахунок витрат ведеться за формулою:

$$Z_M = \sum_{i=1}^n M_i^H \cdot C_i^c \cdot K_i \quad (8.1)$$

де n - число видів сировини, яку застосовують;

M_i^H - норма витрати i -го виду сировини на 1т даної продукції, т;

C_i^c - ціна сировини i -го виду, грн / т;

K_i - коефіцієнт втрат сировини при переробці;

Результати розрахунків зводяться в табл. 8.1

Таблиця 8.1 – Вартість основної сировини

Найменування продукції	Сировина			
	Найменування і-го виду сировини	Норма витрати сировини на 1 кг продукції, кг	Вартість сировини, грн.	
			за 1 кг	за 1 кг продукції
1	2	3	4	5
Контроль	Печериці	1,11	120,5	133,75
	Цибуля ріпчаста	0,2	16,1	3,22
	Морква	0,22	12,9	2,84
	Олія соняшникова	0,22	74,9	16,48
	Сіль кухонна	0,02	17,5	0,35
	Чорний духмяний перець	0,02	970	19,4
Разом				176,04
Зразок 1	Глива королівська	1,11	363	402,93
	Цибуля ріпчаста	0,2	16,1	3,22
	Морква	0,22	12,9	2,84
	Масло гхі	0,22	529	116,38
	Порошок «їжовик гребінчастий»	0,05	5600	280
	Сіль кухонна	0,02	17,5	0,35
	Чорний духмяний перець	0,02	970	19,4
Разом				825,12

З табл. 8.1 видно, що ціна інноваційної продукції є вищою за ціну традиційної страви, це зумовлено вибором інноваційної сировини.

Витрати на тару визначаємо за нормами витрат на одиницю продукції і оптовою ціною. Ці витрати визначаються тільки для продукції, в оптову ціну яких вона включена.

Результати розрахунку наведені в табл. 8.2

Таблиця 8.2 - Вартість тари і упаковки

Найменування продукції	Найменування тари, пакувальних матеріалів	Од. вим	Вартість тари за одиницю, грн	Норма витрати тари на 1 кг продукції	Вартість тари, грн. на 1 кг
Контроль	Підложка	Шт.	8,00	10	80,00
	Коробка	Шт.	21,00	10	210,00
	Етикетка	Кг.	16,00	10	160,00
Разом:					450,00
Зразок	Підложка	Шт.	8,00	10	80,00
	Коробка	Шт.	21,00	10	210,00
	Етикетка	Кг.	16,00	10	160,00
Разом:					450,00

Контрольний - $(176,04 + 450) * 5\% = 31,3$ грн

Зразок 1 - $(825,12 + 450) * 5\% = 63,76$ грн

Транспортно-заготівельні витрати умовно приймаємо в розмірі 5% від сумарної вартості сировини і матеріалів, тари і упаковки.

Контрольного(= 30,9 грн) Зразок 1 (= 47,7 грн)

Витрати на електроенергію і воду для технологічних цілей розраховуються виходячи з норм витрати на одиницю продукції і орієнтовної вартості 1 кВт · год електроенергії, 1 м3 води.

Таблиця 8.3 – потреби енергії і води на технологічні потреби

Найменування продукції	Електроенергія			Вода			Загальна вартість, грн
	Норма витрат на 1 кг кВт/год	Вартість, грн.		Норма витрат на 1 кг, м3	Вартість, грн		
		1 кг/год	На 1 кг продукції		1 м3	На 1 кг продукції	На 1 кг продукції
Контроль	0,046	1,0	1,68	0,01	20,0	0,2	1,88
Зразок	0,046	1,0	1,68	0,01	20,0	0,2	1,88

Розрахунок ціни реалізації здійснюємо за стандартною формою калькуляційної карти. Для заповнення калькуляційної картки необхідно:

- номер картки;
- назва страви;
- найменування продукту та його норма націнки;
- загальна вартість сировинного набору;
- відпускна ціна порції;
- вихід страви.

Оскільки для закладу ресторанного господарства розроблено нову страву, то доцільно буде націнку на нову страву зробити лише 20 %, для того, щоб проаналізувати ринок споживачів стосовно даної продукції.

Результати розрахунку калькуляційної карти виробництва грибного паштету за класичною рецептурою наведено у табл. 8.4.

Таблиця 8.4 – калькуляція собівартості продукції

Статті витрат	Контроль	Зразок
	На 1 кг, грн	1 кг, грн
1. Сировина і основні матеріали за врахуванням зворотних відходів	176,04	825,12
2. Тара та упаковка	450,00	450,00
3. Транспортно – заготівельні	35,24	35,24
4. Паливо і енергія на технологічні цілі	1,88	1,88
Разом: матеріальні витрати	663,16	1312,24
5. Загальновиробничі витрати	5,00	5,00
6. Загальногосподарські витрати	5,00	5,00
Комерційні витрати	5,00	-
Всього: повна собівартість	678,16	1322,24

Розрахунок ціни ведемо за методом «Середні витрати плюс прибуток». Розрахунок зведений в табл. 8.5.

Таблиця 8.5 - Розрахунок ціни продукції за методом «Середні витрати плюс прибуток»

Статті витрат	Контроль (за 1 кг, грн.)	Зразок
Повна собівартість	678,16	1322,24
Нормативна рентабельність	20	20
Прибуток	135,63	264,45
Відпускна ціна	813,79	1586,69
ПДВ 20%	162,76	317,34
Відпускна ціна з ПДВ	976,55	1904,03
Ціна за 100 гр продукції	$100 \cdot 976,55 / 1000 = 97,66$	$100 \cdot 1904,43 / 1000 = 190,44$

Висновки за розділом 8

В результаті проведених розрахунків отримано основні показники економічної ефективності виробництва за інноваційною технологією. Впровадження нового продукту у виробництво є економічно доцільним, оскільки ціна за 1 од. продукції є не набагато вищою за ціну 1 од. традиційної продукції. Також інноваційний продукт сприяє розширенню позицій виробничої програми, задовільняє попит споживача для дієтичного харчування, також інноваційна продукція підходить для вегетаріанського харчування, та є гарною альтернативою для традиційних продуктів, представлених на українському ринку. Таким чином запропонована технологія виробництва є економічно ефективною

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Проведена кваліфікаційна робота спрямована на вдосконалення технології виробництва дієтичного грибного паштету, зокрема розробку інноваційної продукції з використанням грибного порошку їжовика гребінчастого. У процесі дослідження було розглянуто та вирішено низку теоретичних, експериментальних та практичних завдань, що дозволяють створити якісний і корисний продукт, який відповідає сучасним вимогам харчування.

1. Проведено аналітичний огляд наукових джерел, що дозволило виявити тенденції у виробництві дієтичних продуктів, дослідити властивості грибів як сировини для харчової промисловості та визначити потенціал грибних паштетів як продукту здорового харчування.

2. Обґрунтовано використання у складі рецептури дієтичного грибного паштету культивованої грибною сировини - *Pleurotus eryngii* порошку гриба *Hericium erinaceus*, та композиції прянощів у складі куркуми;

3. Обґрунтовано доцільність застосування технології сувід у виробництві грибного паштету для дієтичного харчування;

4. Визначити функціонально-технологічні властивості інноваційного інгредієнта – порошку гриба *Hericium erinaceus*;

5. Встановлено раціональне співвідношення інгредієнтів та розроблено рецептуру грибного паштету для дієтичного харчування;

6. Визначено параметри отримання грибного паштету із застосуванням технології сувід та розроблено принципову технологічну схему виробництва нового виду грибного паштету;

7. Встановлено вимоги щодо якості грибного паштету для дієтичного харчування, розроблено нормативну документацію на інноваційну продукцію;

8. Розроблено параметричну схему технологічної підсистеми виробництва грибного паштету з можливістю подальшої оптимізації технологічних параметрів виробництва грибного паштету для дієтичного харчування;

9. Розроблено елементи системи управління безпечністю на основі принципів НАССР виробництва нового виду паштету, на підставі ідентифікації та аналізування небезпечних чинників, що можуть виникати під час виробництва, обґрунтовано встановлення 4-х критичних точок контролю: на етапах підготовки, механічного та теплового оброблення сировини і проміжного зберігання готової продукції та визначено коригувальні дії у випадку відхилення граничних значень технологічних параметрів від встановлених у НД.

10. Визначено вимоги щодо охорони праці на виробництві нововведеної продукції, надано опис правил пожежної безпеки на виробництві, приведено дані щодо виробничого травматизму на підприємстві та методи його запобігання, а також наведено показники мікроклімату виробничих приміщень, які були встановлені на підприємстві під час виробництва інноваційного грибного паштету.

11. Визначено, за рахунок введення інноваційних інгредієнтів, а саме порошку *Hericium erinaceus* та композиції прянощів собівартість грибного паштету буде прогнозовано вищою, проте запровадження у виробництво такої продукції сприятиме розширенню асортименту продукції дієтичного харчування, що сприятиме формуванню культури здорового харчування в Україні та покращанню здоров'я нації.

Таким чином, розроблена технологія виробництва дієтичного грибного паштету з використанням інноваційного інгредієнта – порошку їжовика гребінчастого, дозволяє отримати конкурентоспроможний, екологічно чистий продукт високої якості, який відповідає сучасним тенденціям здорового харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Чепурська, Каріна Володимирівна. Удосконалення технології грибних паштетів для дієтичного харчування. 2024.
2. Перцевой, Ф. В., et al. Розширення асортименту паштетів збагачених на культивовану грибну сировину при кейтеринговому обслуговуванні. 2023.
3. Мороз, Дар, et al. Удосконалення технологій м'ясних паштетів із використанням гарбузової клітковини та купажів олій збалансованого жирнокислотного складу. 2024.
4. Гладишева, Олександра Олександрівна. Удосконалення способу виробництва м'ясо-рослинного паштету для харчування спортсменів. 2021.
5. Врадій, О. І. Аналіз ефективності застосування обробки грибів для зменшення в них концентрації важких металів. In: Міжнар. наук.-практ. інтернет-конф молодих вчених та студ.«Сучасні тенденції розвитку агропромислового сектора економіки в умовах конвергенції», 14-15 трав. 2020 р.-Вінниця, 2020.-16 с.
6. Слащева, Аліна Вячеславівна; Слащева, Алина Вячеславовна. НП" Технологія продукції ресторанного господарства". 2020.
7. Чепурська, Каріна Володимирівна, et al. Науково-практичне обґрунтування рецептур і технологічних параметрів виробництва паштету на основі грибів *Pleurotus eryngii*. 2023.
8. Куракін, О. Б.; Чала, М. В. сучасні види сировини та напівфабрикатів для виробництва БКВ У ЗРГ. Редакційна колегія, 2020, 448.
9. Орел, Анна; Дяченко, Віктор. Сучасні аспекти розвитку органічного землеробства в умовах сталого сільського господарства. Економіка та суспільство, 2023, 48.
10. Окландер, М.; Замлинська, О. Маркетингові стратегії зростання: класичний та новітній підходи. Економіст, 2013, 3: 20-24.
11. Марина Патратій, доцент кафедри внутрішньої медицини, завідувач кафедри внутрішньої медицини Федів О.І, доцент Патратій М.В. Принципи сучасного раціонального здорового харчування.

