

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ПОГОДЖЕНО

**В. о. декана факультету харчових наук,
нутриціології та управління якістю**
_____ Лариса БАЛЬ-ПРИЛИПКО

« ____ » _____ 2026 р.

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

**В.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів**
_____ Олександр САВЧЕНКО

« ____ » _____ 2026 р.

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Удосконалення технології виготовлення майонезних соусів з
підвищеною харчовою цінністю»**

Спеціальність 181 **«Харчові технології»**

Освітня програма **«Нутриціологія»**

Орієнтація освітньої програми **освітньо-наукова**

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Людмила ТИЩЕНКО

Керівник магістерської роботи

д.б.н., професор

_____ Валентина КОРНІЄНКО

Виконав

_____ Андрій ЛИТВИНОВ

КИЇВ – 2026

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ
І ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ**

Факультет харчових наук, нутриціології та управління якістю

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри технології
м'ясних, рибних та морепродуктів
_____ Олександр САВЧЕНКО
«_____» _____ 2025 р.

ЗАВДАННЯ

**ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ
СТУДЕНТУ**

Литвинову Андрію Павловичу

Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Нутриціологія»
Програма підготовки Освітньо-наукова

Тема магістерської роботи **«Удосконалення технології виготовлення
майонезних соусів з підвищеною харчовою цінністю»**

Затверджена наказом ректора НУБіП України від «25» листопада 2024 р.
№ 2093 «С»

Термін подання завершеної роботи на кафедру 12.06.2026 р.

Вихідні дані до магістерської роботи; Технологічні аспекти виробництва
майонезних соусів з підвищеною харчовою цінністю.

Перелік питань, що підлягають дослідженню: огляд літературних джерел;
організація, об'єкти, предмети і методи досліджень; результати дослідження
та їх аналіз; висновки; список використаної літератури.

Дата видачі завдання «03» лютого 2025 р.

Керівник магістерської роботи

д.б.н., професор _____

Валентина КОРНІЄНКО

Завдання прийняв до виконання _____

Андрій ЛИТВИНОВ

РЕФЕРАТ

Магістерська робота на тему «Удосконалення технології виготовлення майонезних соусів з підвищеною харчовою цінністю» виконана згідно поставлених завдань, містить 7 таблиць, 3 рисунка, 30 літературних джерел та викладена на 43 сторінках.

Магістерська робота присвячена удосконаленню технології виготовлення майонезних соусів шляхом використання грибного порошку як функціонального інгредієнта для підвищення харчової цінності готової продукції.

У роботі проведено аналіз сучасного стану та перспектив розвитку виробництва майонезних соусів, розглянуто їх характеристику як емульсійних систем, а також проаналізовано основні шляхи підвищення харчової цінності емульсійних продуктів. Обґрунтовано доцільність використання грибного порошку у технології майонезних соусів як джерела білків, харчових волокон, β -глюканів, мінеральних речовин та інших біологічно активних компонентів.

Об'єктом дослідження були майонезні соуси з додаванням грибного порошку. Предметом дослідження стали органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні показники та економічна ефективність виробництва майонезних соусів із різною кількістю грибного порошку.

Для досягнення поставленої мети було розроблено контрольний зразок майонезного соусу та три дослідні зразки із внесенням 2 %, 4 % та 6 % грибного порошку. Дослідження проводили із застосуванням органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних та статистичних методів аналізу.

За результатами органолептичної оцінки встановлено позитивний вплив грибного порошку на смак, аромат і консистенцію майонезних соусів. Дослідження фізико-хімічних показників показали підвищення вмісту білка

та мінеральних речовин, збільшення в'язкості та покращення стійкості емульсії зі збільшенням кількості грибного порошку. Найкращі комплексні показники якості були характерні для зразка із вмістом грибного порошку 4 %, який забезпечував стійкість емульсії на рівні 98,5 %, високу органолептичну оцінку та покращену харчову цінність.

Установлено, що всі дослідні зразки відповідали вимогам безпечності за мікробіологічними показниками. Проведені економічні розрахунки показали, що використання грибного порошку є економічно доцільним. Найвищий рівень рентабельності виробництва встановлено для майонезного соусу із вмістом грибного порошку 4 % і становив 31,4 %.

Практичне значення роботи полягає у розробленні рецептури майонезного соусу підвищеної харчової цінності з використанням грибного порошку, що може бути впроваджена на підприємствах харчової промисловості для розширення асортименту функціональних емульсійних продуктів.

