

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

«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 7 від « 30 » січня 2026 року

Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олесья ПРИСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

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

на тему: Удосконалення технології виробництва грибних
напівфабрикатів _____

23ХТД. 7022235.02.26

Виконав: студент	<u>21 МБ ХТ групи</u>	(підпис)	Данило ТЕНСІН (прізвище та ініціали)
Керівник:	д.т.н., професор (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Олесья ПРИСС (прізвище та ініціали)
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Михайло ЗОРЯ (прізвище та ініціали)
Нормоконтроль	к.с-г.н., доцент (науковий ступінь, вчене звання)	(підпис)	Людмила КЮРЧЕВА (прізвище та ініціали)

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

Інститут або факультет агротехнологій та екології
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)

Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)

Освітня програма «Індустрія здорового харчування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри ХТГРС

д.т.н., професор Олесь Прісс
(підпис)(ініціали та прізвище)

« 24 » жовтня 2025 р

**ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ**

СТУДЕНТУ Тенсіну Данилу Артемовичу
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології виробництва грибних напівфабрикатів

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

затверджені наказом Ректора університету від « 24 » жовтня 2025 р. № 573-С

2. Строк подання студентом роботи « 20 » січня 2026 р.

3. Вихідні дані до роботи грибні напівфабрикати з грибів роду глива

4. Перелік питань, які потрібно розробити вступ, аналітичний огляд літератури: виробництво грибних напівфабрикатів як складових начинок, консервів, інгредієнтів ресторанних страв, аналіз інноваційних аспектів в технології виготовлення, біологічна цінність грибної сировини, перспективи використання залишків первинної переробки грибів гливи; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення; дослідження технологічного процесу виробництва грибних напівфабрикатів; SWOT аналіз запропонованої технології виробництва; охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	24.10.2025	

6. Дата видачі завдання

24.10.2025 р.**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

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

Студент

Тенсін Д.А.

(підпис)

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

Прісс О.П.

(підпис)

(ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Тенсін Д.А. Кваліфікаційна робота. Удосконалення технології виробництва грибних напівфабрикатів Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи. – Запоріжжя, Таврійський ДАТУ імені Дмитра Моторного, 2026.

Текст викладений на 69 сторінках, містить 6 розділів, 19 таблиць, 4 рисунки 48 літературних джерел.

Кваліфікаційна робота присвячено удосконаленню технології виробництва грибних напівфабрикатів на основі грибів роду глива з урахуванням сучасних інноваційних підходів до переробки сировини, підвищення якості готової продукції та раціонального використання ресурсів. Проаналізовано сучасні літературні джерела, досліджено існуючі технологічні схеми виробництва, розроблено інноваційну технологічну та структурно-апаратну схеми виготовлення грибних напівфабрикатів, проведено оцінювання якості сировини і готової продукції, здійснено SWOT-аналіз впровадження запропонованої технології, а також обґрунтовано заходи з охорони праці та безпеки у виробничих умовах.

Ключові слова: грибні напівфабрикати, глива, інноваційні технології, харчова цінність, мінімізація харчових втрат, функціональні продукти, сталий розвиток.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ.....	10
1.1 Актуальність теми виготовлення грибних напівфабрикатів як складових начинок, консервів, інгредієнтів ресторанних страв.....	10
1.2 Аналіз інноваційних аспектів в технології виготовлення запланованої продукції та перспективи цього напрямку харчового виробництва.....	13
1.3 Біологічна цінність грибної сировини, перспективи використання залишків первинної переробки грибів гливи.....	16
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	19
2.1 Оцінка існуючої технологічної схеми виготовлення напівфабрикатів та шляхи впровадження інноваційних елементів.....	19
2.2 Опис інноваційної схеми виготовлення напівфабрикатів з грибів.....	25
РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА.....	30
3.1 Об'єкти, методика та умови проведення досліджень.....	30
3.1.1 Вимоги чинної нормативної документації до якості сировини для готових виробів.....	30
3.1.2 Програма досліджень.....	32
3.1.3 Об'єкти та матеріали досліджень.....	35
3.1.4 Методика проведення досліджень.....	37
3.1.5 Умови проведення досліджень.....	39
3.2 Результати та обговорення отриманих результатів.....	42
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ.....	47
4.1. Опис технологічної схеми виготовлення грибних напівфабрикатів.....	47
4.2. Розробка структурно-апаратної схеми виробництва.....	52
РОЗДІЛ 5. SWOT-АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ.....	57
5.1. Дослідження сильних і слабких сторін технології.....	57
5.2. Аналіз зовнішніх можливостей і загроз для впровадження продукту.....	60

5.3. Формування стратегій розвитку на основі результатів SWOT-аналізу.....	63
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	67
6.1. Нормативно-правове забезпечення охорони праці в харчовій промисловості.....	67
6.2. Організація безпечних умов праці на виробництві грибних напівфабрикатів.....	70
6.3. Забезпечення електробезпеки, пожежної безпеки та дій у надзвичайних ситуаціях.....	73
ВИСНОВКИ.....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	81

ВСТУП

Актуальність проблеми досліджень. У сучасному харчовому виробництві спостерігається стабільно зростаючий інтерес до використання природних, екологічно чистих та поживних інгредієнтів. Одним із таких ресурсів, який поєднує в собі високу харчову цінність, смакову привабливість і універсальність застосування, є гриби. Саме тому тема виготовлення грибних напівфабрикатів набуває особливої актуальності в умовах пошуку інноваційних рішень у сфері кулінарії, ресторанного господарства та переробної промисловості.

Грибні напівфабрикати — це зручний, практичний і технологічно адаптивний продукт, який може бути використаний як складова начинки, консервів, перших та других страв, а також як самостійний харчовий елемент. Вони є не лише смачними, а й корисними, адже містять повноцінні білки, мінерали, вітаміни та антиоксиданти. Крім того, їх виробництво має потенціал до широкого впровадження в різні формати харчування: від домашнього до професійного, включаючи street food, кейтеринг та заморожену продукцію для HoReCa-сегменту.

Особливої ваги ця тема набуває у контексті екологічної та економічної доцільності: використання грибної сировини та залишків первинної обробки дає змогу мінімізувати харчові втрати, оптимізувати виробничі цикли та сприяти розвитку циркулярної економіки в харчовій галузі.

Таким чином, дослідження особливостей виготовлення грибних напівфабрикатів є актуальним як з наукової, так і з практичної точки зору, адже воно відповідає сучасним трендам сталого розвитку, здорового харчування та технологічного прогресу в харчовій промисловості.

Мета дослідження. Удосконалення технології виготовлення грибних напівфабрикатів шляхом впровадження інноваційних елементів з урахуванням біологічних властивостей грибної сировини та перспектив використання залишків її первинної переробки.

Завдання дослідження:

- На підставі аналізу літератури, визначити інноваційні підходи до переробки грибною сировини.
- Удосконалити технологічну схему виготовлення грибних напівфабрикатів з урахуванням можливостей використання залишків сировини.
- Провести дослідження якості сировини та готових виробів відповідно до чинної нормативної документації.
- Оцінити результати впровадження інноваційної схеми з позиції ефективності та якості продукції.
- Провести SWOT-аналіз упровадження розробленої технології та визначити стратегічні напрями її розвитку.
- Обґрунтувати заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях під час виробництва грибних напівфабрикатів.

Об'єкт дослідження. Процес виготовлення грибних напівфабрикатів у харчовому виробництві.

Предмет дослідження. Технологічні аспекти виготовлення грибних напівфабрикатів, зокрема інноваційні рішення, які підвищують якість продукції та ефективність виробництва.

Методи дослідження. У процесі дослідження використано комплекс загальнонаукових та спеціальних методів, зокрема аналіз і синтез науково-технічної літератури для вивчення сучасних підходів до виготовлення грибних напівфабрикатів; методи порівняльного аналізу — для оцінки існуючих та інноваційних технологічних схем; емпіричні методи (спостереження, вимірювання, лабораторні дослідження) — для визначення якості сировини і готової продукції; а також методи моделювання й узагальнення — для розробки оптимізованої технологічної схеми з урахуванням біологічних особливостей грибною сировини.

Наукова новизна одержаних результатів. Наукова новизна одержаних результатів полягає в розробці та обґрунтуванні інноваційної технологічної схеми виготовлення грибних напівфабрикатів з урахуванням можливостей

використання залишків первинної переробки грибної сировини. Запропоновані підходи спрямовані на підвищення ефективності виробничого процесу, зниження втрат сировини, покращення якості готової продукції та впровадження елементів сталого виробництва в харчовій промисловості.

Практичне значення одержаних результатів. Практичне значення одержаних результатів полягає в можливості впровадження розробленої інноваційної технологічної схеми виготовлення грибних напівфабрикатів у виробничу діяльність підприємств харчової промисловості. Запропоновані рішення сприяють підвищенню рентабельності виробництва за рахунок раціонального використання сировини, зменшення технологічних втрат, покращення якості продукції та розширення її асортименту відповідно до сучасних споживчих вимог.

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Актуальність теми виготовлення грибних напівфабрикатів як складових начинок, консервів, інгредієнтів ресторанных страв

Сучасна харчова промисловість дедалі більше орієнтується на раціональність, зручність та інновації. У цьому контексті особливу увагу привертає тема виготовлення грибних напівфабрикатів, які сьогодні все частіше використовуються як основа для начинок, компонент консервованої продукції та інгредієнт у стравах ресторанного меню. Їх популярність обумовлена як кулінарними властивостями, так і харчовою цінністю грибів.

Насамперед, гриби – це джерело білка, клітковини, мінералів та вітамінів групи В, що робить їх особливо привабливими в умовах зростання попиту на здорове харчування. Крім того, гриби мають яскравий смак та аромат, що додає глибини різноманітним стравам – від класичних вареників із грибною начинкою до авторських соусів та гарнірів у ресторанах високої кухні. Їх здатність гармонійно поєднуватися з м'ясними, овочевими, борошняними інгредієнтами відкриває широке поле для кулінарної творчості.

У ресторанному бізнесі грибні напівфабрикати дають змогу не лише зекономити час на приготуванні, а й забезпечити стабільну якість страв. В умовах високої конкуренції, коли важливу роль відіграють швидкість обслуговування та стандартизація смаку, використання напівфабрикатів дозволяє досягти узгодженості процесу приготування без втрати гастрономічної привабливості [1].

Ще одним аспектом актуальності є сезонність грибів. Виготовлення напівфабрикатів дозволяє зберігати цінну сировину поза межами сезону збору — шляхом консервування, заморожування, сушіння або маринування. Це сприяє не лише зниженню харчових втрат, а й підвищує економічну ефективність

переробних підприємств та фермерських господарств, які займаються вирощуванням грибів.

У промисловому виробництві важливо й те, що попит на продукти швидкого приготування та зручні формати зростає щороку. Грибні напівфабрикати ідеально вписуються в цю тенденцію, забезпечуючи споживачів натуральним і функціональним продуктом. Актуальність теми також зумовлена розвитком вегетаріанської та веганської кухні — гриби слугують чудовим заміником м'яса за текстурою та смаком, що робить їх цінним інгредієнтом у формуванні нових рецептур [2].

Таблиця 1.1 надає огляд основних аспектів виготовлення грибних напівфабрикатів, які використовуються як складові начинок, консервів та інгредієнтів ресторанних страв. Вона охоплює різноманітні характеристики, що визначають актуальність цього виду продукції на сучасному ринку [3;4].

Таблиця 1.1

Актуальність виготовлення грибних напівфабрикатів як складових начинок, консервів та інгредієнтів ресторанних страв

№ з/п	Аспект	Характеристика та обґрунтування	Переваги для виробника	Переваги для споживача
1	Харчова цінність	Гриби багаті на білки, амінокислоти, вітаміни, мікроелементи; мають низьку калорійність.	Розширення асортименту функціональних продуктів	Отримання поживної, корисної їжі
2	Попит на ринку	Зростає інтерес до здорової, веганської та екологічної продукції.	Можливість виходу на нові сегменти ринку, збільшення продажів	Доступ до сучасних, трендових харчових рішень
3	Використання в кулінарії	Підходять для піци, пирогів, млинців, гарнірів, соусів.	Спрощення технологічного процесу, зменшення витрат	Зручність у приготуванні вдома чи в закладах харчування

			на підготовку інгредієнтів	
4	Збереження та переробка сировини	Дає змогу подовжити термін зберігання, зменшити відходи.	Економія ресурсів, стабільність виробничих запасів	Гарантована якість та безпечність
5	Інноваційний потенціал	Використання натуральних добавок, нових технологій (сублімація, ферментація тощо).	Конкурентна перевага, інноваційність, екологічна привабливість	Безпечність, натуральність, відсутність синтетичних складників
6	Економічна вигода	Висока рентабельність, можливість переробки грибною сировини з доданою вартістю.	Залучення інвестицій, розвиток малого/середнього бізнесу	Помірна ціна та стабільна якість продуктів
7	Екологічний аспект	Можливість повторного використання залишків після первинної обробки грибів.	Підвищення ефективності виробництва, відповідність принципам сталого розвитку	Сприяння збереженню довкілля, зменшення негативного впливу виробництва

Джерело: складено автором на основі [3;4]

Таблиця 1.1 розкриває ключові аспекти, що визначають актуальність виготовлення грибних напівфабрикатів як складових для начинок, консервів і інгредієнтів ресторанних страв. Виготовлення таких продуктів має численні переваги як для виробників, так і для споживачів, що створює стабільне підґрунтя для розвитку цього сегмента ринку.

Одним із основних факторів є харчова цінність грибів, які є багатими на білки, вітаміни та мікроелементи, що відповідає на запити сучасних споживачів щодо здорової їжі. Виготовлення грибних напівфабрикатів дає змогу розширити

асортимент функціональних продуктів, що також привертає нових споживачів, які піклуються про своє здоров'я. Водночас, для виробника це відкриває нові можливості для виходу на перспективні ринки, зокрема сегменти здорового харчування та веганських продуктів.

Технологічна простота використання грибних напівфабрикатів у різноманітних кулінарних виробках (піцах, пирогах, гарнірах) приносить вигоди не лише виробникам, спрощуючи процес приготування і знижуючи витрати на підготовку, але й споживачам, котрі отримують зручний і швидкий спосіб приготування страв без шкоди для якості.

Збереження і переробка сировини відкривають нові горизонти у зменшенні відходів та подовженні терміну зберігання грибів. Це дозволяє виробникам забезпечити стабільність своїх запасів, а споживачам — бути впевненими в якості та безпечності продукту [3].

Інноваційні підходи до виготовлення грибних напівфабрикатів, зокрема через використання натуральних добавок та новітніх технологій, таких як сублімація та ферментація, додають екологічну цінність і дають змогу виробникам отримувати конкурентні переваги. Водночас споживачі отримують продукти, що є не лише натуральними, але й безпечними, що знижує ризики впливу синтетичних компонентів.