12. Чернишов, Ігор. Технологічні властивості грибів гливи при розробці функціональних харчових продуктів. 2024. PhD Thesis.
13. Польова, О. А.; Цикало, Д. Ю.; Віноградов, В. М. Фролова НЕ. вчені записки, 2023, 12023242.
14. Завадинська, О. Ю. Інноваційні технології господарювання в ресторанному бізнесі. Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації, 2018, 2: 93-102.
15. Свідло, К. В.; Соколенко, А. С.; Писаревський, М. І. Інноваційні ресторани технології: конспект лекцій для здобувачів другого (магістерського) рівня вищої освіти всіх форм навчання зі спеціальності 241–Готельно-ресторанна справа. 2022.
16. Євлаш, Вікторія Владленівна, et al. Безпека продовольчої сировини і харчових продуктів. 2021.
17. Рижко, О. М.; Крайнікова, Т. С.; Крайніков, Е. В. ші в рекламній індустрії: кейси та тенденції. 2024.
18. Ярема, Василь Іванович; Лендел, Олег Дмитрович; Мишко, Катерина Ігорівна. Використання інструментів екологічного маркетингу в реалізації концепції сталого розвитку регіону. Маркетинг і менеджмент інновацій, 2011, 4 (1): 222-232.
19. Іщенко, О. В. впровадження «SOUS VIDE» технології у закладах громадського харчування. редакційна колегія, 20.
20. Михайлова, Оксана. SCOPUS: 57203947760 Наталія Поєдинок.
21. Пристінська, Дарина Олександрівна. Вплив активних сполук *Cordiceps militaris* на деякі фізіологічні показники людини. 2023.
22. Межубовський, Олександр Михайлович. Наукове обґрунтування та спосіб отримання дієтичної добавки з культивованих грибів для подолання дефіциту вітамінів групи D. 2023.
23. Ющенко, Н. М., & Чепурська, К. В. (2023). науково-практичне обґрунтування рецептур і технологічних параметрів виробництва паштету на

основі грибів *pleurotus eryngii*. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, (6), 210-222.

24. ДСТУ 4281-2004
25. ДСТУ ISO 22000:2007. Система управління безпеністю харчових продуктів.
26. ДСТУ 4161-2003. Системи управління безпеністю харчових продуктів.
27. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпеності та якості харчових продуктів» 771/97-ВР (зі змінами), поточна редакція 21.03.2021 р.
28. Впровадження системи НАССР для операторів ринку харчових продуктів: практичний посібник / А. С. Ткаченко, Ю. О. Басова, О. О.
29. Горячова та ін.; за загальною редакцією А. С. Ткаченко. Полтава: ПУЕТ, 2020. 137 с.
30. Бойченко І.О., Калініченко С.О. "Охорона праці в готельно-ресторанному бізнесі." - Київ, 2019.
31. Кулініч О.В. "Безпека праці в готельно-ресторанному бізнесі." - Київ, 2018.
32. Закон України "Про охорону праці" від 14.10.1992 р. № 2694-ХІІ.
33. Трудовий кодекс України від 10.12.1971 р. № 322-VIII.
34. Марчук А.В. "Основи безпеки праці в готельно-ресторанному бізнесі." - Київ, 2020.
35. ДСТУ ISO 9612:2010 "Шум. Визначення еквівалентного рівня звукового тиску робочого середовища. Метод розрахунку."
36. ДСТУ ISO 2631-1:2016 "Визначення та оцінювання впливу вібрації на людину. Частина 1: Загальні вимоги."
37. ДСТУ EN 12464-1:2018 "Освітлення робочих місць. Частина 1: Робочі приміщення внутрішні."
38. Наказ Міністерства економіки та з питань європейської інтеграції України «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо впровадження

національних положень (стандартів) бухгалтерського обліку у сфері громадського харчування і побутових послуг, гармонізованих з міжнародними стандартами» від 17.06.2003 р., № 157.

39. Наказ Міністерства промислової політики України «Про затвердження Методичних рекомендацій з формування собівартості продукції (робіт, послуг) у промисловості» від 09.07.2007 р., № 373.

40. ДСТУ 12.1.005-88 «Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до повітря робочої зони»

41. ДСТУ 8511:2015 Гриби глива. Технологія вирощування. Загальні вимоги

42. Єфіменко, Д. І., Шевченко, В. М., & Бурда, Н. Є. (2021). Визначення полісахаридів у плодових тілах їжовику гребінчастого та опенька зимового.

43. Мірошниченко, М. С., Красінько, В. О., Кривець, Т. Ю., & Ломберг, М. Л. (2018). 20. гриби роду *hericium* як перспективна сировина для фармацевтичної промисловості. VII міжнародна науково-технічна конференція "Наукові проблеми харчових технологій та промислової біотехнології в контексті Євроінтеграції, 54.

44. Бісько, Н. А., Козіко, Н. О., & Саханда, І. В. (2014). Вплив джерел азотного і вуглецевого живлення на ріст та антиоксидантну активність штамів *Hericium erinaceus* (bull.) pers. Збірник наукових праць співробітників НМАПО ім. ПЛ Шупика, (23 (4)), 197-203.

45. Рожкова, Т., Пойнар, Л., & Хоменко, М. (2023). Перспективи застосування засобів традиційної китайської медицини «Детокс Хуахуа Со» та «Детокс Хуа'ю Цяньянь» для зниження маси тіла. Спортивна медицина, фізична терапія та ерготерапія, (2), 105-111.

46. Bilokon, S., Aliksieieva, T., & Tkachenko, F. (2022, December). biological effect of *h. erinaceus* fruitbodies powder on fertility of *d. melanogaster*. In *Sworld-U's Conference proceedings* (No. usc15-01, pp. 34-38).

47. Михайлова, О. Б. перспективи біотехнологічного використання

- цінного лікарського гриба *fomitopsis officinalis* (fomitopsidaceae, polyporales).
Редакційна колегія, 150.
48. ДСТУ 3234-95 Цибуля ріпчаста свіжа. Технічні умови.
 49. ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови
 50. ДСТУ 4399:2005 Масло вершкове. Технічні умови. Зі змінами та поправками
 51. Мирончук, О. (2023). Корисні властивості масла ГХІ у харчовій галузі та індустрії краси.
 52. Цимбал, Б. М. (2014). розробка методики та визначення активної та загальної кислотності сировини для виробництва паливних брикетів та пеллетів з рослинної біомаси.
 53. ДСТУ 4910:2008 Вироби кондитерські. Методи визначення масових часток вологи та сухих речовин
 54. Carlos Guzmán, et al. “A new standard water absorption criteria based on solvent retention capacity (SRC) to determine dough mixing properties, viscoelasticity, and bread-making quality.” *Journal of Cereal Science*, 66 (2015): 59–65.
 55. AACC International. *Approved Methods of Analysis*, 11th Ed. Method 56-11.01. Solvent Retention Capacity Profile. Approved November 3, 1999. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A.
 56. Адамчук, Л. О. (2014). Ефективність оцінювання меду органолептичним методом. *Біоресурси і природокористування*, (6, № 3-4), 112-117.
 57. Губський, С. М., & Дьяков, О. Г. (2017). Визначення активності води в харчових системах.
 58. Федосов, А. І., Кисличенко, В. С., & Новосел, О. М. (2018). Визначення кількісного вмісту суми фенольних сполук в артишоку суцвіттях, часнику листі та цибулинах. *Медична та клінічна хімія*, (20, № 1), 100-104.
 59. Романова, С. В., & Ковальов, С. В. (2009). Кількісне визначення фенольних сполук *Lens culinaris*.

60. Кацуба, І. К., Кисличенко, В. С., & Новосел, О. М. (2011). Дослідження фенольних сполук листя мати-й-мачухи. Український медичний альманах, (14, № 6), 92-94.
61. Кухтенко, Г. П., Ляпунова, О. О., & Лисокобилка, О. А. (2012). Вивчення структурно-механічних властивостей крему на основі емульсії I роду. Актуальні питання фармацевтичної і медичної науки та практики, (3), 83-87.
62. Lebska, T., Koval, O., & Kozlova, S. (2010). Дослідження структурно-механічних властивостей рибного фаршу з кальмаром. *international scientific-practical journal commodities and markets*, 10(2), 112-117.
63. Штефан, Є. В., Риндюк, Д. В., & Таран, О. В. (2012). Дослідження структурно-механічних властивостей дисперсних матеріалів рослинного походження. *Збірник наукових праць Вінницького національного аграрного університету. Серія: Технічні науки*, (10 (1)), 181-185.
64. Грищенко, А. М., Удворгелі, Л. І., Михонік, Л. А., & Ковалевська, Є. І. (2010). Дослідження структурно-механічних властивостей безбілкового тіста з камедями гуару і ксантану. *Харчова наука і технологія*, (1), 63-65.
65. Мельниченко, О. П., Розумнюк, В. Т., & Якименко, І. Л. (2006). Статистична обробка експериментальних даних.
66. Горват, А. А., Молнар, О. О., & Мінькович, В. В. (2019). Методи обробки експериментальних даних з використанням MS Excel.
67. Золотухіна, К. І., Кушлик-Дивульська, О. І., & Поліщук, Н. В. (2023). Статистична обробка експериментальних даних в поліграфічних технологіях. *Технологія і техніка друкарства*, (1 (79)), 35-45.
68. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи на здобуття освітнього ступеня «Магістр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо – професійної програми «Технології дієтичної та аюрведичної харчової продукції» денної форми здобуття освіти / уклад. Н. М. Ющенко, Н.Е. Фролова, О. В. Неміріч, О. В. Кузьмін. – К. : НУХТ, 2023. – 56 с.

69. Марина Патратій, доцент кафедри внутрішньої медицини, завідувач кафедри внутрішньої медицини Федів О.І, доцент Патратій М.В. Принципи сучасного раціонального здорового харчування.

70. Перцевой, Ф., Фотіна, Т., Кошель, О., & Маренкова, Т. (2023). розширення асортименту паштетів збагачених на культивовану грибну сировину при кейтеринговому обслуговуванні. Науковий вісник Таврійського державного агротехнологічного університету, 13(1).