Ключові слова: майонезний соус, харчова цінність, функціональні інгредієнти, емульсія, емульгування, рослинна сировина, білкові добавки, структурно-механічні властивості, органолептична оцінка, рецептура, технологія виробництва, функціональні харчові продукти..

СПИСОК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

БАР — біологічно активні речовини

БЦ — біологічна цінність

ДСТУ — Державний стандарт України

ЖК — жирні кислоти

КМАФАнМ — кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів

МО — мікроорганізми

МС — майонезний соус

НЖК — насичені жирні кислоти

ПНЖК — поліненасичені жирні кислоти

ХЦ — харчова цінність

рН — водневий показник (активна кислотність)

СЗЗ — сухі знежирені залишки

ТУ — технічні умови

ФП — функціональний продукт

ФХП — фізико-хімічні показники

ХД — харчова добавка

ХВЗ — харчові волокна

ЕМС — емульсійна система

ЕЦ — енергетична цінність

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Сучасний стан та перспективи розвитку виробництва майонезних соусів	9
1.2. Характеристика майонезних соусів як емульсійних систем.....	11
1.3 Харчова цінність та шляхи її підвищення у майонезних соусах	14
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	19
2.1. Матеріали дослідження.....	19
2.2 Схема проведення дослідження	21
2.3 Методи досліджень.....	22
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ	24
3.1 Обґрунтування рецептури майонезних соусів.....	24
3.2 Органолептична оцінка майонезних соусів	26
3.3 Фізико-хімічні показники майонезних соусів	29
3.4 Дослідження мікробіологічних показників січених напівфабрикатів ...	33
РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ З ПІДВИЩЕНОЮ ХАРЧОВОЮ ЦІННІСТЮ	35
4.1 Техніко-економічне обґрунтування впровадження технології виготовлення майонезних соусів з підвищеною харчовою цінністю	35
4.2. Економічна ефективність впровадження	36
ВИСНОВКИ	39
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	41

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку харчової промисловості одним із пріоритетних напрямів є створення продуктів харчування підвищеної харчової та біологічної цінності, здатних забезпечувати організм людини необхідними нутрієнтами та сприяти збереженню здоров'я. У зв'язку зі зміною структури харчування населення, зростанням поширеності аліментарно-залежних захворювань та підвищенням вимог споживачів до якості харчових продуктів особливої актуальності набуває розроблення функціональних харчових продуктів.

Майонезні соуси належать до популярних емульсійних продуктів, які широко використовуються в повсякденному раціоні населення. Традиційні майонезні соуси характеризуються високим вмістом жирів та недостатньою кількістю біологічно активних речовин, харчових волокон, вітамінів і мінеральних сполук. Тому удосконалення технології їх виробництва шляхом використання функціональних інгредієнтів є перспективним напрямом наукових досліджень та практичних розробок.

Застосування нетрадиційної рослинної та тваринної сировини, білкових концентратів, харчових волокон, продуктів переробки зернових і олійних культур дозволяє не лише підвищити харчову цінність майонезних соусів, але й покращити їх структурно-механічні властивості, стабільність емульсії та споживчі характеристики. Це створює передумови для розширення асортименту функціональних харчових продуктів та підвищення конкурентоспроможності продукції підприємств харчової промисловості.

У зв'язку з цим удосконалення технології виготовлення майонезних соусів з підвищеною харчовою цінністю є актуальним науковим і практичним завданням.

Мета дослідження – розробити та науково обґрунтувати удосконалену технологію майонезних соусів з підвищеною харчовою цінністю шляхом використання функціональних інгредієнтів та дослідити їх вплив на якість готової продукції.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

— Провести аналіз науково-технічної літератури щодо сучасних технологій виробництва майонезних соусів підвищеної харчової цінності.

— Обґрунтувати вибір функціональних інгредієнтів для збагачення майонезних соусів.

— Розробити рецептури майонезних соусів із використанням обраних компонентів.

— Дослідити вплив функціональних інгредієнтів на органолептичні показники продукції.

— Визначити фізико-хімічні та структурно-механічні показники розроблених зразків.

— Оцінити харчову та біологічну цінність майонезних соусів.

Провести економічне обґрунтування запропонованої технології.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва майонезних соусів з підвищеною харчовою цінністю.

Предмет дослідження – рецептурний склад, технологічні параметри виробництва, органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні показники та харчова цінність майонезних соусів, збагачених функціональними інгредієнтами.