Економічна вигода виготовлення грибних напівфабрикатів проявляється в можливості переробки сировини з доданою вартістю, що забезпечує розвиток малого та середнього бізнесу. Завдяки цьому продукт залишається доступним за помірними цінами, при цьому зберігається стабільна якість, що відповідає запитам споживачів.

Останнім, але не менш важливим аспектом є екологічність виробництва. Можливість повторного використання залишків грибної сировини підвищує ефективність виробництва і відповідає принципам сталого розвитку, сприяючи збереженню довкілля та зменшенню негативного впливу на природу [4].

Таким чином, виготовлення грибних напівфабрикатів стає не лише економічно вигідним і технологічно ефективним, а й важливим елементом екологічної та здорової харчової індустрії.

1.2 Аналіз інноваційних аспектів в технології виготовлення запланованої продукції та перспективи цього напрямку харчового виробництва

Інновації в харчовій промисловості є ключовим чинником розвитку, зокрема у виробництві напівфабрикатів. Сучасні технології дозволяють значно покращити якість продуктів, збільшити ефективність виробничих процесів і відповідати на запити споживачів щодо здорового харчування та екологічної безпеки. Однією з перспективних галузей є виробництво грибних напівфабрикатів, які користуються все більшим попитом завдяки своїм корисним властивостям, широкому застосуванню в кулінарії та зростаючій тенденції до споживання натуральних продуктів. У цьому контексті інновації, впроваджені в технологічний процес виготовлення грибних напівфабрикатів, відкривають нові можливості для підвищення якості, збереження смакових і поживних характеристик, а також для зменшення харчових втрат та підвищення стійкості продукції до зовнішніх впливів.

Таблиця 1.2 представляє інноваційні аспекти технології виготовлення грибних напівфабрикатів та перспективи їх виробництва. Вона містить опис ключових інновацій, що застосовуються в сучасному виробництві, таких як використання природних антиоксидантів, технологія сублимаційного сушіння, мікрокапсулювання ароматичних речовин, ферментативна обробка та інші [5;6].

Інноваційні аспекти технології виготовлення грибних напівфабрикатів та перспективи їх виробництва

№ з/п	Інноваційний аспект	Суть інновації	Очікуваний ефект	Перспективи впровадження
1	Використання природних антиоксидантів	Додавання екстрактів рослин (наприклад, розмарину, зеленого чаю) для продовження терміну зберігання	Зменшення окислення, подовження свіжості продукції	Високі – відповідає запиту на екологічну та «clean label» продукцію
2	Технологія сублімаційного сушіння	Висушування грибів при низьких температурах у вакуумі	Збереження смаку, текстури та біологічної цінності	Перспективне для виробництва легких, компактних напівфабрикатів
3	Мікрокапсулювання ароматичних речовин	Утримання летких сполук у стабільних оболонках	Збереження аромату при зберіганні та термічній обробці	Перспективне для преміального сегменту NoReCa
4	Використання ферментативної обробки	Застосування ферментів для покращення текстури, розм'якшення клітковини	Підвищення якості продукту, покращення засвоюваності	Доцільно для масового виробництва з якісною сировиною
5	Застосування смарт-упаковки	Пакування з індикаторами свіжості або антибактеріальним шаром	Підвищення безпеки, контроль терміну придатності	Інноваційна альтернатива для експорту або великих торгових мереж
6	Виробництво напівфабрикатів із грибних залишків	Переробка ніжок, обрізків у пюре, пасту, соуси	Мінімізація харчових втрат, створення додаткової цінності	Високі – підтримка ідеї zero waste та кругової економіки

7	Автоматизація виробничих процесів	Впровадження сучасного обладнання для нарізання, обсмажування, фасування	Зменшення витрат праці, підвищення якості й повторюваності продукції	Реалістичне для середнього й великого виробника
---	-----------------------------------	--	--	---

Джерело: складено автором на основі [5;6]

Використання грибних залишків для виготовлення пюре, пасти та соусів підтримує ідею zero waste та кругової економіки, мінімізуючи харчові втрати та створюючи додаткову цінність. Це також відповідає вимогам сучасного суспільства щодо збереження ресурсів і сталого розвитку. Автоматизація виробничих процесів дозволяє знизити витрати праці та підвищити якість і стабільність продукції, що є особливо важливим для великих виробників [5;6].

Отже, інновації в технології виготовлення грибних напівфабрикатів не лише сприяють підвищенню ефективності виробництва, але й відповідають на зростаючі вимоги до якості, безпеки та екологічної відповідальності продуктів. Впровадження таких технологій відкриває нові можливості для бізнесу, зокрема в експортному сегменті, а також дозволяє підвищити конкурентоспроможність на ринку харчових продуктів.

1.3 Біологічна цінність грибної сировини, перспективи використання залишків первинної переробки грибів гливи

Гриби, зокрема такі види, як глива, є не лише смачними і універсальними інгредієнтами в кулінарії, але й джерелами численних корисних для здоров'я речовин. Біологічна цінність грибної сировини полягає в її багатому складі, включаючи білки, вуглеводи, жири, вітаміни та мінерали, що мають важливе значення для нормалізації обміну речовин і підтримки загального здоров'я людини. Окрім основних харчових компонентів, гриби містять активні сполуки, такі як бета-глюкани та антиоксиданти, що забезпечують їм цілу низку функціональних переваг. Це робить їх цінними не тільки з гастрономічної, а й з

медичної точки зору, зокрема для підтримки імунної системи та загального благополуччя.

Таблиця 1.3 представляє детальний аналіз біологічної цінності грибною сировини на прикладі гливи. У ній вказано основні компоненти, що містяться в цьому виді грибів, їх харчова та функціональна цінність, а також переваги для здоров'я людини [7;8].

Таблиця 1.3

Біологічна цінність грибною сировини (на прикладі гливи)

Компонент	Вміст у гливі (на 100 г продукту)	Харчова/функціональна цінність	Переваги для здоров'я людини
Білки	2,5–3,3 г	Містять всі незамінні амінокислоти	Підтримка м'язової маси, корисно для вегетаріанців
Вуглеводи	4,0–6,5 г	Переважно у вигляді клітковини та глюканів	Сприяє травленню, регуляція рівня цукру в крові
Жири	0,3–0,5 г	Дуже низький вміст	Підходить для дієтичного харчування
Вітаміни групи В (В ₁ , В ₂ , В ₃)	Високий вміст	Підтримка нервової системи, обміну речовин	Зниження втоми, покращення концентрації
Мінерали (Fe, К, Р, Mg)	Суттєва кількість	Кровотворення, робота серцево-судинної системи	Профілактика анемії, гіпертонії
Бета-глюкани	До 0,5 г	Імуномодуючі властивості	Підвищення імунітету, антиоксидантна дія
Антиоксиданти (ерготионеїн)	Наявні	Знижують окислювальний стрес	Профілактика старіння клітин, підтримка здоров'я шкіри та органів

Джерело: складено автором на основі [7;8]

Глива звичайна (*Pleurotus ostreatus*) та глива легенева (*Pleurotus pulmonarius*) – два види ксилотрофів, що є подібними один до одного за морфологічними ознаками, екологічними та фізіологічними особливостями, часто називають просто глинами, а у світі об'єднують під назвою устрична глива (*Oyster mushrooms*). Гриби роду Глива є космополітами. Зустрічаються на всіх континентах за виключенням Антарктиди. Більш екологічно універсальним видом вважають *P. ostreatus*, а *P. pulmonarius*, яка ще відома під назвами «індійська» або «італійська», з'являється у природі за підвищення зовнішньої температури, влітку. Вид *P. pulmonarius* широко поширений у помірних та субтропічних лісах у всьому світі; як правило, зустрічається на листяних породах, але знаходили плодові тіла також на хвойних деревах.

Гливи займають перше місце у світі за обсягом вирощування свіжих грибів та друге у Європі після *A. bisporus*, але мають достатньо молодий вік як промислові культури [10].

Глива, як представник грибної сировини, має значну біологічну цінність, завдяки своїм поживним і функціональним властивостям. Основною перевагою цього продукту є високий вміст білків, що містять всі незамінні амінокислоти, що робить гливу особливо корисною для підтримки м'язової маси, а також для вегетаріанців. Білки, разом з низьким вмістом жирів, роблять цей гриб ідеальним компонентом дієтичного харчування. Вуглеводи в гливі переважно представлені клітковиною та глюкозаними, що сприяє нормалізації травлення та регуляції рівня цукру в крові, що є важливим для людей із проблемами з обміном речовин. Вітаміни групи В, включаючи В₁, В₂ та В₃, є важливими для підтримки нервової системи та обміну речовин, а також допомагають знижувати втому і покращувати концентрацію. Мінерали, такі як залізо, калій, фосфор і магній, присутні у гливі в значних кількостях і відіграють важливу роль у процесах кровотворення та нормалізації роботи серцево-судинної системи. Це допомагає у профілактиці анемії та гіпертонії. Окремо варто виділити бета-глюкани, що мають імуномодулюючі властивості, сприяючи підвищенню імунітету, а також

антиоксиданти, зокрема ерготионеїн, який знижує окислювальний стрес, запобігаючи старінню клітин і підтримуючи здоров'я шкіри та органів [7;8].

Таким чином, глива є не тільки смачним продуктом, а й чудовим джерелом корисних компонентів для підтримки загального здоров'я, і її регулярне споживання має численні переваги для людини.

Таблиця 1.4 представляє перспективи використання залишків первинної переробки гливи, що дозволяють значно зменшити харчові та виробничі втрати.

Таблиця 1.4

Перспективи використання залишків первинної переробки гливи

Тип залишку	Характеристика	Можливий напрям переробки	Очікуваний продукт	Переваги
Ніжки гливи	Щільніші, ніж капелюшки, містять клітковину	Подрібнення, бланшування, переробка у пюре або фарш	Грибний паштет, супові основи, начинки	Раціональне використання, додатковий прибуток
Обрізки грибів	Малопродатні для прямого вживання	Сушка, подрібнення, виготовлення грибного порошку	Натуральна приправа або концентрат	Зниження харчових втрат, розширення асортименту
Грибний сік після бланшування	Вміст білків, амінокислот, ароматичних речовин	Уварювання до екстракту або соусу	Грибний концентрат, кулінарна основа	Підвищення смакової насиченості продуктів
Відпрацьована на грибна солома	Субстрат після вирощування гливи	Біокомпост, кормові добавки, виробництво біопалива	Органічне добриво або паливні брикети	Екологічність, утилізація без шкоди довкіллю
Споровий пил	Побічний продукт під час збору	Потенційний інгредієнт БАДів або косметичних засобів	антиоксидантні та антисептичні властивості	Інноваційний напрям для фармацевтики та косметології

Джерело: складено автором на основі [9;10]

Для кожного з цих типів залишків визначено потенційні ефекти та продукцію, яку можна отримати, що дозволяє зробити виробництво більш екологічним та ефективним [9;10]. Використання таких відходів не лише сприяє більш ефективному застосуванню природних ресурсів, але й дозволяє виробникам створювати додаткову вартість за допомогою переробки, що важливо в умовах обмежених ресурсів та екологічних викликів.

Ніжки гливи, що містять велику кількість клітковини і є щільнішими за капелюшки, можуть бути перероблені в пюре або фарш, що дозволяє отримати продукти, такі як грибний паштет, супові основи або начинки. Це не тільки дає можливість зменшити відходи, але й відкриває нові смакові та текстурні можливості для виробників харчових продуктів. Обрізки грибів, хоча й не підходять для прямого вживання, можуть бути сушені та подрібнені для виготовлення грибного порошку. Цей порошок, в свою чергу, може бути використаний як натуральна приправа або концентрат для кулінарних продуктів, що знижує харчові втрати та розширює асортимент можливих продуктів. Переробка обрізків дозволяє максимізувати використання кожної частини гливи, що робить виробництво більш економічно вигідним і стійким [9].

Грибний сік, що утворюється після бланшування, містить високий рівень білків, амінокислот та ароматичних речовин. Уварювання цього соку до екстракту або соусу дозволяє отримати грибний концентрат, який може бути використаний як основа для кулінарних виробів..

Відпрацьована грибна солома, що залишається після вирощування гливи, має величезний потенціал для переробки в біокомпост, кормові добавки або біопаливо. Використання відпрацьованої грибною соломи дозволяє не лише утилізувати відходи без шкоди для довкілля, але й перетворити їх на корисні продукти, які можуть бути використані в сільському господарстві та енергетиці.

Споровий пил, який утворюється під час збору гливи, має значний потенціал для використання в фармацевтиці та косметології. Дослідження показують, що споровий пил володіє антиоксидантними та антисептичними

властивостями, що відкриває перспективи для створення нових біологічно активних добавок та косметичних засобів. Це дозволяє не тільки знизити кількість відходів, але й сприяти розвитку інноваційних продуктів у галузях, що мають великий попит серед споживачів, орієнтованих на здоров'я та красу [10;11].

Таким чином, використання залишків гливи є важливим кроком до більш сталого та раціонального використання ресурсів. Це дозволяє не лише знизити негативний вплив на довкілля, але й створює нові можливості для економічного зростання та розвитку інноваційних продуктів. Переробка залишків первинної переробки гливи – це приклад того, як навіть відходи можуть стати цінними ресурсами, що приносять користь як виробникам, так і споживачам.

Узагальнюючи, гриби, зокрема глива, мають значну біологічну цінність завдяки своєму багатому складу, що включає білки, вуглеводи, вітаміни, мінерали та активні сполуки, які позитивно впливають на здоров'я людини. Окрім їх харчової цінності, глива володіє численними функціональними властивостями, що робить її не лише смачним, але й корисним продуктом. Переробка залишків гливи, таких як ніжки, обрізки, грибний сік та споровий пил, відкриває широкі можливості для зниження харчових та виробничих втрат, розширення асортименту продукції та підвищення економічної ефективності. Використання таких відходів для створення нових продуктів, таких як грибні порошки, екстракти, біопаливо або косметичні засоби, демонструє важливість сталого підходу в харчовій та фармацевтичній промисловості, що сприяє не лише раціональному використанню природних ресурсів, а й розвитку інновацій. Переробка залишків гливи є чудовим прикладом того, як навіть відходи можуть стати цінними продуктами, що приносять економічні та екологічні вигоди.

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1 Оцінка існуючої технологічної схеми виготовлення напівфабрикатів та шляхи впровадження інноваційних елементів

У сучасному харчовому виробництві ефективно виготовлення напівфабрикатів є ключовим етапом, що визначає якість кінцевого продукту, а також економічну ефективність підприємства. Одним з перспективних напрямків у цій сфері є виробництво грибних напівфабрикатів, зокрема на основі гливи. Гриби, завдяки своїм поживним властивостям та універсальності, мають великий потенціал для виготовлення напівфабрикатів, які можуть бути використані в різноманітних кулінарних продуктах. Проте, для досягнення високої якості та оптимізації витрат на виробництво, необхідно ретельно оцінювати та удосконалювати технологічні процеси, які використовуються на кожному етапі виробництва.

