

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)

(підпис) **Віта ЦИРУЛЬНІКОВА**
(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2025р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

(підпис) **Олександра НЄМІРІЧ**
(ім'я та прізвище)

« ____ » _____ 2025р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 Харчові технології
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології в ресторанному господарстві

на тему: Інноваційна технологія грибних паштетів на основі сухих композитних сумішей

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТР-2-1М

Терещенко Антон В'ячеславович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Нєміріч Олександра Володимирівна

(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 – 2025р.

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 в ресторанному господарстві

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

**Завідувачка кафедри Технології
ресторанної і аюрведичної продукції**

Олександра НЕМІРІЧ

“27 ” жовтня 2025 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Терещенко Антон В'ячеславович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Інноваційна технологія грибних паштетів на основі сухих композитних сумішей

керівник роботи Неміріч Олександра Володимирівна проф.,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “27” жовтня 2025 року №883-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01.12.2025

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 Організація, методологія та методи досліджень; Розділ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ; Розділ 3 Охорона праці; Розділ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ; Загальні висновки; Список використаної літератури та інтернет-ресурсів; 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 1-4	Неміріч О.В., д.т.н., проф.	27.10.2025	01.12.2025

7. Дата видачі завдання 27 жовтня 2025р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень	27.10–31.10.2025	виконано
2.	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	01.11–15.11.2025	виконано
3.	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	16.11–18.11.2025	виконано
4.	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	19.11–21.11.2025	виконано
5.	Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки	22.11–24.11.2025	виконано
6.	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ»	25.11–27.11.2025	виконано
7.	Оформлення кваліфікаційної роботи	28.11–30.11.2025	виконано
8.	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	з 01.12.2025	виконано
9.	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	01.12 -03.12.2025	виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Антон ТЕРЕЩЕНКО

_____ (ім'я та прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Олександра НЕМІРІЧ

_____ (ім'я та прізвище)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач: Терещенко Антон В'ячеславович

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф.Доценка

Денна форма здобуття вищої освіти, спеціальність: 181 Харчові технології

Освітньо-професійна програма: Технології в ресторанному господарстві

Тема кваліфікаційної роботи: «Інноваційна технологія грибних паштетів на основі сухих композитних сумішей».

Керівник кваліфікаційної роботи: проф, д.т.н. Неміріч О.В.

Термін захисту «_____» грудня 2025 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

Обґрунтовано актуальність розроблення інноваційної технології грибних паштетів спеціального призначення для закладів ресторанного господарства із використанням сухих композитних сумішей на основі вітчизняної сировинної бази. Доведено доцільність застосування порошків із печериць, моркви, цибулі та вершків для створення продуктів із підвищеною харчовою цінністю, тривалим терміном зберігання та зручністю використання в умовах обмежених ресурсів.

Визначено раціональний компонентний склад та технологічні параметри виробництва грибних паштетів, встановлено оптимальні співвідношення сухої композитної суміші та води, що забезпечують формування стабільної консистенції, високих органолептичних показників і функціонально-технологічних властивостей готової продукції. Розроблено принципову апаратурно-технологічну схему виробництва грибних паштетів та проведено аналіз технологічних втрат, що підтвердило ефективність запропонованої технології порівняно з традиційною.

Запропоновано систему контролю безпечності продукції на основі принципів НАССР, а також заходи з охорони праці та підвищення рівня

екологічної безпечності виробництва. Обґрунтовано економічну ефективність і соціальну значущість впровадження розробленої інноваційної технології.

Кваліфікаційна робота викладена на 140 сторінках та містить 37 таблиць, 18 рисунків, 3 додатки

Графічний матеріал - 1 аркуш.

Summary

The relevance of developing an innovative technology for mushroom pâtés of special purpose for food service establishments using dry composite mixtures based on a domestic raw material base has been substantiated. The expediency of using powders made from champignons, carrots, onions, and cream to create products with increased nutritional value, extended shelf life, and ease of use under conditions of limited resources has been proven.

A rational component composition and technological parameters for the production of mushroom pâtés have been determined; optimal ratios of dry composite mixture to water have been established, ensuring the formation of a stable consistency, high organoleptic indicators, and favorable functional and technological properties of the finished products. A basic equipment and technological scheme for the production of mushroom pâtés has been developed, and an analysis of technological losses has been carried out, which confirmed the efficiency of the proposed technology compared to the traditional one.

A product safety control system based on HACCP principles has been proposed, along with occupational safety measures and actions aimed at increasing the level of environmental safety of production. The economic efficiency and social significance of implementing the developed innovative technology have been substantiated.

The qualification work is presented on 140 pages and included 37 tables, 18 drawings, 3 supplement.

Graphic material - 1 arcade.

Зміст

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	11
1.1. Літературний огляд	11
1.2. Мета, об'єкт, предмет досліджень	37
1.3. Методи досліджень.....	39
1.4. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень	45
Висновок за розділу 1.....	48
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....	49
2.1. Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції.....	49
2.2. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	51
2.3. Вплив масової частки внесення іноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем.	58
2.4. Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	64
2.5. Оптимізація технологічного процесу виробництва паштетів з використанням іноваційних інгредієнтів.....	78
2.6. Рецепттура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	82
2.7. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	89
2.8. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства	93
2.9. Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР	101
Висновок за розділу 2.....	122
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ	123
Висновок до розділу 3	129
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА	130
Висновок за розділу 4.....	134
ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК	135
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	137
ДОДАТКИ.....	140

ВСТУП

Актуальність теми. У сучасних умовах глобалізації харчова промисловість і ресторанне господарство стикаються із викликами, пов'язаними з постійним зростанням попиту на інноваційну продукцію, яка відповідає високим стандартам якості, безпеки та харчової цінності.

Споживачі все частіше звертають увагу на продукти, які не лише задовольняють їхні смакові потреби, але й мають користь для здоров'я, сприяють підтриманню правильного харчування та відповідають сучасним трендам гастрономії.

Одним із таких продуктів є паштети, які завдяки своїй універсальності, поживній цінності та легкості у споживанні займають значне місце в асортименті підприємств ресторанного господарства. Традиційно для виробництва паштетів використовують печериці, цибулю, вершкове масло, вершки та спеції. Однак розвиток технологій дозволяє вдосконалювати рецептури за рахунок використання нових інгредієнтів, що відкриває можливості для створення продуктів із покращеними характеристиками.

Грибний паштет із порошкових інгредієнтів є перспективним продуктом для задоволення потреб окремих категорій споживачів, таких як військові, туристи, учасники експедицій та працівники у віддалених регіонах. Для військових, які перебувають у польових умовах, надзвичайно важливо забезпечити себе продуктами, що поєднують тривалий термін зберігання, компактність, легкість у транспортуванні та високі поживні властивості.

Використання порошків із печериць, моркви, цибулі та вершків у рецептурі паштетів дозволяє створювати харчові продукти, які стійкі до умов довготривалого зберігання і транспортування, мають мінімальні вимоги до ресурсів для їх підготовки до споживання, а також зберігають свою харчову цінність у складних умовах.

Для туристів грибний паштет із порошкових інгредієнтів стає незамінним через свою універсальність та практичність. Під час тривалих походів або

подорожей, де немає можливості використовувати холодильники або готувати повноцінні страви, такий продукт є ідеальним рішенням. Він легко поєднується з іншими продуктами, такими як хліб, крекери чи каші, і забезпечує організм необхідною енергією та поживними речовинами.

Крім того, продукт є актуальним для експедицій до віддалених регіонів, де логістика обмежена, а умови зберігання та приготування їжі значно ускладнені. Використання порошкових інгредієнтів дозволяє зберігати його тривалий час без втрати якості, що критично важливо для учасників наукових або дослідницьких місій.

Грибний паштет також може стати важливим продуктом для забезпечення гуманітарної допомоги у кризових ситуаціях, наприклад, під час стихійних лих або військових конфліктів. Завдяки своїм властивостям він забезпечує швидке і повноцінне харчування людям, які перебувають у складних життєвих обставинах.

Метою роботи є розроблення технології виробництва грибних паштетів на основі сухих композитних сумішей (порошок печериць, порошок моркви, порошок цибулі, порошок вершків) для покращення якості, харчової цінності та органолептичних властивостей продукту та призначених для раціону харчування спецконтингенту споживачів.

Для досягнення поставленої мети визначено **такі завдання**:

- Провести аналіз сучасних тенденцій у виробництві паштетів та їх асортименту.
- Дослідити вплив традиційних інгредієнтів на якість грибних паштетів.
- Вивчити властивості інноваційних інгредієнтів (порошків із печериць, моркви, цибулі та вершків) та їх роль у виробництві паштетів.
- Розробити рецептури грибних паштетів із використанням інноваційних компонентів.
- Дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники якості готових паштетів.
- Провести порівняльний аналіз якості традиційних і інноваційних зразків.

- Визначити вплив інноваційних інгредієнтів на текстуру, смак та аромат грибних паштетів.
- Розробити технологічні рекомендації для виробництва паштетів із покращеними властивостями.
- Дослідити терміни зберігання готової продукції.
- Оцінити економічну доцільність впровадження нових інгредієнтів у технологію виробництва грибних паштетів.

Об’єкт дослідження - технологія грибного паштету на основі сухої композитної суміші.

Предмет дослідження - порошок печериць, порошок моркви, порошок цибулі, порошок вершків, модельна системи, холодна закуска – грибний паштет, грибний паштет спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей.

Методи дослідження - загальноприйняті та спеціальні методи досліджень, а саме: органолептичні, фізико-хімічні, математичні.

Наукова новизна полягає в наступному:

- вперше розроблено технологію і рецептуру сухої композитної суміші для грибного паштету;
- вперше розроблено технологію грибного паштету спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей у вигляді порошоків із печериць, моркви, цибулі та вершків;
- досліджено формування консистенції та текстури готового продукту, сформовані органолептичні показники (смак, аромат, зовнішній вигляд) на підставі збалансованого підбору пропорцій інгредієнтів;
- розширено уявлення про можливості використання сухих композитних сумішей у технології продуктів спеціального призначення для військових, туристів та учасників експедицій.

Зв’язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Курсова робота виконана згідно з темою кафедри технології ресторанної і аюрведичної

продукції НУХТ «*«Розроблення ресурсозберігаючих технологій ресторанної, дієтичної та аюрведичної харчової продукції» (ДРН 0123U102921).*

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено технологію грибних паштетів спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей, з використанням порошків із печериць, моркви, цибулі та вершків. Запропонована технологія забезпечує можливість створення паштету з тривалим терміном зберігання, високою стійкістю до умов транспортування та мінімальними вимогами до ресурсів для приготування. Результати роботи можуть бути впроваджені у виробничу діяльність закладів ресторанного господарства, харчових підприємств і використані для розробки нових продуктів спеціального призначення.

Апробація результатів досліджень. Основні положення і результати кваліфікаційної роботи були апробовані:

- під час дегустації нових розробок на кафедрі технології ресторанної і аюрведичної продукції;
- під участі в 91 Міжнародній науковій конференції молодих вчених та студентів «Наукові досягнення молоді для вирішення проблеми харчування у 21 столітті», 7–11 квітня 2025 року.

Публікації.

1. Інноваційні грибні паштети основі сухих композитних сумішей / Нєміріч О.В., Терещенко А.В. // 91 st International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievement to the 21st century nutrition problem solution", April, 7–11, 2025. Book of abstract. Part 3. NUFT, Kyiv. – С. 349.
2. Підготовлено наукову статтю у фахове видання категорії Б за темою «Інноваційна технологія грибних паштетів на основі сухих композитних сумішей».

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається з вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел, графічної частини та додатків.

РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Літературний огляд

Огляд технології виробництва грибних паштетів - грибні паштети - це популярний продукт харчування, що вимагає високого рівня уваги під час виробництва через складність технологічного процесу та ризики, які можуть виникати на різних етапах. Основні стадії виробництва включають підготовку грибів, обробку із застосуванням допоміжних інгредієнтів, термічну обробку та упаковку.

На етапі підготовки грибів особливу увагу слід приділяти вибору якісної сировини, її очищенню та попередній обробці. Важливо виключити можливість забруднення шкідливими речовинами чи патогенними мікроорганізмами. Крім того, гриби можуть містити природні токсини, які необхідно нейтралізувати на ранніх етапах виробництва.

Оцінка ризиків та вимог безпеки - аналіз ризиків у виробництві грибних паштетів дозволив визначити кілька основних викликів: можливість бактеріального забруднення грибів на етапі підготовки, ризики, пов'язані з термічною обробкою, а також ймовірність алергічних реакцій через складові продукту. Для зменшення цих ризиків необхідно забезпечити суворий контроль якості сировини, дотримання температурних режимів і використання безпечних інгредієнтів.

Встановлення стандартів якості - важливим аспектом у виробництві є визначення стандартів якості грибних паштетів. Ці стандарти включають органолептичні характеристики (колір, запах, текстуру, смак), мікробіологічні показники та вміст основних компонентів (білків, жирів, вуглеводів). Додатково встановлюються допустимі норми забруднень і вимоги до стабільності продукту під час зберігання.

Методи контролю та забезпечення якості - на кожному етапі виробництва впроваджуються стратегії контролю, які включають аналіз сировини, моніторинг технологічного процесу та перевірку кінцевого продукту. До ключових методів

контролю відносяться мікробіологічний аналіз, тестування термічної обробки та перевірка герметичності упаковки.

Висновок - технологія виробництва грибних паштетів потребує комплексного підходу, що включає контроль на всіх етапах виробничого процесу, оцінку ризиків та встановлення стандартів якості. Дотримання цих принципів дозволяє гарантувати безпеку, високу якість і конкурентоспроможність продукту на ринку.

Цей аналіз дозволяє визначити основні етапи виробництва грибних паштетів, оцінити потенційні ризики для безпеки та якості продукту, а також сформулювати вимоги щодо контролю за кожним етапом виробничого процесу.

Паштети є важливою складовою гастрономічної культури багатьох країн і користуються стабільним попитом серед споживачів завдяки своїй універсальності, поживній цінності та легкості у споживанні. В умовах глобалізації харчової промисловості відбуваються суттєві зміни у підходах до виробництва паштетів [1].

Класифікація та види паштетів. Залежно від основного інгредієнта паштети поділяються на м'ясні, рибні, овочеві та комбіновані. В останні роки особливої популярності набули вегетаріанські та веганські паштети, які відповідають сучасним трендам здорового харчування. Крім того, у різних країнах світу існують свої традиційні види паштетів, такі як французький "rôti de foie gras" чи скандинавський "leverpostej". В Україні також популярні паштети на основі печінки, м'яса птиці та грибів [2].

Виробництво паштетів активно інтегрує нові технології, такі як використання заморожених інгредієнтів, ферментація, вакуумне приготування та застосування порошкових сумішей. Це дозволяє поліпшити органолептичні властивості продукту, збільшити термін його зберігання і розширити асортимент. Зокрема, вакуумне приготування допомагає зберегти насичений смак і ніжну текстуру, а ферментація додає продукту унікальні смакові ноти та покращує його харчову цінність [2].

Харчова промисловість пропонує широкий вибір паштетів з м'яса, птиці та субпродуктів. Проте в збірнику рецептур для закладів ресторанного господарства представлені лише два основні варіанти холодних страв у вигляді паштетів: паштет з печінки та паштет із м'яса, птиці або дичини в тісті [2].

Метою вдосконалення асортименту грибних паштетів є розширення різноманітності продуктів за рахунок нових інгредієнтів та технологій виробництва. Це включає використання екзотичних грибів, додавання нових спецій, овочів, а також адаптацію продукту до різних потреб споживачів, таких як веганські та безглютенові варіанти. Важливим аспектом є покращення упаковки для забезпечення довгого терміну зберігання та збереження смакових якостей. Також важливо розвивати інноваційні методи переробки для підвищення поживної цінності паштетів, зокрема використання грибів як альтернативного джерела білка [2, 3].

Грибні паштети можуть бути як монокомпонентними, де основний акцент робиться на одному виді грибів, так і комбінованими, що поєднують кілька різновидів для створення більш насиченого і комплексного смакового профілю. Наприклад, паштети з білих грибів відрізняються інтенсивним ароматом і глибоким смаком, тоді як паштети з печериць мають більш ніжний, делікатний смак [3].

Крім основного інгредієнта, сучасні виробники активно додають до грибних паштетів різноманітні інгредієнти для покращення текстури та збагачення смаку. Це можуть бути вершки, сметана, рослинні масла, горіхи, спеції, зелень, карамелізована цибуля, часник, трюфельна олія, соєвий соус або навіть алкогольні добавки, такі як біле вино або бренді. Завдяки цьому грибні паштети стають не лише смачними, а й оригінальними продуктами, що підходять для гурманів [3].

Особливу увагу виробники приділяють потребам вегетаріанців і веганів, пропонуючи паштети без використання тваринних жирів і молочних продуктів. Такі паштети готуються виключно з рослинних інгредієнтів і часто збагачуються білком завдяки додаванню бобових культур, наприклад, сочевиці або нуту [4].

На ринку також представлені органічні грибні паштети, виготовлені з екологічно чистих продуктів без використання консервантів, барвників та штучних ароматизаторів. Така продукція особливо цінується серед споживачів, які ведуть здоровий спосіб життя.

Ще одним напрямом розвитку асортименту є паштети з додаванням суперфудів, таких як насіння чіа, льону або амаранту. Це дозволяє не лише урізноманітнити смакові характеристики продукту, але й зробити його більш корисним для здоров'я [4].

Ринок грибних паштетів має значний потенціал для подальшого розвитку. Основними драйверами цього процесу є зміна споживчих уподобань, зростання попиту на здорову їжу, інтерес до нових гастрономічних рішень та інновацій у харчовій промисловості.

Одним із перспективних напрямків є створення паштетів з екзотичних грибів, таких як шиїтаке, майтаке або енокі. Ці гриби мають не лише унікальні смакові якості, а й високу поживну цінність, що робить їх привабливими для споживачів, які шукають нові смаки та користь для здоров'я [5].

Також перспективним є розширення асортименту за рахунок функціональних продуктів. Це можуть бути паштети, збагачені вітамінами, мінералами або пробіотиками, що сприятимуть поліпшенню травлення та зміцненню імунної системи [5].

Ще одним напрямком розвитку є випуск лінійки продуктів для спеціальних дієт: безглютенові паштети, продукти з пониженим вмістом солі або жири, а також паштети для дітей зі зниженим рівнем спецій та консервантів.

Важливу роль відіграє також розвиток упаковки та маркетингових стратегій. Зручна порційна упаковка, еко-френдлі матеріали, яскравий дизайн і акцент на натуральність продукту допомагають залучати нових споживачів і розширювати ринки збуту.

У майбутньому можливе поєднання грибних паштетів з іншими інгредієнтами для створення мультифункціональних продуктів, наприклад,

паштети з додаванням м'яса, риби або овочів для створення більш складних гастрономічних композицій [5].

На сучасному ринку представлено багато різновидів грибних паштетів, які відрізняються не лише типом грибів, але й смаковими добавками. Одним із популярних варіантів є паштет із печериць. Він готується зі свіжих або консервованих шампіньйонів, доповнених товченою цибулею, часником, вершковим маслом та спеціями. Такий паштет має ніжний смак грибів з приємними часниковими нотками [5].

Ще один цікавий варіант – паштет із лисичок, які славляться своїм насиченим, глибоким смаком. У нього часто додають різноманітні трави, такі як розмарин або чебрець, щоб підкреслити аромат і створити ще більш вишукану смакову палітру. Грибний паштет з суміші різних видів грибів, таких як шампіньйони, лисички або білі гриби, має складний і багатогранний смак, який грає різними відтінками за рахунок поєднання кількох видів грибів.

Цікавим є паштет із грибами та горіхами. У його рецептуру можуть входити шампіньйони або лисички, а додавання горіхів надає паштету багатшої текстури та насиченого аромату. Якщо ж обирати паштет з масляних грибів, то такий продукт має ніжний вершковий смак, який часто підсилюють додаванням вершків або масла [6].

Грибний паштет з чорними трюфелями є розкішним варіантом. Чорні трюфелі додають йому унікального аромату та смаку, що робить його ідеальним для гурманів. Часто в такому паштеті використовують дрібно нарізані трюфелі для додаткового аромату. Кремової текстури та вишуканого аромату паштету надає додавання сиру маскарпоне та тим'яну, що створює неймовірно ніжну консистенцію.

Є й більш екзотичні варіанти. Наприклад, грибний паштет з козячим сиром і журавлинним соусом поєднує в собі глибокий смак грибів з м'якою кремовою текстурою козячого сиру, а соус з журавлини додає приємної кислинки. Іспанський грибний паштет вирізняється завдяки додаванню паприки, що надає йому пікантності й насиченого смаку.

Дуже оригінальним є варіант із карамелізованими яблуками та беконом. Він поєднує глибокий грибний смак зі солодкими нотками карамелізованого яблука та хрустким беконом, створюючи неповторний баланс смаків. Паштет із карамелізованою цибулею і вином має неперевершений аромат завдяки солодкуватості цибулі та благородним ноткам вина.

Для тих, хто надає перевагу легшим варіантам, чудово підійде авокадо-грибний паштет. Кремова текстура авокадо поєднується з ніжним смаком грибів, що робить його ідеальним для вегетаріанців.

Попит на грибні паштети постійно зростає, як у ресторанах, так і серед домашніх кулінарів. Завдяки поширенню інтернет-магазинів та збільшенню доступності різноманітних інгредієнтів люди все частіше експериментують зі створенням нових страв. Це робить грибні паштети популярним вибором серед тих, хто цінує якісні та незвичайні смаки.

Особливої актуальності набуває розробка грибних паштетів спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей для задоволення потреб специфічних категорій споживачів. Це, зокрема, військовослужбовці, туристи, учасники експедицій, працівники у віддалених районах та люди, які перебувають у складних умовах, наприклад, під час стихійних лих або військових конфліктів. Для таких споживачів особливо важливими є тривалий термін зберігання продукту, зручність транспортування, компактність і легкість приготування за мінімальних ресурсних витрат [7].

Грибний паштет із порошкових інгредієнтів – це перспективне рішення для задоволення таких потреб. Використання порошку печериць, моркви, цибулі та вершків дозволяє створити продукт, який зберігає високу харчову цінність, має насичений смак та аромат, легко адаптується до різних умов споживання. Крім того, така технологія дає змогу розробляти продукти із покращеними характеристиками текстури, консистенції та зовнішнього вигляду.

Інноваційні харчові продукти на основі сухих композитних сумішей відповідають сучасним викликам ринку та потребам різних груп споживачів.

У військових умовах важливо забезпечити бійців продуктами, що мають високу поживну цінність, тривалий термін зберігання та компактні розміри для зручного транспортування. Грибний паштет із сухих порошкових інгредієнтів відповідає цим критеріям, забезпечуючи військових повноцінним харчуванням навіть у польових умовах.

Для туристів і учасників експедицій такий продукт також є незамінним завдяки легкості у приготуванні й можливості зберігання без спеціальних умов. Під час тривалих походів або подорожей у віддалені райони, де відсутні холодильники або кухонне обладнання, грибний паштет із порошкових інгредієнтів забезпечує організм необхідними поживними речовинами. Його можна вживати як самостійну страву або поєднувати з іншими продуктами, наприклад, хлібом, крекерами чи кашами [7].

Крім того, цей продукт є актуальним для використання в умовах гуманітарної допомоги під час надзвичайних ситуацій – стихійних лих, військових конфліктів чи інших кризових ситуацій. Завдяки тривалому терміну зберігання, легкості транспортування та швидкому приготуванню грибний паштет може стати важливою частиною раціону людей, що перебувають у складних життєвих умовах.

Обґрунтування запровадження принципів сучасної теорії раціонального здорового харчування у технології виробництва грибних паштетів спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей. Сучасна теорія раціонального здорового харчування базується на принципі збалансованості макро- та мікроелементів у раціоні. Грибні паштети, виготовлені на основі сухих композитних сумішей, таких як порошок печериць, моркви, цибулі та вершків, відповідають цьому принципу завдяки ретельному підбору інгредієнтів [8].

Гриби є джерелом рослинного білка, що забезпечує організм необхідними амінокислотами. Вони також багаті на вітаміни групи В (особливо рибофлавін і ніацин), які важливі для обміну речовин і нормального функціонування нервової системи. Порошок моркви збагачує продукт вітаміном А та антиоксидантами, що підтримують імунну систему та здоров'я шкіри і очей [8].

Порошок цибулі додає вітамін С, який важливий для антиоксидантного захисту та синтезу колагену, а також волокна, що сприяють нормальному травленню. Сухі вершки забезпечують необхідні жири, які є джерелом енергії і допомагають засвоєнню жиророзчинних вітамінів.

Таким чином, у технології грибних паштетів дотримується принцип забезпечення організму всіма необхідними поживними речовинами – білками, жирами, вуглеводами, вітамінами та мінералами – у збалансованих пропорціях. Це дозволяє задовольняти потреби як у базових поживних речовинах, так і у мікроелементах, що є важливим для раціонального харчування в умовах підвищених фізичних чи розумових навантажень [9].

Впровадження принципів раціонального харчування також передбачає включення до раціону продуктів із функціональними властивостями, які сприяють зміцненню здоров'я та профілактиці хвороб. Грибні паштети спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей містять гриби, які відомі своїми антиоксидантними властивостями. Ерготіонейн та глутатіон – це потужні антиоксиданти, присутні у грибах, які допомагають знизити рівень окислювального стресу та запобігти ушкодженню клітин вільними радикалами [10].