71. Грибні паштети : [сайт]. URL: <https://cookpad.com/ua/homepage> (дата звернення: 20.02.2024)

72. Мазаракі А. А. Технологія харчових продуктів функціонального призначення 2012 р.

73. Малопоширені овочеві рослини та гриби: навчальний посібник. – 2-е вид. Допов. і перероб. / О.В. Хареба, О.І. Улянич, В.В. Хареба, З.І. Ковтунюк, І.І. Бандура, Н.В. Воробйова, О.М. Цизь, В.В. Яценко. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2021. 256 с.

74. Food Additives. Healthy Man and Human Patient Diet : proceedings of IX International scientific and practical internet conference. Prague, Oktan-Print s.r.o., 2020, 322 p.

ДОДАТКИ

FOOD TECHNOLOGY

RESEARCH ON THE PROPERTIES AND COMPARISON OF UNCOMMON MEDICINAL MUSHROOM POWDER

A.E. Dehtiar, O.P. Lysiuk, N.M. Yushchenko, O.V. Kuzmin
National University of Food Technologies.

The article analyzes the literature data on the use and comparison of natural rare medicinal mushroom powders as a functional component in the composition of dietary and health-improving products, which have powerful antioxidant, antibacterial, nervous system support and cognitive function improvement.

In the realities of the war in Ukraine. The development of such a functional product is relevant in an environment where people are prone to be in a nervous state.

A study was conducted on the composition and properties of powders of rare medicinal mushrooms. Cordyceps (Cordyceps Militaris) powder and Hericium erinaceus (Bull.) Pers. were selected as samples. To determine and compare their properties in dietary and health-improving products, the following research methods were selected: water and fat-holding capacity, water content, measurement of active acidity, organoleptic research method. The test results determined their functional properties in products with therapeutic and preventive properties, which will allow expanding the range of functional products aimed at children, the elderly, and supporters of a rational approach to health.

Keywords: Cordyceps (Cordyceps Militaris), Lion's Mane Mushroom (Hericium erinaceus (Bull.) Pers.), functional products, organoleptic properties, water- and fat-holding capacity, moisture content, active acidity, comparison.

Introduction

War is always a severe psychological challenge for individuals. The ongoing war in Ukraine is no exception, bringing grief to every household. In any military setting—on the front lines, in occupied territories, or in the rear—people experience constant psychological tension. A persistent sense of proximity to death, uncertainty, fear, and anxiety for loved ones exacerbate the situation. The physical exhaustion, insufficient nutrition, and everyday hardships further deteriorate people's condition.

The war in Ukraine has significantly worsened the quality of life for the population, particularly in terms of health and nutrition. Constant stress, physical fatigue, limited access to quality food, and medical services create serious challenges in maintaining physical and mental well-being. Under such circumstances, finding accessible, natural, and effective means to support immunity, reduce stress, and improve overall well-being becomes critically important [1].

Mushroom powders, such as Cordyceps (Cordyceps Militaris) and Lion's Mane Mushroom (Hericium erinaceus (Bull.) Pers.), have long been recognized in phytotherapy for their unique properties [2, 10].

In the modern world, interest in the use of medicinal mushrooms in dietetics is rapidly growing. Rooted in centuries-old traditions in Asia, medicinal mushrooms are gaining popularity among consumers seeking natural and non-toxic alternatives for maintaining health and addressing various ailments [4–7].

In particular, there is a growing need to study the properties and compare rare medicinal mushroom powders to provide consumers and nutrition professionals with objective information for making informed decisions regarding their use. This is especially important since the quality and effectiveness of medicinal mushroom powders can vary depending on harvesting, processing, and storage methods, as well as the specific mushroom species [4–7].

Cordyceps Militaris. *Cordyceps Militaris* possesses strong anti-inflammatory and antioxidant properties. Regular consumption of *Cordyceps* also promotes oxygen delivery at the cellular level [14], supporting a healthy inflammatory response, strengthening the immune system, increasing endurance, enhancing respiratory function, and aiding recovery after physical exertion. *Cordyceps* is considered a stimulating adaptogen, meaning it provides more energy compared to other calming or restorative supplements [8, 13, 15].

Hericium erinaceus. *Hericium erinaceus* exhibits powerful anti-inflammatory and antioxidant effects [12], supports the immune system [11], and stimulates the growth of nerve cells, which can benefit brain health and help prevent degenerative diseases. Consumption of this mushroom may improve memory, concentration, and other cognitive functions, reduce anxiety and depression levels, and provide antioxidants that protect cells from damage caused by free radicals [9].

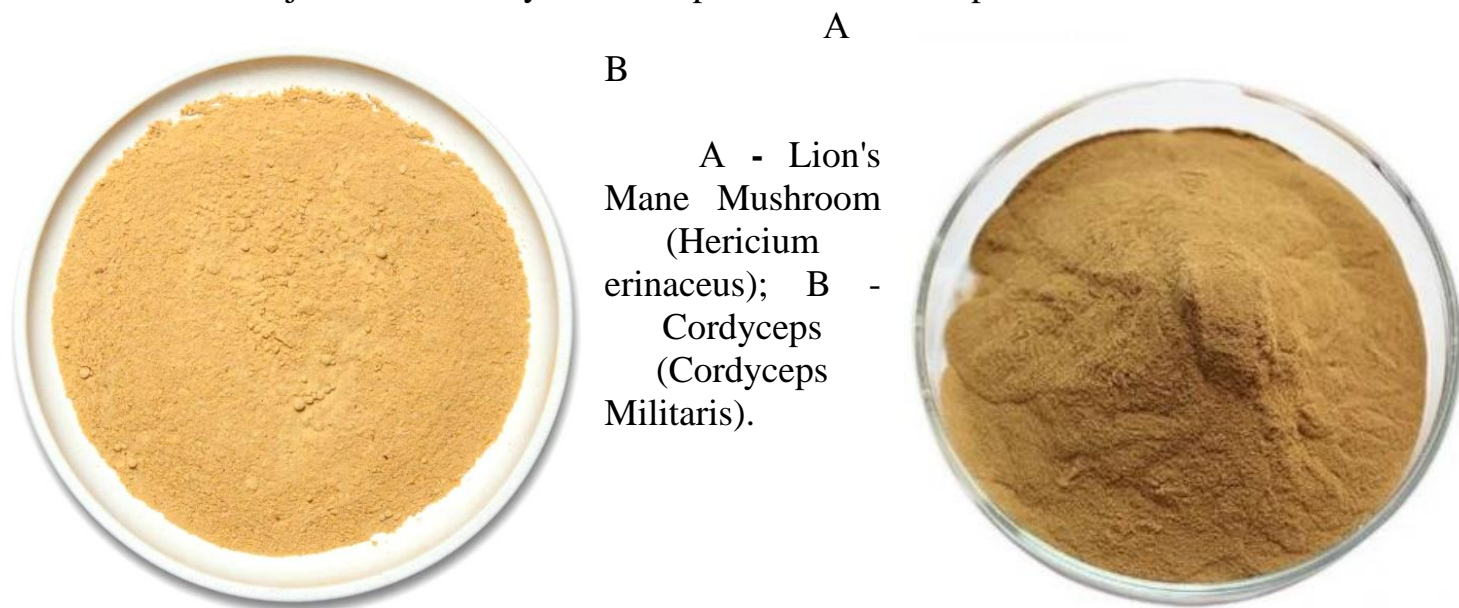
Research Objective. The study aims to explore the properties and compare the rare medicinal mushroom powders to determine their potential applications. The research focuses on evaluating their efficacy, safety, and possible uses for further development in the dietary industry. This includes therapeutic, prophylactic, and wellness effects attributed to their potent antioxidant, antibacterial, and many other healing properties.

Materials and methods

Materials

The study utilized samples of mushroom powders: *Cordyceps* (*Cordyceps Militaris*) and Lion's Mane Mushroom (*Hericium erinaceus* (Bull.) Pers.).

The objects of the study were samples of mushroom powders.



Measurement of Active Acidity

The method for measuring active acidity is typically used to determine the concentration of active (ionized) hydrogen ions in a solution, represented by the pH value. This method allows the determination of the acidity of various substances, such as solutions of acids, bases, or salts, as well as aqueous environments like soils or water bodies.

The basic principle involves using a pH meter or another device to measure the pH level of the solution. pH is defined as the logarithm of the reciprocal of the concentration of hydrogen ions (H^+) in the solution. In other words, the higher the concentration of H^+ , the lower the pH value, and vice versa, the lower the concentration of H^+ , the higher the pH value [16].

Determination of Moisture Content

The moisture content was determined using the method regulated by DSTU 4910:2008 [17]. The water content in the sample is calculated using the formula:

$$\text{Water content, \%} = \left(\frac{M_i - M_f}{M_i} \right) \times 100\%$$

Where:

- M_i - initial mass of the sample (before drying);
- M_f - mass of the sample after drying.

This formula is used to calculate the water content as a percentage relative to the initial mass of the sample.

Water- and Fat-Holding Capacity

The water- and fat-holding capacity is determined using the centrifugation method, which applies centrifugal force to separate the components of a solution or suspension based on their density. A centrifuge is a device that rotates rapidly around its axis, generating centrifugal force that acts on objects inside it.

In the context of determining water-holding capacity, the centrifugation method is employed to separate moisture from the material by displacing water from the material using centrifugal force [18, 19].

Organoleptic Method

In the food industry, organoleptic evaluation is used to assess the quality of food products using human sensory organs—sight, smell, taste, touch, and hearing. This method allows for the evaluation of various aspects of products, such as taste, aroma, color, texture, and appearance. Organoleptic analysis is conducted by a group of tasters who apply human sensory abilities, as well as methods and conditions that ensure the accuracy and reproducibility of results.

Sensory analysis methods include both quantitative and qualitative methods developed by the International Organization for Standardization (ISO). Weighting coefficients are used in relation to the different significance of individual quality indicators in the overall perception. These coefficients express the influence of each factor in shaping the product's quality and are used in calculating overall score ratings. Calculations are based on the following coefficients: appearance 0.25; color 0.1; texture 0.2; aroma 0.3; softness and tenderness 0.15 [20].

Presentation of Main Research Results

Determination of Active Acidity

The determination of the active acidity index is necessary for studying the properties of mushroom powders. The pH level characterizes not only the taste properties of the samples but also allows for their characterization based on acid content. The basic principle of measurement involves using a pH meter or another device to measure the pH level of the solution. pH is defined as the logarithm of the reciprocal value of the concentration of hydrogen ions (H^+) in the solution. In other words, the higher the concentration of H^+ , the lower the pH value, and vice versa, the lower the concentration of H^+ , the higher the pH value.