Таблиця 2.1 надає оцінку існуючої технологічної схеми виготовлення грибних напівфабрикатів на прикладі гливи. Вона охоплює основні етапи технологічного процесу, від сортування та очищення до зберігання або заморожування готових продуктів [12;13].

Таблиця 2.1 надає важливу інформацію щодо існуючої технологічної схеми виготовлення грибних напівфабрикатів на прикладі гливи, що дозволяє оцінити кожен етап виробничого процесу та визначити можливі недоліки та обмеження, з якими стикаються підприємства в цій сфері. Процес починається з сортування та очищення грибів, де використовуються сортувальні столи та ножі. Однак, цей етап досі передбачає значну частину ручної праці, що може призводити до нерівномірності якості грибів, оскільки людський фактор може впливати на точність відбору пошкоджених або неякісних грибів.

**Оцінка існуючої технологічної схеми виготовлення грибних
напівфабрикатів (на прикладі гливи)**

Етап технологічного процесу	Опис операцій	Використовуване обладнання	Недоліки/обмеження
Сортування та очищення	Відокремлення пошкоджених грибів, видалення домішок	Столи сортувальні, ножі	Ручна праця, нерівномірність якості
Миття	Промивання грибів у воді	Ванни або душові установки	Надмірне зволоження, можливість втрати ароматичних речовин
Нарізання	Подрібнення до необхідного розміру	Нарізні машини або вручну	Нестабільна форма шматочків, втрати при ручній роботі
Бланшування/термообробка	Теплова обробка грибів перед фасуванням	Парогенератор, варильні котли	Витрати енергії, ризик переварювання
Фасування та пакування	Розподіл у тару, герметизація	Напівавтоматичні пакувальні машини	Обмежена продуктивність, недостатній контроль за порціями
Зберігання/заморожування	Зберігання охолоджених або заморожених напівфабрикатів	Холодильні камери	Витрати енергії, обмежений термін зберігання

Джерело: складено автором на основі [12;13]

Для покращення цього етапу важливо впроваджувати більш автоматизовані системи сортування, що дозволить зменшити вплив людського фактору, підвищити точність та ефективність процесу.

Наступним етапом є миття грибів, що здійснюється за допомогою ванн або душових установок. Проте існує проблема надмірного зволоження грибів, що може призвести до втрати ароматичних речовин, які є важливою складовою їх

смакових якостей. Надмірна волога також може вплинути на текстуру грибів, що негативно позначиться на якості кінцевого продукту. Тому важливо зменшити час контакту грибів з водою або впроваджувати нові технології, що дозволяють зберігати їх аромат та корисні властивості [12].

Нарізання грибів є ще одним етапом, який може бути виконаний як вручну, так і за допомогою нарізних машин. Водночас цей процес має свої недоліки, особливо при ручній обробці, оскільки він призводить до нестабільної форми шматочків та втрат при ручній роботі. Для підвищення точності та зменшення втрат необхідно вдосконалювати механічне обладнання або застосовувати автоматизовані системи нарізання, що дозволить стандартизувати розмір шматочків та зменшити відходи.

Процес бланшування та термообробки грибів перед фасуванням є важливою частиною технології, оскільки він допомагає зберегти смакові якості та збільшити термін зберігання продукту. Однак цей етап супроводжується високими енергетичними витратами та ризиком переварювання грибів. Для зниження енергоспоживання та підвищення ефективності термообробки слід застосовувати новітні енергозберігаючі технології, а також здійснювати більш точний контроль за температурними режимами під час бланшування, щоб запобігти переварюванню.

Фасування та пакування є ще одним важливим етапом, який здійснюється за допомогою напівавтоматичних пакувальних машин. Хоча цей процес автоматизований, продуктивність таких машин обмежена, і на деяких етапах може спостерігатися недостатній контроль за порціями, що впливає на стандартизацію та якість упаковки. Для покращення цього етапу необхідно впроваджувати більш ефективні та швидкі пакувальні системи, що дозволять підвищити продуктивність і точність фасування.

Останнім етапом є зберігання або заморожування грибних напівфабрикатів, що здійснюється за допомогою холодильних камер. Хоча цей процес дозволяє зберегти продукт, він також потребує значних енергетичних витрат, що може збільшити загальні витрати на виробництво. Крім того,

обмежений термін зберігання продукту створює додаткові виклики для ефективного управління запасами та логістики. Для зменшення енергетичних витрат на зберігання можна використовувати сучасні технології охолодження з низьким споживанням енергії або впроваджувати інші методи зберігання, які дозволяють продовжити термін зберігання продуктів без значних витрат [13;14].

Таблиця 2.2 пропонує шляхи впровадження інноваційних елементів у технологічну схему виготовлення грибних напівфабрикатів, що сприятиме значному підвищенню ефективності та якості виробничих процесів. Кожен етап технологічного процесу має свої проблеми, які можуть бути вирішені за допомогою сучасних технологій та обладнання [15;16]. Враховуючи постійне зростання вимог до якості продуктів, а також необхідність зменшення витрат та підвищення ефективності, впровадження інноваційних рішень стає важливим аспектом у виробництві. Від автоматизації сортування до енергоощадного зберігання — кожен інноваційний крок є ключем до оптимізації виробництва, що не лише підвищує якість готової продукції, а й робить процес більш стійким до економічних і екологічних викликів.

Таблиця 2.2

Шляхи впровадження інноваційних елементів у технологічну схему виготовлення грибних напівфабрикатів

Проблемний етап	Інноваційне рішення	Технологія/Обладнання	Очікуваний результат
Сортування та очищення	Автоматизація сортування за вагою та якістю	Оптичні сортувальники	Підвищення точності, зменшення витрат сировини
Миття	Використання озонової або ультразвукової води	Озонатори, ультразвукові установки	Краще очищення, збереження якості грибів, зменшення витрат
Нарізання	Програмовані ножі з калібруванням розміру	Автоматичні нарізні машини	Уніфікований розмір шматочків, менші трудовитрати
Бланшування	Використання парової обробки з точним контролем температури	Пароконвектомати, вакуум-бланшування	Краще збереження текстури та поживних речовин

Фасування	Впровадження smart-дозаторів та автоматичного герметизування	Високоточні фасувальні лінії	Оптимізація витрат, підвищення безпеки та гігієни
Пакування	Вакуумне або MAP-пакування (модифіковане газове середовище)	Вакуумні пакувальні машини, MAP-обладнання	Подовження терміну зберігання, збереження якості
Зберігання	Впровадження енергоощадного обладнання з автоматичним контролем клімату	«Розумні» холодильні камери з датчиками	Зменшення енергоспоживання, стабільні умови зберігання

Джерело: складено автором на основі [15;16]

Першим важливим етапом є сортування та очищення, де автоматизація за допомогою оптичних сортувальників дозволяє не тільки підвищити точність сортування, а й зменшити втрати сировини, що є критичним у контексті зменшення витрат на сировину.

На етапі миття використання озонової або ультразвукової води забезпечує значно кращу очищення грибів, не тільки підтримуючи їх натуральний аромат, а й зберігаючи корисні речовини, такі як вітаміни та антиоксиданти. Це дозволяє значно зменшити втрати під час обробки, що є важливою перевагою в контексті оптимізації витрат [15].

Нарізання — ще один важливий етап, який, завдяки програмованим ножам з калібруванням розміру, дозволяє досягти уніфікованої форми шматочків, зменшити трудовитрати і знизити кількість відходів. Це сприяє не тільки покращенню якості, а й підвищенню ефективності виробничого процесу. Крім того, така технологія дозволяє значно знизити ймовірність помилок, що можуть виникати при ручній обробці.

На етапі бланшування використання парової обробки з точним контролем температури дозволяє зберегти текстуру та поживні властивості грибів. Така технологія сприяє уникненню переварювання, що зберігає смакові якості продукту та підвищує його харчову цінність. Водночас пароконвектомати та

вакуум-бланшування забезпечують економію енергії та дозволяють більш точно контролювати процес обробки.

Фасування та пакування — важливі етапи для збереження якості продукту. Впровадження smart-дозаторів та автоматичного герметизування забезпечує не лише оптимізацію витрат, але й підвищення рівня безпеки і гігієни виробництва. Сучасні фасувальні лінії дозволяють зменшити ризик забруднення продукту та збільшити швидкість упаковки, що важливо для масштабних виробництв. Вакуумне або MAP-пакування дозволяє значно подовжити термін зберігання, що має особливу важливість для збереження свіжості грибних напівфабрикатів.

Останнім етапом є зберігання, де впровадження енергоощадного обладнання з автоматичним контролем клімату забезпечує стабільні умови для зберігання продукту та зменшує енергоспоживання. Розумні холодильні камери з датчиками температури та вологості дозволяють не тільки забезпечити необхідні умови для зберігання, але й знизити витрати на енергоресурси, що є важливим у контексті підвищення економічної ефективності виробництва [16;17].

2.2 Опис інноваційної схеми виготовлення напівфабрикатів з грибів

У сучасному харчовому виробництві інновації є важливим інструментом для покращення якості продукції, зменшення витрат та підвищення ефективності процесів. Виробництво грибних напівфабрикатів, зокрема на прикладі гливи, потребує постійного вдосконалення технологічних процесів для досягнення високої якості продукту при збереженні екологічної стійкості та економічної ефективності. Інноваційні технології дозволяють значно покращити всі етапи виробництва — від сортування та очищення сировини до упаковки та зберігання готової продукції.

Таблиця 2.3 надає детальну інноваційну технологічну схему виготовлення грибних напівфабрикатів, що включає опис процесів, використання сучасного обладнання нового покоління та очікувані переваги від їх впровадження [18;19].

Таблиця 2.3

Інноваційна технологічна схема виготовлення грибних напівфабрикатів (на прикладі гливи)

№ з/п	Етап виробництва	Опис інноваційного процесу	Обладнання нового покоління	Очікувані переваги	Тривалість етапу (хв)	Енерговитрата (кВт·год/100 кг)	Втрати сировини (%)
1	Сортування та очищення	Автоматичне сортування за кольором, розміром і щільністю	Оптичні сортувальники, повітряні сепаратори	Точність, зменшення втрат сировини	8–10	0,8	2–3
2	Миття	Миття в ультразвукових ваннах із озоною водою	Ультразвукові установки, озонатори	Дезінфекція без втрати структури	5–7	1,2	1–2
3	Нарізання	Програмоване нарізання грибів з контролем товщини та форми	Автоматичні слайсери, машини з ЧПК	Естетика, зниження трудозатрат	6–8	0,9	1,5–2
4	Бланшування	Вакуумне бланшування з точним контролем температури	Вакуум-бланшувальні установки	Краще збереження текстури та смаку	4–6	2,5	3–4
5	Додавання натуральних добавок	Введення природних антиоксидантів або спецій	Автоматизовані дозатори	Покращення якості, збільшення терміну зберігання	2–3	0,5	<1
6	Фасування	Безконтактне фасування у вакуумні пакети або MAP-упаковку	Вакуумні фасувальні комплекси	Безпечність, стабільна вага порції	3–5	1,4	0,5–1

7	Маркування та контроль	Цифрове маркування з QR-кодом, контроль якості упаковки	Принтери, smart-мітки, сенсори	Простежуваність, довіра споживача	2–3	0,3	0
8	Заморожування або охолодження	Шокове заморожування або охолодження в енергоощадних умовах	Шок-фрізери, «розумні» холодильні камери	Подовжене зберігання, збереження органолептичних властивостей	20–30	4,5–6	

Джерело: складено автором на основі [18;19]

Таблиця 2.3 демонструє важливі інноваційні рішення для технологічної схеми виготовлення грибних напівфабрикатів, які мають потенціал значно змінити підхід до виробництва та забезпечити підвищену ефективність на кожному етапі процесу. Кожне з інноваційних рішень передбачає використання сучасного обладнання, що забезпечує значне покращення якості продукту, зниження витрат і підвищення екологічної стійкості виробничих процесів. Ці інновації мають стратегічне значення для того, щоб відповісти на сучасні вимоги ринку, покращити конкурентоспроможність підприємств та сприяти стійкому розвитку харчової промисловості.

Автоматизоване сортування дозволяє не тільки знизити вплив людського фактора, але й підвищити продуктивність, оскільки процеси стають значно швидшими та точнішими. Це забезпечує більш ефективне використання сировини та знижує виробничі втрати [18].

Миття грибів за допомогою ультразвукових ванн з озонованою водою є важливим кроком у збереженні структури продукту та його дезінфекції. Озонована вода має бактерицидні властивості, що гарантує високий рівень очищення без втрати корисних властивостей грибів, таких як аромат та смак.

Інноваційне нарізання грибів за допомогою програмованих слайсерів з контролем товщини та форми забезпечує не лише стабільну форму та розмір шматочків, але й знижує трудозатрати, що робить цей етап більш ефективним і менш витратним.

Вакуумне бланшування, яке використовує точний контроль температури, дозволяє краще зберегти текстуру та смак грибів, що є важливим для забезпечення високої якості напівфабрикатів. Вакуумні бланшувальні установки знижують енергоспоживання, а також дозволяють забезпечити кращі умови для збереження корисних властивостей продукту.

Фасування у вакуумні пакети або MAP-упаковку за допомогою безконтактних фасувальних комплексів забезпечує не тільки стабільну вагу порції, але й підвищує безпеку продукту, знижуючи ризик контамінації. Це особливо важливо в умовах сучасного ринку, де вимоги до безпеки харчових продуктів є надзвичайно високими [19;20].

Завершальним етапом є заморожування або охолодження, яке здійснюється за допомогою шок-фрізерів та «розумних» холодильних камер. Це дозволяє зберегти органолептичні властивості продукту, подовжуючи термін його зберігання, при цьому знижуючи енергоспоживання завдяки енергоощадним технологіям. Така інновація забезпечує не тільки економічну вигоду, але й покращує екологічні характеристики виробництва [18;21].

Узагальнюючи, можна стверджувати, що інноваційні рішення, представлені в таблиці 2.3, дозволяють значно підвищити ефективність виробництва грибних напівфабрикатів, знизити витрати, покращити якість продукту та забезпечити екологічну стійкість виробничих процесів. Це не тільки робить виробництво більш конкурентоспроможним, але й дозволяє відповідати вимогам сучасного споживача, який шукає продукти з високими стандартами якості, безпеки та природності. Технології нового покоління дозволяють створювати продукти, що відповідають високим стандартам якості, з мінімальними втратами сировини і зниженим впливом на навколишнє середовище.

РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ДОСЛІДНА ЧАСТИНА

3.1 Об'єкти, методика та умови проведення досліджень

3.1.1 Вимоги чинної нормативної документації до якості сировини для готових виробів

Базовим нормативним актом у сфері харчової безпеки є Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів». Згідно з його положеннями, харчова сировина має бути безпечною для здоров'я людини, не містити патогенних мікроорганізмів, шкідливих домішок або токсичних речовин у концентраціях, що перевищують гранично допустимі рівні.

Усі гриби, що надходять у виробництво, повинні мати сертифікат відповідності або декларацію виробника, що підтверджує їхню якість. Згідно з ТУ, грибна сировина повинна мати типовий вигляд для відповідного сорту, бути чистою, без механічних пошкоджень, плісняви, сторонніх запахів, а також відповідати встановленим межам вологості (не більше 91%) та мати термін реалізації не більше 48 годин (для свіжих грибів без охолодження).

3.1.2 Програма досліджень

Грибні напівфабрикати, зокрема виготовлені з гливи, є однією з перспективних категорій продуктів, що користуються популярністю завдяки своїм харчовим властивостям та універсальності в кулінарії. Завдяки високому вмісту білків, вітамінів і мінералів, гриби стали важливою складовою раціону здорового харчування. Проте для досягнення високої якості та безпеки таких продуктів необхідно оптимізувати технології їх обробки та зберігання.

Це дослідження спрямоване на вивчення різних аспектів технології виробництва та зберігання грибних напівфабрикатів, зокрема з гливи, із додаванням овочевих компонентів, таких як цибуля та часник. Важливим

аспектом є вплив різних температур зберігання (охолодження та заморожування) на органолептичні, харчові та мікробіологічні показники продуктів, що дозволяє визначити оптимальні умови для забезпечення їх якості та безпеки протягом тривалого зберігання.

Таблиця 3.1 містить програму дослідження якості грибних напівфабрикатів з гливи з овочевими добавками за різних температур зберігання. У таблиці представлені основні етапи дослідження, мета кожного етапу, об'єкти дослідження, методи дослідження, умови проведення експерименту та очікувані результати [23;24].

Таблиця 3.1

Програма дослідження якості грибних напівфабрикатів з гливи з овочевими добавками за різних температур зберігання

№ етапу	Назва дослідження	Мета та завдання	Показники, що визначалися	Умови та строки проведення	Методи дослідження	Очікувані результати
1	Визначення якості сировини (глива, овочеві добавки)	Оцінити відповідність сировини вимогам	Зовнішній вигляд, запах, наявність дефектів, вологість, вміст нітратів	До початку виробництва	Візуальний, лабораторний	Визначення придатності сировини для виробництва
2	Виготовлення грибних напівфабрикатів (контроль та дослідні зразки)	Розробити рецептури з додаванням цибулі, часнику, олії	Масова частка білка, жиру, вуглеводів, калорійність	Виробничі умови (25 ± 2 °C)	Розрахунковий, хімічний аналіз за таблицями харчової цінності	Формування складу зразків для подальших досліджень
3	Органолептична оцінка напівфабрикатів	Визначити смакові, ароматичні та текстурні характеристики зразків	Колір, запах, смак, консистенція, зовнішній вигляд (5-бальна шкала)	1-й день, 7-й день (5 °C), 30-й день (-18 °C)	Дегустаційна комісія, сенсорний аналіз за	Отримання середніх оцінок споживчих властивостей
4	Мікробіологічна оцінка	Перевірити безпеку продукту при зберіганні	Загальне мікробне число, коліформні бактерії, плісняві гриби, дріжджі	7-й і 30-й день зберігання	За методиками ДСТУ ISO 4833-1:2014, 21527-2:2009	Визначення терміну зберігання без втрати безпеки
5	Дослідження впливу умов зберігання	Встановити оптимальні температурні режими для збереження якості	Зміни органолептичних, харчових і мікробіологічних показників	Температур і 5 °C і -18 °C протягом 30 днів	Аналітичний, статистичний	Визначення стабільності якості та споживчих властивостей

Джерело: складено автором на основі [23;24]

На першому етапі передбачено визначення якості основної сировини, що дозволяє оцінити її відповідність чинним технічним умовам і державним

стандартам. Контроль за органолептичними, хімічними та санітарними показниками грибів гливи є необхідним для гарантування стабільності технологічного процесу та безпеки кінцевої продукції. Цей етап закладає надійну основу для подальших експериментальних досліджень, оскільки якість сировини безпосередньо впливає на харчову цінність і споживчі властивості напівфабрикатів.

Другий етап присвячений розробленню рецептурного складу дослідних зразків із використанням додаткових інгредієнтів, таких як цибуля, часник і рослинна олія. Їх вибір зумовлений не лише смаковими характеристиками, а й функціональними властивостями: цибуля та часник мають антимікробну дію, що сприяє підвищенню мікробіологічної стійкості продукту, а рослинна олія поліпшує текстуру, соковитість і засвоюваність страви. Порівняння контрольних та експериментальних зразків у межах цього етапу дає можливість визначити оптимальне співвідношення компонентів, яке забезпечує найкращий баланс між харчовою цінністю та органолептичними властивостями [23;24].

Важливою складовою програми виступає проведення органолептичного дослідження, яке відображає сприйняття продукту споживачем. Оцінювання здійснюється за параметрами кольору, запаху, смаку, консистенції та зовнішнього вигляду за 5-бальною шкалою. Це дозволяє кількісно виміряти зміни якості напівфабрикатів під час зберігання при температурах 5 °C і –18 °C. Отримані дані формують основу для побудови дегустаційного профілю та визначення динаміки сенсорних характеристик, що дає змогу оцінити стабільність рецептури у процесі зберігання.

Четвертий етап передбачає мікробіологічний контроль продуктів. Дослідження загального мікробного числа, наявності патогенних мікроорганізмів, пліснявих грибів і дріжджів має принципове значення для встановлення терміну зберігання без ризику погіршення безпечності.

Завершальний етап передбачає узагальнення результатів і визначення оптимальних умов зберігання. Порівняння впливу температурного режиму, тривалості зберігання та складу рецептури дозволяє встановити закономірності

змін як у сенсорних, так і в мікробіологічних показниках. Це створює підґрунтя для наукового обґрунтування рекомендацій щодо вдосконалення технології виготовлення грибних напівфабрикатів, підвищення їх харчової цінності, стабільності та конкурентоспроможності.

3.1.3 Об'єкти та матеріали досліджень

Виготовлення та зберігання грибних напівфабрикатів є важливим напрямом харчової промисловості, оскільки гриби, зокрема глива, мають високу харчову цінність і широко використовуються в різних кулінарних продуктах. Важливою задачею є оптимізація технології їх обробки, а також зберігання готових продуктів при різних температурних режимах для досягнення максимальних органолептичних та харчових властивостей.

Дослідження, представлене в роботі, направлене на вивчення якості грибних напівфабрикатів з гливи, виготовлених із додаванням овочевих компонентів.

Таблиця 3.2 містить об'єкти та матеріали досліджень, що були використані у ході дослідження якості грибних напівфабрикатів з гливи з овочевими добавками .

Таблиця 3.2

Об'єкти та матеріали досліджень

№	Назва компонента / матеріалу	Характеристика	Призначення у дослідженні
1	Гриби гливи свіжі	Культивовані, відібрані вручну, без механічних пошкоджень	Основна сировина для виготовлення напівфабрикатів
2	Гриби гливи відварені	Попередньо термічно оброблені (відварені у воді до готовності)	Альтернативний варіант попередньої підготовки грибної сировини
3	Цибуля ріпчаста свіжа	цибуля, очищена, подрібнена	Овочевий інгредієнт для підвищення харчової та функціональної цінності начинки (5–15%)
4	Часник свіжий	Натуральний, очищений, подрібнений	Додаток із функціональними властивостями (1–3%)

5	Суміш цибулі та часнику	У різному процентному співвідношенні	Комбінований овочевий компонент, дослідження впливу на якість начинки
6	Соняшникова олія	Рафінована, дезодорована	Для процесу пасерування грибною маси
7	Сіль кухонна	Харчова, без добавок	Покращення смакових властивостей
8	Напівфабрикати грибні	Отримані з гливи (свіжої або відвареної) з додаванням овочевих компонентів	Основний об'єкт органолептичного, хімічного та мікробіологічного дослідження
9	Контейнери/упаковка для зберігання	Харчові полімерні ємності, герметичні	Забезпечення контрольованих умов зберігання
10	Холодильне обладнання (5 °C і -18 °C)	Лабораторні шафи для охолодження та заморожування	Моделювання умов зберігання напівфабрикатів

Таблиця 3.2 надає детальний опис об'єктів та матеріалів, які використовувалися в дослідженні якості грибних напівфабрикатів з гливи. Кожен компонент, представлений у таблиці, виконує свою важливу роль у процесі виготовлення та зберігання продукту, а також впливає на кінцеву якість напівфабрикатів.

Свіжі та відварені гливи є основною сировиною, що забезпечує основні харчові властивості напівфабрикатів. Вивчення різниць між свіжими та відвареними грибами дозволяє з'ясувати, як процес термічної обробки впливає на органолептичні та поживні властивості продукту. Цибуля та часник, як додаткові інгредієнти, не тільки підвищують харчову цінність начинки, але й надають їй специфічного смаку і функціональних властивостей, таких як антимікробний ефект. Соняшникова олія, сіль та інші добавки використовуються для покращення смакових властивостей і консистенції напівфабрикатів. Оскільки смакові якості значною мірою визначають споживчі характеристики продукту, їх важливість в дослідженні очевидна.

3.1.4 Методика проведення досліджень

Технологічні методи обробки та зберігання грибних напівфабрикатів повинні відповідати нормативним стандартам, що гарантують безпеку та високу

якість кінцевого продукту. Це дослідження спрямоване на вивчення та оптимізацію різних етапів виробничого процесу, а також на встановлення найкращих умов для збереження якості продукту під час зберігання.

Таблиця 3.3 надає методику проведення досліджень, яка охоплює основні етапи виробництва та оцінки якості грибних напівфабрикатів з гливи [27;28].

Таблиця 3.3

Методика проведення досліджень

№	Напрямок дослідження	Метод дослідження / опис процедури	Нормативна база / джерело
1	Підготовка грибної сировини	Свіжі гливи миють, очищують, подрібнюють. Частину сировини відварюють у кип'ятку 10 хвилин	ДСТУ 7786:2015 Гриби. Глива звичайна свіжа. Технічні умови
2	Виготовлення грибних начинок	Сировину обсмажують із соняшниковою олією, додають сіль, цибулю (5–15%), часник (1–3%) або суміш цибулі й часнику	Власна рецептура на основі ТУ 15.8-39845768-003:2014
3	Розрахунок харчової та енергетичної цінності	Проводиться на основі хімічного складу інгредієнтів за довідниками	Таблиці хімічного складу харчових продуктів
4	Прогноз нутрієнтних змін при зміні рецептури	Розрахункове моделювання змін Б/Ж/В, вітамінів, клітковини при різному вмісті овочевих компонентів	Метод порівняльного аналізу за допомогою Excel
5	Органолептична оцінка напівфабрикатів	Дегустація за 5-бальною шкалою: смак, запах, текстура, вигляд. Проводиться після 7 та 30 днів зберігання	ДСТУ ISO 6658:2005 Дослідження сенсорне. Методологія. Загальні настанови
6	Мікробіологічний аналіз готової продукції	Визначення МАФAM, кількості дріжджів, плісняви, <i>Salmonella</i> spp. після 7 днів (5 °C) та 30 днів (-18 °C)	ДСТУ ISO 21527-1:2015, ДСТУ ISO 6579-1:2022
7	Умови зберігання напівфабрикатів	Упаковані зразки зберігають у холодильнику (5 °C) та морозильній камері (-18 °C)	Загальноприйняті методи товарної оцінки

Джерело: складено автором на основі [27;28]

Методика проведення досліджень, представлена в таблиці 3.3, детально описує основні етапи аналізу якості грибних напівфабрикатів з гливи. Кожен етап дослідження розроблений з урахуванням нормативної бази, що відповідає національним стандартам і забезпечує високу точність та надійність результатів.

Розрахунок харчової та енергетичної цінності напівфабрикатів допомагає оцінити їх поживну цінність за допомогою відповідних довідників, що дозволяє порівняти різні варіанти рецептур. Прогноз змін нутрієнтного складу при зміні рецептури дає змогу передбачити, як різні пропорції інгредієнтів змінюватимуть харчову цінність продукту.

Органолептична оцінка є необхідним етапом для визначення смакових якостей продукту після зберігання. Дегустація та оцінка за 5-бальною шкалою дозволяють зробити висновки про споживчу привабливість напівфабрикатів. Мікробіологічний аналіз є важливим етапом для перевірки безпеки продукту, оскільки він дозволяє оцінити наявність патогенних мікроорганізмів і відповідність санітарним вимогам.

Умови зберігання напівфабрикатів мають важливе значення для збереження якості продукту. Вони моделюють реальні умови зберігання, що дають можливість перевірити стійкість продуктів до змін в органолептичних і мікробіологічних характеристиках при різних температурних режимах [27;28].

3.1.5 Умови проведення досліджень

Таблиця 3.4 надає умови проведення досліджень, які були використані для оцінки якості грибних напівфабрикатів з гливи .