Крім того, гриби багаті на харчові волокна, зокрема бета-глюкани, які допомагають підтримувати нормальний рівень холестерину в крові та сприяють зміцненню імунної системи. Залучення таких функціональних інгредієнтів до технології виробництва грибних паштетів сприяє підвищенню їхньої цінності для споживачів, оскільки вони виконують не тільки роль джерела енергії, але й допомагають у підтримці загального здоров'я [11].

Важливим аспектом сучасної теорії здорового харчування є забезпечення безпеки продуктів та мінімізація ризиків харчових алергій і непереносимостей. У технології виробництва грибних паштетів на основі сухих композитних сумішей враховуються ці вимоги шляхом ретельного підбору інгредієнтів. Оскільки гриби, морква, цибуля та сухі вершки рідко викликають алергічні

реакції, такий продукт може бути безпечним для широкого кола споживачів, зокрема тих, хто має алергію на глютен, лактозу або горіхи [12].

Завдяки тому, що інгредієнти у сухій формі проходять ретельну обробку, ризик мікробіологічного забруднення значно знижується. Це робить продукт безпечним для тривалого зберігання та використання у спеціальних умовах, таких як військові операції, гуманітарні місії або космічні експедиції, де безпека продукту є критично важливою.

Запровадження принципів сучасної теорії раціонального здорового харчування у технологію виробництва грибних паштетів спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей дозволяє створити продукти, які відповідають сучасним вимогам до здорового харчування. Ці паштети забезпечують організм необхідними поживними речовинами, є безпечними для споживання, мають тривалий термін зберігання, низьку калорійність та високу функціональність, що робить їх оптимальним вибором для різних споживчих категорій і спеціальних умов.

Обґрунтування способу виробництва грибних паштетів спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей, зокрема порошків печериць, моркви, цибулі та вершків, полягає в ряді технологічних, економічних і функціональних переваг. Такий підхід дає змогу створювати високоякісні продукти тривалого зберігання, зберігаючи при цьому їхні харчові та смакові якості, що є важливим для продуктів спеціального призначення, таких як раціони для військових, космічні експедиції або продукти для гуманітарних місій. Нижче детально розглянуто основні аспекти цього виробничого процесу [13].

Обґрунтування інноваційного способу виробництва паштетів. Виробництво грибних паштетів на основі сухих композитних сумішей є технологічно ефективним, оскільки забезпечує високу стабільність готового продукту. Основні інгредієнти (гриби, морква, цибуля, вершки) спочатку зневоднюються шляхом таких методів, як ліофілізація, вакуумне або інфрачервоне сушіння. Ліофілізація дозволяє видалити воду, зберігаючи майже

всі поживні речовини і біологічно активні компоненти, що є важливим для створення функціональних продуктів.

Гриби, як основний компонент, після сушіння перетворюються на порошок, який зберігає їхні білки, антиоксиданти та вітаміни. Це дозволяє використовувати їх як концентроване джерело поживних речовин, що є незамінним у виробництві продуктів спеціального призначення. Порошки моркви та цибулі додають продукту необхідну кількість вітамінів і харчових волокон, а сухі вершки забезпечують продукт необхідними жирами та додатковою кремовою текстурою. Композиція таких компонентів дозволяє створювати паштет із високими органолептичними властивостями (смак, запах, текстура), навіть у сухій формі.

Однією з головних переваг такого способу виробництва є можливість отримання продукту з тривалим терміном зберігання. Сухі композитні суміші мають низький вміст вологи, що унеможливорює розвиток мікроорганізмів і процесів псування. Це робить продукт ідеальним для використання в умовах, де зберігання свіжих продуктів є проблематичним, зокрема в умовах військових дій, в польових умовах або під час тривалих космічних місій [13].

Сухі компоненти, такі як порошок печериць, моркви та цибулі, зберігають свої властивості в стабільному стані протягом тривалого періоду, а це забезпечує високу якість продукту навіть при зберіганні в складних умовах (коливання температур, висока вологість). Сухі вершки додають паштету кремової консистенції після додавання води, що також підвищує споживчі якості продукту.

Ще однією суттєвою перевагою використання сухих композитних сумішей є простота транспортування та зберігання. Компактні, легкі та стабільні продукти можна зберігати без необхідності охолодження або спеціальних умов, що є важливим для довготривалих поїздок, військових операцій або гуманітарних місій. У той час як свіжі продукти мають обмежений термін зберігання і вимагають спеціального обладнання для транспортування

(холодильники, контейнери для охолодження), сухі суміші дозволяють мінімізувати витрати та спростити логістику [13].

Споживання грибних паштетів, виготовлених на основі сухих сумішей, є також зручним і практичним. Для приготування готового продукту достатньо додати гарячу воду або інший рідкий компонент (овочевий або м'ясний бульйон) та ретельно перемішати, що робить такі паштети ідеальними для використання в польових умовах або у місцях із обмеженим доступом до кухонного обладнання.

З економічної точки зору виробництво грибних паштетів на основі сухих сумішей є вигідним, оскільки зменшує витрати на транспортування та зберігання, знижує втрати через псування свіжої продукції та дозволяє ефективніше використовувати ресурси. Процеси сушіння, хоча й потребують початкових інвестицій у обладнання, значно зменшують обсяги продукції (зменшення ваги та об'єму), що робить їх більш рентабельними у довгостроковій перспективі. Використання сухих композитних сумішей також відкриває можливості для автоматизації виробничих процесів, що може підвищити продуктивність і зменшити витрати на робочу силу [14].

Обґрунтування способу виробництва грибних паштетів спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей полягає у поєднанні технологічних досягнень у сфері сушіння, зручності транспортування та зберігання, тривалого терміну придатності та високої поживної цінності продукту. Такий підхід дозволяє отримати продукт, який відповідає вимогам харчування в складних умовах, забезпечуючи зручність, поживність і економічну ефективність.

Створення технологічної схеми виробництва грибних паштетів є ключовим етапом у забезпеченні високої якості та конкурентоспроможності продукту. Процес розробки включає детальне дослідження кожного етапу виробництва, від підготовки сировини до упакування готової продукції. На початковому етапі важливо провести аналіз сировини, де якісний відбір та підготовка грибів стають основою успішного виробничого процесу. Наступним

кроком є розробка рецептури, яка враховує не лише смакові характеристики, але й консистенцію та термін придатності продукту.

Огляд літератури з теми розроблення технології виробництва грибних паштетів спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей охоплює сучасні тенденції у харчовій промисловості, особливості використання інноваційних інгредієнтів, їхній вплив на якість продукції та технологічні аспекти виробництва.

Останні дослідження у сфері функціонального харчування свідчать про зростання інтересу до продуктів зі збалансованим складом, збагачених біологічно активними речовинами. Грибні паштети, що містять сухі порошки рослинного походження, є перспективним напрямом, оскільки дозволяють розширити асортимент здорового харчування та задовольнити потреби споживачів, які прагнуть натуральності, збалансованості харчування та зниження вмісту синтетичних добавок.

Печериці (*Agaricus bisporus*) є одними з найпоширеніших їстівних грибів, які використовуються в кулінарії та харчовій промисловості завдяки своєму ніжному смаку, вираженому аромату та високій поживній цінності. Вони відзначаються низькою калорійністю, містять багато білків, вітамінів і мінералів, а також є джерелом антиоксидантів, які позитивно впливають на організм людини. Печеричний порошок отримують шляхом ретельного сушіння свіжих грибів при оптимальних температурах, що дозволяє максимально зберегти всі корисні речовини. Після сушіння гриби подрібнюють до дрібного порошкоподібного стану, що робить продукт зручним у використанні для приготування різних страв, соусів, супів і добавок до спецій [15].

За своїм хімічним складом печериці є надзвичайно багатими на білки, вуглеводи, харчові волокна та мікроелементи. Білки становлять близько 3...4% у свіжих грибах і можуть досягати 25% у порошку, що робить їх важливим джерелом амінокислот, у тому числі незамінних. Вуглеводи переважно представлені харчовими волокнами, глікогеном та невеликою кількістю простих цукрів, які легко засвоюються організмом. Вміст жирів у печерицях низький,

проте вони містять корисні фосфоліпіди та ненасичені жирні кислоти, які позитивно впливають на роботу серцево-судинної системи [15].

Гриби є чудовим джерелом вітамінів групи В, зокрема тіаміну (В1), рибофлавіну (В2), ніацину (В3) та піридоксину (В6), які беруть участь у процесах обміну речовин, сприяють нормальному функціонуванню нервової системи та підтримують здоров'я шкіри. У складі також міститься значна кількість вітаміну D, особливо після сушіння, що робить печеричний порошок цінним продуктом для людей, які отримують недостатню кількість цього вітаміну з інших джерел. Крім того, у складі порошку містяться антиоксиданти, такі як ерготионеїн, які захищають клітини від окислювального стресу [15].

Печериці містять багато важливих мінеральних речовин, серед яких калій, фосфор, магній, залізо, цинк, мідь і марганець. Калій сприяє нормалізації водного балансу та підтримці серцевої діяльності, фосфор необхідний для здоров'я кісток і зубів, а залізо бере участь у процесах кровотворення. Вміст цинку у порошку сприяє зміцненню імунної системи та підтримці здоров'я шкіри й волосся, а мідь та марганець беруть участь у процесах метаболізму [15].

Печеричний порошок має високу харчову цінність, легко засвоюється організмом і є прекрасним варіантом для вживання у складі супів, соусів, приправ і сухих харчових сумішей. Його можна використовувати як натуральний підсилювач смаку завдяки наявності природного глютамінової кислоти, що надає стравам насичений смак уамі. Крім того, порошок з печериць є відмінним варіантом для вегетаріанських і дієтичних страв, оскільки він збагачений білками та корисними мікроелементами [15].

Важливим аспектом є якість сировини, яка використовується для приготування порошку. Для його виготовлення обирають свіжі, зрілі печериці без ознак псування, уражень або надмірної вологості. Процес сушіння здійснюється за температури не вище 50–60°C, що дозволяє зберегти більшість корисних речовин і натуральний аромат грибів. У результаті отримується порошок, який має світло-коричневий колір, характерний грибний запах і довгий термін зберігання [15].

Таким чином, порошок з печериць є цінним натуральним продуктом (табл. 1.1), що володіє високими поживними властивостями, багатим складом та універсальністю у використанні. Його можна застосовувати в кулінарії, як дієтичну добавку та навіть у складі функціональних харчових продуктів завдяки його унікальним харчовим і біологічно активним властивостям.

Таблиця 1.1 – Вітамінний та мінеральний склад порошку з печериць

Поживна речовина	Кількість на 100 г порошку	Ступінь задоволення фізіологічних потреб, %
Енергія	280 ккал	14
Білки	25.0 г	42
Вуглеводи	33.5 г	11
Жири	3.1 г	4.5
Волокно	20.0 г	66
Вітамін С	1.5 мг	1.7
Тіамін (В1)	0.35 мг	29
Рибофлавін (В2)	1.2 мг	92
Ніацин (В3)	5.8 мг	36
Піридоксин (В6)	0.38 мг	22
Фолієва кислота	44 мкг	11
Вітамін D	7.9 мкг	79
Кальцій	18 мг	1.8
Залізо	1.7 мг	12
Магній	28 мг	7
Фосфор	174 мг	25
Калій	400 мг	9
Цинк	1.1 мг	10
Мідь	0.6 мг	67
Марганець	0.3 мг	15

Цибуля (*Allium cepa*) є однією з найпоширеніших овочевих культур у світі, що використовується як харчовий продукт, спеція та натуральний підсилювач смаку. Вона містить широкий спектр корисних речовин, включаючи вітаміни, мінерали, ефірні олії та біологічно активні сполуки, які позитивно впливають на організм людини. Порошок з цибулі виготовляється шляхом сушіння та подальшого подрібнення, що дозволяє зберегти основні корисні властивості, подовжити термін зберігання та зробити продукт більш зручним у використанні [16].

Порошок з цибулі відзначається високою концентрацією поживних речовин, оскільки процес зневоднення значно зменшує вагу продукту, залишаючи лише сухі речовини. Основним компонентом є вуглеводи, які представлені моно- та дисахаридами (глюкоза, фруктоза, сахароза), а також складними вуглеводами, такими як інулін. Вони забезпечують природний солодкуватий смак, характерний для сушеної цибулі. Білки у складі цибулевого порошку становлять близько 10%, що є досить високим показником для овочевої продукції. Жири містяться у незначній кількості, проте вони представлені фосфоліпідами та омега-3 жирними кислотами, які відіграють важливу роль у підтримці здоров'я клітинних мембран [16].

Однією з найбільш цінних особливостей цибулі є високий вміст фітонцидів – природних антибактеріальних сполук, які мають антимікробну дію та допомагають організму боротися з вірусами та бактеріями. Цибулевий порошок містить значну кількість органічних сірковмісних сполук, зокрема аліцину, який надає цибулі характерного різкого запаху та має виражені антиоксидантні, протизапальні та серцево-судинні властивості [16].

Порошок багатий на вітаміни, зокрема вітамін С, який є потужним антиоксидантом, що зміцнює імунну систему та сприяє виробленню колагену. Також у складі присутні вітаміни групи В, серед яких тіамін (В1), рибофлавін (В2), ніацин (В3) та піридоксин (В6), які беруть участь у регуляції метаболічних процесів, підтримують нервову систему та покращують засвоєння інших поживних речовин. Фолієва кислота (В9) у складі цибулевого порошку

необхідна для правильного функціонування кровотворної системи та синтезу ДНК [16].

Мінеральний склад цибулевого порошку також є доволі багатим. Він містить значну кількість калію, який сприяє нормалізації водного балансу та підтримує серцеву діяльність. Кальцій та фосфор беруть участь у зміцненні кісток та зубів, а магній відіграє важливу роль у роботі м'язової та нервової системи. У складі також є залізо, що необхідне для утворення гемоглобіну та профілактики анемії. Цинк, мідь та марганець виступають ключовими мікроелементами, які регулюють обмін речовин, імунну відповідь та антиоксидантний захист організму [16].

Порошок з цибулі має широкий спектр застосування в кулінарії, адже він зберігає смак та аромат свіжої цибулі, але водночас позбавлений її надмірної вологості та гостроти. Його можна використовувати як приправу до супів, соусів, м'ясних та овочевих страв, а також як інгредієнт у виробництві харчових сумішей, сухих супів, маринадів та снєків. Завдяки своїм антибактеріальним властивостям, цибулевий порошок також застосовується у виготовленні функціональних харчових продуктів, що сприяють зміцненню здоров'я [16].

Для виготовлення порошку використовують свіжу, якісну цибулю без ознак псування або проростання. Процес сушіння здійснюється при температурі 50–70°C, що дозволяє максимально зберегти корисні речовини. Після сушіння продукт подрібнюють до дрібнодисперсного стану, отримуючи порошок з приємним світло-жовтим або золотистим відтінком. Завдяки низькому вмісту вологи порошок має тривалий термін зберігання, що робить його зручним для транспортування та використання в харчовій промисловості [16].

Таким чином, порошок з цибулі є цінним натуральним продуктом (табл. 1.2), який володіє високими поживними властивостями, збагачений корисними сполуками та має широкий спектр застосування. Його використання дозволяє зберегти традиційний смак і користь цибулі, спрощуючи її додавання в різноманітні страви та харчові продукти.

Таблиця 1.2 – Вітамінний та мінеральний склад порошку з цибулі

Поживна речовина	Кількість на 100 г порошку	Ступінь задоволення фізіологічних потреб, %
Енергія	340 ккал	17
Білки	10.0 г	16
Вуглеводи	75.0 г	25
Жири	1.0 г	1.5
Волокно	9.0 г	30
Вітамін С	23.0 мг	25
Тіамін (В1)	0.2 мг	16
Рибофлавін (В2)	0.1 мг	8
Ніацин (В3)	0.4 мг	2.5
Піридоксин (В6)	0.3 мг	18
Фолієва кислота	64 мкг	16
Кальцій	180 мг	18
Залізо	2.1 мг	15
Магній	40 мг	10
Фосфор	150 мг	22
Калій	1020 мг	22
Цинк	1.2 мг	11
Мідь	0.08 мг	9
Марганець	0.6 мг	30

Морква (*Daucus carota*) – це дворічна рослина родини зонтичних (Аріасеае), яка є однією з найбільш поширених овочевих культур у світі. У перший рік росту вона формує м'ясистий коренеплід, який використовується в їжу, а на другий рік – цвіте і дає насіння. Завдяки високій поживній цінності,

коренеплоди моркви широко застосовуються у харчовій промисловості, зокрема для виготовлення порошкоподібних продуктів, які зберігають більшість корисних властивостей свіжої сировини [17].

Коренеплід моркви складається з кори, камбію та серцевини. Забарвлення може варіюватися від блідо-жовтого до насичено-помаранчевого та навіть фіолетового залежно від сорту. Форма також різноманітна – від округлої до подовжено-конічної. Найбільш цінними для виробництва порошку є сорти з високим вмістом сухих речовин, цукрів і каротиноїдів, що забезпечують насичений колір, приємний смак і аромат готового продукту [17].

Хімічний склад моркви є дуже багатим і включає низку життєво важливих компонентів. Основним поживним елементом є вуглеводи (до 10-12%), представлені переважно глюкозою, фруктозою і сахарозою. Вміст білків у моркві відносно невеликий (близько 1-1,5%), але вони включають всі незамінні амінокислоти. Ліпідів у моркві мало (0,1-0,3%), але вони містять важливі жиророзчинні вітаміни [17].

Окрему роль відіграють харчові волокна, зокрема пектинові речовини (до 2,5%) та целюлоза. Вони сприяють нормальному травленню, адсорбують токсини та позитивно впливають на мікрофлору кишечника. Унікальною особливістю моркви є високий вміст каротиноїдів, зокрема β -каротину (до 15-20 мг на 100 г), який є попередником вітаміну А та необхідний для підтримки зору, імунітету та загального стану здоров'я [17].

Морква також містить широкий спектр вітамінів: вітамін С (5-9 мг), вітаміни групи В (В1, В2, В6, ніацин, фолієва кислота), вітамін Е та К. Важливим є й мінеральний склад, представлений калієм (200-300 мг), кальцієм, магнієм, залізом, фосфором, натрієм та іншими мікроелементами. Високий вміст калію робить моркву корисною для серцево-судинної системи, а залізо – для кровотворення [17].

Завдяки високому вмісту біоактивних сполук морква має антиоксидантні властивості, що уповільнюють процеси старіння клітин та зміцнюють імунітет.

У ній містяться також фітонциди, які мають антимікробну дію, а органічні кислоти сприяють покращенню обміну речовин.

Для виробництва порошку використовують зрілі коренеплоди, які проходять процес миття, очищення, подрібнення, сушіння та подальшого подрібнення до стану дрібнодисперсного порошку. Оптимальним методом сушіння є сублімаційне або конвективне сушіння при низьких температурах, що дозволяє максимально зберегти біологічну активність каротиноїдів і вітамінів.

Морквяний порошок має широкий спектр застосування. Він використовується у виробництві дитячого та дієтичного харчування, у випічці, у виробництві супів, соусів, паштетів, м'ясних і рибних продуктів, а також у функціональних продуктах, збагачених вітамінами та антиоксидантами. Він є цінним компонентом спеціального харчування, що використовується у військових раціонах, туристичних наборах, харчуванні учасників експедицій та гуманітарної допомоги (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 – Вітамінний та мінеральний склад порошку з моркви

Поживна речовина	Кількість на 100 г порошку	Ступінь задоволення фізіологічних потреб, %
1	2	3
Енергія	370 ккал	18
Білки	8.0 г	13
Вуглеводи	85.0 г	28
Жири	1.2 г	1.7
Волокно	23.0 г	76
Вітамін А (бета-каротин)	17100 мкг	190
Вітамін С	14.0 мг	15
Тіамін (В1)	0.45 мг	38
Рибофлавін (В2)	0.4 мг	31
Ніацин (В3)	2.2 мг	13
Піридоксин (В6)	0.7 мг	41

Продовження таблиці 1.3

1	2	3
Фолієва кислота	92 мкг	23
Вітамін К	16 мкг	13
Кальцій	250 мг	25
Залізо	2.4 мг	17
Магній	45 мг	11
Фосфор	110 мг	16
Калій	1850 мг	39
Цинк	1.0 мг	9
Мідь	0.2 мг	22
Марганець	0.9 мг	45

Вершковий порошок – це сухий молочний продукт, отриманий шляхом висушування натуральних вершків. Він зберігає всі основні властивості свіжих вершків, але має значно більший термін придатності, що робить його зручним для використання в харчовій промисловості, особливо у виробництві спеціального харчування для військових, туристів, учасників експедицій і гуманітарної допомоги [18].

Сировиною для виробництва вершкового порошку є пастеризовані вершки, отримані шляхом сепарації молока. У промисловості використовують вершки з різним вмістом жиру (від 10 до 40%), залежно від технологічних вимог. Найчастіше для виробництва порошку беруть вершки жирністю 30-35%, оскільки вони забезпечують оптимальний баланс смаку, текстури і розчинності [18].

Процес виробництва вершкового порошку складається з кількох основних етапів: сепарація молока для отримання вершків, пастеризація, нормалізація вмісту жиру, гомогенізація, згущення, висушування (зазвичай методом

розпилювальної або сублімаційної сушки) та подрібнення у дрібнодисперсний порошок.

Хімічний склад вершкового порошку залежить від жирності вихідної сировини, але в середньому містить 40-50% молочного жиру, 30-40% лактози, 5-8% білків, до 5% мінеральних речовин і вітамінів. Основним компонентом є молочний жир, який складається з тригліцеридів, фосфоліпідів, стеролів і жиророзчинних вітамінів (А, D, Е, К). Завдяки високому вмісту жиру вершковий порошок має ніжний молочний смак і приємний аромат [18].

Білкова складова представлена казеїном, сироватковими білками (альбумін, глобулін) та молочними пептидами, які сприяють збереженню текстури та покращують структурні властивості готових продуктів. Вершковий порошок також містить молочний цукор (лактозу), яка надає продуктам легку природну солодкість і позитивно впливає на їх консистенцію.

Мінеральний склад представлений кальцієм, фосфором, магнієм, калієм, натрієм, цинком та іншими мікроелементами.

Високий вміст кальцію робить вершковий порошок корисним для кісткової системи, а фосфор сприяє енергетичному обміну та зміцненню зубів і кісток.

Вершковий порошок має гарну розчинність у воді, що робить його ідеальним для використання у виробництві кремових продуктів, соусів, випічки, кондитерських виробів, напоїв, супів і паштетів. Його включення до складу грибного паштету на основі сухих інгредієнтів забезпечує ніжну текстуру, покращує смакові характеристики та додає продукту калорійність, що є важливим для спеціального харчування [18].

Завдяки зневодненню вершковий порошок має тривалий термін зберігання без втрати смакових і поживних властивостей. Він добре транспортується і може зберігатися при кімнатній температурі, що робить його незамінним у раціонах для військових, туристів, працівників у віддалених регіонах та гуманітарної допомоги (табл. 1.4).

Таблиця 1.4 – Вітамінний та мінеральний склад порошку з вершків

Поживна речовина	Кількість на 100 г порошку	Ступінь задоволення фізіологічних потреб, %
Енергія	550 ккал	27
Білки	20.0 г	33
Вуглеводи	35.0 г	12
Жири	42.0 г	60
Волокно	0.0 г	0
Вітамін А	750 мкг	83
Вітамін D	8.5 мкг	85
Вітамін Е	1.2 мг	10
Вітамін К	5.2 мкг	4
Тіамін (В1)	0.15 мг	13
Рибофлавін (В2)	1.5 мг	115
Ніацин (В3)	0.4 мг	3
Піридоксин (В6)	0.1 мг	6
Фолієва кислота	5 мкг	1.3
Вітамін В12	3.2 мкг	130
Кальцій	720 мг	72
Залізо	0.5 мг	4
Магній	30 мг	8
Фосфор	560 мг	80
Калій	490 мг	10
Цинк	1.2 мг	11
Мідь	0.05 мг	6
Марганець	0.02 мг	1

Порошок печериць є основним смаковим і ароматичним компонентом паштету. Він містить природні глутамати, які створюють насичений умамї-смак, роблячи продукт більш виразним і збалансованим. Завдяки високому вмісту білків і клітковини грибний порошок формує структуру паштету, надаючи йому щільності та однорідності. Крім того, він добре утримує вологу, що сприяє стабільності консистенції після приготування. Під час змішування з іншими порошковими компонентами він рівномірно розподіляється, що дозволяє отримати насичений грибний смак у кожному шматочку готового продукту [19].

Порошок моркви додає паштету природну солодкість і легкий овочевий аромат, що гармонізує з насиченим грибним смаком. Він збагачує продукт вітамінами, антиоксидантами та харчовими волокнами, що покращує загальну поживну цінність. Завдяки вмісту пектинових речовин і клітковини морквяний порошок допомагає формувати густу, приємну консистенцію паштету. Крім того, каротиноїди, присутні у моркві, надають страві привабливий відтінок і підсилюють загальний колір продукту [19].

Порошок цибулі відіграє роль природного підсилювача смаку. Його сірковмісні сполуки надають паштету характерного пряного аромату, роблячи смак більш глибоким і насиченим. Він також має антимікробні властивості, що покращує термін зберігання готового продукту. Завдяки високому вмісту природних цукрів цибулевий порошок підсилює карамелізовані нотки в смаку, створюючи збалансований гастрономічний профіль. Його здатність до загущення також сприяє покращенню текстури паштету, роблячи його ніжним і однорідним.