To measure active acidity using a pH meter, the following steps are necessary:

1. Ensure proper pH meter calibration using standard solutions with known pH values.
2. Prepare the solution to be measured.
3. Immerse the pH meter electrode into the solution and record the pH value on the display or in the device memory.

The results of the measurements of the specified indicators are presented in Figure 1.

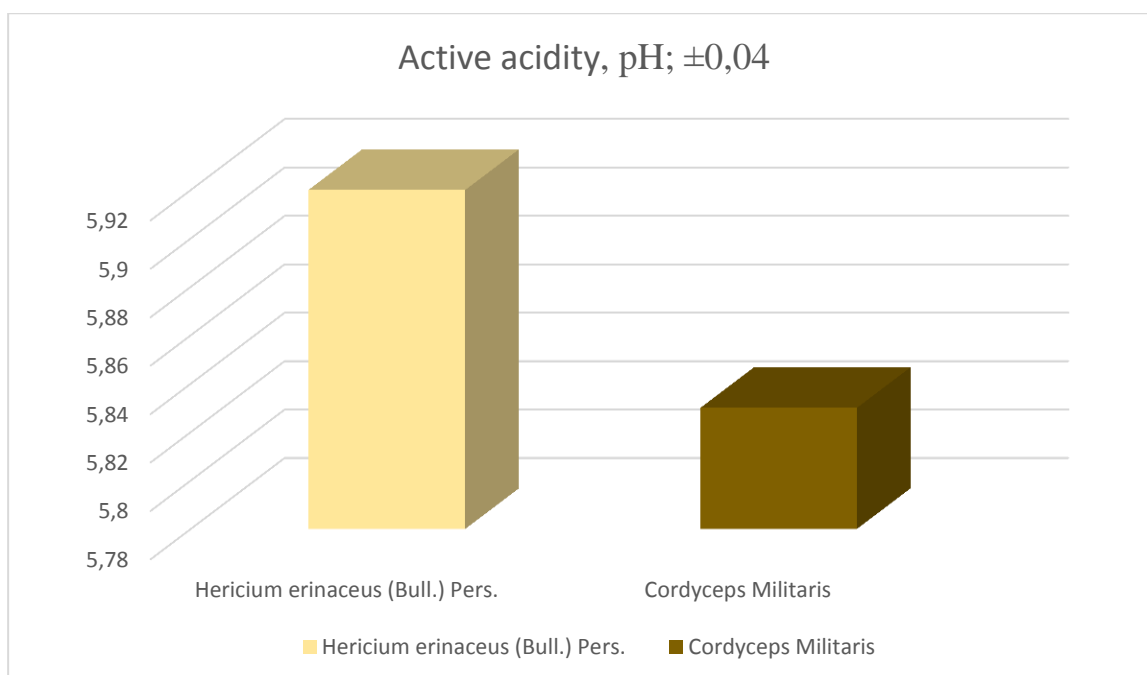


Figure 1 – Diagram of Acidity Results

The figure presents data on the physicochemical properties of two mushroom species: Cordyceps Militaris (Cordyceps Militaris) and Lion's Mane Mushroom (Herichium erinaceus). The indicators are analyzed to characterize their properties, which are important from both scientific and practical perspectives.

1. Active Acidity (pH)

- **Cordyceps Militaris:** 5.83 ± 0.04
- **Lion's Mane Mushroom:** 5.92 ± 0.04

These values indicate a weakly acidic reaction of the medium.

Higher acidity (lower pH) usually increases the shelf life, as the acidic environment creates unfavorable conditions for the growth of many bacteria, molds, and other microorganisms. For example, products with low pH (such as vinegar or lemon juice) naturally have a longer shelf life, as most microorganisms cannot proliferate in acidic environments.

However, several nuances should be considered:

- Very high acidity (low pH) can negatively affect the structure of the product, its taste, or its biologically active compounds.
- Products with a moderately acidic environment (pH around 5-6, like the mushrooms in the table) require additional preservation measures, such as low temperatures or special packaging, as pH in this range is conducive to the growth of some microorganisms.
- Low acidity (high pH, closer to 7) increases the risk of product spoilage unless preservatives or other stabilization methods are used.

Determination of Moisture Content

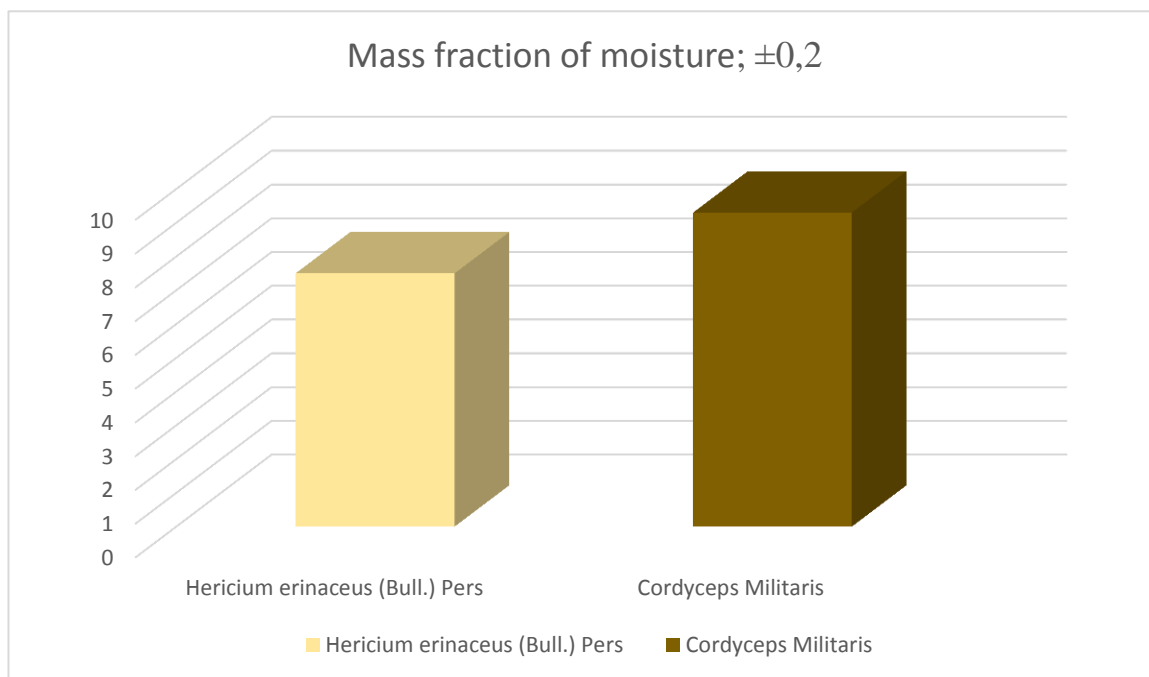


Figure 2 - Diagram of Moisture Content Results

The figure presents data on the physicochemical properties of two mushroom species: Cordyceps Militaris (Cordyceps Militaris) and Lion's Mane Mushroom (Hericium erinaceus). The indicators are analyzed to characterize their properties, which are important from both scientific and practical perspectives.

1. Moisture Content

- **Cordyceps Militaris:** 9.3 ± 0.2
- **Lion's Mane Mushroom:** 7.5 ± 0.2

The moisture content significantly impacts the shelf life of the product. Products with a high moisture content, such as Cordyceps Militaris with a moisture level of 9.3%, are more prone to microbiological spoilage, as water creates a favorable environment for the growth of bacteria, yeasts, and molds. Additionally, high humidity can lead to chemical changes such as fermentation, oxidation, or texture breakdown, resulting in quality loss. For such products, special storage conditions are mandatory, such as cooling or vacuum packaging, and for long-term storage, pre-drying or dehydration is required.

In contrast, Lion's Mane Mushroom with a moisture content of 7.5% is more stable and less prone to spoilage. The lower water content slows the development of microorganisms and reduces the risk of chemical reactions that cause spoilage. This type of product can generally be stored without complex technological measures, as long as dry and clean storage conditions are maintained.

Thus, the lower the moisture content, the longer the product can be stored without spoilage, as the absence of water complicates the growth of microorganisms and reduces the risks of chemical degradation. In the case of the mushrooms in the table,

Lion's Mane Mushroom is more suitable for long-term storage compared to Cordyceps Militaris.

Water- and Fat-Holding Capacity

During the measurement of water-holding capacity, the centrifugation method was employed. Three sample batches were selected at different temperature points: the first sample at 40°C, the second at 60°C, and the third at 80°C, with the centrifuge rotating at 2000 rpm. As a result, the formation of a precipitate was observed. In the first sample (40°C), out of 10 ml of solution, 4.2 ml was the liquid phase, and 5.8 ml was the precipitate. In the second sample (60°C), the liquid phase amounted to 4.5 ml, while the precipitate was 5.5 ml. In the third sample (80°C), the precipitate was 4.3 ml, and the liquid phase was 5.7 ml.

For *Hericium erinaceus* (Lion's Mane Mushroom) and *Cordyceps Militaris*, the same process was observed. In the first sample (40°C), out of 10 ml of solution, 7.4 ml was the liquid phase, and 2.6 ml was the precipitate. In the second sample (60°C), the liquid phase was 6.8 ml, and the precipitate was 3.2 ml. In the third sample (80°C), the precipitate was 3.6 ml, and the liquid phase was 6.4 ml. These results indicate the water-holding capacity of both mushroom species at different temperatures and centrifuge speeds.