Таблиця 3.4

Умови проведення досліджень

№	Параметр дослідження	Значення / Умови	Обґрунтування параметру	Очікуваний вплив на результати
1	Температурні режими зберігання	5 °С (охолодження), -18 °С (заморожування)	Температури моделюють умови зберігання в холодильнику та морозильній камері	Впливає на швидкість мікробіологічних процесів та зміну органолептики
2	Тривалість зберігання	7 діб (при 5 °С), 30 діб (при -18 °С)	Обрані терміни дозволяють оцінити стабільність якості продукту	Дає змогу встановити граничні терміни зберігання без погіршення якості
3	Вид грибної сировини	Гливи (<i>Pleurotus ostreatus</i>), свіжі та відварені	Глива — популярний і доступний гриб з високими	Визначає базову харчову цінність і

			функціональними властивостями	структуру напівфабрикату
4	Попередня обробка грибів	Відварювання у кип'ятку протягом 10 хв, охолодження	Термічна обробка дозволяє порівняти вплив на текстуру, смак і безпечність продукту	Може змінювати текстуру, знижувати мікробне навантаження
5	Додаткові інгредієнти	Цибуля (5%, 10%, 15%), часник (1%, 2%, 3%), суміш цибулі й часнику	Цибуля і часник мають виражені смакові та антимікробні властивості	Модифікує смак, функціональність і знижує ризик псування
6	Рецептурні варіації	9 рецептур: 3 рівні добавок × 3 типи обробки (свіжі, відварені, змішані)	Забезпечує варіативність для комплексного аналізу	Дає змогу виявити оптимальний варіант складу за кількома критеріями
7	Метод термічної обробки	Пасерування на соняшниковій рафінованій олії при 120–130 °С	Пасерування активізує смакові якості та забезпечує часткову термообробку інгредієнтів	Забезпечує часткову стерилізацію і формування смакових властивостей
8	Спосіб подрібнення	Механічне подрібнення до консистенції начинки	Подрібнення забезпечує однорідну консистенцію начинки	Впливає на текстуру начинки і споживчу привабливість
9	Тип пакування	Герметичні харчові контейнери з маркуванням	Герметичність пакування важлива для запобігання зовнішньому забрудненню	Забезпечує стабільність умов і відсутність додаткових впливів
10	Кількість та код зразків	Зразки №1–№9, по 3 варіанти для кожної температури зберігання	Дозволяє систематизувати зразки для точного порівняння	Гарантує достовірність порівняльного аналізу
11	Місце проведення досліджень	Лабораторія технології харчових продуктів та мікробіологічна лабораторія	Забезпечує лабораторний контроль санітарно-гігієнічних та аналітичних умов	Підвищує надійність та відтворюваність дослідження
12	Період проведення досліджень	Березень–травень 2025 року	Відповідає графіку виконання курсової роботи	Уможливило завершення повного циклу досліджень у межах навчального семестру

Таблиця 3.4 представляє умови проведення досліджень, що охоплюють різні аспекти, які впливають на якість грибних напівфабрикатів з гливи. Вивчення кожного з параметрів дозволяє систематично оцінити ефективність

технологічних процесів та зрозуміти, як зміни в умовах зберігання, обробки та складі інгредієнтів впливають на кінцевий продукт.

Температурні режими зберігання, зокрема охолодження та заморожування, є критичними для стабільності органолептичних характеристик і мікробіологічної безпеки напівфабрикатів. Обрані терміни зберігання — 7 діб при 5°C і 30 діб при -18°C — дозволяють встановити граничний термін зберігання без погіршення якості продукту, що є важливим для тривалого збереження харчових властивостей.

Вибір виду грибної сировини (свіжі або відварені гливи) та попередня термічна обробка визначають початкову структуру та безпеку продукту. Додавання овочів, таких як цибуля та часник, надає не лише смакових властивостей, але й антимікробних характеристик, що знижує ризик псування.

Рецептурні варіації, методи термічної обробки, способи подрібнення, а також герметичність пакування є основними параметрами, які впливають на текстуру, смак і збереження харчових властивостей напівфабрикатів. Система маркування зразків і чітка організація дослідження дозволяють проводити точне порівняння результатів і забезпечують достовірність отриманих даних [29;30].

Отже, умови проведення досліджень у таблиці сприяють оптимізації процесу виробництва грибних напівфабрикатів, забезпечуючи їх високу якість, безпеку та споживчу привабливість. Важливими аспектами є також належні умови зберігання та методи аналізу, які дозволяють точно відстежувати зміни в продукті і гарантують повторюваність досліджень.

3.2 Результати та обговорення отриманих результатів

Грибні напівфабрикати, зокрема з гливи, займають важливе місце в харчовій промисловості завдяки своїй високій харчовій цінності, універсальності та легкості у використанні. Гриби, зокрема глива (*Pleurotus ostreatus*), є багатим джерелом білка, вітамінів і мінералів, що робить їх важливою складовою здорового раціону. Однак для забезпечення високої якості грибних

напівфабрикатів необхідно не тільки правильно вибрати сировину, а й оптимізувати технологію обробки та зберігання продукту. Одним з важливих аспектів є вивчення органолептичних, харчових та мікробіологічних характеристик продуктів, виготовлених з різними додатками, такими як цибуля та часник.

Таблиця 3.5 представляє результати дослідження грибних напівфабрикатів, що були виготовлені з гливи та різними добавками, такими як цибуля та часник.

Таблиця 3.5

Результати дослідження грибних напівфабрикатів

№ зразка	Склад (глива + добавки)	Калорійність, ккал /100 г	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Колір (5-б.)	Запах (5-б.)	Смак (5-б.)	Консистенція (5-б.)	Зовнішній вигляд (5-б.)	Середня оцінка якості
1	Свіжа глива + 5 % цибулі	47,5	2,9	2,1	4,0	4,4	4,5	4,5	4,3	4,4	4,4
2	Свіжа глива + 10 % цибулі	50,1	3,0	2,3	4,2	4,6	4,7	4,7	4,5	4,6	4,6
3	Свіжа глива + 15 % цибулі	52,6	3,1	2,5	4,5	4,7	4,8	4,8	4,6	4,7	4,7
4	Відварена глива + 1 % часнику	46,2	2,8	2,0	3,9	4,2	4,4	4,3	4,1	4,3	4,3
5	Відварена глива + 2 % часнику	47,3	2,9	2,2	4,1	4,3	4,5	4,5	4,2	4,4	4,4
6	Відварена глива + 3 % часнику	49,0	3,0	2,4	4,4	4,5	4,6	4,6	4,4	4,5	4,5
7	Глива (50/50) + 5 % цибулі + 1 % часнику	48,5	2,9	2,2	4,0	4,4	4,6	4,6	4,3	4,5	4,5
8	Глива (50/50) + 10 % цибулі +	51,0	3,0	2,3	4,3	4,7	4,8	4,8	4,6	4,7	4,7

	2 % часнику										
9	Глива (50/50) + 15 % цибулі + 3 % часнику	53,8	3,1	2,5	4,6	4,8	4,9	4,9	4,7	4,8	4,8

Вміст білків у межах 2,8-3,1 г свідчить про достатню поживну насиченість грибною сировини, яка доповнюється рослинними компонентами. Зростання калорійності та частки білків спостерігається пропорційно до збільшення частки овочевих добавок, що пояснюється підвищенням сухої речовини й поживних сполук у складі цибулі та часнику. Додавання 10-15 % цибулі або 2-3 % часнику дозволяє досягнути найвищих показників білково-вуглеводного балансу, зберігаючи низький рівень жирів (2,0-2,5 г), що відповідає вимогам дієтичного та функціонального харчування.

Оцінка сенсорних показників засвідчила, що рецептурні зміни суттєво впливають на сприйняття продукту споживачем. Зразки, до складу яких входила лише цибуля, отримали середні оцінки 4,4-4,7 бала за 5-бальною шкалою. Вони відзначалися приємним золотавим кольором, вираженим ароматом та м'якою консистенцією, проте мали менш виражений післясмак порівняно з варіантами, які містили часник. Зразки з додаванням лише часнику характеризувалися більш насиченим ароматом, однак мали легкий гіркуватий присмак, що частково знижувало загальну сенсорну оцінку (4,3-4,5 бала). Найвищу органолептичну якість (4,7-4,8 бала) показали зразки комбінованої рецептури (глива 50/50 + цибуля 10-15 % + часник 2-3 %). Вони мали гармонійний грибний аромат із м'якими овочевими відтінками, збалансований смак і щільну, але ніжну консистенцію. Колір таких зразків залишався стабільним після термічної обробки та зберігання, а зовнішній вигляд характеризувався однорідністю і привабливістю.

Порівняльний аналіз свіжих і відварених грибів показав, що попереднє відварювання позитивно впливає на консистенційні властивості та безпечність продукту, оскільки сприяє інактивації ферментів і зниженню мікробного

навантаження. Водночас надмірна термічна обробка може дещо зменшувати інтенсивність смаку. Тому комбінування свіжої та відвареної сировини (50/50) виявилось найбільш раціональним варіантом, що поєднує високу сенсорну привабливість, оптимальну текстуру та стабільні показники харчової якості.

Мікробіологічна оцінка підтвердила високу санітарно-гігієнічну безпеку всіх досліджуваних зразків: показники загального мікробного числа та відсутність патогенної мікрофлори залишалися в межах нормативів як після 7 днів зберігання при 5 °С, так і після 30 днів при –18 °С. Це свідчить про ефективність технологічного процесу та антимікробну дію часникових компонентів, які гальмують розвиток мікроорганізмів і подовжують термін придатності продукту без використання синтетичних консервантів.

Отримані результати дозволяють зробити висновок, що комбіноване використання цибулі та часнику у складі грибних напівфабрикатів забезпечує найвищу споживчу оцінку та харчову цінність продукту. Така рецептура створює сприятливі умови для підвищення смакових і ароматичних властивостей, стабільності консистенції та покращення мікробіологічної стійкості під час зберігання. Практичне впровадження розробленої технології може сприяти розширенню асортименту високоякісних продуктів із грибів гливи, орієнтованих на споживачів, які надають перевагу натуральним, функціональним та безпечним харчовим виробам.

Таким чином, результати досліджень доводять доцільність використання рослинних інгредієнтів як природних підсилювачів смаку й консервантів у технології грибних напівфабрикатів, що відповідає сучасним тенденціям розвитку індустрії здорового харчування.

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ ВИГОТОВЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНОГО ХАРЧОВОГО ПРОДУКТУ

4.1. Опис технологічної схеми виготовлення грибних напівфабрикатів

Технологічний процес виготовлення грибних напівфабрикатів із гливи складається з послідовних етапів, кожен з яких має власне призначення та технологічні параметри. У таблиці 4.1 наведено основні операції виробництва, використане обладнання, режими роботи та способи контролю якості продукції [31;32].

Таблиця 4.1

Технологічний процес виготовлення грибних напівфабрикатів із гливи

№ етапу	Назва технологічної операції	Мета проведення	Основне обладнання	Основні параметри процесу (t°, час, вологість)	Контроль якості
1	Приймання та сортування сировини	Відбір свіжих, неушкоджених грибів	Столи, ваги, контейнери	Температура 18-20 °С	Візуальна оцінка стану, відсутність плісняви
2	Миття та очищення	Видалення механічних домішок	Мийна машина, ванни	Вода 20-25 °С, 2-3 хв	Чистота поверхні грибів
3	Подрібнення грибів	Зменшення розміру часток для рівномірної термообробки	Подрібнювач, ніжові установки	Шматочки 5-10 мм	Однорідність фракцій
4	Бланшування	Інактивація ферментів, покращення текстури	Бланшировочна установка	95 ± 2 °С, 3-5 хв	Відсутність стороннього запаху
5	Охолодження	Зупинення термообробки, стабілізація продукту	Охолоджувач, ванна з холодною водою	8-10 °С, 5 хв	Однорідна консистенція
6	Змішування з іншими компонентами (при потребі)	Формування рецептурного складу	Міксер, чан	Залежно від рецептури	Органолептична оцінка

7	Фасування	Формування споживчої тари	Пакувальна машина, ваги	Вакуум, маса нетто 250-500 г	Герметичність упаковки
8	Зберігання	Забезпечення стабільності якості	Холодильна камера	0-4 °С, 5-7 діб	Контроль температури і зовнішнього вигляду

Аналіз технологічної схеми виготовлення грибних напівфабрикатів із гливи, наведеної в таблиці 4.1, демонструє логічно побудований, науково обґрунтований процес виробництва, що охоплює всі основні етапи підготовки, обробки та зберігання продукту. На початковій стадії здійснюється приймання та сортування сировини при температурі 18-20 °С, що забезпечує відбір свіжих і неушкоджених грибів, придатних до подальшої переробки. Виконання миття та очищення у мийних ваннах при температурі 20-25 °С протягом 2-3 хвилин гарантує видалення механічних домішок, залишків субстрату та пилу. Цей етап має критичне значення для подальшої стабільності мікробіологічних показників і формує базовий рівень гігієнічної безпеки продукту.

Під час подрібнення грибів до розміру часток 5-10 мм забезпечується рівномірність нагрівання в процесі термічної обробки, що сприяє однорідності консистенції та рівному розподілу вологи у структурі напівфабрикату. Етап бланшування при температурі 95 ± 2 °С протягом 3-5 хвилин є ключовим у технологічній схемі, адже дозволяє інактивувати ферменти, стабілізувати колір і зберегти текстуру грибів. Контроль відсутності стороннього запаху свідчить про правильний режим теплової обробки та недопущення термічного ушкодження сировини [31;32].

Подальше охолодження до 8-10 °С протягом 5 хвилин стабілізує продукт, попереджаючи надмірну втрату вологи та зберігаючи природну консистенцію. На етапі змішування з іншими компонентами (спеції, рослинна олія, антиоксиданти) формується рецептурний склад, що визначає смакові характеристики і функціональні властивості готового продукту. Контроль органолептичних показників дає змогу оцінити гармонійність смаку, аромату та зовнішнього вигляду.

Фасування у споживчу тару масою 250-500 г у вакуумному середовищі забезпечує герметичність упаковки, запобігає вторинному забрудненню і подовжує термін зберігання без застосування консервантів. Завершальна стадія – зберігання готових грибних напівфабрикатів у холодильних камерах при температурі 0-4 °С протягом 5-7 діб – гарантує стабільність фізико-хімічних та мікробіологічних показників. Регулярний контроль температури та зовнішнього вигляду дозволяє своєчасно виявляти відхилення від нормативів [31;32].

Для забезпечення стабільної якості та безпечності готової продукції необхідно здійснювати систематичний контроль за фізико-хімічними, мікробіологічними та органолептичними характеристиками грибних напівфабрикатів. У таблиці 4.2 наведено комплекс показників якості, методи їх визначення, частоту контролю та критичні межі, дотримання яких гарантує відповідність готових виробів вимогам чинних стандартів і технологічних умов.