Порошок вершків відіграє важливу роль у створенні м'якої, кремоподібної текстури паштету. Він містить молочний жир, який надає продукту ніжності, підвищує його калорійність і робить смак більш округлим і збалансованим. Завдяки лактозі вершковий порошок додає легку природну солодкість, яка поєднується з іншими компонентами. Його білковий склад допомагає стабілізувати структуру паштету, роблячи його більш густим і рівномірним.

Вершковий порошок також покращує здатність паштету утримувати вологу, що важливо для збереження соковитості готового продукту після приготування [19].

Завдяки поєднанню всіх цих порошкових інгредієнтів паштет набуває збалансованого смаку, приємної консистенції та високої поживної цінності. Грибний порошок забезпечує насичений смак і аромат, морквяний додає солодкість і природний колір, цибульний підсилює гастрономічні властивості, а вершковий надає ніжності та м'якості. Окрім цього, використання сухих компонентів значно спрощує процес приготування, забезпечує довгий термін зберігання та робить продукт ідеальним для використання у військовому харчуванні, туристичних наборах та гуманітарній допомозі.

Розроблення грибного паштету на основі сухих композитних сумішей ґрунтується на низці фізико-хімічних процесів, які забезпечують утворення стабільної структури, бажаних органолептичних характеристик, високої харчової цінності та подовженого терміну зберігання. Основними процесами, що відбуваються під час виробництва такого продукту, є гідратація сухих інгредієнтів, набухання харчових волокон і білків, емульгування жирових компонентів, денатурація білків, стабілізація емульсійної системи, окислювально-відновні реакції та термічна обробка [20].

Гідратація сухих композитних сумішей та її роль у структуроутворенні. Оскільки грибний паштет спеціального призначення містить сухі порошкоподібні компоненти (печериць, моркви, цибулі, вершків), гідратація відіграє ключову роль у технологічному процесі. Гідратація – це процес поглинання води гідрофільними сполуками, що дозволяє забезпечити рівномірний розподіл вологи, запобігти грудкуванню компонентів і покращити текстуру продукту [21].

- Гідратація білкових компонентів (порошок печериць, порошок вершків): Білки, особливо ті, що містяться в грибах і молочних вершках, здатні зв'язувати значну кількість води, утворюючи стабільну колоїдну систему. Вони набухають, що сприяє утворенню необхідної в'язкості та пластичності паштету.

- Гідратація харчових волокон (порошок моркви, цибулі): Харчові волокна містять геміцелюлози та пектини, які, взаємодіючи з водою, утворюють гелеподібну матрицю, що сприяє рівномірному розподілу вологи та забезпечує стійку консистенцію продукту.

Правильний вибір температури води для гідратації впливає на ефективність процесу. Занадто висока температура може призвести до передчасної денатурації білків і погіршення здатності зв'язувати воду, тоді як надто низька – до неповного набухання та нерівномірної текстури.

Набухання харчових волокон та його значення для стабільності паштету

Використання порошку моркви та цибулі додає продукту харчові волокна, які відіграють важливу роль у процесі формування консистенції. Харчові волокна, зокрема пектинові речовини та целюлоза, здатні поглинати воду та утримувати її в структурі продукту, запобігаючи синерезису (виділенню вологи) під час зберігання [22].

Набухання волокон також сприяє покращенню реологічних властивостей паштету, підвищує його в'язкість і формостійкість. Пектинові речовини, що містяться в моркві, взаємодіючи з білками печериць, можуть утворювати м'яку гелеподібну структуру, яка позитивно впливає на стабільність паштету.

Емульгування та стабілізація жирової фази

Жирова фаза у складі паштету формується за рахунок використання порошку вершків, який містить молочний жир та природні емульгатори – фосфоліпіди та білки. Процес емульгування полягає у рівномірному розподілі жирових крапель у водній фазі за допомогою білкових молекул, які створюють стабільну міжфазну плівку та запобігають розшаруванню системи [23].

Молочний жир у складі вершкового порошку сприяє утворенню кремоподібної консистенції паштету, що є важливим для споживчих характеристик продукту. Правильний режим перемішування відіграє ключову роль у створенні стабільної емульсії: інтенсивне перемішування сприяє рівномірному розподілу жирових крапель, тоді як недостатнє перемішування може призвести до фазового розділення (виділення вільного жиру) [23].

Денатурація білків та її вплив на структуру паштету.

Білки, що містяться у печерицях і вершках, зазнають денатурації під час термічної обробки, що є важливим етапом формування структури паштету.

Денатурація – це процес зміни просторової структури білкових молекул під впливом температури, що веде до втрати їхньої нативної форми та формування нових зв'язків між поліпептидними ланцюгами [23].

- Денатурація білків печериць: При термічному нагріванні білки грибів змінюють свою структуру, що сприяє підвищенню їхньої водоутримувальної здатності та покращенню текстури паштету.
- Денатурація молочних білків: Казеїн і сироваткові білки вершків при нагріванні утворюють стабільні білково-жирові комплекси, що сприяє рівномірному розподілу жиру та покращує емульгування.

Окислювально-відновні процеси та антиоксидантний захист

Окислення жирів і білків під впливом кисню повітря є однією з основних причин зниження якості паштету під час зберігання. Використання порошків моркви та цибулі допомагає зменшити окислювальні процеси завдяки високому вмісту природних антиоксидантів [23]:

- Бета-каротин (морква): Потужний природний антиоксидант, що нейтралізує вільні радикали та запобігає окисленню жирів.
- Флавоноїди та сірковмісні сполуки (цибуля): Виявляють виражені антиоксидантні та антимікробні властивості, що сприяє подовженню терміну зберігання паштету.

Вплив термічної обробки на формування кінцевих характеристик продукту

Заключним етапом виробництва грибного паштету є термічна обробка, яка забезпечує [26]:

- Мікробіологічну безпеку: Термічна обробка знищує патогенні мікроорганізми та покращує стабільність продукту.
- Покращення органолептичних властивостей: Під час нагрівання відбувається часткова карамелізація природних цукрів моркви та цибулі, що додає солодкуваті нотки та покращує аромат.

- Стабілізацію структури: Утворення нових білково-жирових комплексів сприяє збереженню необхідної консистенції паштету після охолодження.

Таким чином, фізико-хімічні процеси, що відбуваються під час виробництва грибного паштету, забезпечують його стабільність, приємні смакові характеристики, високий рівень харчової цінності та тривалий термін зберігання.

1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень

Метою дослідження є розроблення технології виробництва грибного паштету спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей (порошку печериць, моркви, цибулі та вершків) для підвищення його якості, харчової цінності та покращення органолептичних показників.

Об'єкт дослідження - технологія грибного паштету на основі сухої композитної суміші.

Це – комплексний підхід до створення продукту тривалого зберігання з покращеними органолептичними, фізико-хімічними та поживними властивостями, який відповідає потребам різних груп споживачів і призначений як самостійна страва, так і як фарш для борошняних кулінарних виробів.

Показники об'єкту досліджень формуються такими чинниками:

- Сировинна база – порошкоподібні компоненти рослинного та тваринного походження:
 - грибний порошок (печериці);
 - овочеві порошки (морква, цибуля);
 - молочний порошок (вершки).
- Формування рецептурної композиції – оптимальне співвідношення компонентів, що забезпечують відповідні органолептичні характеристики, стабільність структури та довготривале збереження поживної цінності.
- Технологічний процес виробництва – послідовність операцій з виготовлення грибного паштету, включаючи змішування, гомогенізацію, формування консистенції та пакування.

- Функціональне та спеціальне призначення продукту – дослідження властивостей паштету для застосування у військовій сфері, туристичних походах, гуманітарній допомозі та інших екстремальних умовах.

Предметом дослідження є:

- Вершки сухі (Преміум) за ТУ У 82.9-31641954-003-2013;
- Порошок грибів (фірма «Дари КАРПАТ», м. Дрогобич);
- Морква сушена ДСТУ 8654:2016
- Порошок цибулі ДСТУ 8103:2015;
- Суха композитна суміш;
- Паштет грибний як контроль за Технологічною карткою №1;
- Паштет грибний – дослідний зразок.

В дослідях враховано такі особливості наукової роботи:

1. Рецептурні особливості – вивчення впливу різних пропорцій сухих порошків на смакові, текстурні та харчові показники готового продукту.
2. Функціонально-технологічні властивості сухих композитних сумішей:
 - Гігроскопічність – здатність порошкових компонентів зв'язувати вологу з повітря.
3. В паштетах:
 - Реологічні властивості – в'язкість, консистенція та текстурні характеристики отриманого паштету.
 - Стабільність емульсійної структури – утворення та збереження рівномірної маси при центрифугуванні.
4. Оптимізація технологічних параметрів:
 - температура та вологість при виготовленні;
 - швидкість і тривалість змішування компонентів;
 - пакування та умови зберігання готового продукту.
5. Харчова та енергетична цінність – розрахунок білкової, жирової, вуглеводної складової паштету, вмісту вітамінів та мінеральних речовин.
6. Споживчі характеристики – оцінка смакових якостей, зручності використання та відповідності очікуванням цільових груп споживачів.

Таким чином, дослідження спрямоване на розробку технології виробництва грибного паштету із сухих компонентів, який відповідатиме вимогам довготривалого зберігання, зручності транспортування та високої поживної цінності. Крім того, продукт буде призначений для харчування військових.

При виконанні експериментальних робіт використовували наступну основну сировину:

- олія рослинна ДСТУ 2575-94;
- вода питна за ГОСТ 2874-82;
- сіль кухонна ДСТУ 3583:2015;
- мелений мускатний горіх ДСТУ 7411:2013;
- гриби печериці свіжі за ДСТУ 7786:2015
- вершки 15% за ДСТУ 8131:2015
- цибуля свіжа ріпчаста за ДСТУ 3234-95
- вода питна за ДСТУ 2575:2014.

1.3 Методи досліджень

Експериментальні дослідження за даною роботою проводилися в науково-дослідних лабораторіях та установах: кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції НУХТ; ПНДЛ НУХТ.

У процесі розроблення технології виробництва грибного паштету спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей важливо всебічно охарактеризувати його склад, фізико-хімічні, структурно-механічні та органолептичні властивості.

Для цього використовуються різні методи досліджень, що дозволяють визначити вологість, вміст білків, жирів, вуглеводів, золи, енергетичну цінність та інші характеристики, які впливають на якість та функціональність кінцевого продукту.

Визначення мікроструктури.

Мікроструктуру сушених об'єктів дослідження вивчали за допомогою оптичного (МБИ-15) мікроскопу; під час перегляду препаратів найбільш типові поля зору фотографували.

Сутністю методики визначення змочування дослідних порошків водою, жиром та емульсіями є вимірювання крайового кута θ між дотичною, проведеною до поверхні краплини рідини, та поверхнею порошку [27].

Визначення крайового куту змочування.

Крайовий кут змочування рідинами СХП визначали за методикою, що вказана в літературі [27]. Препарати для дослідження готували таким чином: на скляну пластинку наносили тонкий шар СХП, після чого на поверхню – краплину полярної або неполярної рідини. Щоб отримати відтворювані результати наносили краплини однакової величини. Зображення краплини фотографували. Визначали основні розміри краплини: висоту h , діаметр основи d ; величину кута θ знаходили зі значення $\cos \theta$:

$$\cos \theta = \frac{(d/2)^2 - h^2}{(d/2)^2 + h^2} \quad (1.1).$$

Першочерговим показником, що визначає стабільність та придатність сухих композитних сумішей до зберігання та використання, є вологість. Вона визначається методом висушування зразка при 105°C до постійної маси. Формула для визначення показника:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \times 100\% \quad (1.2)$$

- W — масова частка вологи у зразку, %;

- m_1 — початкова маса зразка до висушування (включає природну вологу, що міститься у грибному, морквяному, цибулевому порошках та порошку вершків), г;
- m_2 — маса зразка після висушування до постійної маси при 105°C , г.

Визначення вологості

Вологість є ключовим параметром для сухих композитних сумішей, оскільки вона впливає на термін зберігання, мікробіологічну стабільність та відновлюваність паштету перед споживанням, дозволяє оцінити, скільки води міститься у кожному порошковому компоненті. Це критично важливо для грибного, морквяного та цибулевого порошоків, оскільки вони мають природну схильність до вбирання та утримання вологи, що може впливати на їхню стабільність. Надмірний рівень вологи сприяє мікробіологічному псуванню та злежуванню порошоків під час зберігання. Оптимальний рівень вологості забезпечує збереження сипучості сумішей і прогнозовану консистенцію паштету після відновлення.

Цей показник дозволяє контролювати якість порошкоподібних інгредієнтів та прогнозувати їхню здатність до тривалого зберігання без погіршення властивостей.

Коефіцієнт водопоглинання (КВ) зразків визначали за допомогою приладу Догадкіна (рис. 1.1) [28], який складається з воронки 1, з'єднаної за принципом сполучених посудин із градуйованою трубкою 2. На з'єднувальному шляху є розширення 3, що є ресивером для заповнення рідини. У нижній частині з'єднувальна трубка має відвід 4 із гумовою трубкою і затиском 5. Відвід служить для пуску води з системи після закінчення роботи. Градуйована трубка має відігнутий під прямим кутом відвід 6 з гумовою трубкою і затиском 7. Воронка накривається кришкою 8 з гачком, на який підвішується дротяна сітка 9, в яку вносили наважку дослідного СХП.

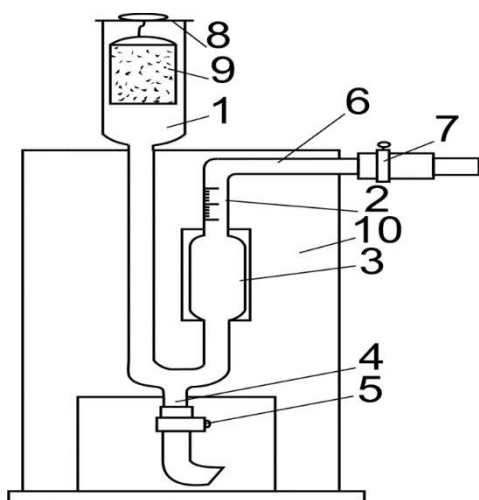


Рис. 1.1 Прилад Догадкіна

Якщо трубка не відградуйована, а на дошці приладу є шкала з міліметрового паперу, то лінійна шкала трубки може не відповідати об'ємній кількості води в ній. У цьому випадку прилад необхідно попередньо відградувати й вказати на ньому перекладний коефіцієнт, на який потрібно помножити показання лінійної шкали, щоб отримати об'ємні величини.

Градування приладу проводять таким чином: у прилад, встановлений на рівній поверхні, наливають воду до нижньої позначки шкали, над воронкою приладу встановлюють бюретки з водою, з якої в прилад додають по 0,005 л води й паралельно відзначають на шкалі приладу рівень води в трубках. Отримані величини записують. Воду з бюретки додають до тих пір, поки вона не підніметься до верхнього поділу шкали. Потім воду з приладу виливають через відвід 4 й повторюють калібрування. З трьох калібрувальних вимірів виводять середню величину, за якою встановлюють ціну поділки шкали і величину перерахунку коефіцієнта [28].

Визначення седиментаційної здатності

Седиментаційну стійкість частинок порошків овочів визначали за методикою, що заснована на залежності швидкості осадження однорідних частинок у рідкому середовищі (воді) центрифугуванням і вказана в літературі [29].

Органолептичні показники якості харчових продуктів визначали (за показниками: зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенція) за методикою, що вказана в літературі [29].

Визначення ІЧ-спектрів

Запис ІЧ-спектрів з перетворенням Фур'є проводили за допомогою спектрометра Nicolet Nexus 470. Оскільки вміст води у досліджуваних зразках досить високий, і стан води у зразках теж був предметом дослідження, запис

спектрів проводили у режимі порушеного повного внутрішнього відбиття (ППВВ). Для цього використовували приставку ППВВ Smart Orbit (виробництво фірми Thermo Scientific), оптичний елемент – алмаз, кут падаючого променя $\theta=45^\circ$. Діапазон $4000\dots400\text{ см}^{-1}$, кількість сканів – 128, роздільна здатність – 4 см^{-1} . Фон записували відносно оптичного елементу без зразку, спектри записували для подрібнених зразків без будь-якого розведення [31].

Для метода ППВВ глибину проникнення ІЧ-випромінювання до зразка (d_e) залежно від довжини хвилі випромінювання (λ) розраховували за формулою:

$$d_e = \frac{\lambda}{2\pi n_o \sqrt{\sin^2 \theta - \left(\frac{n_s}{n_o}\right)^2}} \quad (1.4),$$

де n_s – показник заломлення світла зразком; n_o – оптичним елементом.

Визначення енергетичної цінності

Визначення енергетичної цінності було проведено розрахунковим методом

Окрім аналізу окремих компонентів, важливо оцінити загальну енергетичну цінність паштету, що розраховується за формулою

$$E = (P \times 4) + (F \times 9) + (C \times 4) \quad (1.6).$$

- Білки дають 4 ккал/г;
- Жири – 9 ккал/г;
- Вуглеводи – 4 ккал/г.

Ця формула враховує внесок білків, жирів та вуглеводів у загальну калорійність продукту. Для військових, туристів та працівників у віддалених регіонах необхідно, щоб енергетична цінність продукту була максимально високою при мінімальній вазі, що дозволяє оптимізувати раціон у польових умовах.

Енергетична цінність є визначальним показником для розробки продукту спеціального призначення.

Цей показник важливий для розрахунку калорійності продукту та забезпечення достатньої енергоємності для військових, туристів і працівників у віддалених регіонах.

Визначення водопоглинальної здатності (ВПЗ)

Важливим показником для визначення технологічних властивостей паштету є водопоглинальна здатність (ВПЗ), яка визначає, наскільки ефективно сухі компоненти можуть поглинати воду при відновленні. Це особливо актуально для грибного порошку, оскільки він має високу гідратаційну здатність.

Формула

$$WPZ = \frac{m_2 - m_1}{m_1} \quad (1.7)$$

- WPZ — водопоглинальна здатність, г води/г сухої речовини;
- m_1 — маса сухого зразка, г;
- m_2 — маса після поглинання води, г.

допомагає оцінити, скільки води здатен увібрати продукт, щоб сформувати стабільну текстуру, що імітує традиційний паштет.

Цей показник особливо важливий для грибного порошку, адже він визначає консистенцію паштету після відновлення.

Визначення органолептичних характеристик (метод дегустації). Остаточне сприйняття продукту споживачами визначається за допомогою органолептичної оцінки, яка включає дегустаційний аналіз. За формулою

$$S = \frac{\sum B_i}{n} \quad (1.8)$$

Дозволяє оцінити загальну споживчу привабливість продукту за різними параметрами (смак, аромат, консистенція).

- B_i — оцінка кожного дегустатора;
- n — загальна кількість дегустаторів.

Визначення вязкості здійснювали на реометрі Kinexus Pro+.

Цей показник допомагає визначити, наскільки паштет відповідає очікуванням споживачів. Це дає можливість встановити відповідність продукту споживчим очікуванням і зробити коригування в рецептурі, якщо це необхідно.

Таким чином, використання наведених методів досліджень дозволяє комплексно оцінити якість грибного паштету, забезпечуючи оптимальні умови його виробництва, зберігання та використання в екстремальних умовах.

Розраховані параметри дозволяють об'єктивно оцінити якість та властивості грибного паштету з порошкових компонентів. Дані методи забезпечують можливість розробки рецептури з оптимальними характеристиками, що відповідає вимогам тривалого зберігання, стабільності та високої поживної цінності [35].

У роботі використано комп'ютерні технології: мережа Internet; браузері Internet Explorer; Opera; Yahoo, Rambler; Yandex, Google; META, скануючі пристрої і системи оптичного розпізнавання, зокрема Fine Reader – для автоматизації введення результатів експериментів та графічної інформації. Для обробки результатів досліджень використовувались табличний процесор Excel і проблемно-орієнтований пакет математичних обчислень MathCad.

1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

Нами розроблено блок-схему експериментальних досліджень по науково-дослідній роботі – рис. 1.2.



Рис. 1.2 – Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

Схема відображає логічну структуру та послідовність наукового дослідження, спрямованого на розроблення нових видів грибних паштетів спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей.

На початковому етапі здійснюється аналіз літератури, що включає огляд вітчизняних та зарубіжних джерел щодо технологій виробництва паштетів, характеристику інноваційних інгредієнтів та вивчення фізико-хімічних процесів, які визначають технологію грибного пашкету. Це забезпечує теоретичне обґрунтування можливості створення нового продукту на основі сухих сумішей.

Наступним кроком є аналіз об'єктів і вибір методів, після чого формується комплекс функціонально-технологічних властивостей сухої композитної суміші. На цьому етапі досліджуються ФТВ порошоків, в'язкість модельних систем та придатність рецептури, а також формується технологічна схема суміші.

Отримані дані дозволяють перейти до розроблення та обґрунтування рецептури і технології нових видів грибного пашкету спеціального призначення.

Далі проводиться оцінка властивостей розробленої продукції: органолептичні показники, фізико-хімічні та структурно-механічні характеристики, мікроструктура, агрегаційна та седиментаційна стійкість. Це дає змогу комплексно підтвердити якість і технологічну стабільність продукту.

Завершальним етапом є апробація результатів, що включає дегустаційні випробування, участь у наукових конференціях, підготовку публікацій та розроблення нормативної документації для впровадження нового продукту.

Висновок за розділу 1

Проведений у розділі аналіз літературних джерел, сучасних технологічних підходів і властивостей основних інгредієнтів дав змогу сформулювати цілісне наукове підґрунтя для розроблення грибного паштету спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей. Узагальнення наявних даних засвідчує, що виробництво грибних паштетів є складним багатокомпонентним процесом, який вимагає ретельного контролю якості сировини, дотримання технологічних параметрів та врахування низки факторів, що впливають на смак, безпечність, харчову цінність та тривалість зберігання готового продукту. Сучасні тенденції розвитку харчової промисловості демонструють стійке зростання попиту на продукти з високою поживною цінністю, функціональністю та можливістю довготривалого зберігання, що робить розроблення продуктів на основі сухих сумішей особливо актуальним.

У процесі вивчення асортименту традиційних і інноваційних паштетів встановлено, що використання порошкоподібних інгредієнтів, зокрема печериць, моркви, цибулі та вершків, відкриває нові можливості для створення продуктів із покращеними сенсорними характеристиками, стабільною консистенцією та високою функціональною цінністю. Порошки дозволяють зберегти природні властивості сировини, її харчовий потенціал, ароматичний профіль і біологічно активні компоненти, що є неможливим у повній мірі при використанні свіжих овочів та грибів. Аналіз хімічного складу досліджених порошків свідчить про їх значну поживність: грибний порошок є джерелом білків, вітамінів групи В і антиоксидантів; морквяний вирізняється високим вмістом β -каротину та харчових волокон; цибулевий містить фітонциди, вітамін С та мікроелементи; вершковий порошок забезпечує продукт жирами, білками і вітамінами, формуючи кремову текстуру та підвищуючи енергетичну цінність.

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції

Інноваційні інгредієнти, такі як порошок печериць, моркви, цибулі та вершків, мають комплексний вплив на вдосконалення технології грибного паштету.

Порошок печериць забезпечує насичений грибний смак і аромат, значно спрощує процес приготування, виключаючи етапи миття, нарізання та термічної обробки свіжих грибів.

Порошок моркви підсилює природний колір продукту, додає легку солодкість і збагачує паштет бета-каротином, що сприяє підвищенню його харчової цінності.

Порошок цибулі стабілізує смак і аромат, уникаючи небажаного виділення рідини, властивого свіжій цибулі, що забезпечує стабільну текстуру продукту.

Порошок вершків додає ніжності, кремової текстури та підсилює смакові характеристики паштету, збагачуючи його жиророзчинними вітамінами.

Метою впровадження цих інгредієнтів є оптимізація технологічного процесу, зниження трудомісткості, забезпечення стабільності якості готового продукту, підвищення його харчової та органолептичної цінності, а також збільшення термінів зберігання.

Використання порошків сприяє створенню інноваційного продукту, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування та вимогам споживачів.

Зовнішній вигляд порошків з овочів та сухих вершків показано на рис. 2.1, а органолептичні властивості інноваційних інгредієнтів – в табл. 2.1.



Порошок печериць



Порошок моркви



Порошок цибулі



Порошок вершків

Рис. 2.1 – Зовнішній вигляд порошків з овочів та сухих вершків

Таблиця 2.1 – Органолептичні властивості інноваційних інгредієнтів

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Порошкоподібна форма, однорідна текстура без грудок, суха, сипка.
Смак та запах	Порошок печериць має виражений грибний аромат і смак; морква додає солодкуватий відтінок; цибуля - м'який гоструватий аромат; вершки - ніжний, молочний смак.
Колір	Порошок печериць – сіро-коричневий; моркви – яскраво-оранжевий; цибулі – біло-жовтуватий; вершків – кремово-білий.

Інноваційні інгредієнти в порошкоподібній формі характеризуються однорідною текстурою, сухістю та сипкістю, без утворення грудок, що

свідчить про їх високу якість. Порошок печериць має характерний насичений грибний аромат і смак, який забезпечує інтенсивність смакових властивостей кінцевого продукту. Порошок моркви відрізняється легким природним солодкуватим смаком і приємним ароматом, що гармонійно доповнює загальну композицію. Порошок цибулі має м'який, ледь гоструватий аромат, який додає продукту особливу пікантність, а порошок вершків забезпечує ніжний кремовий смак і аромат з молочними нотками. За кольором ці інгредієнти також відрізняються природною гамою: печериці – сіро-коричневого відтінку, морква – яскраво-оранжева, цибуля – біло-жовтувата, а вершки – кремово-білого кольору.