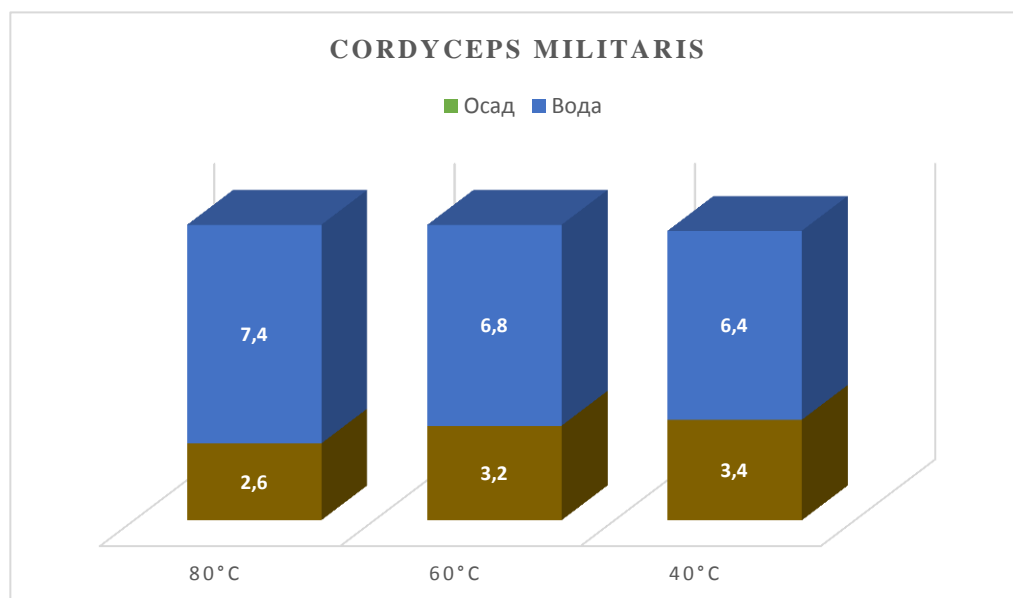
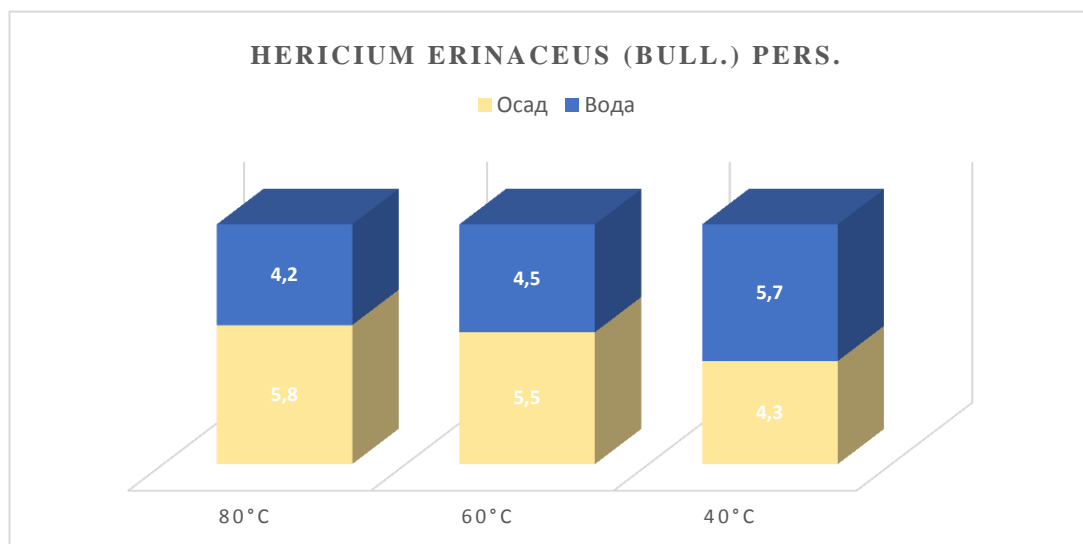


Figure 3 – Diagram of Water-Holding Capacity №1

4 –



Figure

Diagram of Water-Holding Capacity №2

During the measurement of fat-holding capacity, the centrifugation method was used, with two sample batches selected and the centrifuge rotating at 2000 rpm. As a result, the formation of a precipitate was observed. In the first sample, out of 10 ml of solution, 7.7 ml was the liquid phase, and 2.3 ml was the precipitate. In the second sample, the liquid phase was 7.6 ml, and the precipitate was 2.4 ml, indicating that the analyzed samples are identical for *Hericium erinaceus* (Lion's Mane Mushroom). For *Cordyceps Militaris*, the formation of a precipitate was also observed. In the first sample, out of 10 ml of solution, 8.7 ml was the liquid phase, and 1.3 ml was the precipitate. In the second sample, the liquid phase was 8.6 ml, and the precipitate was 1.4 ml, showing that these samples are also identical.

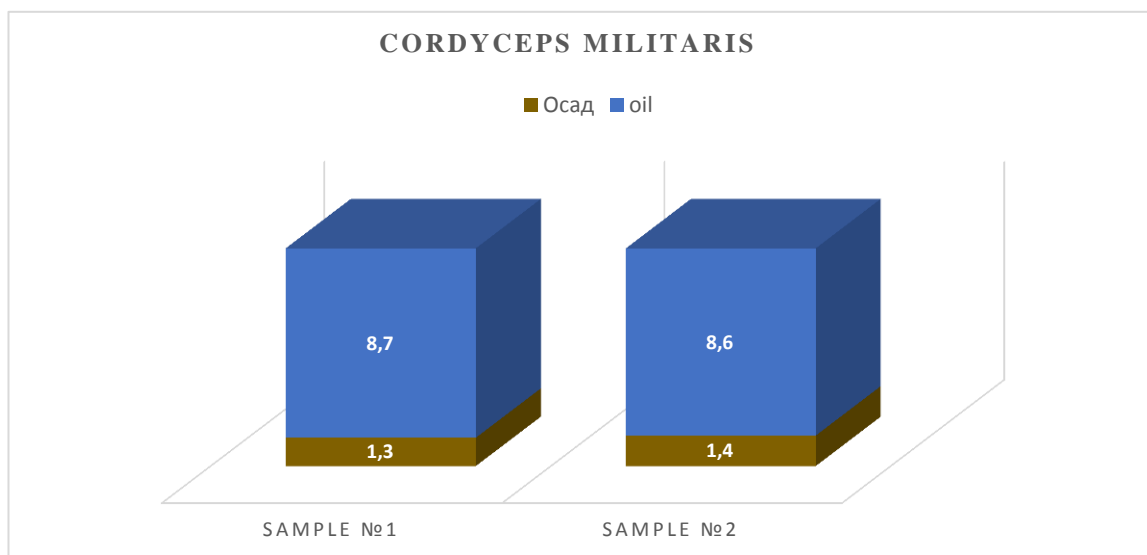


Figure 5 – Diagram of Fat-Holding Capacity №1

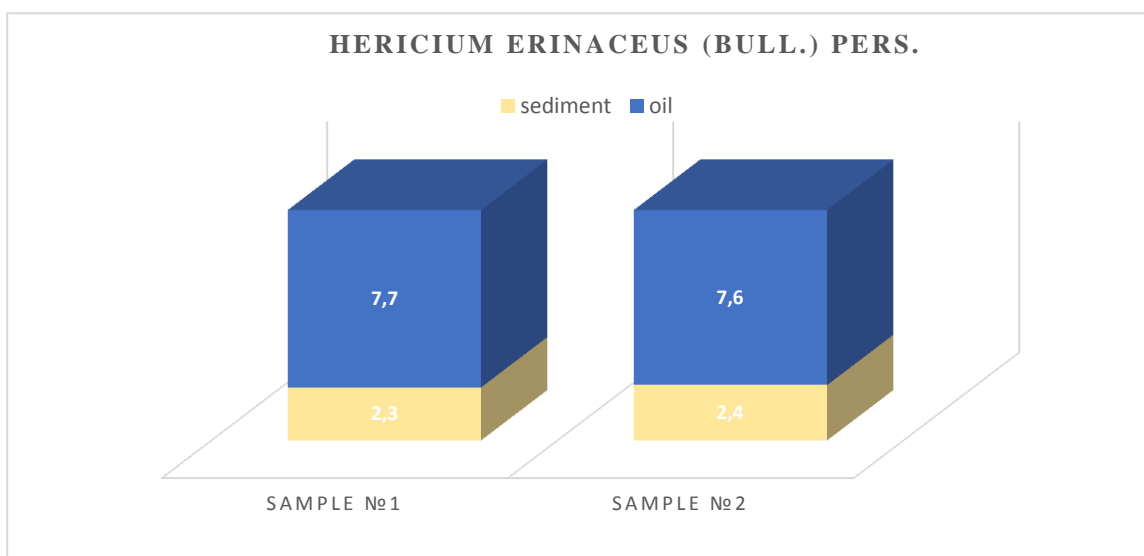


Figure 6 –

Diagram of Fat-Holding Capacity №2

Organoleptic Method

Organoleptic indicators were determined by an expert group, during which consumer properties were evaluated. A sensory analysis of mushroom powder samples was conducted based on the indicators provided in Table 1, and a profile diagram was compiled, which is presented in Figure 7.

Table 1. Organoleptic Analysis Indicators of Mushroom Powders

Indicator	Characteristic of indicators/Score in points				
	1	2	3	4	5
Cordyceps Militaris					
Appearance	Powder with lumps and impurities	Powder with lumps without impurities	Powder with a small amount of lumps without impurities	Moderately homogeneous powder without impurities	Homogeneous free-flowing powder without impurities
Color	Black	Black-brown	Brown with slight darkening	Brown	Light brown
Smell	Moldy smell	Mushroomy, with foreign odors	Mushroomy, without foreign odors	Moderately pronounced nutty-mushroomy, without foreign odors	Brightly pronounced nutty-mushroomy, without foreign odors
Taste	Sour-bitter	Mushroomy, with foreign aftertaste	Mushroomy, without foreign aftertaste	Moderately pronounced nutty-mushroomy, without foreign aftertaste	Brightly pronounced nutty-mushroomy, without foreign aftertaste

Consistency	Powder with lumps and impurities	Powder with lumps without impurities	Powder with a small amount of lumps without impurities	Moderately homogeneous powder without impurities	Homogeneous free-flowing powder without impurities
<i>Hericium erinaceus</i> (Bull.) Pers.					
Appearance	Powder with lumps and impurities	Powder with lumps without impurities	Powder with a small amount of lumps without impurities	Moderately homogeneous powder without impurities	Homogeneous free-flowing powder without impurities
Color	Brown-yellow	Dark yellow	Yellow	Light yellow	Creamy yellow
Smell	Moldy smell	Mushroomy, with foreign odors	Mushroomy, without foreign odors	Moderately pronounced mushroomy, without foreign odors	Brightly pronounced mushroomy, without foreign odors
Taste	Sour-bitter	Mushroomy, with foreign aftertaste	Mushroomy, without foreign aftertaste	Moderately pronounced mushroomy, without foreign aftertaste	Brightly pronounced mushroomy, without foreign aftertaste
Consistency	Powder with lumps and impurities	Powder with lumps without impurities	Powder with a small amount of lumps without impurities	Moderately homogeneous powder without impurities	Homogeneous free-flowing powder without impurities