Таблиця 4.2

Показники якості готових грибних напівфабрикатів із гливи

Показник	Одиниця або норма	Метод контролю і стандарт	Частота контролю	Критична межа або допуск	Примітка
Зовнішній вигляд	Однорідна маса без сторонніх включень, без потемніння	Візуально, дегустаційна комісія	Кожна партія	Будь-які сторонні включення або слиз вважаються відхиленням	Після охолодження і перед фасуванням
Колір	Світло-бежевий або креманий, рівномірний	Візуально	Кожна партія	Сіре або буре потемніння недопустиме	Для вакууму допускається легша інтенсивність
Смак і запах	Виражений грибний, без кислоти, затхлості, сторонніх тонів	Дегустаційна оцінка, 5-бальна шкала	Кожна партія	Оцінка нижче 4,0 бала недопустима	Комісія 3–5 осіб

Консистенція	М'яка, еластична, без водовідокремлення	Органолептично	Кожна партія	Водовідокремлення понад 2 мл на 100 г	Вимір циліндром після 30 хв
Масова частка вологи	75–80 %	Сушіння до сталої маси	1 раз на зміну	< 73 % або > 82 %	Впливає на соковитість та стійкість
Активна кислотність рН	5,8–6,6	рН-метр калібрований	1 раз на зміну	рН < 5,6 або > 6,8	Альтернатива: кислотність у °Т 6–8
Масова частка кухонної солі	0,6–1,0 % (за рецептурою)	Аргентометрія (Мор)	1 раз на зміну	Відхилення $\pm 0,2$ % від рецептури	Для натурального напівфабрикату допускається 0 %
Масова частка білка	Декларована, довідково 2,5–3,5 %	К'ельдаль	Щоквартально або при зміні рецептури	Відхилення від техумов > 10 %	Для маркування поживності
Активність води a_w	$\leq 0,97$	Прилад ауметр	За потреби і валідації режимів	> 0,97 для термінів зберігання понад 7 діб	Важливо для прогнозу стійкості
Окиснюваність жирів, пероксидне число	В межах норм, якщо додано олію	Йодометрія	За потреби	Перевищення норми рецептури	Для рецептів з олією
КМАФАнМ	$\leq 1,0 * 10^5$ КУО/г	Відповідно до МВ для харчових продуктів	1 раз на партію	> 10^5 КУО/г	Критична межа безпеки
БГКП (коліформи)	Відсутність у 0,01 г	Посів, індикаторні середовища	1 раз на партію	Виявлення у 0,01 г	Ознака фекального забруднення
S. aureus	Відсутність у 1,0 г	Посів на селективні середовища	1 раз на партію	Будь-яка наявність	Критична межа
Salmonella spp.	Відсутність у 25 г	Відповідно до МВ	1 раз на партію	Будь-яка наявність	Критична межа
Дріжджі і плісняві гриби	$\leq 1,0 * 10^2$ КУО/г	Посів на Сабаро	1 раз на партію	> 10^2 КУО/г	Індикатор гігієни

Важкі метали: Pb, Cd, As, Hg	В межах національних норм	ААС або ІСП-MS	План-графік, не рідше 1 р/квартал	Перевищення НМДР	Для підтвердження безпечності
Нітрати	В межах норм для грибної сировини	Іонселективний електрод або фотометрія	План-графік	Перевищення НМДР	За сировинним ризиком
Мікотоксини : охратоксин А, афлатоксин В1	Відсутність або нижче МДР	ІФА або ХPLC	За планом НАССР	Перевищення МДР	Для сухих сумішей обов'язково
Герметичність тари	Відсутність підтікання, цілісність шва	Вакуум-тест, огляд	Кожна партія	Негерметичність в будь-якого зразка	Вибірка не менше 1 %
Рівень вакууму	Не вище -0,6 бар	Вакуумметр	Кожна партія	< -0,4 бар	Для вакуумної упаковки
Відповідність ТУ та ДСТУ	Повне і читабельне	Візуально	Кожна партія	Будь-які розбіжності	Назва продукту, дата, умови зберігання
Температура зберігання	0-4 °С	Термологгер	Безперервний моніторинг	Вихід за межі > 2 год	Журнал реєстрації
Термін придатності	До 7 діб при 0-4 °С. Вакуум до 10-14 діб	За затвердженнями ТУ та валідацією	Кожна партія	Перевищення терміну	За результатами мікробіології та стабільності

Результати, узагальнені в таблиці 4.2, свідчать про те, що система контролю якості грибних напівфабрикатів із гливи має комплексний характер і охоплює всі ключові елементи від оцінки органолептичних властивостей до аналізу мікробіологічних і фізико-хімічних показників. Такий підхід забезпечує повну простежуваність технологічного процесу і гарантує стабільність споживчих характеристик готового продукту. Органолептичні критерії, зокрема зовнішній вигляд, колір, смак, запах і консистенція, дозволяють оперативно оцінити якість партії напівфабрикатів.

Фізико-хімічні показники формують кількісну оцінку якості продукту. Контроль вологості в межах 75-80 % визначає соковитість і текстурні властивості грибів, а підтримання активної кислотності в діапазоні рН 5,8-6,6 забезпечує мікробіологічну стабільність. Нормування масової частки білка та солі гарантує відповідність рецептурі і поживній цінності, а показник активності води $a_w \leq 0,97$ є визначальним для прогнозування терміну придатності.

Запропонована система контролю дозволяє не лише підтримувати стабільність показників продукції, а й підвищувати довіру споживачів до інноваційних грибних напівфабрикатів, створюючи передумови для розширення їхнього промислового виробництва та виходу на конкурентний ринок здорових харчових продуктів.

РОЗДІЛ 5. SWOT-АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

5.1. Дослідження сильних і слабких сторін технології

Дослідження сильних і слабких сторін технології виробництва грибних напівфабрикатів зосереджується на виявленні внутрішніх чинників, що визначають ефективність, якість та інноваційність процесу виготовлення продукції з гливи. Такий аналіз дає змогу окреслити ключові переваги технології, які забезпечують її конкурентоспроможність на ринку здорового харчування, а також визначити ті аспекти, що потребують удосконалення для підвищення стабільності, енергоефективності й економічної доцільності виробництва. Вивчення внутрішнього потенціалу технології формує підґрунтя для стратегічного розвитку підприємства, спрямованого на створення безпечних, високоякісних і екологічно чистих грибних продуктів.

Для об'єктивного визначення потенціалу технології виробництва грибних напівфабрикатів із гливи здійснюється аналіз її внутрішніх характеристик, що дозволяє виявити ключові переваги та недоліки процесу. У таблиці 5.1 подано систематизовані результати дослідження сильних і слабких сторін технології, які відображають рівень її ефективності, безпечності, інноваційності та економічної доцільності в умовах сучасного харчового виробництва [37;38].

Таблиця 5.1

Дослідження сильних та слабких сторін технології виробництва грибних напівфабрикатів із гливи

Сильні сторони	Характеристика	Слабкі сторони	Характеристика
1. Використання екологічно чистої сировини (гриби гливи, вирощені на органічних субстратах)	Гливи не потребують пестицидів чи хімічних стимуляторів росту, що гарантує безпечність і натуральність продукту	1. Висока собівартість виробництва на початкових етапах	Вартість устаткування, енергоресурсів і сертифікації підвищує фінансове навантаження підприємства
2. Висока харчова цінність та функціональні властивості продукту	Продукт містить білок, амінокислоти, вітаміни групи В, мінерали; може позиціонуватись як здорове харчування	2. Обмежений термін зберігання без застосування консервантів	Навіть при вакуумному пакуванні термін зберігання не перевищує 10–14 діб

3. Застосування сучасних технологій (ультразвукове миття, вакуумне бланшування, енергоощадне пакування)	Інноваційні технології підвищують ефективність, зменшують втрати сировини, покращують органолептичні властивості	3. Потреба у висококваліфікованому технологічному персоналі	Необхідність постійного контролю процесів, точного налаштування параметрів і обслуговування складного обладнання
4. Відповідність міжнародним стандартам безпечності харчових продуктів (НАССР, ISO 22000)	Дотримання систем управління якістю підвищує довіру споживачів і відкриває експортні можливості	4. Висока енергоємність окремих технологічних процесів	Бланшування, охолодження та фасування потребують значних енергоресурсів
5. Гнучкість рецептури та можливість варіювання складу	Технологія дозволяє створювати різні види напівфабрикатів: натуральні, з овочами, спеціями або олією	5. Необхідність дотримання сталого постачання сировини	Сезонність або перебої у вирощуванні грибів можуть призвести до нестабільності виробництва
6. Високий рівень споживчої привабливості продукції	Натуральний склад, приємний аромат і текстура формують позитивне сприйняття споживачем	6. Відсутність розвиненої ринкової ніші для грибних напівфабрикатів	Ринок подібної продукції перебуває на стадії формування, що вимагає додаткових маркетингових зусиль
7. Потенціал експорту в сегменті здорового харчування	Продукт відповідає трендам екологічності, функціональності та мінімальної обробки	7. Значні витрати на логістику при транспортуванні охолодженої продукції	Потреба у холодильному транспорті збільшує витрати на дистрибуцію

Аналіз сильних і слабких сторін технології виробництва грибних напівфабрикатів із гливи, представлений у таблиці 5.1, дозволяє комплексно оцінити її внутрішній потенціал і визначити чинники, що формують конкурентоспроможність продукції на ринку. Виявлені сильні сторони свідчать про високий рівень технологічної, екологічної та споживчої привабливості розробленого процесу. Основою технології виступає використання натуральної, екологічно чистої сировини, яка не потребує застосування пестицидів чи хімічних стимуляторів росту. Це забезпечує безпечність готового продукту, формує довіру споживачів і відповідає сучасним трендам здорового харчування. Висока харчова цінність грибів гливи, зокрема вміст білка, незамінних

амінокислот, вітамінів та мінералів, робить такі напівфабрикати перспективними для широкого використання в кулінарії та дієтичному харчуванні.

Попри наявність суттєвих переваг, дослідження виявило низку слабких сторін, що обмежують ефективність впровадження технології у промислових масштабах. Висока собівартість на початкових етапах пов'язана з потребою у сучасному технологічному обладнанні та сертифікації виробництва. Певним викликом є також короткий термін зберігання продукту, який навіть при вакуумному пакуванні не перевищує двох тижнів, що потребує вдосконалення умов зберігання або використання природних антиоксидантів для подовження свіжості. Висока енергоємність окремих процесів, зокрема бланшування й охолодження, збільшує витрати на енергоресурси, що потребує впровадження сучасних систем енергооптимізації.

Серед інших обмежень варто відзначити залежність виробництва від сезонності постачання сировини та недостатню розвиненість ринку грибних напівфабрикатів в Україні, який перебуває у стадії формування. Це вимагає активної маркетингової підтримки, просвітницької роботи серед споживачів та налагодження ефективної логістики з використанням холодильного транспорту. Потреба у кваліфікованому персоналі залишається важливим аспектом стабільності технологічного процесу, оскільки точність налаштування параметрів та контроль якості безпосередньо впливають на кінцеві властивості продукції [37;38].

5.2. Аналіз зовнішніх можливостей і загроз для впровадження продукту

Аналіз зовнішніх можливостей і загроз для впровадження технології виробництва грибних напівфабрикатів із гливи зосереджується на вивченні ринкових, економічних та регуляторних умов, що впливають на розвиток інноваційного напрямку у харчовій промисловості. Такий підхід дозволяє визначити перспективи зростання попиту на екологічно чисті білкові продукти, оцінити потенціал експорту, а також виявити бар'єри, пов'язані з конкурентним

середовищем, енергетичною нестабільністю чи нормативними змінами. Усвідомлення зовнішніх факторів дає змогу підприємствам ефективно адаптувати технологію, мінімізувати ризики та використовувати наявні ринкові можливості для розширення виробництва грибних напівфабрикатів як складової сегменту здорового харчування.

Для оцінки перспектив упровадження технології виробництва грибних напівфабрикатів із гливи необхідно враховувати вплив зовнішніх факторів, які формують можливості розвитку та водночас створюють потенційні ризики. У таблиці 5.2 наведено результати аналізу ключових зовнішніх можливостей і загроз, що охоплюють економічні, ринкові, соціальні та екологічні чинники. Такий підхід дозволяє систематизувати умови зовнішнього середовища, визначити напрями стратегічної адаптації підприємства до викликів ринку та забезпечити ефективне використання потенціалу інноваційної грибної продукції [39;40].

Таблиця 5.2

Дослідження зовнішніх можливостей та загроз для впровадження технології виробництва грибних напівфабрикатів із гливи

Потенційні зовнішні можливості	Вплив на розвиток	Потенційні зовнішні загрози	Вплив на діяльність
1. Зростання попиту на продукти здорового харчування	Формує сприятливі умови для розширення ринку натуральних білкових продуктів, включаючи грибні напівфабрикати	1. Висока конкуренція на ринку напівфабрикатів	Сегмент активно розвивається, що створює ціновий тиск і потребує постійного оновлення асортименту
2. Державні програми підтримки агропромислових і харчових підприємств	Можливість отримання грантів або пільгового кредитування для модернізації виробництва	2. Економічна нестабільність і коливання валютного курсу	Збільшує витрати на імпортне обладнання та сировину, впливає на собівартість
3. Можливість виходу на зовнішні ринки ЄС через відповідність	Підвищує інвестиційну привабливість і створює	3. Зміни у законодавстві щодо маркування та безпечності	Потребує постійного оновлення документації та адаптації технологічних процесів

стандартам HACCP та ISO 22000	перспективи експорту	харчових продуктів	
4. Співпраця з торговельними мережами, HoReCa та локальними фермерами	Забезпечує стабільні канали збуту і диверсифікацію ризиків	4. Зростання вартості енергоносіїв та логістичних послуг	Підвищує загальні виробничі витрати та знижує конкурентоспроможність
5. Розвиток цифрового маркетингу і можливість онлайн-продажів	Дає змогу популяризувати продукт серед молодшої аудиторії та розширити охоплення споживачів	5. Низька купівельна спроможність населення у кризових умовах	Обмежує попит на інноваційні продукти, які мають вищу ціну порівняно зі звичайними напівфабрикатами
6. Підтримка інноваційних проєктів міжнародними організаціями (FAO, ЄБРР, USAID)	Створює можливість залучення додаткових інвестицій та технічної допомоги	6. Потенційний дефіцит якісної грибнової сировини у пікові періоди виробництва	Викликає ризик перебоїв у постачанні та нестабільність виробничих обсягів
7. Зростання екологічної свідомості споживачів	Підвищує лояльність до продуктів без хімічних добавок і стимулює стабільний попит	7. Кліматичні ризики та порушення умов зберігання сировини	Можуть призвести до втрати частини врожаю та погіршення якості вхідних грибів

Результати аналізу зовнішніх можливостей і загроз, відображені в таблиці 5.2, дозволяють сформулювати цілісне уявлення про вплив зовнішнього середовища на впровадження технології виробництва грибних напівфабрикатів із гливи. Зовнішні можливості охоплюють широкий спектр факторів, що створюють сприятливі умови для розвитку інноваційного напрямку харчового виробництва. Підвищення попиту на натуральні білкові продукти, посилення тенденцій до здорового харчування, зростання екологічної свідомості споживачів і державна підтримка агропромислового комплексу формують основу для стабільного розвитку ринку грибнової продукції. Підприємства, які впроваджують інноваційні підходи до переробки гливи, мають реальні шанси розширити асортимент і вийти на сегмент функціональних харчових продуктів, що характеризується високими темпами зростання [39;40].

Важливим чинником зростання виступає інтеграція міжнародних стандартів безпеки (НАССР, ISO 22000), що підвищує довіру споживачів і створює можливості для експорту. Додатковим стимулом розвитку стає поширення цифрових маркетингових інструментів і платформ онлайн-торгівлі, які дають змогу ефективніше доносити інформацію про продукт до споживачів і підвищувати впізнаваність бренду.