Ці властивості підкреслюють їхню відповідність вимогам до створення високоякісного продукту з привабливими органолептичними характеристиками.

2.2 Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Органолептичні властивості, хімічний склад, мінерально-вітамінний склад та фізико-хімічні показники інноваційних продуктів наведено в табл. 2.2 – 2.4.

Табл. 2.2 узагальнює порівняльні показники хімічного складу інноваційних інгредієнтів, що використовуються для створення сухих композитних сумішей грибного паштету: порошку печериць, моркви, цибулі та вершків. Дані свідчать про суттєві відмінності між інгредієнтами за вмістом основних харчових речовин, що визначають їхні функціонально-технологічні властивості та внесок у формування якості готового продукту.

Порошок печериць характеризується високим вмістом білка (25–30%), помірною кількістю жирів (3–5%) та незначною часткою вуглеводів. Завдяки

цьому він є ключовим компонентом, що забезпечує характерний грибний смак, аромат і поживність.

Таблиця 2.2 – Хімічний склад інноваційних інгредієнтів, %

Сировина	Вода	Білок	Жир	Вуглеводи		Кліткови- вина	Органі- чні кисло- ти	Зола	Калорій- ність, ккал
				моно- та дисах- ариди	крохмаль				
Порошок печериць	5-10	25-30	3-5	1-2	1-2	5-8	0.5-1	6-8	250-300
Порошок моркви	5-7	5-7	0,5-1	40-50	5-7	25-30	0.3-0.5	5-7	300-350
Порошок цибулі	4-6	8-10	0,3-0,5	35-45	2-4	15-20	0.5-0.7	4-6	310-360
Порошок вершків	2-5	20-25	40-45	20-25	1-2	0.5-1	0.2-0.4	5-7	500-550

Водночас вміст клітковини (5–8%) та мінеральних речовин (зола 6–8%) суттєво підсилює його біологічну цінність.

Порошок моркви містить значну частку вуглеводів (до 50%), переважно моно- та дисахаридів, що обумовлюють природну солодкість і яскравий колір продукту. Також він має високий рівень клітковини (25–30%) та органічних кислот, що позитивно впливають на смако-ароматичні характеристики суміші.

Порошок цибулі відзначається збалансованим складом: 8–10% білка, 35–45% вуглеводів, а також помірною кількістю клітковини (15–20%). Цей компонент відповідає за формування стійких смако- та ароматичних властивостей, стабільність текстури й виражені пікантні нотки у готовому продукті.

Порошок вершків є найбільш калорійним інгредієнтом (500–550 ккал) через високий вміст жиру (40–45%) та молочних цукрів. Він забезпечує кремову консистенцію, покращує органолептичні властивості та підвищує енергетичну цінність інноваційної рецептури.

Таблиця 2.3 – Мінеральний та вітамінний склад інноваційних інгредієнтів, мг на 100 г

Сировина	Вітаміни								Мінеральні речовини					
	С	β-каротин	В ₁	В ₂	В ₃	В ₅	В ₆	В ₉	Na	K	Ca	Mg	P	Fe
Порошок печериць	1	-	0,1	0,4	4,6	1,2	0,3	0,03	35	300	2	10	120	0,5
Порошок моркви	5	8,3	0,05	0,07	1,2	0,3	0,1	0,02	50	300	20	7	45	0,7
Порошок цибулі	10	-	0,08	0,02	0,2	0,2	0,2	0,01	20	120	30	5	50	0,2
Порошок вершків	0,5	-	0,01	0,01	0,1	0,04	0,02	0,001	40	150	100	10	80	0,1
Добова потреба	70...100	1,5	2,00...3,00	1,3	15,0...20,0	6	2,0	0,04	1000	2500...5000	800	400	1200	10,0..18,0

Таблиця 2.4 – Фізико-хімічні показники якості інноваційних інгредієнтів

Показник	Значення в сушеній харчовій продукції			
	Порошок печериць	Порошок моркви	Порошок цибулі	Порошок вершків
Масова частка вологи, %	5,0	7,5	6,0	4,0
Кислотність, град.	5,0	4,5	6,0	16,0 Тернера

За даними табл. 2.4 ми можемо описати вологість та кислотність різних видів порошків

Вологість (%):

- Порошок грибів має низький рівень вологи (до 5%), що є важливим для збереження стабільності під час зберігання.
- Морквяний порошок трохи більш вологий через вміст цукрів і клітковини.
- Вершковий порошок характеризується найменшою вологістю завдяки процесу сушіння.

Кислотність (град.):

- Для порошків рослинного походження лужність зазвичай невелика і визначається природним хімічним складом.

Оскільки сушені гриби подрібнювали в лабораторних умовах, то наступним етапом досліджень було визначення розміру частинок грибного порошку, що зумовлює його відновлювальні властивості та надалі структурно-механічні властивості паштетів з грибів.

Дисперсність порошку з грибів визначали ситовим методом. Результати наведено на рис. 2.2.

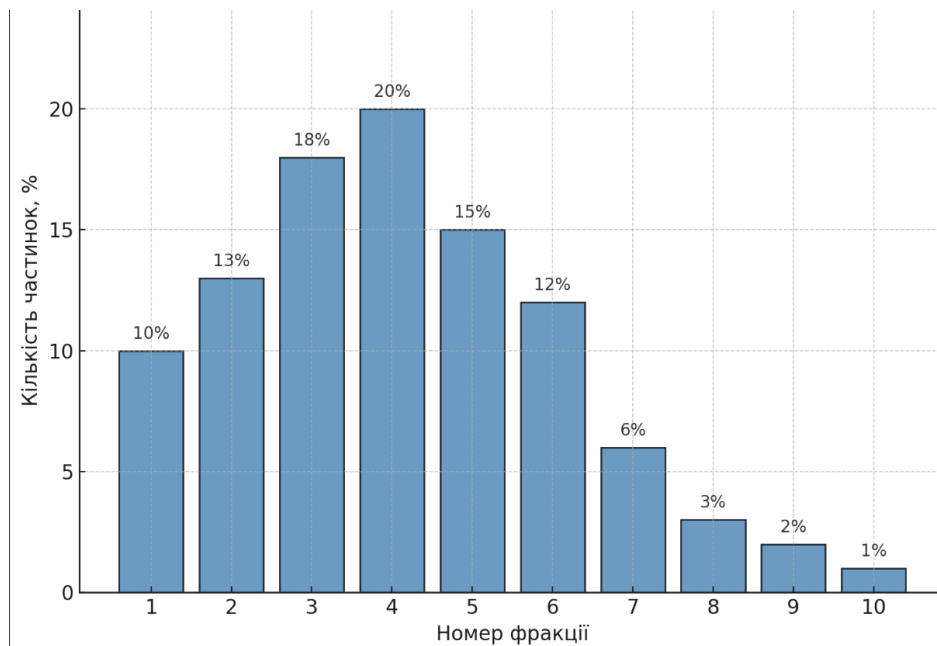


Рис. 2.2 – Дисперсність (розмір частинок) порошку з грибів

На рис. 2.2 відображено фракційний розподіл частинок грибного порошку, що дозволяє оцінити його дисперсність та однорідність помелу. Переважання середніх фракцій із максимумом близько 20 % свідчить про оптимальний режим подрібнення, за якого формується рівномірна структура порошку без надмірної кількості як надто дрібних, так і грубих частинок.

Невелика частка крупних фракцій підтверджує ефективність процесу помелу, а обмежений вміст дрібнодисперсних частинок знижує ризик злежування під час зберігання. Такий гранулометричний склад є сприятливим для рівномірного набухання, стабільних структурно-механічних властивостей та покращених органолептичних показників грибних паштетів.

В ході роботи було зроблено профілограми органолептичної оцінки інноваційних інгредієнтів – рис. 2.3 – 2.6.

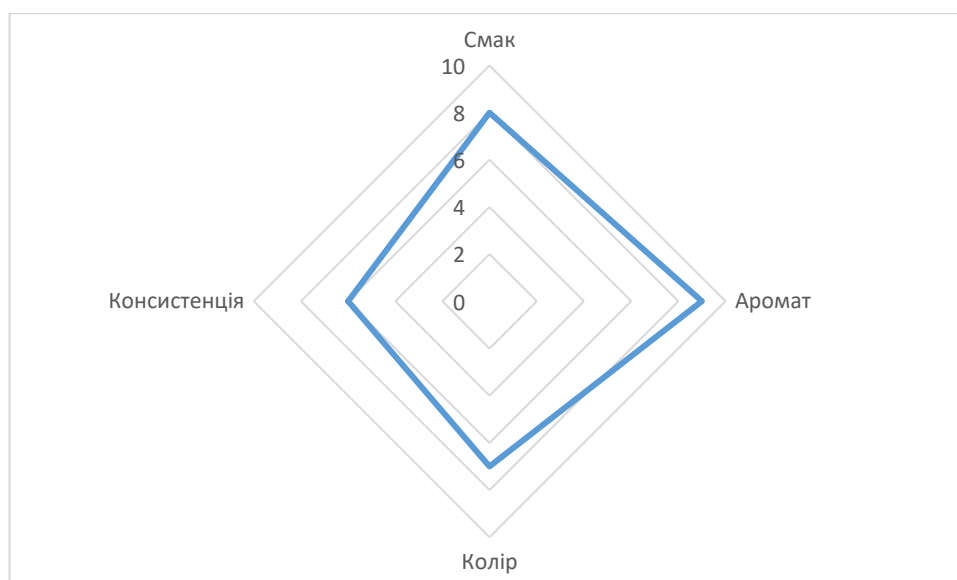


Рис. 2.3 – Профілограма органолептичної оцінки порошку печериці

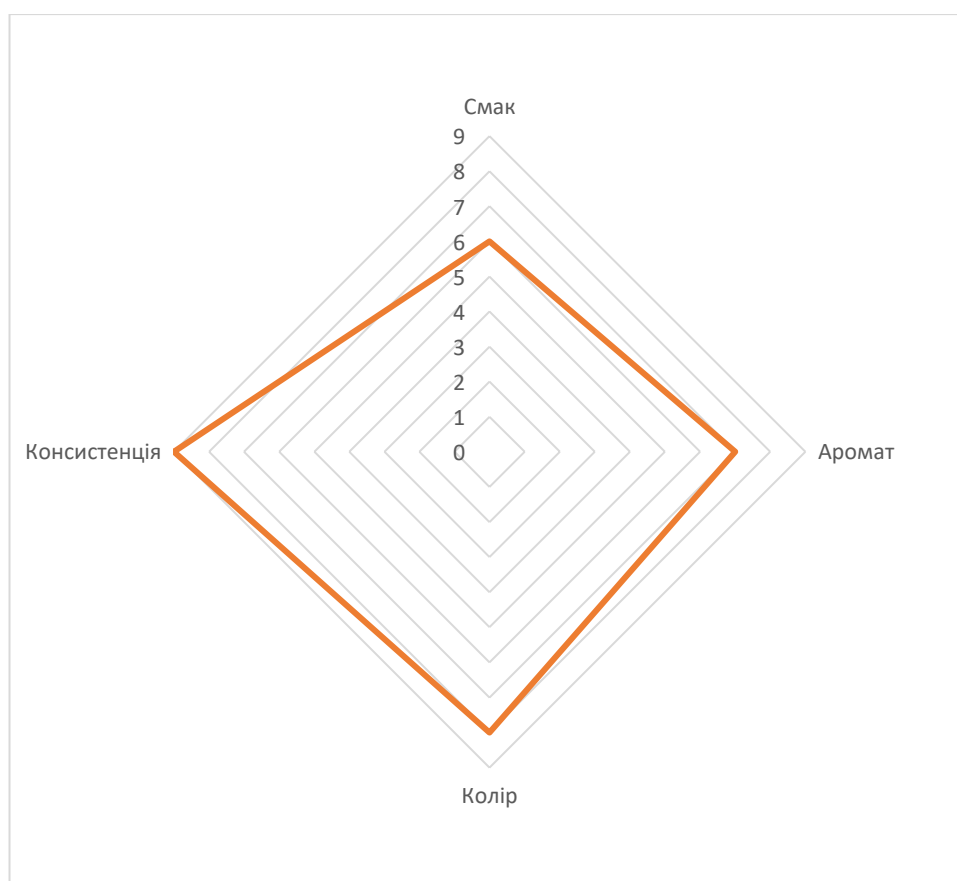


Рис.2.4 – Профілограма органолептичної оцінки порошку моркви

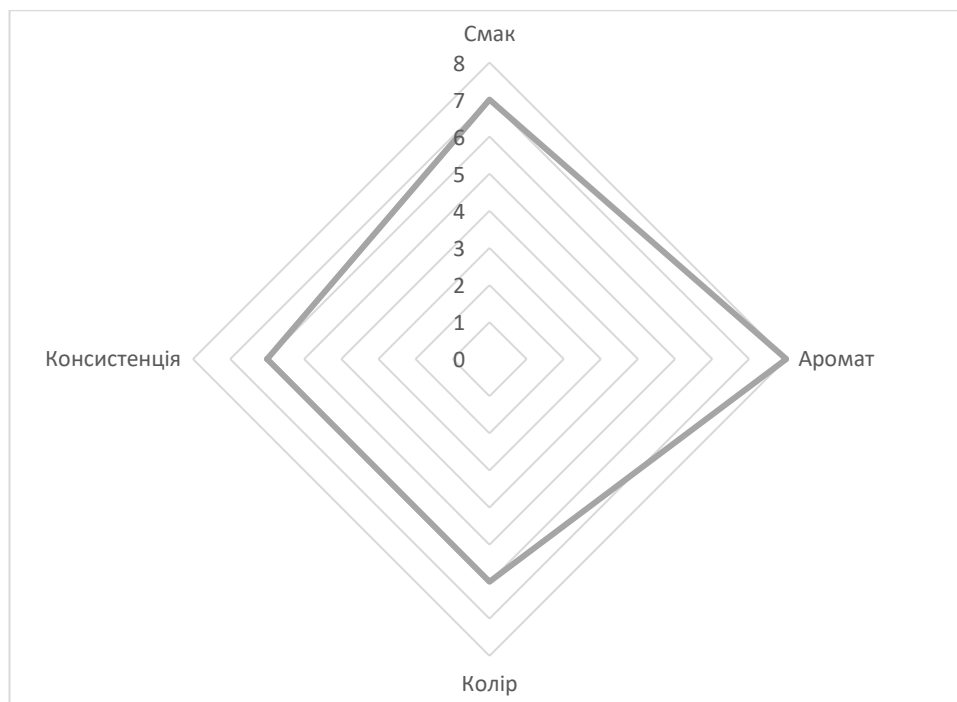


Рис. 2.5 – Профілограма органолептичної оцінки порошку цибулі

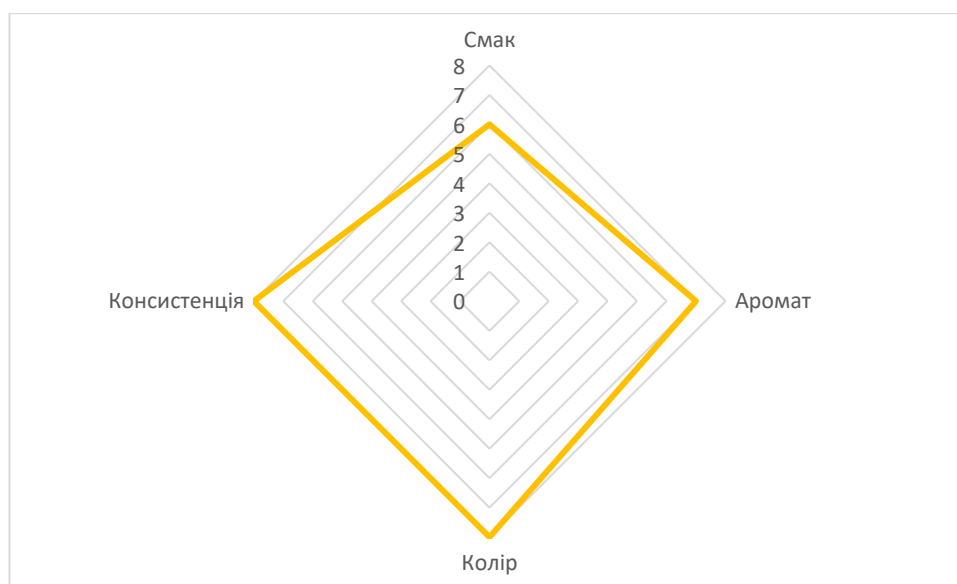


Рис. 2.6 – Профілограма органолептичної оцінки порошку вершків

Як бачимо з даних рис. 2.1-2.6, вони відображають результати органолептичної оцінки інноваційних інгредієнтів у вигляді профілограм, що характеризують інтенсивність смаку, аромату, кольору та консистенції порошків печериць, моркви, цибулі та сухих вершків. Профілограма порошку печериць демонструє високі показники смаку й аромату, що визначає його

провідну роль у формуванні характерного грибного профілю паштету, за достатньо вираженого кольору та задовільної консистенції.

Порошок моркви відзначається насамперед інтенсивним кольором, тоді як смак і аромат мають помірний, гармонійний характер і доповнюють грибну основу. Профілограма порошку цибулі свідчить про виражений аромат і смак, що підтверджує його значення як компонента, який формує смаковий букет продукту. Сухі вершки характеризуються збалансованими показниками, м'яким вершковим смаком і ароматом, а також доброю консистенцією, що сприяє покращенню текстури та загальної сенсорної якості паштету.

Загалом профілограми підтверджують доцільність використання досліджуваних порошків у складі сухих композитних сумішей для отримання стабільних і збалансованих органолептичних властивостей грибного паштету.

Інгредієнти грибного паштету можна класифікувати за типами дисперсних систем:

- Порошок грибів, моркви, цибулі: це тверде капілярно-пористе тіло (дрібні частки з порами і мікрокапілярами, що заповнені повітрям).
- Готовий паштет належить до поліфазних дисперсних систем, які складаються з суспензій, емульсій.

Таким чином, ми підібрали інноваційні інгредієнти для створення сухих композитних сумішей паштету з грибів, який призначається, в першу чергу для раціону харчування військових.

2.3 Вплив масової частки внесення інноваційних інгредієнтів на властивості модельних систем

Наступні дослідження були присвячені вивченню поведінки модельних систем, що являють собою суміш сушеної харчової продукції з технологічним рідким середовищем – водою.

Рецептури модельних систем, в % наведені в табл. 2.5.

Таблиця 2.5 – Рецептури модельних систем, в %

Інгредієнт	Модельні системи		
	МС 1	МС2	МС3
Порошок печериць	25	12,5	12,5
Порошок цибулі	12,5	12,5	25,0
Порошок моркви	6,25	12,5	6,25
Порошок вершків	6,25	12,5	6,25
Вода	50	50	50
Разом	100	100	100

Оскільки сировина (порошки печериць, цибулі, моркви, вершки) планується для використання у харчовій системі, що може містити воду, молоко, йогурт чи жири (маргарин, вершкове масло, рослинні олії), доцільно дослідити властивості таких модельних систем.

Це дозволить встановити оптимальні співвідношення інгредієнтів для забезпечення необхідних органолептичних, текстурних і функціональних характеристик кінцевого продукту. Зокрема, вивчення різного співвідношення сухих компонентів (порошків) і рідкої частини (вода, молоко, вершки) дозволить оптимізувати консистенцію, смакові якості та стабільність готового паштету.

Нами досліджено органолептичні властивості модельних систем – табл. 2.6.

Згідно з табл 2.6, модельна система МС1 має перевагу завдяки світло-коричневому рівномірному кольору, інтенсивному грибному запаху з легкими овочевими нотами та густій кремоподібній консистенції, що забезпечує гармонійний смак і високу споживчу привабливість. Модельна система МС2 вирізняється помірною густотою та легким грибним ароматом, що може бути перевагою для споживачів, які віддають перевагу нейтральним продуктам або для подальшого ароматичного коригування у рецептурі.

Таблиця 2.6 – Органолептичні властивості модельних систем

Показник	Характеристика модельних систем		
	МС1	МС2	МС3
Колір	Світло-коричневий, рівномірний	Світло-коричневий, неоднорідний	Темно-коричневий, рівномірний
Запах	Інтенсивний грибний, легкий овочевий аромат	Грибний, слабкий	Грибний з помітними нотками моркви
Консистенція	Густа, кремоподібна	Середньої густоти, злегка зерниста	Рівномірна, дуже густа
Смак	Гармонійний, грибний, легкий овочевий присмак	Незбалансований, слабкий	Насичений, грибний, з помітним овочевим присмаком

Модельна система МС3 характеризується насиченим темно-коричневим кольором, рівномірною дуже густою консистенцією та виразним грибним смаком з помітними овочевими нотками, що робить її найбільш інтенсивною за органолептичним сприйняттям і придатною для створення продуктів з яскраво вираженим смаковим профілем.

Також в роботі було виявлено седиментаційну здатність модульних систем на рис. 2.7.

Седиментаційна здатність модельних систем – це важливий показник, що характеризує стабільність структурних властивостей складних харчових матриць, які містять як тверді компоненти (сухі інгредієнти – порошки овочів, вершків тощо), так і рідку фазу (вода, молоко). Вона визначає ступінь схильності дисперсної системи до розшарування, тобто випадіння твердих частинок у вигляді осаду під дією сили тяжіння.

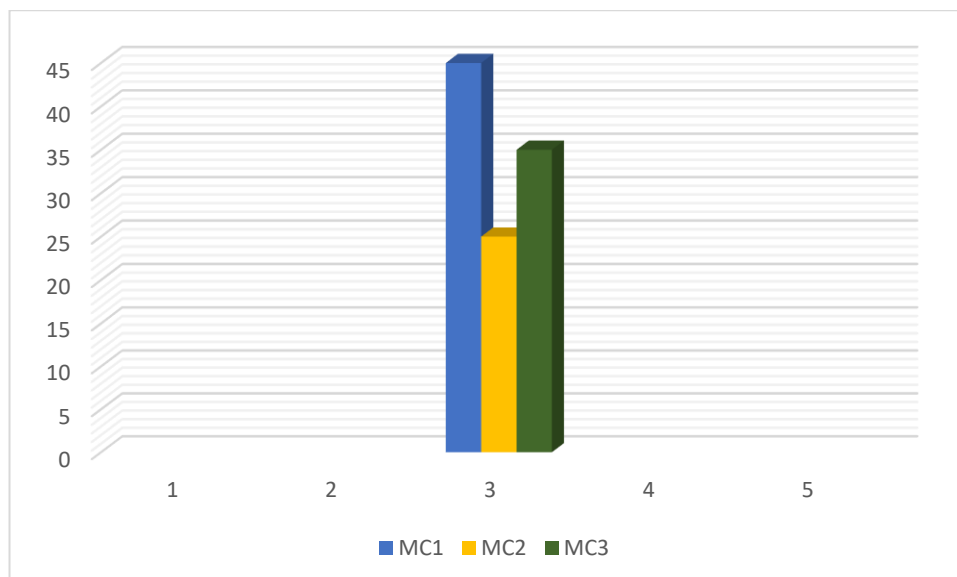


Рис. 2.7 –Седиментаційна здатність модельних систем, кг/кг

Висока седиментаційна здатність свідчить про нестійкість системи – коли компоненти швидко осідають, а не залишаються у зваженому стані, що є небажаним явищем для однорідних харчових продуктів, таких як паштети, соуси, креми тощо.

Згідно з наведеними даними табл. 2.6, було досліджено три модельні системи – MC1, MC2 і MC3, які відрізняються рецептурним складом, зокрема співвідношенням порошків овочів та вершків. На основі стовпчастої діаграми видно, що модельна система MC1 має найвищу седиментаційну здатність, яка становить орієнтовно 45%. Це свідчить про швидке утворення осаду, тобто значна частина дисперсної фази осідає протягом зберігання, що може бути пов'язано з недостатньою кількістю зв'язуючих речовин або слабкими емульгуювальними властивостями складників. Зокрема, система MC1 містить найбільшу частку порошку печериць – 25%, що, ймовірно, не забезпечує достатньої гідрофільності чи здатності утримувати воду в системі.

Натомість система MC2 показує найнижчу седиментаційну здатність — приблизно 25%, що є свідченням кращої структурної стабільності. Ймовірно, це пов'язано з більш збалансованим складом, зокрема завдяки підвищеному вмісту порошку цибулі, який може мати більшу здатність до гідратації або

містити природні речовини, що покращують стабільність дисперсій (наприклад, природні полісахариди).

Система МС3 має середній рівень седиментації - близько 35%, що говорить про посередню стабільність, де формування осаду все ще відбувається, але повільніше, ніж у МС1. У рецептурі цієї системи збільшено частку порошку моркви, який, хоча й містить харчові волокна, можливо, не має достатньої здатності до створення стабільної гелеподібної структури або до утримання води в системі.

Таким чином, седиментаційна здатність дозволяє оцінити, наскільки ефективно інгредієнти модельної системи взаємодіють між собою для утворення стабільної, однорідної маси. Зниження цього показника є важливим завданням під час розробки продуктів харчування, оскільки воно сприяє поліпшенню якості, товарного вигляду та подовженню терміну зберігання.