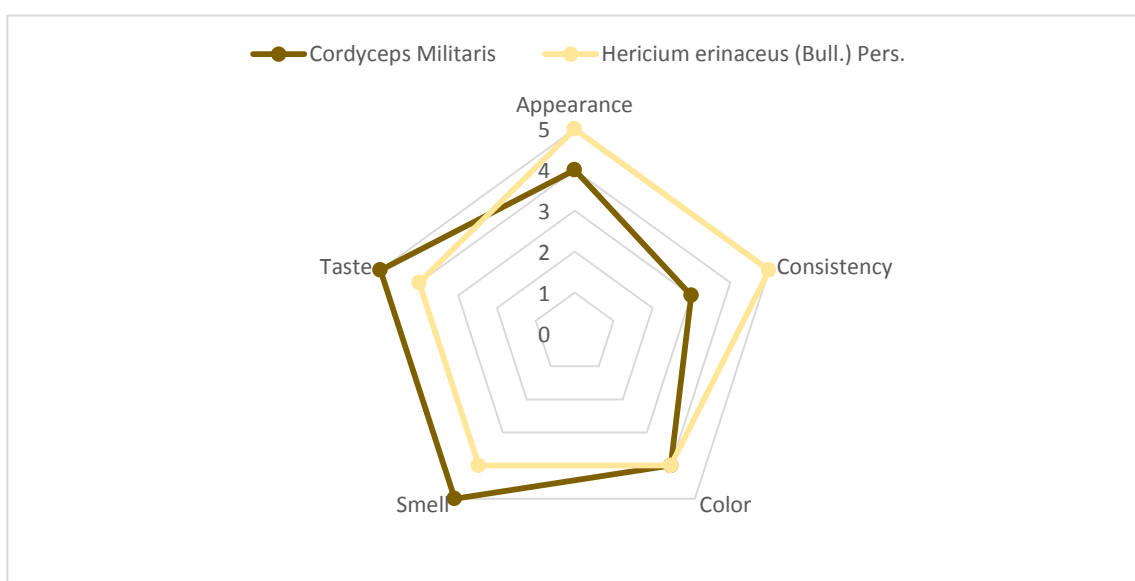


Fig. 7.

Profiling of Organoleptic Indicators of Mushroom Powders

According to this table, the tasting team assigned scores. The indicators with the highest level of importance are those that reflect the product's ability to fulfill its primary purpose.

Conclusions

The study of the properties and comparison of less common medicinal mushroom powders, specifically Cordyceps (*Cordyceps militaris*) and Lion's Mane (*Hericium erinaceus*), revealed interesting results regarding their potential use in functional products. The first noteworthy point is their organoleptic properties, which differ in texture, color, and aroma. Lion's Mane tends to be smaller and lighter in color compared to Cordyceps, which is usually darker and has a distinctive smell. The second important factor is their ability to retain water and fat. It was found that Lion's Mane has a higher water and fat retention capacity, which could be significant in the creation of products in various categories. Third, moisture content and active acidity should also be considered. Both mushrooms have different levels of moisture and active acidity, which affect their storage and stability in products. In conclusion, the comparison of the properties of these two mushrooms indicates their potential as ingredients in functional products. The choice between them depends on the specific product needs and desired characteristics.

References

1. Melichenko, T. D. (2023). STRESS DURING WAR TIME AND ITS IMPACT ON THE PSYCHOSOMATIC STATE OF A PERSON. Recommended for publication by the Academic Council of Zhytomyr Ivan Franko State University (protocol No. 10 from May 26, 2023), 248.
2. Kyslychenko, V. S., Harnyk, T. P., Zhuravel, I. O., Burda, N. Y., Murtishchev, O. M., & Chekhuta, O. O. (2013). Mushrooms as a promising raw material for medical use. *Phytotherapy*, (1), 31-35.
3. Mattia Spano, Lorenzo Goppa, Carolina Elena Girometta, Anna Maria Giusti, Paola Rossi, Marco Cartabia, Elena Savino, Luisa Mannina Dehydrated mycelia (*Cordyceps militaris*, *Grifola frondosa*, *Hericium erinaceus* and *Laricifomes officinalis*) as Novel Foods: A comprehensive NMR study (*LWT – Food Science and Technology* 199 (2024) 116123)
4. Venturella, G., Ferraro, V., Cirlincione, F., & Gargano, M. L. (2021). Medicinal mushrooms: Bioactive compounds, use, and clinical trials. *International Journal of Molecular Sciences*, 22, 1–31. <https://doi.org/10.3390/ijms22020634>
5. Arshadi, N., Nouri, H., & Moghimi, H. (2023). Increasing the production of the bioactive compounds in medicinal mushrooms: An omics perspective. *Microbial Cell Factories*, 22. <https://doi.org/10.1186/s12934-022-02013-x>

6. SJ. Oliver The role of traditional medicine practice in primary health care within Aboriginal Australia: a review of the literature *J. Ethnobiol. Ethnomed.*, 9 (2013 Dec), pp. 1-8
7. Seth R, Haider SZ, Mohan M. Pharmacology, phytochemistry and traditional uses of *Cordyceps sinensis* (Berk.) Sacc: a recent update for future prospectsa.
8. Sanjukta Sen, Dipanjan Karati, Rosy Priyadarshini, Tarun Kumar Dua, Paramita Paul, Ranabir Sahu, Gouranga Nandi, *Cordyceps sinensis* (yarsagumba): Pharmacological properties of a mushroom. [Pharmacological Research - Modern Chinese Medicine Volume 8](#), September 2023, 100294
9. Priyanka Ray, Shreya Kundu, Diptayan Paul Exploring the therapeutic properties of chinese mushrooms with a focus on their anti-cancer effects: A systemic review [Pharmacological Research - Modern Chinese Medicine Volume 11](#), June 2024, 100433
10. Sujata W., Devi S., Mandal S. (2021) Phytochemicals and investigations on traditionally used medicinal mushrooms. pp 965–984.
11. H. Dou, Y. Chang, L. Zhang Chapter Fifteen - *Coriolus versicolor* polysaccharopeptide as an immunotherapeutic in China Zhang L (Ed.), *Glycans and Glycosaminoglycans as Clinical Biomarkers and Therapeutics - Part B*, Academic Press (2019), pp. 361-381
12. Q. Wei, Y. Zhan, B. Chen, *et al.* Assessment of antioxidant and antidiabetic properties of *Agaricus blazei* Murill extracts *Food Sci. Nutr*, 8 (2020), pp. 332-339, 10.1002/fsn3.1310
13. B. Shrestha, W. Zhang, Y. Zhang, X. Liu The medicinal fungus *Cordyceps militaris*: research and development *Mycol. Prog*, 11 (2012), pp. 599-614, 10.1007/s11557-012-0825-y
14. Y. Ueda, K. Mori, S. Satoh, *et al.* Anti-HCV activity of the Chinese medicinal fungus *Cordyceps militaris* *Biochem. Biophys. Res. Commun*, 447 (2014), pp. 341-345, 10.1016/j.bbrc.2014.03.150
15. KM Siu, DH Mak, PY Chiu, MK Poon, Y Du, KM. Ko Pharmacological basis of 'Yin-nourishing' and 'Yang-invigorating' actions of *Cordyceps*, a Chinese tonifying herb *Life Sci.*, 76 (4) (2004 Dec 10), pp. 385-395
16. Tymbal, B. M. (2014). Development of a methodology and determination of active and total acidity of raw materials for the production of fuel briquettes and pellets from plant biomass.
17. DSTU 4910:2008 Confectionery products. Methods for determining the mass fractions of moisture and dry substances.
18. Carlos Guzmán, et al. "A new standard water absorption criteria based on solvent retention capacity (SRC) to determine dough mixing properties, viscoelasticity, and bread-making quality." *Journal of Cereal Science*, 66 (2015): 59–65.

19. AACC International. Approved Methods of Analysis, 11th Ed. Method 56-11.01. Solvent Retention Capacity Profile. Approved November 3, 1999. AACC International, St. Paul, MN, U.S.A.
20. Adamchuk, L. O. (2014). Effectiveness of evaluating honey using the organoleptic method. *Bioresources and Nature Management*, (6, No. 3-4), 112-117.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор ТОВ «Авіанова»

Додаток Б

_____ Чеботарева Н.А

" 20 " травня 2024 р.

МП

АКТ

промислової апробації технології грибного паштету

Ми, що підписалися нижче, представники підприємства ТОВ «Авіанова» Шеф-кухар Качай Т.О. та завідувача виробництвом Чеботарева Н.А.; та представники Національного університету харчових технологій: керівник науково-дослідної роботи, професор, доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції, кандидат технічних наук Ющенко Н.М., магістранта кафедри Дегтяр А. Є., з іншої сторони, склали цей акт про те, що в умовах ТОВ «Авіанова» були проведені випробування по використанню зразків удосконаленого грибного паштету.

Акт дегустації нового грибного паштету додаються.

Ефект від впровадження розробок складається з соціальної та економічної частин: соціальний ефект полягає в забезпеченні споживачів низькокалорійною продукцією необхідної якості; економічний ефект оцінюється впровадженням нового виду продукції, забезпеченням новим продуктом вимог споживача та збільшенням об'єму продаж підприємства.

Загалом результати впровадження паштету за удосконаленою рецептурою позитивні. Вироби реалізуються без залишку та отримують схвальні відгуки гостей. За час виробництва нового паштету не було жодних нарікань споживачів на якість продукції. Реалізація даної страви забезпечує додатковий прибуток закладу.

Від НУХТ:

Від підприємства:

Керівник НДР, професор, д.т.н.

Шеф кухар

Доцент, к.т.н.

_____ Т.О.Качай

_____ Н.М. Ющенко

Завідувач виробництва

Магістрантка кафедри

_____ Н.А.Чеботарева

_____ А. Є. Дегтяр

Таблиця - Оцінка органолептичних показників якості _____
(назва продукту)

Грибний паштет

Показник	Оцінка в балах	
	<u>Грибний паштет</u>	(контроль)
Зовнішній вигляд	4	3
Колір	4	3
Консистенція	5	3
Смак	5	4
Запах	5	4
Середній бал	4.6	3.4

За результатами дегустації комісією зроблено наступні висновки:

1. Схвалити технологію та рецептуру грибного паштету, що розроблені на кафедрі технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій.
2. Нова технологія є перспективною для впровадження у виробництво підприємств галузі.
3. Рекомендується провести додаткові фізико-хімічні дослідження для визначення точного складу та харчових властивостей соусу.

Дегустаційна комісія постановила:

1. Схвалити технологію та рецептуру грибного паштету, що розроблені на кафедрі технології ресторанної і аюрведичної продукції Національного університету харчових технологій .

2. Нова технологія є перспективною для впровадження у виробництво підприємств галузі.

3. Провести фізико-хімічні дослідження масова частка вологи, жиру, кухонної солі, рН, вміст цукрів, вміст білків, вміст вітамінів і мінералів (якщо відомо).