Поряд із цим зовнішнє середовище формує низку загроз, що можуть стримувати розвиток виробництва грибних напівфабрикатів. Серед ключових ризиків визначаються економічна нестабільність, коливання валютних курсів, підвищення цін на енергоресурси й логістику. Ці фактори прямо впливають на собівартість продукції та вимагають постійного вдосконалення енергоефективності процесів. Значну небезпеку становить високий рівень конкуренції серед виробників рослинних і білкових продуктів, що змушує підприємства активно інвестувати у вдосконалення рецептури, розширення асортименту й комунікацію зі споживачем. Водночас зростання кліматичних ризиків, дефіцит сировини у пікові сезони та ймовірні перебої в постачанні можуть спричинити зниження стабільності виробництва [39;40].

Отже, проведений аналіз свідчить про те, що зовнішні умови створюють для галузі значний потенціал, який можливо реалізувати за умови стратегічного управління ризиками та гнучкої адаптації технології до ринкових змін. Використання сприятливих тенденцій у сфері здорового харчування, активна співпраця з державними й міжнародними інституціями, підвищення рівня екологічності та енергоефективності процесів дозволять не лише зміцнити конкурентні позиції грибних напівфабрикатів на внутрішньому ринку, а й забезпечити перспективи їхнього виходу на міжнародний рівень.

5.3. Формування стратегій розвитку на основі результатів SWOT-аналізу

Формування стратегій розвитку технології виробництва грибних напівфабрикатів із гливи базується на результатах проведеного SWOT-аналізу,

що поєднує оцінку внутрішнього потенціалу виробництва з впливом зовнішніх ринкових чинників. Такий підхід дає змогу визначити оптимальні напрями удосконалення технологічного процесу, використання інноваційних рішень і підвищення економічної ефективності виробництва. Розроблені стратегії орієнтуються на розширення присутності грибних напівфабрикатів у сегменті здорового харчування, забезпечення стабільності якості продукції, раціональне використання ресурсів і зміцнення конкурентних позицій підприємства на внутрішньому та зовнішньому ринках.

Матриця SWOT-аналізу узагальнює результати комплексного дослідження внутрішніх і зовнішніх факторів, що впливають на розвиток технології виробництва грибних напівфабрикатів із гливи. У таблиці 5.3 наведено стратегічні напрями, сформовані на основі поєднання сильних і слабких сторін технології з ринковими можливостями та потенційними загрозами [41;42].

Таблиця 5.3

Матриця SWOT-аналізу технології виробництва грибних напівфабрикатів із
ГЛИВИ

	Сильні сторони (S)	Слабкі сторони (W)
Можливості (O)	SO – стратегії розвитку 1. Використати екологічну чистоту та натуральність продукту для позиціонування в сегменті здорового харчування. 2. Розширити виробництво за рахунок участі в державних та міжнародних програмах підтримки аграрного сектору. 3. Застосувати сертифікацію за стандартами HACCP та ISO 22000 для виходу на ринок ЄС. 4. Налагодити співпрацю з HoReCa та мережевими магазинами для стабільного збуту. 5. Активно використовувати цифровий маркетинг для просування бренду «еко-продукту».	WO – стратегії вдосконалення 1. Залучити фінансові ресурси (гранти, пільгові кредити) для зниження собівартості виробництва. 2. Використати держпрограми з енергоефективності для модернізації обладнання. 3. Розширити асортимент грибних продуктів для зміцнення ринкової позиції. 4. Застосувати партнерські програми для стабільного постачання сировини. 5. Використати онлайн-торгівлю для підвищення обсягів продажу в умовах нестабільного попиту.
Загрози (T)	ST – стратегії захисту 1. Використати високу якість і безпечність продукту для зміцнення конкурентних позицій. 2. Застосувати інноваційні	WT – стратегії мінімізації ризиків 1. Удосконалити систему постачання сировини шляхом укладання довгострокових контрактів із фермерами.

	<p>технології для зниження енергозатрат і собівартості.</p> <p>3. Підготувати систему адаптації до законодавчих змін у сфері харчових продуктів.</p> <p>4. Підвищити рівень автоматизації контролю, щоб мінімізувати людський фактор.</p> <p>5. Розробити гнучку логістичну систему для зменшення витрат на транспортування.</p>	<p>2. Розробити антикризовий маркетинговий план на випадок падіння купівельної спроможності.</p> <p>3. Створити резервний фонд для компенсації валютних коливань і цін на енергоносії.</p> <p>4. Зменшити залежність від імпортного обладнання через локалізацію частини процесів.</p> <p>5. Провести навчання персоналу для підвищення кваліфікації та технологічної дисципліни.</p>
--	--	---

Аналіз засвідчує, що технологія володіє значним внутрішнім потенціалом, який полягає у поєднанні екологічної чистоти сировини, високої харчової цінності продукції та інноваційності виробничих рішень.

Поєднання науково обґрунтованих технологічних рішень, стратегічного планування, інвестицій у інновації та ефективного управління ризиками створює передумови для інтеграції цієї технології у модель сталого розвитку харчової промисловості України. Такий підхід забезпечує не лише економічну ефективність, а й підвищення екологічної відповідальності, що відповідає сучасним глобальним тенденціям розвитку агропродовольчого сектору.

РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

6.1. Нормативно-правове забезпечення охорони праці в харчовій промисловості

Нормативно-правова база у сфері охорони праці становить фундамент ефективного функціонування підприємств харчової промисловості, зокрема тих, що спеціалізуються на виробництві грибних напівфабрикатів із гливи. У таблиці 6.1 наведено основні законодавчі та нормативні акти, які регламентують вимоги до організації безпечних умов праці, санітарно-гігієнічного контролю, технічної експлуатації обладнання й охорони здоров'я працівників [43;44].

Таблиця 6.1

Нормативно-правове забезпечення охорони праці у виробництві грибних напівфабрикатів із гливи

№	Нормативно-правовий акт	Основні положення документа	Значення для підприємств, що виготовляють грибні напівфабрикати
1	Закон України «Про охорону праці» № 2694-ХІІ від 14.10.1992 р. (зі змінами)	Встановлює загальні принципи державної політики у сфері охорони праці, регламентує права й обов'язки працівників і роботодавців	Слугує базовим законодавчим підґрунтям для формування безпечного виробничого середовища у цехах грибної продукції
2	Кодекс законів про працю України (КЗпП)	Містить норми щодо умов праці, трудового режиму, охорони праці, соціальних гарантій працівників	Використовується для регламентації трудових відносин і режиму роботи на підприємствах із переробки грибів
3	ДНАОП 0.00-1.21-98 «Правила охорони праці для працівників харчової промисловості»	Визначає вимоги безпечного ведення технологічних процесів, експлуатації обладнання, санітарних і протипожежних норм	Забезпечує дотримання безпечних умов праці під час операцій з миття, бланшування, подрібнення та фасування грибної сировини
4	ДСанПіН 145-2007 «Державні санітарні правила і норми для підприємств харчової промисловості»	Регламентує санітарно-гігієнічні вимоги до приміщень, обладнання, вентиляції, освітлення, персоналу	Використовується для підтримання мікроклімату та гігієнічного стану на виробництві грибних напівфабрикатів
5	Закон України «Про охорону здоров'я» № 2801-ХІІ від 19.11.1992 р.	Містить норми щодо санітарно-епідеміологічного контролю, медичних оглядів персоналу	Забезпечує профілактику професійних захворювань серед працівників, що контактують із грибною сировиною
6	ДСТУ ISO 45001:2019 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці»	Установлює вимоги до створення системи управління охороною праці на основі ризик-орієнтованого підходу	Сприяє впровадженню системного контролю за безпечністю технологічних процесів у виробництві грибних продуктів

7	Закон України «Про пожежну безпеку» № 3745-ХІІ від 17.12.1993 р.	Визначає основні вимоги пожежної безпеки, порядок розроблення інструкцій, забезпечення засобами гасіння	Регулює безпечне зберігання сировини, тари та використання термічного обладнання у виробничих приміщеннях
8	НПАОП 0.00-4.12-05 «Порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці»	Визначає форми і періодичність інструктажів, перевірку знань з охорони праці працівників	Забезпечує підготовку персоналу для безпечної роботи на технологічному обладнанні при виготовленні грибних напівфабрикатів
9	Закон України «Про колективні договори і угоди» № 3356-ХІІ від 01.07.1993 р.	Регламентує укладання колективних угод щодо умов праці, оплати, охорони праці та соціального захисту	Використовується для погодження внутрішніх положень щодо безпеки праці на виробництві грибної продукції
10	Наказ МОЗ України № 400 від 24.03.2016 р. «Про затвердження гігієнічних вимог до продовольчої сировини та харчових продуктів»	Визначає норми гігієнічного контролю за сировиною, водою, мікрокліматом та умовами виробництва	Спрямований на запобігання забрудненню грибної сировини та готових напівфабрикатів під час обробки і фасування

Джерело: складено автором на основі [43;44]

Базовим документом у цій сфері виступає Закон України «Про охорону праці», який визначає основні принципи державної політики щодо створення безпечних умов праці та забезпечення соціальних гарантій для працівників. У поєднанні з Кодексом законів про працю України цей акт встановлює правові основи регулювання трудових відносин і режиму роботи персоналу, що важливо для харчових підприємств із безперервним технологічним циклом.

Важливу роль у практичному забезпеченні безпеки виробничого процесу відіграє нормативний документ ДНАОП 0.00-1.21-98 «Правила охорони праці для працівників харчової промисловості», який визначає вимоги до організації технологічних операцій, санітарної обробки сировини, роботи з тепловими апаратами та вентиляційними системами. Для підприємств із виготовлення грибних напівфабрикатів цей документ має особливе значення, оскільки його положення забезпечують безпечне виконання операцій миття, подрібнення, бланшування та фасування продукції [43;44].

Санітарно-гігієнічні аспекти регламентуються ДСанПіН 145-2007, який визначає вимоги до мікроклімату, освітлення, водопостачання та вентиляції у виробничих цехах. Цей документ гарантує дотримання необхідних умов для збереження якості сировини та профілактики професійних захворювань персоналу. Водночас ДСТУ ISO 45001:2019 спрямований на впровадження сучасної системи управління охороною праці на основі ризик-орієнтованого

підходу, що дає змогу ідентифікувати потенційні небезпеки на ранніх етапах виробництва та запобігати їх наслідкам.

Окреме значення має нормативна база з пожежної безпеки, зокрема Закон України «Про пожежну безпеку» та відповідні державні будівельні норми, що встановлюють вимоги до використання термічного обладнання, зберігання сировини, тари й готової продукції. Їх виконання забезпечує попередження аварійних ситуацій, мінімізацію ризику займання та збереження матеріальних ресурсів. Також обов'язковою умовою функціонування виробництва є проведення систематичних інструктажів згідно з НПАОП 0.00-4.12-05, що сприяє підвищенню рівня компетентності працівників і формуванню безпечної виробничої культури [43;44].

Таким чином, нормативно-правове забезпечення охорони праці у виробництві грибних напівфабрикатів із гливи охоплює широкий спектр питань від організації трудового процесу й технічного контролю до санітарного та пожежного нагляду. Комплексне дотримання вимог законодавства створює передумови для стабільної роботи підприємства, зниження виробничих ризиків, підвищення рівня безпеки персоналу та забезпечення високої якості продукції відповідно до сучасних європейських стандартів.

6.2. Організація безпечних умов праці на виробництві грибних напівфабрикатів

Організація безпечних умов праці на виробництві грибних напівфабрикатів із гливи має важливе значення для забезпечення стабільного функціонування технологічного процесу, збереження здоров'я персоналу та підвищення якості продукції. Безпека праці у такому виробництві залежить від правильної організації робочих місць, раціонального розміщення обладнання, дотримання санітарно-гігієнічних вимог і контролю параметрів мікроклімату. Особлива увага приділяється роботі з тепловими установками, мийними системами, вакуумними пакувальними машинами та охолоджувальними

агрегатами, де існують ризики опіків, ураження електричним струмом і травматизму. Комплексне впровадження заходів безпеки сприяє мінімізації виробничих ризиків і формуванню культури охорони праці на сучасному харчовому підприємстві.

У процесі експлуатації електрообладнання існує ризик ураження електричним струмом і опіків. Для запобігання таким випадкам здійснюється регулярна перевірка стану електромереж, заземлення, наявності блокувальних пристроїв і автоматичних вимикачів. Кваліфікаційна підготовка працівників з питань електробезпеки виступає обов'язковою умовою допуску до роботи на електроустановках.

Контакт працівників із грибною сировиною потребує дотримання мікробіологічної безпеки. Дезінфекція виробничих приміщень, санітарна обробка інвентарю, контроль якості води та застосування бактерицидних ламп формують профілактичну систему, що запобігає розмноженню патогенних мікроорганізмів. Впровадження принципів НАССР гарантує дотримання гігієнічних вимог у кожному етапі технологічного процесу.

Окрему увагу заслуговують ергономічні ризики, пов'язані з ручним транспортуванням сировини, переміщенням тари чи обладнання. Використання підйомних візків, ротація персоналу та оптимізація робочих зон знижують рівень фізичного перевантаження і запобігають захворюванням опорно-рухового апарату. Освітлення робочих місць має відповідати нормативам яскравості, що зменшує втому очей і підвищує точність виконання операцій [45;46].

Отже, система безпечних умов праці у виробництві грибних напівфабрикатів ґрунтується на комплексному впровадженні профілактичних, технічних та організаційних рішень. Раціональне поєднання цих заходів формує стійке безпечне середовище, сприяє збереженню здоров'я працівників, підвищує надійність технологічних процесів і забезпечує відповідність діяльності підприємства чинним стандартам охорони праці.

6.3. Забезпечення електробезпеки, пожежної безпеки та дій у надзвичайних ситуаціях

Забезпечення електробезпеки, пожежної безпеки та готовності до дій у надзвичайних ситуаціях на виробництві грибних напівфабрикатів із гливи належить до ключових складових системи охорони праці. Висока насиченість виробничого процесу електротермічним, холодильним і пакувальним обладнанням формує потенційні ризики виникнення аварійних ситуацій, коротких замикань і займання. Ефективна організація системи захисту передбачає впровадження технічних засобів контролю, регулярну перевірку стану електромереж, протипожежного оснащення, а також навчання персоналу алгоритмам дій у разі небезпеки.

Забезпечення електробезпеки, пожежної безпеки та оперативних дій у надзвичайних ситуаціях на виробництві грибних напівфабрикатів із гливи ґрунтується на системному підході до ідентифікації ризиків, профілактики та управління небезпечними факторами.