Седиментаційна стабільність також тісно пов'язана з органолептичними властивостями продукту, зокрема консистенцією, густотою та сприйняттям текстури під час споживання.

Аналіз седиментаційної здатності та стабільності. Седиментаційна здатність є показником стабільності дисперсної системи. У зразках модельних систем спостерігалися значні відмінності в рівні утворення осаду. Найвищу седиментаційну здатність продемонстрував зразок МС1, що може бути зумовлено високим вмістом порошку печериць. Грибний порошок має більшу щільність порівняно з іншими компонентами, що сприяє його швидшому осіданню у водному середовищі. Крім того, недостатній вміст стабілізаторів (зокрема, емульгуючих білків чи жирів) у складі цієї системи призводить до зниження колоїдної стабільності.

Поведінка компонентів у системах. У системі МС2 спостерігалася найнижча седиментація, що вказує на її високу стабільність. Це пояснюється більш збалансованим складом, зокрема наявністю вищої кількості жиру (з вершкового порошку), який разом з білками утворює стабільну емульсію. Додатково, морквяний порошок і ліпофільні компоненти сприяють

покращенню в'язкості середовища, що уповільнює осадження твердих частинок.

Тип дисперсних систем. Усі модельні зразки є прикладом грубодисперсних систем, тобто систем, де частинки дисперсної фази мають розміри більше 1 мікрметра. Вони є суспензіями, у яких тверді частинки (компоненти сухих порошків) дисперговані у водному середовищі. У певній мірі модельні системи з додаванням жиру і білка також можна охарактеризувати як емульсійно-суспензійні системи, де одночасно присутні ознаки як емульсії (завдяки жиру і білку), так і суспензії (через твердий осад).

Причини різної в'язкості та гідратації. Рівень в'язкості та водопоглинальної здатності залежить від кількості гідрофільних компонентів, зокрема харчових волокон і вуглеводів. Найвищу в'язкість має МС1, що може бути пов'язано з вищим вмістом нерозчинних частинок і білків грибного походження, однак це не забезпечує стабільність, бо не формується достатньо щільна сітка між фазами. У МС2, незважаючи на меншу в'язкість, досягнуто кращої взаємодії між білками, жирами і водою, що стабілізує систему.

На основі проведених досліджень найкращі показники якості, стабільності та технологічних властивостей продемонстрував зразок МС2. Він характеризується найнижчою седиментаційною здатністю (лише 25%), високою стабільністю емульсії (88%) та достатньо низькою кислотністю й оптимальним значенням рН, що сприяє м'якшому смакові та кращому зберіганню. Крім того, зразок має найвищу водопоглинальну здатність, що є важливим для сухих концентратів, які планується використовувати у вигляді паштету після додавання води.

Технологічна перевага МС2. МС2 має збалансоване поєднання жирів і білків, що дозволяє утворювати стійкі дисперсії та знижує ризик розшарування під час зберігання. Завдяки найкращому балансу між в'язкістю, стабільністю та органолептичними властивостями, ця модельна система має високий потенціал для подальшої адаптації в рецептурі готового продукту.

3. Висновок щодо використання

Модельна система МС2 є найперспективнішою для впровадження у виробництво сухих паштетних сумішей спеціального призначення, зокрема для споживання в умовах обмеженого доступу до холодильного обладнання (військові, туристи, рятувальні служби, гуманітарна допомога). Її стабільність при зберіганні, швидке відновлення при додаванні води і висока поживна цінність дозволяють ефективно застосовувати її в технології зручних харчових продуктів тривалого зберігання. Подальші дослідження можуть бути спрямовані на вдосконалення смакових характеристик та масштабування виробництва.

2.4 Дослідження основних фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних, функціонально-технологічних показників інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

У результаті проведеного дослідження було розроблено інноваційну технологію виробництва грибного паштету із порошкової сировини. Технологічний процес включає стандартні харчові операції, такі як нагрівання води, змішування з сухою композитною сумішшю, прогрівання, уварювання та охолодження. Аналіз кожного етапу показав, що під час обробки відбуваються типові для біополімерів та дисперсних систем фізико-хімічні зміни: гідратація білків, денатурація, структуроутворення, стабілізація текстури та часткова взаємодія з моно- і дисахаридами. Особливістю запропонованої технології є використання сухих компонентів, що значно підвищує зручність транспортування, зберігання та спрощує процес підготовки продукту. Крім того, даний підхід сприяє зменшенню харчових втрат, зниженню енергозатрат і дозволяє отримати стабільну якість кінцевого продукту.

Таким чином, для впровадження цієї технології не потрібно додаткового обладнання та перекваліфікації працівників, що робить її економічно

доцільною та легко адаптованою до умов більшості підприємств харчової галузі.

Далі в роботі було проведено лабораторні дослідження запропонованих модульних систем із овочевих та молочного порошоків

Дослідження мікроструктури модульних систем при збільшенні у 50 разів було наведена на рис. 2.8 – 2.10.



Рис. 2.8 – Мікрофотографія модельної системи 1 при збільшенні у 50 разів

МС1 виглядає досить однорідно, з переважанням темніших часток, що, ймовірно, пов'язано з найбільшою кількістю порошку печериць (25%). Цей компонент надає системі характерного кольору й текстури, оскільки грибний порошок має виразне темно-коричнєве забарвлення і дрібну фракцію. Також у складі є менша кількість порошку цибулі (12,5%) і ще менше порошку моркви та вершків (по 6,25%). Через це морквяні та вершкові частинки менш помітні в загальній структурі системи. Присутність темних включень на зображенні вказує на домінування печеричного компоненту.



Рис. 2.9 – Мікрофотографія модельної системи 2 при збільшенні у 50 разів

МС2 демонструє більш яскраву і строкату текстуру. У цій системі всі порошкові компоненти (печериці, цибуля, морква, вершки) представлені у рівних пропорціях — по 12,5%. Такий баланс створює більш рівномірний розподіл часток різного кольору і розміру. На зображенні можна спостерігати мозаїчне поєднання світло-жовтих, коричневих та кремових включень, що свідчить про гармонійне змішування компонентів. Можна також відзначити візуальну присутність морквяного порошку, що додає яскраві помаранчеві плями, характерні для моркви, а також більш виражені включення вершків, які можуть створювати світліші плями.



Рис. 2.10 – Мікрофотографія модельної системи 3 при збільшенні у 50 разів

МС3 має найбільш строкату, але водночас злегка асиметричну текстуру. У цій системі спостерігається збільшена концентрація порошку цибулі (25%), тоді як порошки печериць, моркви та вершків містяться лише по 12,5% або 6,25%. Це призводить до домінування світло-коричневих і жовтуватих частинок, які характерні для сушеної цибулі. На зображенні видно менше темних включень, ніж у МС1, і більше світлих плям, що свідчить про меншу кількість грибного порошку. Морквяні елементи виглядають рідкісними і менш вираженими, що відповідає зменшенню їх частки у рецептурі. Загальний вигляд системи візуально легший, світліший і менш насичений, ніж у МС 1.

Далі було проведено дослідження мікроструктури модульних систем на лабораторному мікроскопі при збільшенні у 100 разів було наведено на рис. 2.11 – 2.13.

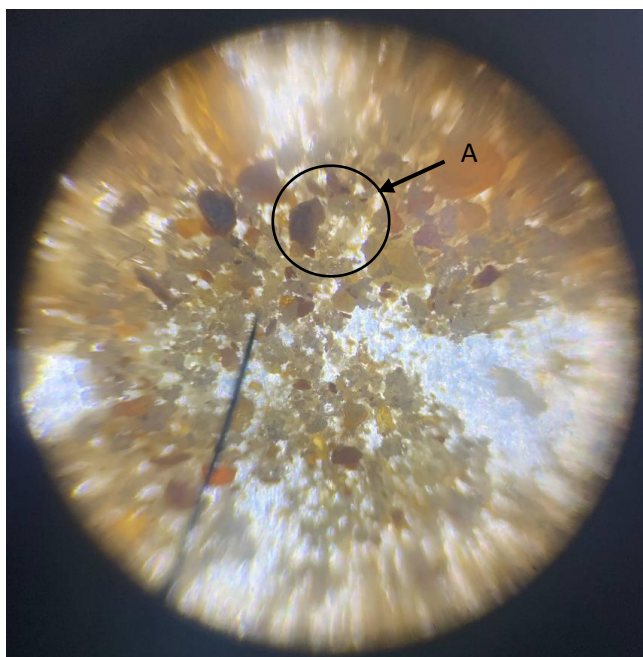


Рис. 2.11 – Зразок модельної системи 1 на лабораторному мікроскопі при збільшенні у 100 разів

На рис. 2.11 МС1 домінує велика кількість різнорозмірних частинок із чіткими, іноді кутовими краями. Видимі фрагменти з темнішим забарвленням, що, ймовірно, свідчить про погану гідратацію окремих компонентів. Агрегати вказані як А1, мають щільну структуру, що може бути ознакою утворення компактних конгломератів у результаті неповного набрякання частинок або їх

високої концентрації. Загалом структура виглядає грубозернистою, з наявністю порожнин між частинками, що свідчить про слабку зв'язність у середовищі. Присутні частинки мають різну оптичну щільність, деякі блищать, вказуючи на наявність кристалічних або сухих компонентів, які ще не повністю змочені.

Мікроструктура МС1 є найменш однорідною з трьох. Висока частка сухої фази (особливо одного з порошків у рецептурі) зумовлює значну кількість агрегації та недостатнє зволоження. Це типово для систем із перенасиченням сухої речовини при обмеженій кількості води.

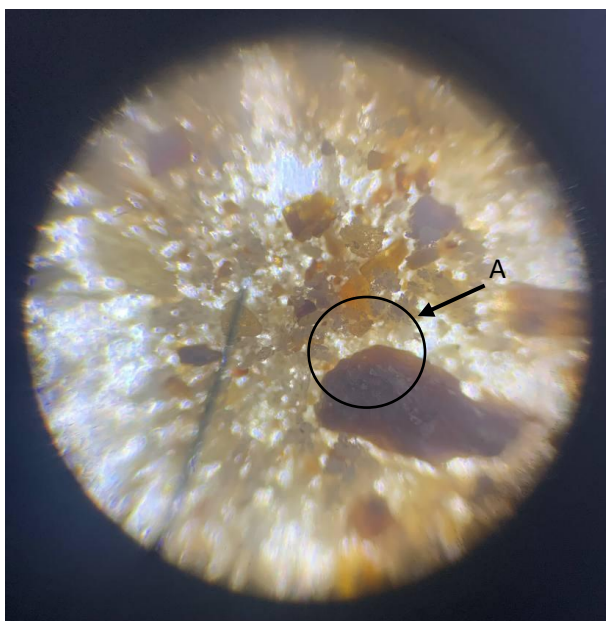


Рис. 2.12 – Зразок модельної системи 2 на лабораторному мікроскопі при збільшенні у 100 разів

На рисунку МС2 демонструє більш однорідну та дрібнозернисту мікроструктуру. Частинки мають округлі обриси, що може свідчити про часткове набрякання або краще розм'якшення у водному середовищі. Візуально структура виглядає щільнішою, але водночас менш агломерованою. Агрегат А1 у цьому випадку виглядає менш компактним, має м'які контури і може бути напівгідратованим. Спостерігається менше вільних, сухих або блискучих фрагментів, що вказує на більш ефективне зв'язування води. Світло розсіюється рівномірніше, що свідчить про кращу дисперсію твердої фази в середовищі.

Інтерпретація: MC2 має збалансовану структуру. Всі компоненти введені в однакових кількостях (по 12,5%), що сприяє гармонійному взаєморозподілу і кращій гідратації. Така структура свідчить про потенційно вищу стабільність системи та кращу текстуру в готовому продукті.

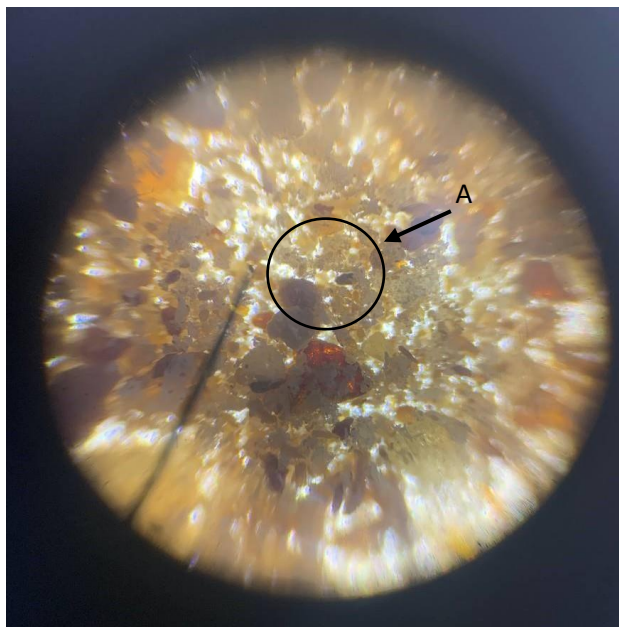


Рис. 2.13 – Зразок модельної системи 3 на лабораторному мікроскопі при збільшенні у 100 разів

Мікрофотографія MC3 демонструє яскраву, дрібнодисперсну структуру. У центрі знову відзначено агрегат (A1), але на відміну від MC1, цей конгломерат має менш щільну, більше гелеутворену або слизову природу. Більшість інших частинок мають м'які контури, з ознаками часткової або повної гідратації. Поверхня блищить, що часто свідчить про присутність слизових або клейких речовин, які добре утримують воду та сприяють формуванню гелеутворених структур. Візуально структура виглядає як напівпрозора, що характерно для колоїдно стабілізованих систем.

MC3 демонструє високий ступінь гідратації, що, ймовірно, пов'язано з переважанням компонентів, які мають виражені водозв'язувальні властивості (наприклад, порошку цибулі). Така система потенційно має високу в'язкість, стабільність і може формувати щільні гелеподібні текстури.

Усі три модельні системи демонструють різну мікроструктурну організацію, яка прямо залежить від їхнього рецептурного складу. Зі збільшенням рівномірності компонентів (як у МС2) або збільшенням частки компонентів із високою гідратаційною здатністю (як у МС3) структура стає більш однорідною, зменшується кількість великих сухих агломератів, зростає ступінь зв'язування води та формується більш стабільне середовище. Це важливо для розуміння текстурних властивостей продуктів на основі цих систем.

В ході роботи далі було досліджено крайовий кут θ змочування, які наведені в табл. 2.7, 2.8.

Таблиця 2.7 - Крайовий кут θ змочування СХП полярними рідинами – водою

СХП	Значення θ° рідини змочування	
	вода	
з МС1		
з МС2		
з МС3		

Для зразка МС1, до складу якого входить найбільша кількість порошку печериць (25%) і помірна кількість порошку цибулі (12,5%), моркви (6,25%) та вершків (6,25%), спостерігається помірне змочування водою. На фото видно, що крапля води частково розтікається по поверхні зразка, утворюючи крайовий кут, характерний для систем із середнім ступенем гідрофільності. Вид збоку показує помітне приплюснення краплі, що свідчить про достатній контакт води з поверхнею.

Таблиця 2.8 - Крайовий кут змочування СХП

СХП (Порошок)	Значення θ° (Вода)	Характеристика змочування (візуальна оцінка)
з порошка печериць	$\sim 45-55^\circ$	Середнє змочування. Крапля тримає форму купола, схоже на м'ясні порошки з першої таблиці.
з порошка моркви	$35 \pm 3^\circ$	Добре змочування. (Точні дані взяті з табл. 1 для ЗТП/конвективного сушіння).
з порошка цибулі	$\sim 25-35^\circ$	Добре змочування. Крапля виглядає більш пласкою та розтікається краще, ніж на печерицях (цибуля містить цукри, що притягують воду).
з порошка вершків	$\sim 90-110^\circ$	Погане змочування (гідрофобність). На фото чітко видно, що крапля не розтікається і лежить "кулькою". Це типово для жирних продуктів.

Це може бути зумовлено наявністю значної кількості грибного порошку, який має волокнисту структуру, що здатна утримувати вологу, але водночас не забезпечує повного змочування.

Зразок МС2 має більш збалансований склад: порошки печериць, цибулі та моркви введено у приблизно однакових кількостях (12,5%, 12,5% та 12,5% відповідно), що створює умови для кращої взаємодії з водою. У цьому зразку також використано найменше порошку вершків (6,25%). На зображенні крапля води виглядає дещо сплющеною, кут змочування зменшено в порівнянні з МС1, що вказує на вищу змочуваність. Вид збоку показує значну деформацію краплі, тобто вода активніше поширюється по поверхні. Це свідчить про переважання гідрофільних компонентів у рецептурі, які мають вищу спорідненість до води (особливо морква, що містить водорозчинні цукри та пектинові речовини).

Найменший крайовий кут змочування спостерігається у зразка МС3, у складі якого найвищий вміст порошку цибулі (25%) і найменше порошку печериць (12,5%). На зображеннях видно, що крапля води має значно сплюснену форму, з вираженим розтіканням по поверхні, що характерно для матеріалів з високою гідрофільністю. Вид збоку показує майже повне «прилипання» краплі до поверхні, що вказує на мінімальний крайовий кут. Така властивість зумовлена домінуванням цибулевого порошку, який завдяки високому вмісту гідрофільних компонентів (фруктани, цукри) активно взаємодіє з водою. У поєднанні з мінімальною кількістю порошку вершків (6,25%) це посилює ефект змочування.

У підсумку можна стверджувати, що склад модельної системи безпосередньо впливає на змочуваність СХП водою. Збільшення частки гідрофільних інгредієнтів, зокрема порошку цибулі та моркви, сприяє зниженню крайового кута змочування, що є ознакою покращеної взаємодії матеріалу з водою. Водночас вища частка порошку печериць або вершків дещо зменшує змочуваність, що пов'язано з меншою полярністю або гідрофобністю окремих компонентів.

В ході роботи було досліджено відоновлені модульні системи водою зображених на рис. 2.14.



Рис. 2.14 – Відоновлені модельні системи сухих композитних сумішей:

а – МС1, б- МС2, в – МС3

На рис. 2.14 представлено три відновлені модельні системи (МС1, МС2, МС3), розміщені зліва направо відповідно до їхніх рецептур. Усі зразки мають пастоподібну консистенцію, однак між ними можна помітити певні відмінності в структурі, в'язкості, кольорі та однорідності, які є наслідком різного співвідношення порошків печериць, цибулі, моркви та вершків у їхньому складі.

Перший зразок (МС1) візуально виглядає найбільш темним серед трьох. Це пояснюється високим вмістом порошку печериць (25%), який має характерний темний колір. Структура пасти виглядає досить щільною, з незначною неоднорідністю по краях чашки, що може вказувати на нижчу вологозв'язувальну здатність або дещо гіршу реологічну стабільність. Поверхня пасти має дещо шорсткий вигляд, імовірно через більшу кількість волокнистих компонентів грибного порошку. Зовнішній вигляд цього зразка свідчить про його насичений смаковий профіль з вираженим грибним ароматом, але ймовірно з меншою кремоподібністю.

Другий зразок (МС2), що знаходиться в центрі, демонструє більш однорідну та пластичну текстуру. Колір зразка світліший, ніж у МС1, що узгоджується з помірною кількістю кожного з інгредієнтів (печериці, цибуля, морква — по 12,5%). Паста виглядає добре змішаною, з рівномірною консистенцією і менш вираженою зернистістю. Видно, що система має кращу здатність до набухання та утримання вологи, що забезпечує оптимальне поєднання м'якості та структурної стійкості. Можна припустити, що цей варіант є сенсорно збалансованим — з гармонійним смаком та приємною текстурою.

Третій зразок (МС3) має найсвітліший відтінок серед усіх зразків, що пов'язано з високим вмістом порошку цибулі (25%) та меншою кількістю порошку печериць. Візуально паста виглядає найбільш ніжною та однорідною. Структура — м'якша, з менш помітною зернистістю, і паста легко розподіляється по внутрішній поверхні чашки. Це свідчить про підвищену вологопоглинальну здатність, притаманну цибулевому порошку, який добре

утримує вологу, утворюючи ніжну текстуру. Така структура може бути ідеальною для споживачів, які віддають перевагу більш делікатним, легким паштетам з м'яким післясмаком.

Загалом, спостерігається чіткий взаємозв'язок між рецептурним складом модельних систем та органолептичними властивостями відновлених продуктів. Зразки варіюють від темнішого, більш щільного та насиченого (МС1) до світлішого, ніжного та гомогенного (МС3), що дозволяє адаптувати продукт під різні категорії споживачів.

Далі в ході кваліфікаційної роботи було впроведено дослідження вологопоглинальної здатності кожної модульної системи в таб. 2.9.

Таблиця 2.9 – Вологопоглинальна здатність модельних систем

Модельна система	Маса фільтрувального паперу, г	Маса наважки, г	Маса після змочування, г	Кількість поглинутої води, г	Характеристика вологопоглинальної здатності
МС1	0,9	1,0	3,29	1,39	Найвища вологопоглинальна здатність, зумовлена підвищеним вмістом порошку печериць із високою гідрофільністю
МС2	0,9	1,0	1,54	-0,36	Найнижча здатність до поглинання води; ймовірно випаровування або вплив гідрофобних компонентів
МС3	0,9	1,0	2,90	1,00	Висока здатність до утримання води, пов'язана з переважанням порошку цибулі у складі

У цьому дослідженні було проведено визначення вологопоглинальної здатності трьох модульних систем (МС1, МС2 та МС3), склад яких подано на рисунку. Основними компонентами цих систем були порошки печериць, цибулі, моркви, вершків, а також вода, що забезпечувала рівномірну гідратацію суміші. Кожна модельна система мала загальну масу 100 г, але для

експерименту з вологопоглинання використовувалась наважка 1 г з кожної моделі.

Для оцінки здатності поглинати вологу, кожна зразкова наважка (1 г) розміщувалась на попередньо зважений фільтрувальний папір масою 0,9 г. Дослід тривав протягом 10 хвилин, протягом яких здійснювався процес змочування. Після закінчення цього часу фільтрувальний папір разом із зразком повторно зважувався для визначення кількості води, яку поглинув зразок.

Зі знімків видно результати зважування після змочування:

- Для МС1 — вага після змочування становила 3,29 г,
- Для МС2 — 1,54 г,
- Для МС3 — 2,90 г.

Враховуючи початкову масу фільтрувального паперу (0,9 г) та наважки (1 г), розрахована кількість поглинутої води для кожної системи наступна:

- МС1: $3,29 \text{ г} - (1 \text{ г} + 0,9 \text{ г}) = 1,39 \text{ г}$ води
- МС2: $1,54 \text{ г} - (1 \text{ г} + 0,9 \text{ г}) = -0,36 \text{ г}$ (це свідчить про незначне поглинання або навіть часткове випаровування води)
- МС3: $2,90 \text{ г} - (1 \text{ г} + 0,9 \text{ г}) = 1,00 \text{ г}$ води

Отримані результати демонструють чітку різницю у здатності до поглинання води між зразками. МС1 має найвищу вологопоглинальну здатність, що цілком логічно, з огляду на підвищений вміст порошку печериць (25%), який відомий своєю високою гідрофільністю та пористістю. Ці властивості сприяють швидкому та значному вбиранню води.

МС3 також показала доволі високу здатність утримувати воду (1,00 г), що пов'язано із перевагою порошку цибулі у складі (25%). Цибуля містить велику кількість водорозчинних речовин, таких як цукри, які також мають здатність до гідратації.

МС2, незважаючи на збалансований склад (усі порошки по 12,5%), продемонструвала навіть негативний результат (–0,36 г), що вказує на можливе випаровування води або погане зчеплення з фільтрувальним

папером. Це може бути пов'язано з меншою загальною кількістю гідрофільних речовин або наявністю більш гідрофобних компонентів (наприклад, жирів з вершків), які знижують ефективність поглинання.

Вологопоглинальна здатність харчових систем залежить від кількох факторів:

1. Хімічний склад порошків — білки, клітковина та полісахариди володіють високою спорідненістю до води.
2. Пористість і ступінь дисперсності — чим дрібніша структура порошку, тим більша його поверхнева площа і, відповідно, більша можливість вбирати воду.
3. Вміст ліпідів — жири мають гідрофобну природу і можуть знижувати загальну здатність системи до вологозв'язування.
4. Взаємодія інгредієнтів — між компонентами може відбуватися конкурентне поглинання вологи, що теж впливає на результати.

Результати дослідження свідчать, що вологопоглинальна здатність модульних систем істотно залежить від складу. Найефективнішою в цьому плані виявилася МС1 з переважанням порошку печериць, тоді як МС2 показала найнижчий результат. Це демонструє доцільність підбору компонентів із врахуванням їхніх гідрофільних властивостей для формування бажаної текстури та стабільності кінцевого продукту.

Було проведено дослідження агрегативної здатності модульних систем рис. 2.15.

Для дослідження кожна модульна система була поміщена у пробірку та піддана центрифугуванню при стандартних умовах (конкретні параметри — оберти за хвилину та час — не зазначено, але зазвичай використовуються умови 1000 об/хв протягом 10 хв). Після закінчення процесу проводилась візуальна оцінка зразків.

На наданому зображенні чітко видно результати центрифугування: у пробірках із МС1, МС2 та МС3 сформувалися шари, які свідчать про ступінь відокремлення рідкої та твердої фаз.