Голова дегустаційної комісії

Чеботарева Н.А.

(Ініціали, прізвище)

Члени дегустаційної комісії

Радченко І. О.

(Ініціали, прізвище)

Клімов М. О.

(Ініціали, прізвище)

Дегтяр А. С.

(Ініціали, прізвище)

Левченко А.А.

(Ініціали, прізвище)

Таблиця Г1 – Ідентифікація небезпечних чинників виробничого середовища, що виникають внаслідок недотримання санітарно-гігієнічних вимог виробництва та гігієни персонал наведено в таблиці

Етап процесу	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регулювальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами						
Приймання сировини	Х	Використання тари/пакувальних матеріалів, виготовлених з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	При купівлі тари/пакувальних матеріалів слід звертати увагу на те, щоб були наявні підтверджувальні документи, які свідчили, що вони виготовлені з матеріалів, які дозволені до використання ВООЗ
Проміжне зберігання сировини	Х	Використання тари/пакувальних матеріалів, виготовлених з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	При купівлі тари/пакувальних матеріалів слід звертати увагу на те, щоб були наявні підтверджувальні документи, які свідчили, що вони виготовлені з матеріалів, які дозволені до використання ВООЗ
Виробництво	Б	Використання води з патогенною мікрофлорою				Графік дослідження води (не рідше 1 разу на місяць брати зразки води на аналіз)
	Х	Використання тари/пакувальних матеріалів, виготовлених з небезпечних матеріалів; Використання води з надлишком хімічних речовин	0,1	2	0,2	При купівлі тари/пакувальних матеріалів слід звертати увагу на те, щоб були наявні підтверджувальні документи, які свідчили, що вони виготовлені з матеріалів, які дозволені до використання ВООЗ; Графік дослідження води (не рідше 1 разу на місяць брати зразки води на аналіз)
Тимчасове зберігання продукту	Х	Використання тари/пакувальних матеріалів, виготовлених з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	При купівлі тари/пакувальних матеріалів слід звертати увагу на те, щоб були наявні підтверджувальні документи, які свідчили, що вони виготовлені з матеріалів, які дозволені до використання

						ВООЗ
Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)						
Приймання сировини	Б	У разі неналежної санітарної обробки виробничі приміщення можуть стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,2	3	0,6	Схема проведення санітарної обробки та контролю; Графік прибирання
	Х	У разі відсутності контролю залишків миючих та дезінфікуючих засобів або не належного їх застосування можливе хімічне забруднення	0,2	2	0,4	Контроль змивів поверхонь
	Ф	У разі недостатнього прибирання можуть залишитися фізичні часточки на поверхнях	0,2	1	0,2	Схема проведення санітарної обробки та контролю; Графік прибирання
Проміжне зберігання сировини	Б	У разі неналежної санітарної обробки виробничі приміщення та тара можуть стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,2	3	0,6	Схема проведення санітарної обробки та контролю; Графік прибирання
	Х	У разі відсутності контролю залишків миючих та дезінфікуючих засобів або не належного їх застосування можливе хімічне забруднення	0,2	2	0,4	Контроль змивів поверхонь
	Ф	У разі недостатнього прибирання можуть залишитися фізичні часточки на поверхнях	0,2	1	0,2	Схема проведення санітарної обробки та контролю; Графік прибирання
Виробництво	Б	У разі неналежної санітарної обробки виробничі приміщення, обладнання та інвентар можуть стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,2	3	0,6	Схема проведення санітарної обробки та контролю; Графік прибирання
	Х	У разі відсутності контролю залишків миючих та дезінфікуючих засобів або не належного їх застосування можливе хімічне забруднення	0,2	2	0,4	Контроль змивів поверхонь
	Ф	У разі недостатнього	0,2	1	0,2	Схема проведення санітарної

		прибирання можуть залишитися фізичні часточки на поверхнях				обробки та контролю; Графік прибирання
Тимчасове зберігання продукту	Б	У разі неналежної санітарної обробки виробничі приміщення, обладнання та інвентар можуть стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,2	3	0,6	Схема проведення санітарної обробки та контролю; Графік прибирання
	Х	У разі відсутності контролю залишків миючих та дезінфікуючих засобів або не належного їх застосування можливе хімічне забруднення	0,2	2	0,4	Контроль змивів поверхонь
	Ф	У разі недостатнього прибирання можуть залишитися фізичні часточки на поверхнях	0,2	1	0,2	Схема проведення санітарної обробки та контролю; Графік прибирання
Здоров'я та гігієна персоналу						
Приймання сировини	Б	У разі недотримання правил особистої гігієни, стану здоров'я неналежної санітарної обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,3	3	0,9	Інструкція з санітарної обробки рук; Інструкція з дотримання правил особистої гігієни персоналу; Журнал здоров'я персоналу; Дотримання маскового режиму.
Приймання сировини	Ф	У разі недотримання правил особистої гігієни персонал може стати джерелом фізичного забруднення (волосся, нігті, гудзики, прикраси)	0,2	2	0,4	Інструкція з дотримання правил особистої гігієни персоналу
Проміжне зберігання сировини	Б	У разі недотримання правил особистої гігієни, стану здоров'я неналежної санітарної обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,3	3	0,9	Інструкція з санітарної обробки рук; Інструкція з дотримання правил особистої гігієни персоналу; Журнал здоров'я персоналу; Дотримання маскового режиму.
	Ф	У разі недотримання правил особистої гігієни персонал може стати джерелом фізичного забруднення (волосся, нігті, гудзики, прикраси)	0,2	2	0,4	Інструкція з дотримання правил особистої гігієни персоналу
Виробництво	Б	У разі недотримання правил особистої гігієни, стану здоров'я неналежної санітарної	0,3	3	0,9	Інструкція з санітарної обробки рук; Інструкція з дотримання правил особистої гігієни

		обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення				персоналу; Журнал здоров'я персоналу; Дотримання маскового режиму.
	Ф	У разі недотримання правил особистої гігієни персонал може стати джерелом фізичного забруднення	0,2	2	0,4	Інструкція з дотримання правил особистої гігієни персоналу
Тимчасове зберігання продукту	Б	У разі недотримання правил особистої гігієни, стану здоров'я неналежної санітарної обробки рук персонал може стати джерелом мікробіологічного забруднення	0,3	3	0,9	Інструкція з санітарної обробки рук; Інструкція з дотримання правил особистої гігієни персоналу; Журнал здоров'я персоналу; Дотримання маскового режиму.
	Ф	У разі недотримання правил особистої гігієни персонал може стати джерелом фізичного забруднення	0,2	2	0,4	Інструкція з дотримання правил особистої гігієни персоналу

Таблиця Г2 – Ідентифікація небезпечних чинників на етапі виробництва
грибних паштетів

Етап процесу	Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регульовальні дії щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
	Позначення	Причини появи	Вр	В	СР	
Підготовчі операції, механічна кулінарна обробка, нарізання	Б	Використання забрудненої тари та обладнання	0,2	3	0,6	Контроль процесу, контроль миття обладнання, дотримання санітарних вимог персоналом
	Х	Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	0,2	2	0,4	Ретельно промивати інвентар після миття миючими та дезінфікуючими засобами
	Ф	Пошкоджена тара та обладнання, прикраси, волосся працівників	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання, дотримання персоналом правил гігієни
Обсмажування	Б	Використання забрудненої тари, порушення режимів технологічного процесу	0,2	3	0,6	Контроль за параметрами технологічного процесу, миття обладнання, дотримання санітарних вимог
	Х	Використання погано вимитої від миючих засобів тари	0,2	2	0,4	Ретельно промивати тари після миття миючими та дезінфікуючими засобами
	Ф	Використання пошкодженої тари, обладнання	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання

Подрібнення через м'сорубку для паштету	Б	Використання забрудненої тари та обладнання	0,2	3	0,6	Контроль процесу, контроль миття обладнання, дотримання санітарних вимог персоналом
	Х	Використання погано вимитого від миючих засобів обладнання та інвентаря	0,2	2	0,4	Ретельно промивати інвентар після миття миючими та дезінфікуючими засобами
	Ф	Пошкоджена тара та обладнання, прикраси, волосся працівників	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання, дотримання персоналом правил гігієни
Пакування	Б	Використання забрудненого пакувального матеріалу, тари	0,2	3	0,6	Дотримання санітарних умов під час пакування
	Х	Використання посуду/тари, виготовленої з небезпечних матеріалів	0,1	2	0,2	При купівлі посуду/тари слід звертати увагу на те, щоб вона була виготовлена з матеріалів, які дозволені до використання ВООЗ
Пакування	Ф	Пошкоджена тара та обладнання, прикраси, волосся працівників	0,2	2	0,4	Слідкувати за цілісністю тари, справністю обладнання, дотримання персоналом правил гігієни
Тимчасове зберігання	Б	Порушення умов зберігання може стати причиною росту мікроорганізмів, екскременти гризунів	0,2	3	0,6	Дотримання умов зберігання, проведення санобробки та дератизації

	Х	Залишки миючих засобів на поверхнях, де зберігається продукція	0,2	2	0,4	Ретельно промивати поверхні після миття миючими та дезінфікуючими засобами
	Ф	Прикраси, волосся, частини тари	0,1	0,2	0,2	Слідкувати за цілісністю тари, дотримання персоналом правил гігієни, дотримання санітарних вимог

Таблиця Г 3 – Встановлення критичних точок контролю пов'язаних з умовам виробничого середовища та утилізацією відходів

Етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповідь на запитання: «Чи забезпечує зазначена програма-передумова уникнення дії можливих небезпечних чинників на даному етапі?»		Номер ККТ
			Так	Ні	
Належне планування виробничих, допоміжних і побутових приміщень					
Приймання сировини	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-	-
	Х	Мастильні засоби, шкідливий дим, випари, газу	+	-	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, деревина	+	-	-
Проміжне зберігання сировини	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-	-
	Х	Мастильні засоби, шкідливий дим, випари, газу	+	-	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, деревина	+	-	-
Виробництво	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-	-
	Х	Мастильні засоби, шкідливий дим, випари, газу	+	-	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, деревина	+	-	-
Тимчасове зберігання продукту	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-	-
	Х	Мастильні засоби, шкідливий дим, випари, газу	+	-	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, деревина	+	-	-
Вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного					

обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок					
Приймання сировини	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-	-
	Х	Мастила, будівельні матеріали	+	-	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, деревина	+	-	-
Проміжне зберігання сировини	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-	-
	Х	Мастила, будівельні матеріали	+	-	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, деревина	+	-	-
Виробництво	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-	-
	Х	Мастила, будівельні матеріали	+	-	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, деревина	+	-	-
Тимчасове зберігання продукту	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-	-
	Х	Мастила, будівельні матеріали	+	-	-
	Ф	Скло, метал, пластмаса, деревина	+	-	-
Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення					
Приймання сировини	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-	-

Вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення					
	X	Шкідливий дим, випари, газ, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
	Ф	Пил, деревина, пластмаса, скло	+	-	-
Проміжне зберігання сировини	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-	-
	X	Шкідливий дим, випари, газ, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
	Ф	Пил, деревина, пластмаса, скло	+	-	-
	Виробництво	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-
X		Шкідливий дим, випари, газ, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
	Ф	Пил, деревина, пластмаса, скло	+	-	-
Тимчасове зберігання продукту	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	+	-	-

	X	Шкідливий дим, випари, газу, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
	Ф	Пил, деревина, пластмаса, скло	+	-	-
Захист продуктів від сторонніх домішок; поводження з відходами виробництва та сміттям, їх збір та видалення з потужності					
Приймання сировини	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Escherichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus	+	-	-
	Ф	Пил, деревина, пластмаса, скло, полімерні матеріали	+	-	-
Проміжне зберігання сировини	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Escherichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus	+	-	-
	Ф	Пил, деревина, пластмаса, скло, полімерні матеріали	+	-	-
Виробництво	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Escherichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus	+	-	-
	Ф	Пил, деревина, пластмаса, скло, полімерні матеріали	+	-	-
Тимчасове зберігання продукту	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Escherichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus	+	-	-
	Ф	Пил, деревина, пластмаса, скло, полімерні матеріали	+	-	-
Контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їх появі, засоби профілактики та боротьби					
Приймання сировини	Б	Escherichia coli, Salmonella typhimurium, S. Enteriditi, Mycobacterium	+	-	-

		tuberculosis, Corynebacterium diphtheriae, Francisella tularensis			
	X	Засоби боротьби з шкідниками	+	-	-
	Ф	Останки та фекалії шкідників, різні фізичні матеріали, які можуть переноситися шкідниками	+	-	-
Виробництво	Б	Eschirichia coli, Salmonella typhimurium, S. Enteriditi, Mycobacterium tuberculosis, Corynebacterium diphtheriae, Francisella tularensis	+	-	-
	X	Засоби боротьби з шкідниками	+	-	-
	Ф	Останки та фекалії шкідників, різні фізичні матеріали, які можуть переноситися шкідниками	+	-	-
Тимчасове зберігання продукту	Б	Eschirichia coli, Salmonella typhimurium, S. Enteriditi, Mycobacterium tuberculosis, Corynebacterium diphtheriae, Francisella tularensis	+	-	-
Тимчасове зберігання продукту	X	Засоби боротьби з шкідниками	+	-	-
	Ф	Останки та фекалії шкідників, різні фізичні матеріали, які можуть переноситися шкідниками	+	-	-
Зберігання та використання токсичних сполук і речовин					
Приймання сировини	X	Залишки токсичних речовин, миючих та дезінфікуючих	+	-	-

		засобів			
Проміжне зберігання	X	Залишки токсичних речовин, миючих та дезінфікуючих засобів	+	-	-
Виробництво	X	Залишки токсичних речовин, миючих та дезінфікуючих засобів	+	-	-
Тимчасове зберігання	X	Залишки токсичних речовин, миючих та дезінфікуючих засобів	+	-	-

90th International scientific conference of young scientist and students
"Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution",
11–12 April, 2024. Book of abstract. Part 3. NUFT, Kyiv.

16. Удосконалення технології дієтичних грибних паштетів

Артем Дегтяр¹, Наталія Ющенко¹, Наталія Фролова¹, Роман Михайлич²

1 – Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

2 – ТОВ «Шльосем Україна»

Вступ. Удосконалення технології грибних паштетів для дієтичного харчування є перспективним напрямом розширення асортименту функціональних продуктів, що не лише задовольняють смакові пристрасті, але й мають корисний вплив на здоров'я.

Актуальність проблеми. Питання порушення структури та незбалансованість раціону харчування на сьогодні залишається невирішеним, зокрема щодо дефіциту повноцінного білка та недостатнього надходження біологічно активних речовин у засвоєваних формах. Одним із шляхів подолання цієї проблеми є розширення можливостей використання грибної сировини високої поживної цінності у технологіях харчової продукції, зокрема паштетів для дієтичного харчування.

Матеріали та методи. Аналітично-пошукові дослідження перспективних напрямів удосконалення технології грибних паштетів для дієтичного харчування.

Результати досліджень. На сьогодні більшість наукових досліджень спрямована на розробку рецептур м'ясо-грибних паштетів, у той же час паштети на грибній основі представлені обмежено, в основному із використанням печериць. У той же час сьогодні Україна має потенціал для культивування різних видів грибів.

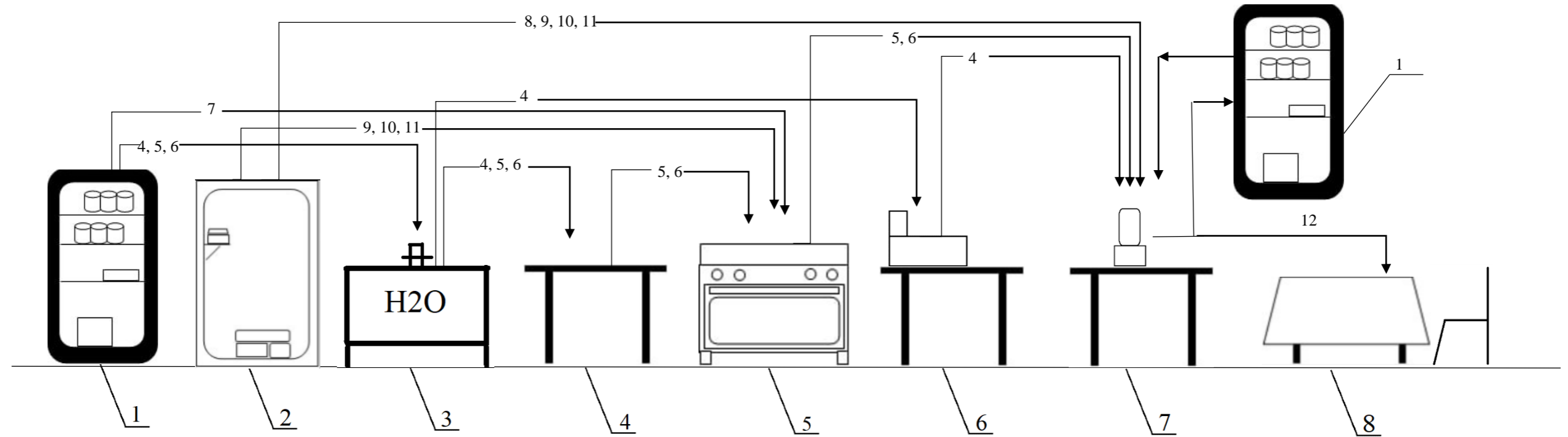
Перспективним у цьому напрямі є використання гливи королівської (*Pleurotus eryngii*), що має велике плодове тіло із вмістом сухих речовин від 8 до 25%. Загальна кількість вуглеводів – до 10% від сирової маси, з них: 4,6% харчових волокон, 4,1% нерозчинних, 0,8% розчинних полісахаридів та 0,5% хітину. Вміст протеїнів – від 25 до 45% (від сухої речовини), причому білок *Pleurotus eryngii* є повноцінним та легкозасвоєваним. Окрім того, *Pleurotus eryngii* містить у своєму складі ловастатин, що запобігає нагромадженню ліпопротеїнів низької щільності в крові та плеурин, що має імуномодулюючі, протипухлинні, антибактеріальні, протівірусні, протигрибкові, протизапальні властивості.

Позитивний ефект *Pleurotus eryngii* може бути підсилений сумісним використанням з грибами, лікувальні властивості та оздоровчу дію яких визнано у всьому світі – шітাকে (*Lentinula edodes*), маїтаке (*Grifola frondosa*), кордицепс (*Cordyceps*) та їжовик гребінчастий *Hericium erinaceus* (Bull.) Pers. Використання цих грибів у вигляді порошоків чи сухих екстрактів дозволить не тільки максимально ефективно використовувати сировину, збагатити продукти комплексом біологічно активних речовин, а й забезпечить зниження вмісту вологи та отримання пластичної консистенції нових видів грибних паштетів за рахунок високого вмісту глюканів.

Висновки. Грибні паштети, створені на лікувально-профілактичному напрямку, можуть стати важливим елементом раціону харчування, задовольняючи потреби споживачів у корисних, функціональних продуктах. Їхня популярність зростає в контексті збалансованого харчування, зростаючого інтересу до вегетаріанської та веганської дієти, а також підвищеного попиту на природні та екологічно чисті продукти.

Література

1. Малопоширені овочеві рослини та гриби: навчальний посібник. – 2-е вид. допов. і перероб. / О.В. Хареба, О.І. Улянич, В.В. Хареба, З.І. Ковтунюк, І.І. Бандура, Н.В. Воробійова, О.М. Цизь, В.В. Яценко. Вінниця : ТОВ «Нілан-ЛТД», 2021. 256с.



Позначення	Назва сировини
4	Гриби глива королівська
5	Морква
6	Цибуля ріпчаста
7	Масло гхі
8	Порошок їжовика гребінчастого
9	Сіль кухонна
10	Перець чорний мелений
11	Коріандр
12	Паштет грибний «Дієтичний»

№ п/п	Назва обладнання	Тип. Марка	Габарити	К-сть
1	Холодильна камера	-	1010X800X700	1
2	Комора сухих продуктів	ПТ-1А	1000X700X600	1
3	Мийна ванна	-	1200X600X850	1
4	Виробничий стіл	ТЕХНО-2	1500X700X850	3
5	Електроплита	KOGAST ES-T47	800X700X875	1
6	Апарат sous vide	GGM Gastro	57.5X37X30	1
7	Блендер	PHILIPS HR3041/0040	40.6X19.2X21.5	1
8	Стіл для відвідувачів	С1	800X850X750	1

						Удосконалення технології грибних паштетів дієтичного харчування для ЗРГ			
						Апаратурно-технологічна схема	Стадія	Маса	Масштаб
Зм.	Кільк.	Арк.	№ док.	Підпис	Дата		К		б/м
Розробив			Дегтяр А.С.						
Перевірив			Ющенко Н. М.						
Реценз.						Аркуш 1	Аркушів 1		
Н. Контр.									
Затвердив			Неміріч О.В.			НУХТ АЮ-2-2М			