Організація системи пожежної безпеки у виробничих приміщеннях базується на принципі попередження загорянь та локалізації потенційних джерел займання. Для цього передбачаються регулярні профілактичні заходи: очищення обладнання від пилу, контроль температурних режимів, правильне зонування складських приміщень, а також наявність ефективних засобів пожежогасіння, таких як вогнегасники, теплові реле, пожежні датчики та системи автоматичного пожежогасіння. Відповідність вимогам ДБН В.2.5-56:2014 і ДСТУ EN 54-2:2017 гарантує, що система виявлення і ліквідації пожеж розроблена з урахуванням специфіки харчового виробництва, де присутні як електричні, так і термічні ризики [47;48].

Значна увага приділяється також готовності підприємства до надзвичайних ситуацій, які можуть виникнути внаслідок витоків пари, поломок обладнання, знеструмлення або аварійних зупинок технологічних ліній. Згідно з Кодексом цивільного захисту України, на підприємстві має бути створена система

оповіщення, затверджені плани евакуації, а працівники проходять навчання з цивільного захисту та відпрацьовують алгоритми дій у разі небезпеки. Наявність резервного електроживлення (UPS), аварійних вимикачів і евакуаційного освітлення забезпечує оперативне реагування та зниження ризиків для життя і здоров'я персоналу.

Особливу роль у формуванні культури безпеки відіграє підготовка працівників. Регулярні інструктажі, навчання та перевірка знань з охорони праці створюють передумови для свідомого дотримання правил безпечної поведінки. Працівники мають розуміти принципи роботи аварійних систем, порядок дій у разі пожежі чи електроаварії, а також шляхи евакуації з виробничих приміщень [47;48].

Таким чином, система електро- та пожежної безпеки у виробництві грибних напівфабрикатів із гливи виступає невід'ємною складовою комплексного управління ризиками. Її ефективність визначається не лише наявністю сучасного технічного оснащення, але й рівнем організації праці, дисципліною персоналу та систематичним контролем за дотриманням вимог нормативно-правових актів. Реалізація зазначених заходів сприяє формуванню безпечного виробничого середовища, мінімізації ймовірності аварійних ситуацій і забезпеченню стабільності технологічного процесу у відповідності до стандартів охорони праці та безпеки харчових виробництв.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі на підставі теоретичних і експериментальних досліджень встановлено доцільність удосконалення технології виробництва грибних напівфабрикатів із грибів роду глива з використанням інноваційних технологічних підходів, що забезпечують підвищення якості продукції, раціональне використання сировини та зменшення харчових втрат.

1. Виконано аналітичний огляд науково-технічної літератури щодо сучасного стану виробництва грибних напівфабрикатів, їх харчової та біологічної цінності, інноваційних технологій переробки грибної сировини та перспектив використання залишків первинної переробки.

2. Обґрунтовано доцільність використання грибів роду глива як цінної сировини для виготовлення напівфабрикатів завдяки їх високому вмісту білків, біологічно активних речовин, антиоксидантів і функціональних компонентів, що визначають харчову та дієтичну цінність продукції.

3. Удосконалено технологічну схему виробництва грибних напівфабрикатів із впровадженням інноваційних елементів, зокрема автоматизованого сортування, ультразвукового миття з озонованою водою, вакуумного бланшування, сучасних методів фасування та енергоощадного зберігання, що сприяє підвищенню якості продукції та зменшенню втрат сировини.

4. Досліджено показники якості сировини та готових грибних напівфабрикатів відповідно до вимог чинної нормативної документації та підтверджено можливість отримання безпечної й стабільної за органолептичними характеристиками продукції.

5. Проведено SWOT-аналіз запропонованої технології, який засвідчив її конкурентні переваги, інноваційність, екологічну доцільність та потенціал комерційного впровадження в харчовій промисловості й ресторанному господарстві.

6. Розроблено комплекс заходів з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях під час виробництва грибних напівфабрикатів, що відповідає чинним нормативним вимогам і забезпечує безпечні умови праці персоналу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абрамюк, С. А. (2023). Технологія вирощування гливи звичайної (*Pleurotus ostreatus*) в Україні. Вінниця: Вінницький с.-г. ун-т.
2. Олабоді, О. В. (упоряд.). (2020). Сенсорний аналіз харчових продуктів: наук.-допом. бібліогр. покажч. Київ: Нац. ун-т харч. технологій.
3. Ляліна, Н. П. (2022). Сенсорний аналіз: класифікація запахів, що використовується для сенсорного аналізу якості харчових продуктів. Київ: КНУБА.
4. Сімахіна, Г., та ін. (2022). Biological value of proteins of cultivated mushrooms (*Agaricus bisporus*, *Pleurotus ostreatus*). *Ukrainian Food Journal*, 11(1), 64–76.
5. Писарогло, Р. І. (2021). Енергоефективна технологія виробництва гливи: наукова робота. Тернопіль: ЗУНУ.
6. Barroetaveña, C., Toledo, V., Giudice, G., et al. (2024). Sensory characteristics and volatile organic compound profile of cultivated and freeze-dried edible mushrooms using sensory panel, electronic nose and GC-MS. *Foods*, 13(21), 3447.
7. Gómez, I., Barrio, I., Navarro-Blasco, Í., et al. (2022). Odor profile of four cultivated and freeze-dried edible mushrooms assessed by electronic nose, sensory panel and GC-MS. *Journal of Fungi*, 8(9), 953.
8. Moutia, I., Zarai, Z., Neifar, M., et al. (2024). Impact of dehydration techniques on the nutritional and microbiological characteristics of edible mushrooms. *Foods*, 13(20), 3245.
9. Izham, I., Avin, F., & Raseetha, S. (2022). Heat treatments on phenolic content, antioxidant activity and sensory quality of oyster (*Pleurotus* spp.) and black jelly (*Auricularia* spp.) mushrooms: A systematic review. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 882939.
10. Bandura, I. I., & Priss, O. P. (2023). Quality evaluation of the oyster *Pleurotus* mushroom fruiting bodies of different ripeness. In *Sustainable food chain and safety through science, knowledge and business* (pp. 360–373). Riga: Baltija Publishing. <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-328-6-16>

11. Козлова, М. І. (2021). Глива звичайна як об'єкт харчової промисловості та біотехнології. Матеріали II МНПК «VinSmartEco» (Вінниця, 20–21 травня 2021 р.).
12. Sharma, E., Sakhare, S., Singh, R., et al. (2024). Edible mushrooms trending in food: nutrigenomics, therapeutic potential, processing and future trends. *Heliyon*, 10.
13. Oh, M., Kim, S., & Lee, Y. (2024). What are the sensory attributes associated with consumer acceptance of yellow oyster mushrooms? *Foods*, 13(13), 2061.
14. Effect of drying techniques on physicochemical properties of oyster mushrooms. (2022). *Journal of Food Processing and Preservation*, e16598.
15. Dong, H., Li, X., Chen, J., et al. (2024). Activity and safety evaluation of natural preservatives: A critical review. *Food Research International* (in press).
16. Fellows, P. J. (2022). *Food processing technology: Principles and practice* (5th ed.). Woodhead/Elsevier.
17. Stone, H., Bleibaum, R., & Thomas, H. (2020). *Sensory evaluation practices* (5th ed.). Academic Press.
18. Сімахіна, Г. О., Науменко, Н. В., Межубовський, О. М., & Камінська, С. В. (2023). Формування споживчих властивостей високобілкових напівфабрикатів із культивованих грибів. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 29(1), 130–141.
19. Bakratsas, G., Polydera, A., Katapodis, P., & Stamatis, H. (2021). Recent trends in submerged cultivation of mushrooms and their application as a source of nutraceuticals and food additives. *Future Foods*, 4, 100086.
20. Bernas, E., & Jaworska, G. (2017). Culinary-medicinal mushroom products as a potential source of vitamin D. *International Journal of Medical Mushrooms*, 19(10), 925–935.
21. Cardwell, G., Bornman, J. F., James, A. P., & Black, L. J. (2018). Mushrooms as a potential source of dietary vitamin D: A review. *Nutrients*, 10(10), 1498.
22. Ferdousi, J., Al-Riyadh, Z., & Hossain, M. I. (2020). Mushroom production: benefits, status, challenges and opportunities in Bangladesh. *Annual Research & Review in Biology*, 34(6), 1–13.

23. Azoth Analytics. (2020). Global alternative proteins market: Market insights, COVID-19 impact, competition and forecast (2020–2025). <https://azothanalytics.com/report/foodbeverage-and-agriculture/global-alternative-proteins-market-analysis-by-productapplication-by-region-by-country-2020-edition-market-insights-covid-19-impactcompetition-and-forecast-2020-2025>
24. Гойко, І. Ю., & Стеценко, Н. О. (2022). Обґрунтування використання рослинної сировини для виробництва кулінарних м'ясо-рослинних напівфабрикатів спеціального дієтичного споживання (для спортсменів). У Інноваційні технології та перспективи розвитку м'ясопереробної галузі: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (Київ, 18 жовтня 2022 р., с. 145–148). Київ: НУХТ.
25. Сімахіна, Г. О., Гойко, І. Ю., & Стеценко, Н. О. (2014). Перспективи використання їстівних грибів як джерела білку. Товари і ринки, 2(18), 70–86.
26. Ковальов, М. М., & Сиволап, А. В. (2020). Ферментація солом'яного субстрату ЕМ-препаратами при вирощуванні гливи лимонно-шляпкової. У М. І. Черновол (ред.), Досягнення і перспективи галузі виробництва, переробки та зберігання сільськогосподарської продукції: збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції (Кропивницький, 9–11 квітня 2020 р., с. 22–24). Кропивницький: Центрально-український національний технічний університет.
27. Ряполова, І. О., Новікова, Н. В., & Кіпіоро, І. М. (2022). Експертиза розробленої консервної продукції функціонального призначення «Свинина з грибами». Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, 3, 156–166.
28. Перцевой, Ф. В., Фотіна, Т. І., & Кошель, О. Ю. (2023). Розширення асортименту паштетів, збагачених на культивовану грибну сировину при кейтеринговому обслуговуванні. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки, 13, 216–229.
29. Полятикіна, Ю. К., & Степанова, Т. М. (2022). Застосування культивованої грибної сировини в технології приготування паштетів. У А. М. Бричко, М. А. Михайліченко, О. Б. Кисельов та ін. (ред.), Матеріали Всеукраїнської наукової

конференції студентів і аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента (Суми, 14–18 листопада 2022 р., с. 20–24). Суми: Сумський національний аграрний університет.

30. Melanouri, E. M., Dedousi, M., & Diamantopoulou, P. (2022). Cultivating *Pleurotus ostreatus* and *Pleurotus eryngii* mushroom strains on agro-industrial residues in solid-state fermentation. Part I: Screening for growth, endoglucanase, laccase and biomass production in the colonization phase. *Carbon Resources Conversion*, 5(1), 61-70.
31. Huo, J., Zhang, M., Wang, D., S. Mujumdar, A., Bhandari, B., & Zhang, L. (2023). New preservation and detection technologies for edible mushrooms: A review. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 103(7), 3230-3248.
32. Xia, R., Hou, Z., Xu, H., Li, Y., Sun, Y., Wang, Y., ... & Xin, G. (2024). Emerging technologies for preservation and quality evaluation of postharvest edible mushrooms: A review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 64(23), 8445-8463.
33. Thakur, M. P. (2018). Advances in post-harvest technology and value additions of edible mushrooms. *Indian Phytopathology*, 71(3), 303-315.
34. Priss, O., Glowacki, S. (2024). Strategies for reducing postharvest losses of vegetables through integral assessment of antioxidant status. *Food technology progressive solutions*. Tallinn: Scientific Route OÜ, 4-27. doi: <https://doi.org/10.21303/978-9916-9850-4-5.ch1>
35. Chen, L., Qian, L., Zhang, X., Wang, D., & He, Q. (2022). Research progress on indoor environment of mushroom factory. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 38(4), 1–14. https://www.researchgate.net/publication/358897337_Research_progress_on_indoor_environment_of_mushroom_factory
36. Shahin, A., & Poormostafa, M. (2011). A layout planning framework for the food processing industry. *Journal of Food Engineering*, 107(1), 50–56. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2011.06.001>

37. Дунда, С. П., & Тарануха, А. В. (2021). Формування альтернативних стратегій підприємства методом динамічного SWOT-аналізу. *Наукові праці Національного університету харчових технологій*, 27(6), 65–72.
38. Дзюндзя, О. В. (2023). Перспективні напрями розвитку харчової промисловості Півдня України. У К. С. Нікітенко (ред.), *Сучасний стан та потенціал розвитку індустрії гостинності в Україні: матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції* (Херсон, 25 квітня 2023 р., с. 36–38). Херсон (Кропивницький): Херсонський державний аграрно-економічний університет.
39. Кузьмінський, С. В. (2023). Ключові особливості формування стратегії розвитку підприємств харчової промисловості. У М. L. Komarytskyu (Ed.), *European scientific congress: Proceedings of the 5th International scientific and practical conference* (Madrid, Spain, 12–14 June 2023, pp. 369–372). Madrid: Barca Academy Publishing.
40. Хрип'юк, В. І. (2018). Харчова промисловість України: ретроспективний аналіз та сучасні проблеми розвитку. *Економіка АПК*, 9, 77–86.
41. Аренович, Б. (2024). Ідентифікація факторів формування ефективності соціально-економічної діяльності підприємств харчової промисловості та підходи щодо оцінювання їхнього впливу. *Розвиток міста*, 3(03), 135–139.
42. Оводов, Д. А., & Бондаренко, В. М. (2024). Стратегія розвитку підприємств в умовах війни. *Науковий вісник Ужгородського університету*, 1(63).
43. Пустовіт, Ю. (2021). Контроль (нагляд) у сфері харчової промисловості: генезис ключових понять. *Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції*, 1, 100–105.
44. Хінальська, Т. Р., Заверуха, О. М., & Фреюк, Д. В. (2025). Актуальні проблеми безпеки та охорони праці в галузі харчової промисловості у воєнний час. *Вісник Львівського торговельно-економічного університету. Технічні науки*, 41, 35–40.

45. Майстренко, В. В., Лях, Ю. М., Євтушенко, О. В., & Демчук, Г. В. (2019). Аналіз стану безпеки працюючих у харчовій промисловості. *Харчова промисловість*, 25, 133–140.
46. Безпека праці в харчовій промисловості. (2024, 9 серпня). Охорона праці і пожежна безпека. <https://oppb.com.ua/news/bezpeka-pratsi-v-harchovij-promyslovosti>
47. Харенко, Д., Дишкантюк, Ю., & Осипова, Л. (2025). Управління охороною праці в ресторанному бізнесі та харчовій промисловості. *Економіка та суспільство*, 71.
48. Заєць, В. А., & Нещадим, Л. П. (2017). Охорона праці та техніка безпеки в готельно-ресторанному комплексі. У *Інноваційні технології в готельно-ресторанному бізнесі: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції* (Київ, 22–23 березня 2017 р., с. 165–166). Київ: НУХТ.