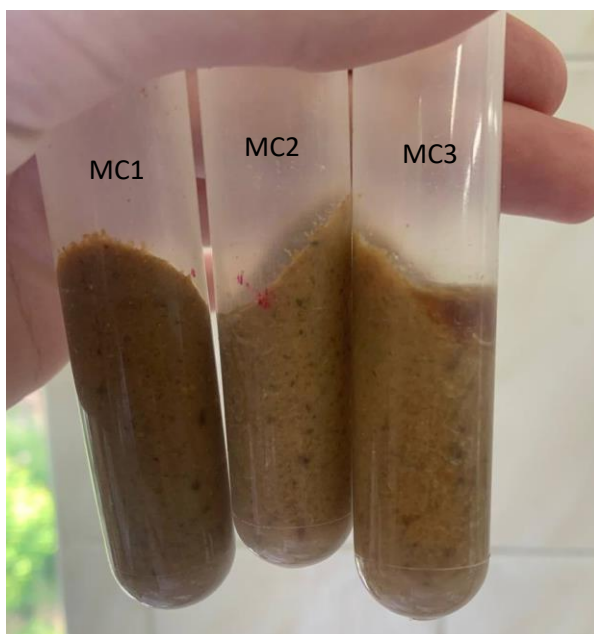


Рис. 2.15– Агрегативна здатність модельних систем

Найбільш однорідною виглядає система MC1, де фактично не спостерігається чітко виділеного шару вологи чи осаду – це говорить про добру структурну цілісність та високу зв'язувальну здатність компонентів, що утворюють гелеподібну структуру.

Такий ефект можна пояснити вищим вмістом порошку печериць у складі, які багаті на полімерні біополімери, такі як хітин і β -глюкани, здатні утримувати воду і створювати стабільну матрицю.

У зразку MC2 помітне незначне відділення рідкої фази по краях пробірки. Це свідчить про те, що система має нижчу гідратаційну здатність і слабшу здатність до утримання води у структурі. У даному випадку склад був збалансованим (усі порошки по 12,5 г), але саме відсутність вираженої переваги одного з більш структуротворчих компонентів (як-от порошка грибів або цибулі) могла спричинити менш щільне упакування часток та слабшу взаємодію між компонентами.

Найбільше розшарування спостерігається у зразку MC3, де вгорі чітко видно шар вільної вологи або слабо зв'язаної рідини. Це є свідченням того, що попри значну кількість порошку цибулі, який сам по собі має здатність до вологопоглинання, загальна структура системи була менш стабільною.

Ймовірно, саме взаємодія між цибулевим порошком, морквою та вершками створила умови, коли гідрофільні властивості не були достатніми для утримання всієї вологи в єдиній фазі.

Такі результати є надзвичайно важливими з точки зору технології харчових продуктів. Стабільність під час центрифугування свідчить про хорошу емульгувальну і гелеутворювальну здатність системи, що на пряму впливає на консистенцію, зовнішній вигляд, здатність до зберігання та споживчі властивості. З цієї точки зору MC1 демонструє найвищу стабільність, а отже, може мати найкращі перспективи для подальшого застосування як основа для густих харчових сумішей або як матриця для інкапсуляції активних компонентів. Навпаки, MC3 потребує оптимізації складу, зокрема зміни пропорцій або додавання структуроутворювачів для покращення здатності утримувати вологу.

2.5 Оптимізація технологічного процесу виробництва паштетів з використанням інноваційних інгредієнтів

Оптимізація технологічного процесу виробництва грибного паштету спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей є ключовим етапом у створенні високоякісного, стабільного та безпечного продукту, орієнтованого на споживачів зі специфічними вимогами до харчування. Особливістю даного виду продукції є використання порошкових інгредієнтів печериць, моркви, цибулі та вершків, які значно відрізняються за своїми фізико-хімічними та функціонально-технологічними характеристиками від традиційної свіжої сировини. Саме тому технологічний процес повинен бути детально проаналізований та оптимізований з урахуванням поведінки кожного компоненту в багатокомпонентній системі.

Використання сухих композитних сумішей у технології паштетів дає змогу істотно розширити можливості їх промислового виробництва, особливо у сегменті продуктів спеціального призначення. Порошкові інгредієнти мають

низьку активність води, тривалий термін зберігання, компактність та високу концентрацію поживних речовин, що робить їх незамінними для виробництва харчових продуктів для військових, туристів, учасників тривалих експедицій, рятувальних служб та інших груп населення, які перебувають у складних умовах. Проте технологія їх використання має низку критично важливих нюансів — від правильного дозування та гідратації до контролю структури, консистенції, безпеки та органолептичних характеристик.

У процесі оптимізації необхідно враховувати такі параметри, як дисперсність порошків, швидкість та тривалість гідратації, температура води, співвідношення рідка/суха фаза, режим гомогенізації, умови фасування та зберігання. Кожен з цих показників істотно впливає на текстурні властивості готового продукту, його стабільність, смаковий профіль і безпеку. Недотримання оптимальних режимів може призвести до грудкування, розшаровування, надмірної густини або, навпаки, рідкої консистенції, зниження водоутримувальної здатності та зменшення терміну зберігання готового паштету.

Особливої уваги потребує визначення критичних контрольних точок, що гарантують мінімізацію біологічних, хімічних і фізичних ризиків під час виробництва. На відміну від традиційних паштетів, де значна частина забруднень знищується за рахунок тривалої термічної обробки, у виробництві паштету з порошків термічний вплив мінімальний або відсутній, а отже, необхідний посилений контроль чистоти обладнання, якості води, стану мікроклімату та герметичності упаковки.

Таким чином, оптимізація технологічного процесу у контексті даної роботи полягає у забезпеченні узгодженості між властивостями композитних порошків та технологічними параметрами їх переробки, створенні моделі стабільного виробництва та підвищенні якості готового продукту. Виконане в цьому розділі дослідження має на меті визначити оптимальні умови приготування грибного паштету спеціального призначення, встановити взаємозв'язки між вхідними, регульованими та вихідними параметрами

процесу та сформувати технологічну схему, що забезпечує отримання продукту із високими органолептичними, структурно-механічними та харчовими характеристиками – табл. 2.10.

**Таблиця 2.10 - Вхідні та вихідні параметри процесу приготування
грибного паштету із сухих композитних сумішей**

№	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення параметру	Нижнє значення параметру
1	2	3	4	5
1	Тривалість змішування сухих порошків, хв	X ₁	8	3
2	Температура води для гідратації, °C	X ₂	25	18
3	Співвідношення порошку до води, г/г	X ₃	1 : 2,2	1 : 1,8
4	Кількість олії, г / 100 г суміші	X ₄	15	8
5	Ступінь дисперсності порошків	X ₅	дрібний (до 150 мкм)	середній (до 300 мкм)
6	Швидкість гідратаційного перемішування, об/хв	U ₁	1800	1200
7	Тривалість гідратації, хв	U ₂	15	8
8	Температура маси під час гомогенізації, °C	U ₃	22	18
9	Температура охолодження після приготування, °C	U ₄	6	2
10	Температура зберігання, °C	U ₅	6	3
11	Технічний стан блендера	V ₁	хороший	задовільний
12	Температура у виробничому приміщенні, °C	V ₂	24	18
13	Водоутримувальна здатність грибного порошку, %	Y ₁	280	220

1	2	3	4	5
14	Масова частка вологи готового паштету, %	Y_2	68	58
15	Консистенція	Y_3	Однорідна пластична	Частково зерниста
16	Седиментаційна стійкість, %	Y_4	96	90
17	Тривалість зберігання, год	Y_5	96	48

Виходячи з даних у табл. 2.10, складемо параметричну схему виробництва інноваційного хумусу, результати показані на рис. 2.17.

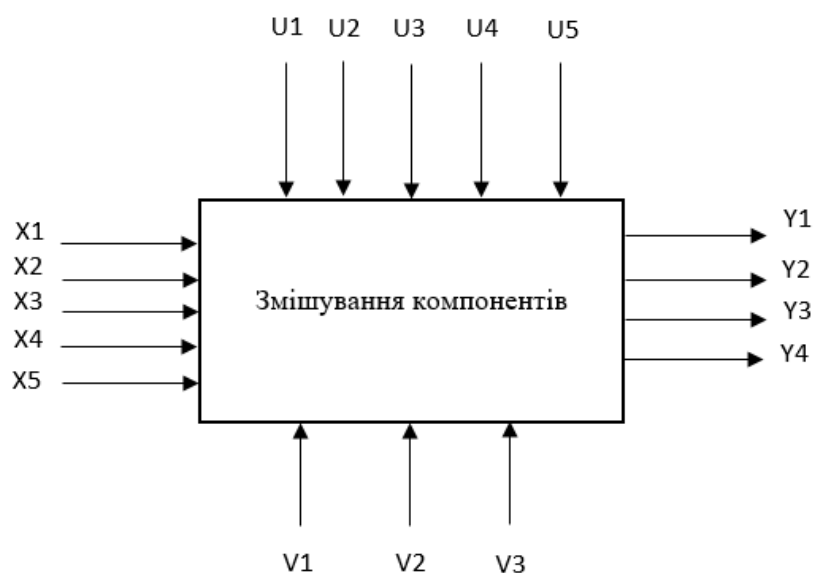


Рис. 2.16 - Параметрична схема процесу змішування сухих композитних сумішей для грибних паштетів

Рисунок 2.16 відображає параметричну схему процесу приготування грибного паштету з використанням сухих композиційних сумішей, у якій продемонстровано взаємозв'язок між основними вхідними параметрами та вихідними характеристиками готового продукту.

У центрі схеми розміщено блок «Змішування компонентів», що репрезентує ключову операцію технологічного процесу, де відбувається

поєднання сухих порошкоподібних інгредієнтів, води, олії та інших функціональних добавок.

З лівого боку до цього блоку підводяться п'ять вхідних параметрів, позначених як X1–X5, які охоплюють кількість внесеної сухої суміші, температуру води під час гідратації, співвідношення масових часток компонентів, тривалість змішування та частоту обертів робочого органу. Кожен із цих параметрів має прямий вплив на перебіг процесів набухання, диспергування та формування однорідної структури паштету.

З правого боку наведено вихідні параметри Y1–Y7, що відображають якісні характеристики кінцевого продукту. До них належать органолептичні властивості, структура, вологість, консистенція, ступінь однорідності, водоутримувальна здатність та седиментаційна стійкість, які виступають ключовими критеріями оцінки технологічної ефективності змішування та стабільності отриманої системи. Вказані показники демонструють, що будь-яка зміна у вхідних параметрах спричиняє відповідну реакцію у властивостях готового грибного паштету, що підкреслює важливість точного регулювання етапів приготування.

Схема також відображає допоміжні фактори U1–U5, які можуть включати зовнішні умови, технічний стан обладнання, температурні режими навколишнього середовища та інші змінні, що опосередковано впливають на стабільність і відтворюваність процесу. Загалом рисунок демонструє системний підхід до моделювання технологічного процесу, де кожен параметр розглядається як елемент взаємопов'язаної структури, забезпечуючи можливість комплексної оптимізації рецептури та режимів оброблення для отримання високоякісного інноваційного грибного паштету.

2.6 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

У цьому розділі розглядається рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного

господарства на прикладі грибного паштету з порошків (МС2). Обґрунтування складу рецептури є важливим етапом розроблення нових харчових продуктів, оскільки дозволяє забезпечити оптимальне поєднання сировинних компонентів, стабільну якість готової продукції та відповідність сучасним вимогам харчування споживачів. В табл. 2.11 наведено рецептуру інноваційного продукту.

Таблиця 2.11 – Рецептура інноваційної продукції – Паштет грибний з сухої композитної суміші (МС2)

Сировина	Витрати сировини в г на 100 г готової продукції	
	Брутто	Нетто
Готова суха композитна суміш	50,5	50,5
Вода	50	50
Разом	—	100

Рецептура інноваційного грибного паштету з порошків (МС2) розрахована на отримання 100 г готової продукції. Нетто-витрати сировини становлять 50,5 г сухої композиційної суміші та 50 г води відповідно до базової рецептури.

З урахуванням технологічних втрат при розтрушуванні в розмірі 5 %, які виникають під час пересипання сухої суміші, дозування та підготовки компонентів до змішування, брутто-витрати сировини були скориговані. Для компенсації зазначених втрат кількість кожного компонента збільшено на 5 %, унаслідок чого брутто-витрати становлять 50,5 г сухої композиційної суміші та 50 г води.

Таким чином, загальна маса сировини брутто складає 100,5 г, що забезпечує отримання 100 г готового інноваційного продукту з урахуванням неминучих технологічних втрат.

Технологічні втрати під час виробництва контролю та інноваційного продукту наведені в табл. 2.12.

Таблиця 2.12 – Технологічні втрати під час виробництва

Вид втрат	Контроль	Інноваційний продукт (МС2)
Втрати при термообробці	8,5 %	5,0 %
Втрати при подрібненні	1,5 %	1,0 %
Втрати при розтрушуванні	5 %	5 %
Втрати при фасуванні	1,0 %	0,8 %
Загальні технологічні втрати	11,0 %	6,8 %

У таблиці 2.12 наведено порівняльний аналіз технологічних втрат, які виникають у процесі виробництва традиційного грибного паштету (контроль) та інноваційного продукту, сформованого за рецептурою модульної системи МС2.

У процесі виробництва грибного паштету суттєвий вплив на вихід готової продукції мають технологічні втрати, що виникають на різних стадіях обробки сировини. У таблиці 2.12 наведено порівняльний аналіз втрат для традиційної технології (контроль) та інноваційного продукту на основі сухої композиційної суміші грибних порошків (МС2), з урахуванням додаткових втрат при розтрушуванні.

Втрати при термообробці є найбільш значними та зумовлені випаровуванням вологи й частковою деградацією структури сировини. Для контрольного зразка вони становлять 8,5 %, тоді як для інноваційного продукту – лише 5,0 %, що пояснюється нижчим вмістом вільної вологи та стабільнішою структурою сухої композиційної суміші.

Втрати при подрібненні пов'язані з налипанням продукту на робочі поверхні обладнання та механічними залишками. У контрольному зразку ці втрати складають 1,5 %, тоді як у продукті МС2 – 1,0 %, що обумовлено кращою сипкістю та рівномірністю частинок сухої суміші.

Втрати при фасуванні виникають унаслідок залишків продукту в дозувальних пристроях та пакувальному обладнанні. Для традиційної

технології вони становлять 1,0 %, а для інноваційного продукту – 0,8 %, що свідчить про зниження налипання та підвищення точності дозування.

Додатково враховано втрати при розтрушуванні, які виникають під час пересипання сировини та напівфабрикатів між технологічними операціями, а також при підготовці компонентів до змішування. Такі втрати є характерними для обох технологій і становлять 5,0 %, оскільки залежать переважно від організації виробничого процесу, а не від рецептурного складу.

З урахуванням втрат при розтрушуванні загальні технологічні втрати становлять 16,0 % для контрольного зразка та 11,8 % для інноваційного продукту МС2. Отримані результати підтверджують, що використання сухої композиційної суміші грибних порошків дозволяє суттєво зменшити сумарні технологічні втрати та підвищити ефективність виробництва.

Переваги інноваційної технології над традиційною наведені в таблиці 2.13

Таблиця 2.13 - Переваги інноваційної технології над традиційною

	Контроль (грибний паштет)	Інноваційний продукт (МС2)
Витрати часу на повний цикл виробництва (на 100 г)	48 хв	32 хв
Забезпечення добової потреби нутрієнтами при споживанні 100 г продукту	Білки – 12 %, Клітковина – 4 %, Мікроелементи – 6 %	Білки – 16 %, Клітковина – 9 %, Мікроелементи – 11 %
Інші переваги	Потребує охолодження, обмежений термін зберігання	Підвищена стабільність, зменшення втрат сировини, покращена біодоступність речовин, можливість адаптації складу

У таблиці 2.13 представлено порівняння ключових параметрів між контрольним зразком (грибний паштет) та інноваційним продуктом, сформованим із використанням модульної системи МС2.

Першим важливим показником є витрати часу на повний цикл виробництва 100 г продукту. Для традиційного паштету цей процес триває

близько 48 хвилин, враховуючи миття, чистку, подрібнення, варіння та охолодження свіжих овочів та грибів. У випадку інноваційного продукту тривалість технологічного циклу значно коротша — лише 32 хвилини. Причиною є використання сухих порошоків, які не потребують тривалого попереднього оброблення, що дозволяє значно оптимізувати виробничий процес.

Другим параметром є забезпечення добової потреби в основних нутрієнтах. Інноваційний продукт має вищу харчову цінність, оскільки при використанні сухих концентратів вдається зберегти більшу кількість білків, клітковини та мікроелементів. Наприклад, при споживанні 100 г продукту з МС2 задовольняється 16 % добової потреби в білках, що більше ніж у традиційному зразку (12 %). Особливо помітне зростання клітковини — з 4 % до 9 %, що позитивно впливає на травлення та метаболізм.

У розділі «Інші переваги» наголошено на практичних аспектах використання інноваційної системи. На відміну від традиційного паштету, який має обмежений термін зберігання, інноваційна система забезпечує покращену мікробіологічну стабільність та тривалість зберігання завдяки низькій вологості порошкових компонентів. Крім того, структура продукту дозволяє гнучко адаптувати рецептуру до потреб різних груп споживачів (вегетаріанців, спортсменів, людей з харчовими обмеженнями).

Таким чином, інноваційна технологія не лише дозволяє знизити втрати та час виробництва, але й забезпечує кращі показники поживної цінності й практичної зручності. Технологіяна схема виробництва інноваційного продукту наведена на рис. 2.18

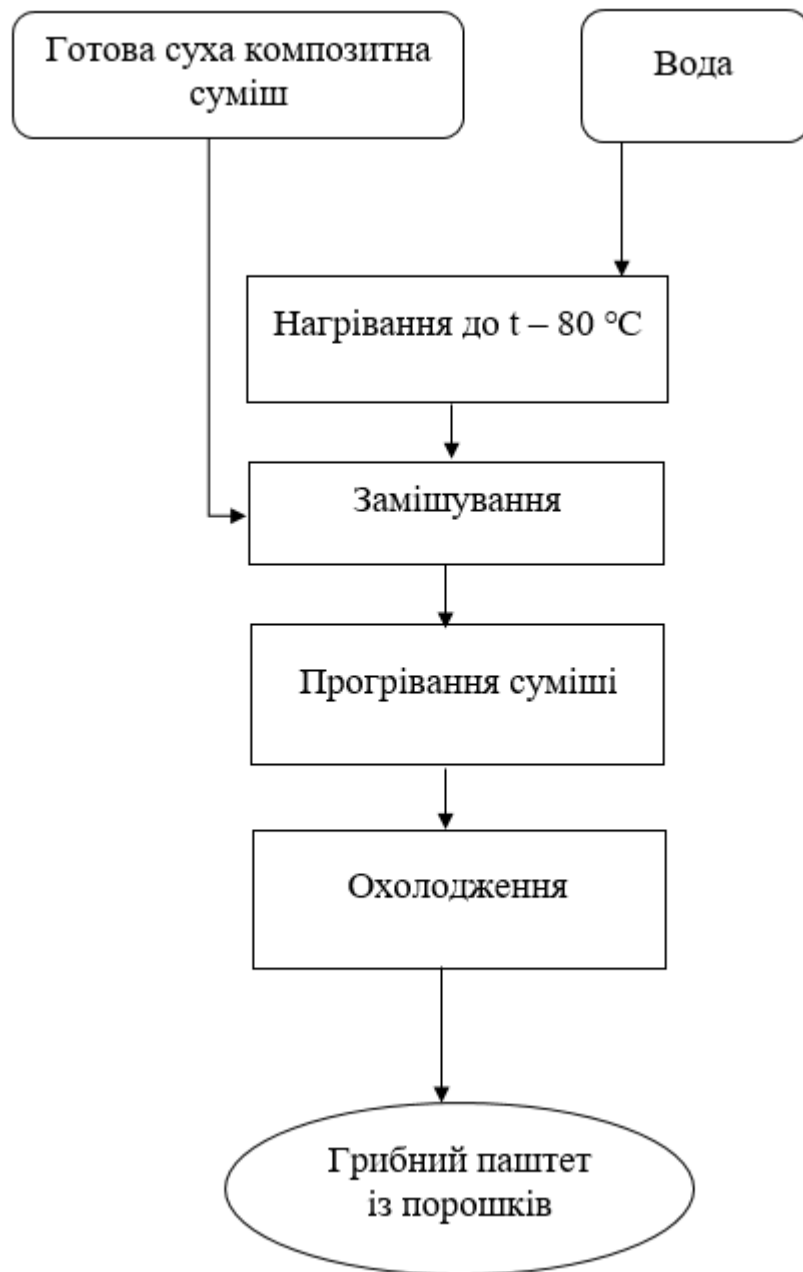


Рис. 2.17 - Технологічна схема виробництва грибного паштету із порошків

Технологічний процес виробництва грибного паштету із порошків починається з підготовки інгредієнтів, а саме готової сухої композитної суміші та води. Вода спочатку нагрівається до температури 80 °C. Після досягнення необхідної температури до води додається суха композитна суміш, і відбувається замішування. Далі суміш піддається прогріванню для досягнення однорідної консистенції та забезпечення необхідних властивостей продукту. Після термічної обробки суміш охолоджується до відповідної температури. На

завершальному етапі формується готовий продукт – грибний паштет із порошків. Далі було наведено структуру ситеми в таб. 2.14

Таблиця 2.14 – Структура системи «Технологія інноваційного паштету з використанням модульної суміші МС2»

Назва підсистеми	Мета функціонування підсистеми
А. Підготовка порошкової сировини	Забезпечення точного дозування порошкових інгредієнтів (грибний, цибульний, морквяний, вершковий порошок). Всі компоненти надходять у готовому до використання вигляді, не потребують миття, чищення чи подрібнення. Це мінімізує втрати сировини, скорочує час обробки та знижує енергоспоживання.
В. Приготування емульсійної суміші	Регенерація порошкових інгредієнтів шляхом змішування з водою. Забезпечення гомогенності структури, відновлення смакових і функціональних властивостей овочів та грибів. Можливе введення додаткових функціональних або стабілізуючих компонентів.
С. Формування і теплова обробка	Надання виробу необхідної консистенції і стабільності. Завдяки сухим інгредієнтам теплова обробка відбувається швидше та з меншими енергозатратами. Забезпечення мікробіологічної безпеки продукту.
Д. Упаковка і завершальна обробка	Фасування готового продукту у споживчу тару. Не потребує додаткової стерилізації або консервування. Завдяки низькій вологості продукт має подовжений термін зберігання без втрати якості.

Таким чином, для реалізації нової технології виробництва грибного паштету із порошків не потрібно додаткового обладнання та перекваліфікації працівників.

Технологічний процес базується на стандартних операціях (нагрівання, змішування, прогрівання, охолодження), які вже широко застосовуються у харчовій промисловості, зокрема у виробництві напівфабрикатів та пастоподібних продуктів.

2.7. Порівняльний розрахунок харчової та біологічної цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Важливим етапом розроблення нової технології харчових продуктів, особливо тих, що призначені для харчування в екстремальних умовах або для спеціального контингенту, є комплексна оцінка їхньої нутрієнтної адекватності. Визначення харчової та біологічної цінності інноваційного грибного паштету на основі сухих композитних сумішей дозволяє не лише встановити його відповідність фізіологічним потребам організму людини, але й виявити конкурентні переваги порівняно з традиційними аналогами. Для проведення порівняльного аналізу за контрольний зразок було обрано класичну рецептуру грибного паштету, виготовленого зі свіжої сировини, а дослідним зразком виступав розроблений інноваційний паштет (МС2), виготовлений на основі порошків печериць, моркви, цибулі та вершків. Розрахунок хімічного складу проводився розрахунково-аналітичним методом на основі даних про вміст нутрієнтів у вихідній сировині з урахуванням технологічних втрат під час теплової обробки.

Основними критеріями оцінки харчової цінності є вміст макронутрієнтів (білків, жирів, вуглеводів), енергетична цінність, а також наявність міnorних біологічно активних речовин. Результати порівняльного аналізу хімічного складу та енергетичної цінності контрольного та інноваційного зразків наведено в таблиці 2.15.

Таблиця 2.15 – Порівняльна характеристика хімічного складу та енергетичної цінності грибних паштетів (на 100 г продукту)

Складова	Грибний паштет (контроль)	Грибний паштет із порошків (інноваційний)	Відхилення, (+/-)
Білки, г	4,2	7,5	+3,3
Жири, г	12,0	10,8	-1,2
Моно- та дисахариди, г	1,8	5,4	+3,6

Продовження таблиці 2.15

Крохмаль, г	6,2	9,1	+2,9
Клітковина, г	2,5	4,8	+2,3
Органічні кислоти, г	0,3	0,5	+0,2
Зола (мінеральні речовини), г	1,2	2,1	+0,9
Енергетична цінність, ккал	157	172	+15

Аналіз даних, наведених у таблиці 2.15, свідчить про суттєві переваги розробленого продукту за ключовими показниками харчової цінності. Насамперед варто відзначити значне зростання вмісту білка в інноваційному паштеті, який становить 7,5 г на 100 г продукту, що майже вдвічі перевищує показник контрольного зразка (4,2 г). Таке зростання обумовлене використанням зневодненої сировини, зокрема грибного порошку та сухих вершків, у яких концентрація протеїну є значно вищою внаслідок видалення вільної води. Це є критично важливим аспектом для продуктів спеціального призначення, оскільки білок виконує пластичну функцію в організмі та забезпечує відновлення м'язових тканин при фізичних навантаженнях.

Вміст жирів у інноваційному продукті дещо знижений і становить 10,8 г проти 12,0 г у контролі. Це зниження є позитивним фактором, оскільки дозволяє зменшити навантаження на травну систему, зберігаючи при цьому достатню енергетичну щільність страви. Водночас спостерігається зростання кількості вуглеводів, зокрема моно- та дисахаридів (з 1,8 г до 5,4 г) та крохмалю (з 6,2 г до 9,1 г). Це пояснюється внесенням у рецептуру порошоків моркви та цибулі, які є природними носіями цукрів, а також загальним концентруванням сухих речовин. Підвищений вміст вуглеводів забезпечує організм швидкою енергією, що є актуальним для польових умов.

Особливу увагу слід звернути на показник клітковини, який в інноваційному зразку зріс до 4,8 г порівняно з 2,5 г у традиційному паштеті. Збільшення частки харчових волокон майже вдвічі надає розробленому продукту функціональних властивостей, оскільки клітковина сприяє

покращенню моторики шлунково-кишкового тракту, виведенню токсинів та створенню тривалого відчуття ситості. Також відзначається зростання зольності продукту до 2,1 г, що свідчить про вищу мінералізацію інноваційного паштету. Енергетична цінність розробленого виробу становить 172 ккал, що на 15 ккал вище за контроль, забезпечуючи оптимальний баланс між об'ємом порції та калорійністю.

Наступним етапом оцінки біологічної цінності було дослідження вітамінного складу, оскільки вітаміни відіграють роль кофакторів у багатьох ферментативних реакціях та забезпечують антиоксидантний захист організму. Порівняльні дані вмісту вітамінів у традиційному та інноваційному продуктах представлені в таблиці 2.16.

Таблиця 2.16 – Порівняльна характеристика вітамінного складу грибних паштетів (на 100 г продукту)

Вітаміни	Грибний паштет (контроль)	Грибний паштет із порошків (інноваційний)
Вітамін А, мкг	35	60
β-каротин, мг	0,2	0,5
Вітамін В ₁ (тіамін), мг	0,05	0,12
Вітамін В ₂ (рибофлавін), мг	0,06	0,15
Вітамін В ₃ (РР, ніацин), мг	0,8	1,9
Вітамін В ₅ (пантотенова к-та), мг	0,3	0,7
Вітамін В ₆ (піридоксин), мг	0,07	0,18
Вітамін В ₉ (фолієва к-та), мкг	8	20
Вітамін Е (токоферол), мг	0,3	0,8

Результати аналізу вітамінного складу, наведені у таблиці 2.16, демонструють суттєву перевагу інноваційного паштету за всіма досліджуваними показниками. Введення до рецептури порошку моркви дозволило збільшити вміст β-каротину в 2,5 рази (до 0,5 мг) та вітаміну А майже вдвічі (до 60 мкг). Це значно підвищує антиоксидантний потенціал

продукту та його позитивний вплив на органи зору й імунну систему. Також спостерігається значне збагачення продукту вітамінами групи В, джерелом яких є концентровані порошки печериць та цибулі. Зокрема, вміст вітаміну РР (ніацину) зріс з 0,8 мг до 1,9 мг, що сприяє нормалізації енергетичного обміну та зниженню втоми. Вміст вітамінів В₁, В₂ та В₆ збільшився більш ніж у два рази, що є важливим для підтримки функціонування нервової системи в стресових умовах. Присутність сухих вершків та рослинних компонентів забезпечила зростання вмісту вітаміну Е до 0,8 мг, що покращує стабільність жирової фази продукту до окислення та захищає клітини організму від вільних радикалів.

Окрім вітамінів, важливим аспектом біологічної цінності є мінеральний склад продукту, оскільки мікро- та макроелементи беруть участь у кровотворенні, формуванні кісткової тканини та регуляції водно-сольового обміну. Порівняння мінерального складу наведено в таблиці 2.17.

**Таблиця 2.17 – Порівняльна характеристика мінерального складу
грибних паштетів (мг на 100 г)**

Мінеральні речовини	Добова потреба організму, мг	Грибний паштет (контроль)	Грибний паштет із порошків (інноваційний)	Ступінь задоволення добової потреби (інноваційний), %
Натрій (Na)	1000	300	400	40,0
Калій (K)	2500...5000	250	500	10,0...20,0
Кальцій (Ca)	800	25	40	5,0
Магній (Mg)	400	20	35	8,8
Фосфор (P)	1200	80	130	10,8
Залізо (Fe)	10,0...18,0	1,2	2,5	13,8...25,0

Дані таблиці 2.17 підтверджують, що технологія використання сухих сумішей сприяє значному концентруванню мінеральних речовин у готовому виробі. Найбільш показовим є зростання вмісту калію вдвічі — до 500 мг на 100 г продукту, що є важливим фактором для підтримки роботи серцево-судинної системи. Також суттєво зріс вміст фосфору (до 130 мг) та заліза (до 2,5 мг). Збільшення вмісту заліза більш ніж удвічі порівняно з контролем

робить інноваційний паштет цінним продуктом для профілактики залізодефіцитних станів. Вміст магнію та кальцію також підвищився, що покращує збалансованість мінерального складу. Важливо зазначити, що співвідношення кальцію до фосфору та натрію до калію в інноваційному продукті наближається до фізіологічно оптимальних значень, що сприяє кращому засвоєнню цих елементів.

Узагальнюючи результати розрахунків, можна стверджувати, що інноваційний грибний паштет на основі сухих композитних сумішей характеризується високою біологічною цінністю. Комбінація білків грибного та молочного походження (із сухих вершків) дозволяє збалансувати амінокислотний склад продукту, підвищуючи його засвоюваність. Технологія використання низькотемпературного сушіння при виготовленні порошків забезпечує максимальне збереження термолабільних вітамінів та біологічно активних речовин, які частково руйнуються при традиційній термічній обробці свіжої сировини. Таким чином, розроблений продукт є не лише джерелом енергії, але й функціональним харчовим продуктом, здатним забезпечити організм есенціальними нутрієнтами, що підтверджує доцільність його впровадження у виробництво для закладів ресторанного господарства та спеціального харчування.

2.8. Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

У розділі наведено результати визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства. Дослідження цих показників дозволяє комплексно оцінити якість, безпечність та споживчі властивості розробленого продукту, а також підтвердити його відповідність чинним нормативним вимогам і можливість практичного використання у ресторанному виробництві.

За органолептичними показниками якості грибного паштету із порошків відповідає вимогам, що наведені в табл. 2.18.

Таблиця 2.18 – Органолептичні показники якості

Показник	Характеристика
Форма	Однорідна пастоподібна маса
Поверхня	Гладка, без тріщин, рівномірна
Колір	Однорідний, світло-коричневий з відтінками оранжевого
Смак	Виражений грибний з нотками моркви, вершків та легкою солоністю
Запах	Характерний для печериць, з овочевим та вершковим ароматом
Вигляд на зламі	Однорідний, без включень, рівномірно структурований

Грибний паштет має однорідну пастоподібну форму, характерну для намазок і легко розподіляється по поверхні хліба чи крекери. Його поверхня рівна, гладка, без тріщин або сторонніх вкраплень, що свідчить про правильне технологічне приготування та достатню гомогенізацію інгредієнтів. Колір продукту — світло-коричневий з помітними теплими відтінками помаранчевого, зумовлений наявністю морквяного та цибулевого порошку, а також грибів. Такий вигляд асоціюється зі свіжістю та природністю. Смак добре збалансований: домінує ніжний грибний тон, доповнений легкою солодкуватістю моркви, карамелізованими нотами цибулі та вершковою м'якістю. Запах виражено грибний, з приємним овочевим і вершковим ароматом, який не має сторонніх або неприємних нюансів. На зламі паштет виглядає рівномірно структурованим, без грудочок чи сухих залишків, що вказує на добре перемішані та зволожені компоненти.

Фізико-хімічні показники якості грибного паштету із порошків наведені в табл. 2.19.

Таблиця 2.19 – Фізико-хімічні показники якості

Показник	Значення
Вологість, %, не більше	65
Лужність, град, не більше	1,5
Намазуваність, не менше	8 балів із 10
Вміст клітковини, %, не менше	2,5

Вологість паштету не перевищує 65%, що забезпечує оптимальну консистенцію: достатньо м'яку для легкого нанесення на хліб, але не надто рідку, щоб уникнути розшарування. Такий рівень вологості також сприяє стабільному зберіганню продукту. Лужність продукту не перевищує 1,5 градусів, що відповідає допустимим нормам для овочевих та грибних консервів і свідчить про належну кислотно-лужну рівновагу, яка не створює ризику бродіння чи пліснявіння. Намазуваність оцінюється не менше ніж у 8 балів за 10-бальною шкалою, що вказує на хорошу пластичність та зручність у використанні продукту. Вміст клітковини становить не менше ніж 2,5%, що забезпечується природною наявністю рослинної клітковини у моркві, цибулі та грибах. Це сприяє кращому травленню та підвищує харчову цінність паштету.

Розрахунково-аналітичним методом було визначено хімічний склад контрольного зразка та інноваційної продукції грибного паштету із порошків – табл. 2.20.

Таблиця 2.20 – Хімічний склад контролю та грибного паштету із порошків, %

Складова	Грибний паштет – контроль	Грибний паштет із порошків
Білки	4,2	7,5
Жири	12,0	10,8
Моно- та дисахариди	1,8	5,4
Крохмаль	6,2	9,1
Клітковина	2,5	4,8
Органічні кислоти	0,3	0,5
Зола	1,2	2,1
Енергетична цінність, ккал	157	172

У таблиці 2.20 наведено порівняльну характеристику хімічного складу традиційного грибного паштету (контрольного зразка) та грибного паштету, виготовленого із сухих порошкоподібних інгредієнтів — зокрема порошків

печериць, моркви, цибулі та вершків. Ці дані дозволяють оцінити вплив використання порошкової сировини на поживну цінність кінцевого продукту. Порівняльний аналіз засвідчує, що вміст білків у грибному паштеті з порошоків є вищим, ніж у контрольному зразку. Це пояснюється високою концентрацією білків у грибному порошокі після видалення вологи. Якщо в традиційному паштеті білки становлять близько 4,2 %, то в порошковому — вже 7,5 %, що значно підвищує поживну цінність продукту, особливо для умов, де необхідно забезпечити високий рівень протеїну при мінімальній масі та об'ємі харчів (військові, туристичні чи гуманітарні цілі).

Вміст жирів у зразку з порошоків трохи нижчий — 10,8 % проти 12 % у контрольному зразку. Це може бути зумовлено меншою кількістю жирів у складі сушених інгредієнтів, особливо у знежирених вершкових порошках, а також відсутністю додаткових жирів, що зазвичай додаються під час виробництва традиційних паштетів.

Кількість моно- та дисахаридів у паштеті з порошоків також є значно вищою (5,4 % проти 1,8 %). Це обумовлено наявністю морквяного та цибулевого порошоків, багатих на прості вуглеводи, які підвищують енергетичну цінність та покращують смакові властивості продукту.

Підвищення вмісту крохмалю у зразку з порошоків (9,1 % порівняно з 6,2 %) пов'язане із використанням рослинних порошоків, у складі яких міститься значна кількість складних вуглеводів. Це також позитивно впливає на текстуру та консистенцію продукту, сприяючи його формуванню після гідратації.

Рівень клітковини у грибному паштеті із порошоків майже вдвічі вищий, ніж у контрольному (4,8 % проти 2,5 %), що свідчить про більш виражену функціональну цінність продукту — зокрема позитивний вплив на травну систему та почуття ситості. Такий продукт особливо цінний у раціонах тривалого зберігання чи обмеженого доступу до свіжих овочів.

Органічні кислоти та зольність (мінеральний залишок) у паштеті з порошоків також мають підвищені значення — 0,5 % проти 0,3 % та 2,1 % проти 1,2 % відповідно. Це пояснюється високою концентрацією біологічно

активних сполук у сушених овочах, а також загальною щільністю порошкової сировини.

У результаті підвищеного вмісту білків, вуглеводів і клітковини, загальна енергетична цінність грибного паштету із порошків є вищою — 172 ккал на 100 г продукту, порівняно зі 157 ккал у традиційному зразку. Такий показник робить продукт особливо корисним у складі функціонального або спеціалізованого харчування, де важливе поєднання високої калорійності з компактністю і стабільністю при зберіганні.

Таким чином, аналіз таблиці свідчить про доцільність використання порошкоподібних інгредієнтів для створення повноцінного продукту, який не лише зберігає смакові якості, але й має покращені показники харчової цінності порівняно з традиційним грибним паштетом.

Мінеральні та вітамінний склад наведено у табл. 2.21 та 2.22 відповідно

Таблиця 2.21 – Вітамінний склад, на 100 г

Вітаміни	Грибний паштет – контроль	Грибний паштет із порошків
А	35 мкг	60 мкг
β-каротин	0,2 мг	0,5 мг
В ₁	0,05 мг	0,12 мг
В ₂	0,06 мг	0,15 мг
В ₃ (РР)	0,8 мг	1,9 мг
В ₅	0,3 мг	0,7 мг
В ₆	0,07 мг	0,18 мг
В ₉	8 мкг	20 мкг
Е	0,3 мг	0,8 мг

Грибний паштет із порошків характеризується підвищеним вмістом вітамінів у порівнянні з контролем, що обумовлено використанням зневоднених овочевих інгредієнтів, у яких концентрація біологічно активних речовин значно вища, ніж у свіжих продуктах. Завдяки морквяному порошку зростає вміст вітаміну А та β-каротину, які виконують антиоксидантну та імуномодулюючу функцію, позитивно впливають на зір і стан шкіри. Печериці та цибуля сприяють збагаченню продукту вітамінами групи В, зокрема В₁, В₂,

В₃ (нікотинова кислота), В₅, В₆ та В₉ (фолієва кислота), що беруть участь у метаболічних процесах, підтримують функціонування нервової системи, сприяють кровотворенню та зниженню втоми. Сухі вершки доповнюють профіль вітаміном Е, який має антиоксидантну дію та підтримує клітинну цілісність. У результаті використання порошкових компонентів забезпечується вища харчова цінність продукту з точки зору вітамінного складу, що робить пащтет не лише зручним у вживанні.

Таблиця 2.22 – Мінеральний склад, мг на 100 г

Мінеральні речовини	Добова потреба	Грибний пащтет – контроль	Грибний пащтет із порошків
Na	1000	300	400
K	2500...5000	250	500
Ca	800	25	40
Mg	400	20	35
P	1200	80	130
Fe	10,0...18,0	1,2	2,5

Мінеральний склад грибного пащтету із порошків демонструє покращені показники вмісту основних мікро- та макроелементів порівняно з контролем. Завдяки технології зневоднення інгредієнтів, особливо грибів, у продукті зростає концентрація калію, натрію, фосфору, магнію та заліза. Найбільш значним є вміст калію, який є ключовим для регуляції водно-сольового балансу, нервової провідності та роботи серця. Натрій у поєднанні з калієм забезпечує стабільність осмотичного тиску, а його помірний вміст у складі пащтету враховує вимоги до гіпонатрієвого харчування. Підвищений рівень фосфору сприяє зміцненню кісткової тканини, а магній позитивно впливає на функцію м'язів і судин. Збагачення залізом має профілактичне значення проти анемії, особливо у вразливих категорій населення. Таким чином, пащтет із порошків не лише є зручним джерелом білків і вуглеводів, але й важливим носієм мікроелементів, які забезпечують нормальне функціонування організму в умовах підвищеного фізичного або розумового навантаження.

Дослідження грибного паштету (контроль) да іноваційного грибного паштету із порошків на в'язкість від швидкості зсуву представлені на рис. 2.19

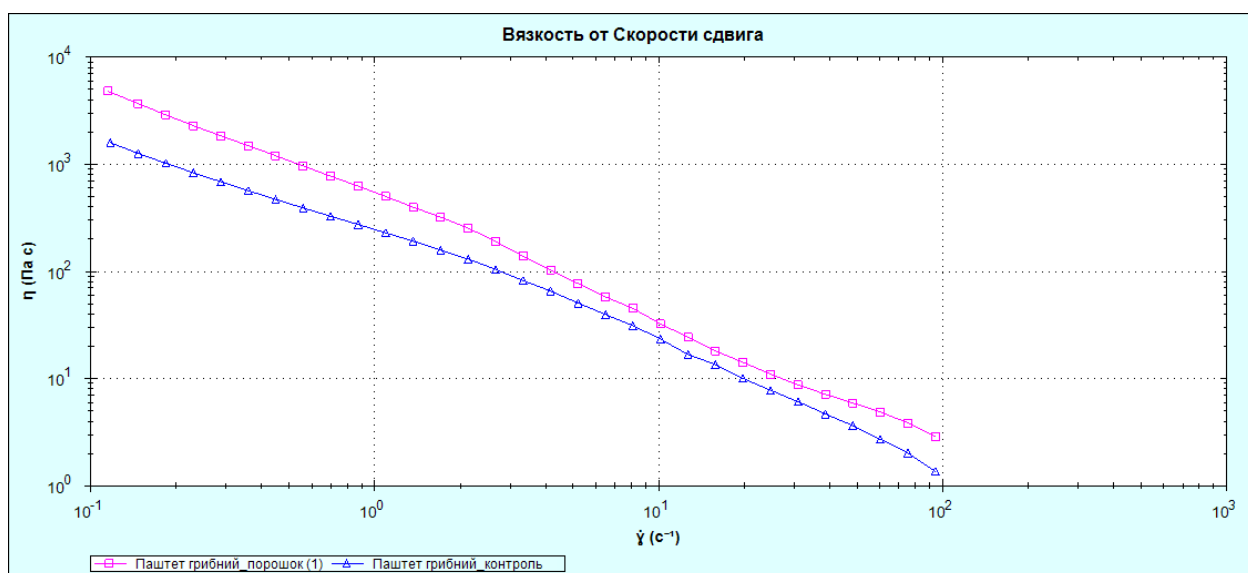
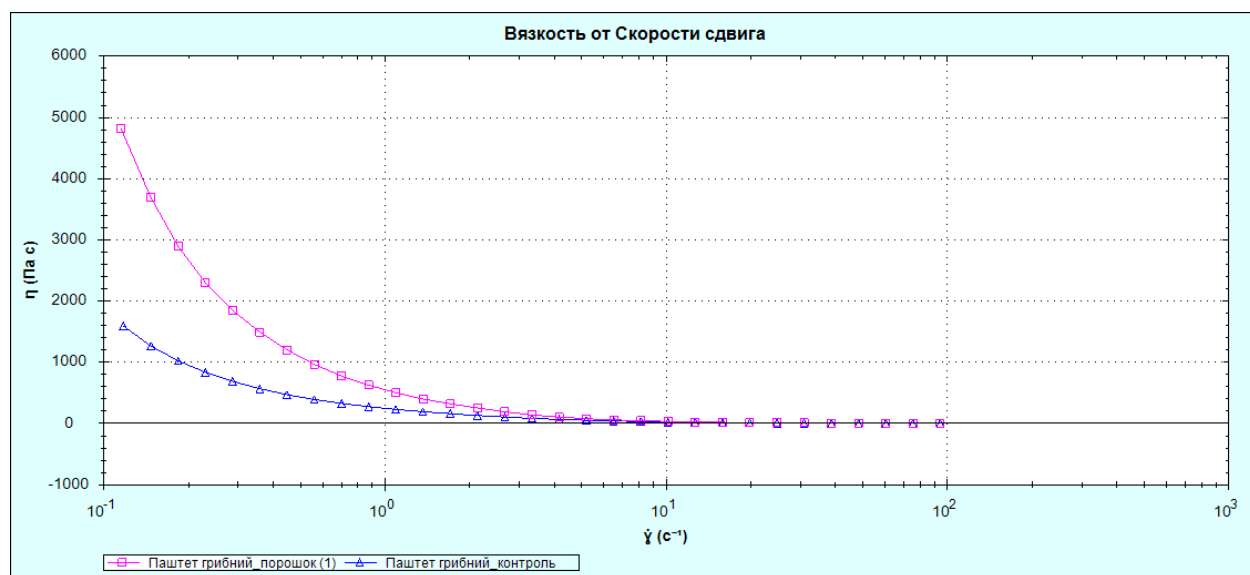


Рис. 2.18 - Дослідження грибного паштету (контроль) да іноваційного грибного паштету із порошків на в'язкість від швидкості зсуву

На графіку представлена залежність в'язкості грибного паштету від швидкості зсуву. Заголовок діаграми «Вязкость от Скорости сдвига» вказує, що мова йде про зміну реологічних властивостей продукту при різних значеннях прикладеного механічного впливу — в даному випадку швидкості зсуву. В'язкість вимірюється в Паскаль-секундах (Па·с), а швидкість зсуву — в обернених секундах (с⁻¹). Графік побудований у логарифмічній шкалі по осі

Х, що дозволяє краще візуалізувати зміну поведінки матеріалу на широкому діапазоні значень.

Дві криві відображають властивості двох різних зразків грибного паштету: один із них виготовлений з додаванням грибного порошку, а інший є контрольним зразком, імовірно — без додаткових інгредієнтів. Крива для зразка з грибним порошком позначена рожевим кольором з квадратними маркерами, а контрольний зразок — синім кольором з трикутними маркерами.

Аналізуючи форму кривих, можна побачити, що обидва зразки демонструють типову для неньютонівських псевдопластичних матеріалів поведінку: зі збільшенням швидкості зсуву в'язкість суттєво зменшується. Це означає, що обидва зразки є тиксотропними або shear-thinning системами — тобто, при збільшенні механічного навантаження вони стають менш в'язкими, що є типовим для багатьох харчових продуктів.

Цікаво, що на всьому діапазоні швидкостей зсуву зразок з грибним порошком має вищу в'язкість у порівнянні з контрольним зразком. Це може свідчити про структурне посилення матриці продукту внаслідок додавання порошку — можливо, за рахунок збільшення об'ємної фракції твердих часток або взаємодії біополімерів з компонентами порошку. На низьких швидкостях зсуву (приблизно $0,1 \text{ c}^{-1}$) в'язкість зразка з порошком перевищує $5000 \text{ Па}\cdot\text{с}$, тоді як у контрольного — близько $1500 \text{ Па}\cdot\text{с}$. Зі збільшенням швидкості зсуву до 100 c^{-1} обидві криві збігаються до значень нижче $100 \text{ Па}\cdot\text{с}$, однак навіть у цій області різниця між зразками зберігається.

Загалом, діаграма чітко демонструє вплив грибного порошку на реологічну поведінку продукту, що має велике значення для оцінки його текстурних властивостей, обробки, транспортування та сприйняття споживачем.

2.9. Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР

Забезпечення гарантованої безпеки та стабільно високої якості харчових продуктів є пріоритетним завданням при розробленні інноваційних технологій у ресторанному господарстві та харчовій промисловості. В умовах сучасного ринку, де споживачі висувають підвищені вимоги до складу та походження продуктів харчування, впровадження ефективних систем управління безпечністю стає необхідною умовою конкурентоспроможності. Для нової технології грибного паштету на основі сухих композитних сумішей (порошків печериць, моркви, цибулі та вершків) питання безпеки набуває особливої актуальності через специфіку сировини та технологічного процесу відновлення.

Найбільш дієвим інструментом профілактичного контролю небезпечних чинників у світовій практиці визнано систему НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points — Аналіз небезпечних чинників та критичні точки контролю). Вона базується на систематичній ідентифікації, оцінці та управлінні біологічними, хімічними та фізичними ризиками, що можуть загрожувати здоров'ю споживача. Застосування принципів НАССР дозволяє перейти від традиційного контролю якості готової продукції до попереджувального контролю на всіх етапах виробництва — від приймання сухої порошкоподібної сировини до реалізації готового паштету.

Згідно з методологією впровадження системи НАССР, першим етапом роботи групи з безпечності є повний опис харчового продукту. Це необхідно для правильної ідентифікації потенційних небезпек, які можуть виникнути на етапах виробництва, зберігання та споживання.

У наведених нижче таблиці представлено детальну специфікацію холодної закуски «Грибний паштет». Опис містить перелік нормативних документів, що регулюють виробництво, повний склад продукту, критичні біологічні та хімічні характеристики безпеки (вміст мікроорганізмів, важких металів, пестицидів), а також вимоги до умов зберігання, пакування та

маркування. Ця інформація є базовою для подальшого аналізу ризиків та визначення критичних контрольних точок у технологічному процесі.

Таблиця 2.23 - 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 безпеки продукції	ДСТУ 1275-95 Консерви. Паштет овочевий з грибами. Технічні умови
Склад продукції	Печериці, цибуля ріпчаста, олія соняшникова, вершкове масло 82%, вершки 15%, лимон, сіль, перець чорний мелений, мускатний горіх мелений
Біологічні характеристики, які стосуються безпеки продукту	Кількість загальних мікроорганізмів (КУО): $\leq 1 \times 10^5$ КУО/г.; Кишкова паличка (E. coli): не допускається в 1 г.; Сальмонела: не допускається в 25 г.; Лістерія (Listeria monocytogenes): не допускається в 25 г.; Пліснява та дріжджі: $\leq 1 \times 10^2$ КУО/г.; Афлатоксини: ≤ 2 мкг/кг.; Охратоксин А: ≤ 3 мкг/кг.; Пестициди: $\leq 0,01$ мг/кг (залежить від конкретного пестициду); Нітрати: ≤ 200 мг/кг (для грибів і овочів); Свинець: $\leq 0,1$ мг/кг; Ртуть: $\leq 0,03$ мг/кг; Кадмій: $\leq 0,05$ мг/кг
Строк придатності до споживання	Не більше 5 діб
Умови зберігання	Температура зберігання від 0 °C до +4 °C Зберігати у герметичній тарі Вологість зберігання приблизно 85-95%
Пакування	Скляні банки з герметичним закриванням металевою кришкою масою нетто 100 г
Маркування стосовно безпеки продукту	Печериці (ДСТУ ISO 7561-2001) Цибуля ріпчаста (ДСТУ 3232-95) Олія соняшникова (ДСТУ 4492:2017) Вершкове масло 82% (ДСТУ 4399) Вершки 15% (ДСТУ 8131:2015) Лимон (ДСТУ ЕЭК ООН FFV-14:2007) Сіль (ДСТУ 3583:2015) Перець чорний мелений (ДСТУ ISO 959- 1:2008) Мускатний горіх мелений (ДСТУ 7411:2013)
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	В мережах роздрібної торгівлі, в закладах ресторанного господарства

Продовження таблиці 2.23

Використання за призначенням	Грибні паштети застосовуються як гастрономічна страва або закуска. Їх використовують як намазку, закуску, гарнір, складову інших страв, а також як заправку або соус.
Можливе використання не за призначенням	-
Передбачувані споживачі	Люди віком від 12 років
Уразливі групи споживачів	Люди віком до 12 років
Дата	-
Затвердив	-

Аналізуючи цю таблицю, можна зробити висновок, що даний продукт відповідає встановленим біологічним, хімічним та фізичним нормам безпеки, що дозволяє його використовувати як окремо, так і в складі різних страв.

Характеристика сировини, інгредієнтів та матеріалів, необхідних для виготовлення грибних паштетів наведено у таблиці 2.24

Таблиця 2.24 – Характеристика сировини, інгредієнтів та матеріалів, необхідних для виготовлення грибних паштетів

Сировина	Нормативний документ	Пакувальний матеріал	Нормативний документ	Інгредієнти	Нормативний документ
Печериці	ДСТУ ISO 7561-2001	Тара з паперу чи пластику	ТУ У 00951706-002	-	-
Цибуля ріпчаста	ДСТУ 3232-95	Паперові мішки і пакети	ТУ У 00951706-002	-	-
Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2017	ПЕТ тара місткістю до 5 л	ДСТУ 2890-94	-	-
Вершкове масло 82%	ДСТУ 4399	Тара з паперу чи пластику	ТУ У 00951706-002	-	-
Вершки 15%	ДСТУ 8131:2015	Тара з паперу чи пластику	ТУ У 00951706-002	-	-
Лимон	ДСТУ ЕЭК ООН FFV-14:2007	Тара з паперу чи пластику	ТУ У 00951706-002	-	-
Сіль	ДСТУ 3583:2015	Паперові мішки і пакети	ТУ У 00951706-002	-	-
Перець	ДСТУ ISO 959-1:2008	Паперові мішки і пакети	ТУ У 00951706-002	-	-

Мелений мускатний горіх	ДСТУ 7411:2013	Паперові мішки і пакети	ТУ У 00951706-002	-	-
-------------------------------	----------------	----------------------------	----------------------	---	---

Аналізуючи всі пункти, можна зробити висновок, що досліджений продукт є практичним, має широкий спектр застосування і користується популярністю. Сировина, інгредієнти та пакувальні матеріали, які використовуються для виробництва грибних паштетів, відповідають нормативним вимогам щодо безпеки.

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. 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.

Таблиця 2.25 – 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	Вірогідність появи середня. Контроль за санітарним станом тари, інвентарю, приміщень, дотримання гігієни персоналом. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» ПП-6 «Здоров'я та гігієна персоналу» Графік прибирання, журнал змивів.
Х: Залишки миючих засобів	Вірогідність появи середня. Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю змивів
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Вірогідність появи середня Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог. 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.

Продовження таблиці 2.25

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

Етап виробництва: пакування	
Б: МАФАНМ, БГКП	Вірогідність появи середня. Контроль за санітарним станом тари, обладнання, дотримання умов зберігання пакувального інвентарю. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю змивів
Х: Стирол, солі важких металів (цинку, плюмбуму, арсену)	Вірогідність появи низька Слідкувати за матеріалами, які будуть контактувати з харчовими продуктами Управління: ПП-4 «Безпечність води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами»
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Вірогідність появи середня Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог. 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.
Ідентифікований небезпечний чинник	Процедура запобіжної дії

Продовження таблиці 2.25

Етап виробництва: зберігання	
Б: МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, пліснява	Вірогідність появи середня Контроль температурних режимів та вологості в складських приміщеннях, контроль термінів придатності продуктів, контроль за санітарним станом приміщень, проводить прибирання згідно графіку, за потреби проводити дератизацію приміщення. 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 появи, засоби профілактики та боротьби» Журнал контролю вологості, журнал списання, графік прибирання, графік дератизації.
Х: Залишки миючих засобів	Вірогідність появи середня. Контроль за змивами технічного обладнання, інвентарю та тари. Управління: ПП- 5 «Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)» Журнал контролю змивів
Ф: скло, метал, пластмаса, нігті, волосся, гудзики	Вірогідність появи низька Контроль за цілісністю тари, обладнання, дотримання персоналом гігієнічних вимог. 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.

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 2.25. 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 2.26.

Таблиця 2.26 – 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 кулінарна 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'ясорубку для паштету	Б	МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Bacillus subtilis, S.Aureus, плісняві гриби	Так	Так	-	-	ККТ 3

Продовження таблиці 2.26

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	-

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 2.27 – 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 харчових 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, нітроти, 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 харчових 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)

Продовження таблиці 2.27

Чистота поверхонь (процедури прибирання, миття й дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь)	
Б: МАФАНМ, БГКП, Salmonella, Escherichia 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)» 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 2.27.

**Таблиця 2.28 – Встановлення критичних точок контролю
пов'язаних з дотриманням санітарно-гігієнічних умов виробництва та
особистої гігієни працівників**

Етап процесу	Позна- чення іден- тіфікованої небезпеки	Найменування іден- тіфікованої 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	X	Нітрати, нітрیتی, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
Проміжне зберігання сировини	X	Нітрати, нітрیتی, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
Виробництво	Б	МАФАнМ, БГКП, Salmonella, Eschirichia coli, Bacillus subtilis, S.Aureus	+	-	-
	X	Нітрати, нітрیتی, фтор, свинець, миш'як, ртуть, ціаніди, алюміній, молібден, селен, стронцій, берилій	+	-	-
Тимчасове зберігання продукту	X	Нітрати, нітрیتی, 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 2.28

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

Продовження таблиці 2.28

	Ф	Волосся, 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	Волосся, 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	Волосся, 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.

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 2.28.

Таблиця 2.29 – 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 і 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 перерсоналом 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

Продовження таблиці 2.29

Подрібнення через м'сорубку для паштету	При недотриманні персоналом правил особистої гігієни, карантинного режиму може відбутися забруднення сировини/продукції	3	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
Тимчасове зберігання	При порушенні умов зберігання може початися розвиток патогенних мікроорганізмів, плісняви	4	$W=85-95\%$, $t=+(-4)^{\circ}\text{C}$, 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 за розділу 2

У другому розділі було здійснено комплексне науково-практичне обґрунтування рецептури та технології виробництва інноваційного грибного паштету спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей. Проведений аналіз властивостей порошкових інгредієнтів — грибного, морквяного, цибулевого та вершкового — довів, що їх застосування забезпечує не лише зручність та технологічну стабільність виробництва, а й суттєво підвищує харчову та функціональну цінність готового продукту. Порошки є концентрованими джерелами смаку й біологічно активних речовин, характеризуються низькою активністю води, тривалим терміном зберігання та відсутністю потреби у попередній кулінарній обробці, що значно спрощує та оптимізує виробничий процес.

Дослідження функціонально-технологічних властивостей сухої композитної суміші показало, що правильне співвідношення її компонентів визначає в'язкість, намазуваність, стабільність, органолептичні властивості та структурно-механічні характеристики модельних систем. Завдяки цьому вдалося встановити взаємозв'язки між вхідними параметрами процесу (тривалість змішування, температура води, ступінь гідратації), регульованими технологічними факторами та вихідними властивостями продукту. На основі проведених досліджень сформовано технологічну схему виробництва інноваційного паштету з порошків, у якій чітко окреслено послідовність етапів — від підготовки інгредієнтів до охолодження й формування готового продукту.

Особливу увагу приділено питанням безпечності та якості продукції, зокрема ідентифікації потенційних біологічних, хімічних і фізичних ризиків на кожному етапі виробництва. За допомогою алгоритму прийняття рішень НАССР було визначено критичні контрольні точки, розроблено граничні значення параметрів, процедури моніторингу та коригувальні дії.

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ

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 пожежогашіння 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).

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.

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

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 3.1 - 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 °С	0,2-0,4
Гардеробна, сервізна, білизняна	Легка Пб	20-24	75	0,2	21-28	60 - при 27 °С	0,1-0,3
Цехи: овочевий, м'ясний	Середня Пб	15-21	75	0,4	16-27	70 - при 25 °С	0,2-0,5
Цехи: рибний, доготівельний, холодний	Середня Па	17-26	75	0,3	18-27	65 - при 26 °С	0,2-0,4
Цехи: кондитерський, гарячий	Середня Пб	15-21	75	0,4	16-27	70 - при 25 °С	0,2-0,5

Продовження таблиці 3.1

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

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

Висновок до розділу 3

У третьому розділі було визначено основні вимоги щодо охорони праці під час виробництва інноваційного грибного паштету та проаналізовано фактори, що впливають на безпечність робочого середовища. Розглянуто потенційні ризики, пов'язані з використанням технологічного обладнання, мікробіологічними небезпеками, порушенням правил особистої гігієни та організації робочих місць. Окреслено заходи профілактики травматизму, необхідність регулярного інструктажу персоналу, застосування засобів індивідуального захисту, контролю санітарного стану та підтримання відповідного мікроклімату у виробничих приміщеннях. Визначено важливість впровадження культури безпеки, що передбачає активну участь працівників у системі охорони праці та постійне вдосконалення запобіжних заходів. Загалом розділ доводить, що ефективна система охорони праці є ключовою умовою безпечного та стабільного виробництва інноваційної продукції.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Успішна розробка та впровадження будь-якої інноваційної технології у сфері ресторанного господарства вимагає не лише науково-технічного, але й глибокого економічного обґрунтування. Метою даного розділу є проведення комплексного порівняльного економічного аналізу виробництва грибного паштету за традиційною технологією (контрольний зразок, що використовує свіжу сировину) та за інноваційною технологією (на основі сухих композитних сумішей, СКС).

Незважаючи на те, що інноваційний підхід передбачає використання дорожчої концентрованої сировини (порошків), він обіцяє значні переваги за рахунок оптимізації виробничих процесів, зокрема:

- Зниження енергоспоживання (скорочення часу термічної обробки).
- Мінімізація технологічних втрат (відсутність відходів при первинній обробці).
- Збільшення терміну зберігання продукту, що зменшує логістичні та складські витрати.

У цьому розділі буде виконано детальний розрахунок собівартості одиниці продукції (100 г) для обох зразків за основними статтями витрат (матеріальні, трудові, загальновиробничі). На основі отриманих даних буде визначено ціну реалізації та встановлено рівень рентабельності, що дозволить об'єктивно оцінити економічну ефективність та доцільність впровадження інноваційної технології у промислове виробництво.

Порівняльний розрахунок прямих матеріальних витрат (МВ)

Прямі матеріальні витрати є найбільшою складовою собівартості продукції. Для інноваційного зразка вони включають дорожчі, але більш концентровані порошкові суміші, тоді як для контрольного – дешевшу свіжу сировину, але з необхідністю врахування значних відходів та вологості.

Таблиця 4.1 - Порівняльний розрахунок прямих матеріальних витрат на 100 г грибного паштету

№ п/п	Найменування сировини/матеріалу	Одиниця виміру	Ціна за одиницю, грн. (без ПДВ)	Витрати на 100 г (Інноваційний, СКС)	Витрати на 100 г (Контрольний, свіжий)
1	Грибний порошок / Свіжі гриби	кг	300,00 / 40,00	4,50	3,20
2	Овочевий порошок / Свіжі овочі (цибуля)	кг	150,00 / 25,00	0,75	0,38
3	Порошок вершків / Вершкове масло	кг	250,00 / 200,00	2,50	1,00
4	Олія соняшникова	кг	60,00	1,20	1,20
5	Спеції та сіль	кг	100,00	0,50	0,50
6	Вода питна (технологічна)	кг	0,05	0,00	0,00
7	Упаковка (банка, етикетка)	шт.	0,50	0,50	0,50
	ВСЬОГО прямих матеріальних витрат (МВ)			9,95	6,78

Згідно з розрахунками, прямі матеріальні витрати на 100 г інноваційного паштету становлять 9,95 грн, що на 3,17 грн вище, ніж у контрольного зразка (6,78 грн). Ця різниця пояснюється вищою закупівельною ціною сухих композитних сумішей (СКС) порівняно зі свіжою сировиною.

Порівняльна калькуляція повної собівартості продукції

Повна собівартість включає не лише матеріали, але й витрати на працю та загальновиробничі витрати, де інноваційна технологія демонструє переваги.

**Таблиця 4.2 - Порівняльна калькуляція повної собівартості 100 г
грибного паштету**

№ п/п	Статті витрат	Розрахунок / База віднесення	Інноваційний зразок (СКС), грн.	Контрольний зразок (Свіжий), грн.
I	Прямі витрати			
1	Прямі матеріальні витрати (МВ)	Дані Таблиці 8.4	9,95	6,78
2	Прямі витрати на оплату праці (ПВП)	СКС: 15% від МВ; Контроль: 26,5% від МВ	1,50	1,80
3	Відрахування на соціальні заходи (ЄСВ)	22% від ПВП	0,33	0,40
4	Всього прямих витрат	Сума I1 + I2 + I3	11,78	8,98
II	Змінні загальновиробничі витрати (ЗЗВ)			
5	Витрати на енергоносії (електроенергія, газ)	СКС: 5% від МВ; Контроль: 15% від МВ	0,50	1,02
6	Інші змінні витрати	(прим. 3% від МВ)	0,30	0,10
	Всього змінних ЗЗВ	Сума II5 + II6	0,80	1,12
III	Постійні загальновиробничі витрати (ПЗВ)	(прим. 17% від ПВП)	0,26	0,30
IV	Повна виробнича собівартість 100 г	I4 + II + III	12,84	10,40

Незважаючи на вищі матеріальні витрати, повна собівартість інноваційного зразка (12,84 грн/100 г) лише на 2,44 грн вища за собівартість контрольного (10,40 грн/100 г). Це обумовлено значною економією на інших статтях витрат:

1. Прямі витрати на оплату праці (ПВП): Для контрольного зразка вони вищі (1,80 грн проти 1,50 грн), оскільки традиційна технологія вимагає більше ручної праці (чищення, нарізка) та довшого часу контролю під час тривалої термічної обробки.
2. Витрати на енергоносії: Витрати на електроенергію та газ для інноваційного зразка значно нижчі (0,50 грн проти 1,02 грн), оскільки

використання СКС дозволяє скоротити час термічної обробки на 60% (немає потреби випаровувати велику кількість вологи).

Порівняльний аналіз економічної ефективності

Економічна ефективність інноваційного продукту визначається його здатністю забезпечити вищу норму прибутку та рентабельності завдяки унікальним споживчим властивостям (тривалий термін зберігання, зручність, підвищена харчова цінність).

Таблиця 4.3 - Порівняльний розрахунок прибутку та рентабельності (на 100 г продукту)

№ п/п	Показник	Одиниця виміру	Інноваційний зразок (СКС)	Контрольний зразок (Свіжий)	Перевага СКС
1	Повна собівартість 100 г	грн/100 г	12,84	10,40	-2,44
2	Запланований рівень рентабельності (Р)	%	35%	25%	+10 п.п.
3	Розрахункова ціна реалізації 100 г (без ПДВ) (Цр)	грн/100 г	17,33	13,00	+4,33
4	Прибуток з 100 г продукту (П)	грн/100 г	4,49	2,60	+1,89
5	Рентабельність продукції (Рп)	%	35,00 %	25,00 %	+10,00 %

Аналіз підтверджує, що, незважаючи на вищу собівартість, інноваційний продукт є більш економічно ефективним завдяки можливості встановлення вищого рівня рентабельності.

1. Ціна та Прибуток: Інноваційний паштет (СКС) може бути реалізований за вищою ціною (17,33 грн проти 13,00 грн за 100 г), що зумовлено його спеціальним призначенням та покращеними характеристиками. Це забезпечує вищий абсолютний прибуток з кожної порції – 4,49 грн проти 2,60 грн.
2. Рентабельність: Запланована рентабельність інноваційного паштету становить 35%, що на 10 процентних пунктів вище, ніж у контрольного зразка (25%). Це ключовий показник, який демонструє, що

впровадження СКС-технології є фінансово вигідним і дозволяє підприємству отримати значно більший дохід.

Річний економічний ефект (за умови однакового обсягу виробництва, наприклад 100 000 кг): річний прибуток від інноваційного продукту становитиме близько 4,49 млн грн, тоді як від контрольного – лише 2,60 млн грн. Різниця у 1,89 млн грн на користь інновації свідчить про її високу економічну доцільність.

Висновок за розділу 4

У четвертому розділі здійснено комплексне економічне обґрунтування доцільності впровадження інноваційної технології виробництва грибного паштету на основі сухих композитних сумішей та проведено порівняння її ефективності з традиційною технологією, що використовує свіжу сировину.

Аналіз показав, що, попри вищу вартість концентрованих порошкових інгредієнтів, інноваційний підхід забезпечує суттєву економію ресурсів за рахунок скорочення трудомістких операцій, зниження енергозатрат, мінімізації технологічних втрат та оптимізації виробничого циклу. Завдяки стабільності порошкової сировини, зменшенню масових відхилень і можливості точного дозування досягається підвищення контрольованості процесу та покращення виходу готової продукції.

Економічні розрахунки доводять, що інноваційний паштет має вищу собівартість одиниці сировини, але водночас здатний приносити більший прибуток за рахунок підвищеної кінцевої вартості продукту, покращеної харчової цінності та підвищеної рентабельності. Порівняння ключових показників демонструє, що інноваційна технологія забезпечує рентабельність на рівні 35 %, що суттєво перевищує показник традиційного способу (25 %). Додатково встановлено, що реалізація інноваційного продукту приносить на 1,89 млн грн більше чистого річного прибутку за однакового обсягу виробництва, що підтверджує його значну економічну вигоду.

ЗАГАЛЬНИЙ ВИСНОВОК

У ході виконання кваліфікаційної роботи було комплексно вирішено науково-практичне завдання, пов'язане з розробленням інноваційної технології грибного паштету для закладів ресторанного господарства з використанням сухих композитних сумішей. Проведений огляд літературних джерел дав змогу визначити сучасні тенденції у виробництві пастоподібних продуктів, окреслити ключові технологічні ризики та встановити необхідність упровадження нових підходів, що підвищують стабільність готової продукції, оптимізують ресурсні витрати та забезпечують відповідність вимогам безпеки. Аналіз традиційної технології показав, що виробництво на основі свіжих грибів є трудомістким процесом, який супроводжується значними технологічними втратами, залежністю від сезонності та нестабільністю якісних показників.

У процесі роботи було розроблено рецептуру та апробовано інноваційну технологію виробництва грибного паштету на основі порошків печериць, моркви, цибулі та вершків, що дозволило суттєво скоротити кількість підготовчих операцій, зменшити витрати часу та підвищити відтворюваність технологічного процесу. Досліджено вплив порошкових інгредієнтів на органолептичні, структурно-механічні та харчові характеристики продукції, що дало змогу підтвердити переваги сухих композитних сумішей над традиційною сировиною. Отримано дані, що свідчать про покращення поживної цінності, збільшення вмісту білків і клітковини, стабільність консистенції та підвищену біодоступність нутрієнтів. Ретельно опрацьовані процеси змішування, регідратації та термічної обробки стали основою чітко структурованої технологічної схеми, яка забезпечує стабільність і прогнозованість результату незалежно від партії сировини.

Важливим результатом дослідження стало впровадження системи управління безпечністю продукції за принципами НАССР, у межах якої було визначено критичні контрольні точки, встановлено граничні значення, розроблено процедури моніторингу та коригувальні дії. Це дозволило

сформувати цілісну систему контролю, яка гарантує мікробіологічну безпеку та стабільну якість готового продукту. Паралельно проведений аналіз вимог з охорони праці під час організації виробництва дав змогу визначити потенційні ризики, пов'язані з експлуатацією обладнання, умовами мікроклімату, санітарними та гігієнічними факторами, а також окреслити заходи, що забезпечують безпечні умови праці персоналу, з урахуванням вимог законодавства та галузевих стандартів.

Економічне обґрунтування довело практичну доцільність упровадження інноваційної технології. Порівняльний аналіз показав, що інноваційний продукт має вищу собівартість компонування, однак дає змогу скоротити витрати на підготовку сировини, мінімізувати технологічні втрати, покращити контрольованість процесу та підвищити ефективність використання матеріальних і трудових ресурсів. Збільшення прибутку з одиниці продукції, підвищення рентабельності до 35 % та значний річний економічний ефект підтверджують фінансову вигоду модернізованої технології та її високу конкурентоспроможність на ринку.

Узагальнюючи результати роботи, можна стверджувати, що впровадження технології виробництва грибного паштету на основі сухих композитних сумішей є науково обґрунтованим, технологічно ефективним, економічно вигідним та безпечним рішенням, яке повністю відповідає сучасним вимогам ресторанної індустрії. Проведені дослідження підтверджують перспективність використання порошкових інгредієнтів для створення інноваційних продуктів, розширюють можливості виробництва та закладають підґрунтя для подальших розробок у галузі високотехнологічних кулінарних композицій.

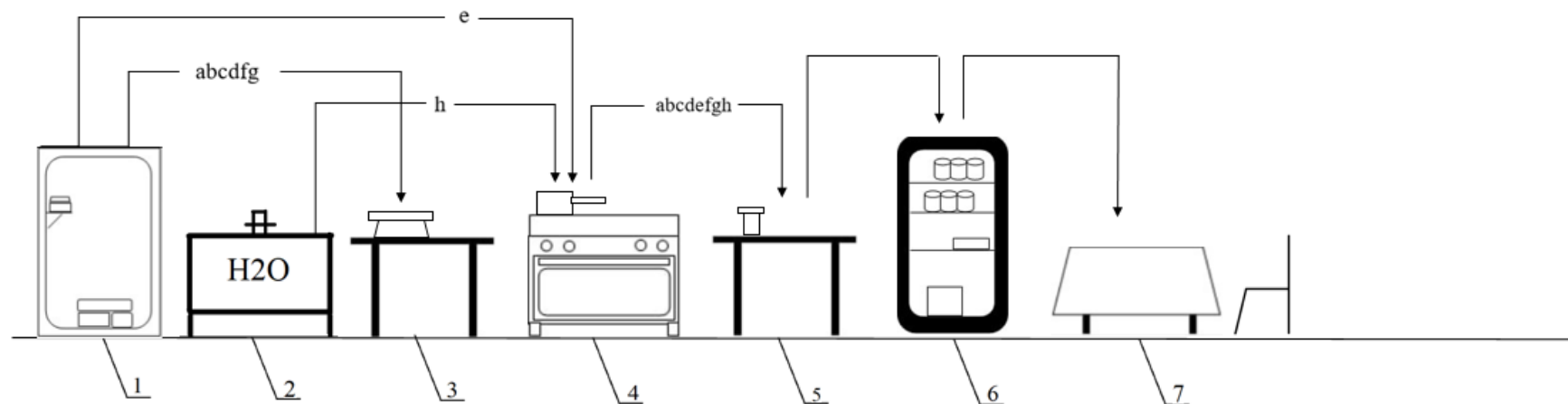
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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 безпечністю харчових продуктів.
26. ДСТУ 4161-2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів.
27. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності 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-XII.
- 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.Кравченко, М. Ф., and І. А. Кублінська. "Розробка технології та комплексна оцінка якості емульсійного соусу грибного." *ВЧЕНІ ЗАПИСКИ* (2018): 5201826.
- 42.Дричик, Марія Юріївна, and Анастасія Іванівна Чорна. *Підвищення харчової цінності макаронних виробів з додаванням лушпиння цибулі*. Diss. 2019.
- 43.Рашевська, Тамара Олексіївна, and Оксана Миколаївна Вашека. *Технологія збагачення вершкового масла порошком із моркви*. Diss. 2011.
- 44.Литовченко, М. В. "Молочна промисловість України: стан та перспективи розвитку." *Агросвіт* 8 (2015): 30-34.

ДОДАТКИ



Позначення	Назва сировини
a	Порошок печериць
b	Порошок морква
c	Порошок цибулі
d	Порошок вершків
e	Олія соняшникова
f	Сіль
g	Мелений мускатний горіх
h	Вода питна

№ п/п	Назва обладнання	Тип. Марка	Габарити	К-сть
1	Комора сухих продуктів	ПТ-1А	1000X700X600	1
2	Мийна ванна	-	1200X600X850	1
3	Ваги настільні	VW-3 LN LED	256x210	1
4	Електроплита	KOGAST ES-T47	800X700X875	1
5	Виробничий стіл	ТЕХНО-2	1500X700X850	3
6	Холодильна камера	-	1010X800X700	1
7	Стіл для відвідувачі	С1	800X850X750	1