Методи дослідження. У роботі використано органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні, мікробіологічні та математико-статистичні методи досліджень.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у науковому обґрунтуванні використання функціональних інгредієнтів у технології майонезних соусів, встановленні їх впливу на показники якості та харчову цінність продукції, а також удосконаленні рецептури та технологічних параметрів виробництва.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД НАУКОВОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Сучасний стан та перспективи розвитку виробництва майонезних соусів

Майонезні соуси належать до групи емульсійних жирових продуктів та займають важливе місце в структурі харчування населення багатьох країн світу. Завдяки високим смаковим властивостям, універсальності використання та доступності вони широко застосовуються як самостійний продукт і як складова багатьох кулінарних виробів. Традиційний майонез являє собою високодисперсну емульсію типу «олія у воді», основними компонентами якої є рослинна олія, яєчні продукти, оцет або інші підкислювачі, сіль, цукор та смакоароматичні добавки. Характерною особливістю класичного майонезу є високий вміст жиру, який може становити від 50 до 80 %, що обумовлює його високу енергетичну цінність [1].

Останніми роками спостерігається суттєва трансформація ринку майонезних соусів під впливом змін споживчих уподобань. Сучасні споживачі все частіше орієнтуються на продукти здорового харчування, які поєднують високі органолептичні властивості з підвищеною харчовою цінністю та натуральним складом. У зв'язку з цим виробники активно працюють над створенням нових рецептур майонезних соусів зі зниженим вмістом жиру, холестерину та синтетичних добавок, а також із підвищеним вмістом біологічно активних речовин [1,3].

Однією з найважливіших тенденцій розвитку галузі є розроблення функціональних майонезних соусів. Функціональні продукти харчування повинні не лише задовольняти фізіологічні потреби людини в поживних речовинах, а й позитивно впливати на стан здоров'я. Для досягнення цієї мети до складу майонезних соусів вводять рослинні білки, харчові волокна, антиоксиданти, пробіотики, пребіотики, омега-3 жирні кислоти та інші

функціональні інгредієнти. Використання таких компонентів дозволяє підвищити харчову та біологічну цінність продукції без істотного погіршення її споживчих властивостей [1,3].

Особливу увагу науковців привертає проблема заміни або часткового заміщення традиційних інгредієнтів майонезу. Насамперед це стосується яєчного жовтка та жирової фази. Дослідження останніх років демонструють можливість використання рослинних білків із сої, нуту, сочевиці, бобів, рису та інших культур як альтернативних емульгаторів і структуроутворювачів. Такі підходи дозволяють створювати продукти зі зниженою калорійністю, покращеним амінокислотним складом та підвищеною функціональною цінністю [1,3].

Важливим напрямом розвитку технології майонезних соусів є впровадження концепції «clean label», що передбачає використання натуральних компонентів замість синтетичних стабілізаторів, барвників та консервантів. Споживачі дедалі частіше надають перевагу продуктам із коротким і зрозумілим складом, що стимулює пошук нових натуральних джерел функціональних речовин. У цьому контексті значний інтерес викликає використання порошків рослинного та грибного походження, які поєднують високу харчову цінність із технологічною ефективністю [4].

Перспективним напрямом удосконалення майонезних соусів є використання грибної сировини. Гриби містять значну кількість білків, незамінних амінокислот, харчових волокон, β -глюканів, вітамінів групи В та мінеральних речовин. Особливу цінність становлять грибні порошки, отримані шляхом сушіння та подрібнення плодових тіл грибів. Вони характеризуються високою концентрацією поживних речовин, зручністю транспортування та тривалим терміном зберігання [4].

Крім того, грибні порошки здатні проявляти водоутримувальні, жирутримувальні та емульгувальні властивості, що є важливим для стабілізації емульсійних систем. Їх використання дозволяє одночасно підвищити харчову цінність продукту та покращити його структурно-

механічні характеристики. Високий вміст харчових волокон і β -глюканів сприяє формуванню більш стабільної структури емульсії та зменшенню ризику її розшарування [4].

Сучасні дослідження також свідчать про зростання інтересу до створення низькожирових майонезів. Зменшення кількості жиру в рецептурі супроводжується змінами реологічних характеристик та стабільності емульсії, тому потребує застосування додаткових структуроутворювачів і стабілізаторів. Як альтернативні компоненти розглядають харчові волокна, білкові концентрати, полісахариди, а також порошки з рослинної та грибної сировини. Такі інгредієнти здатні компенсувати втрату в'язкості та забезпечувати необхідну консистенцію готового продукту [2].

Аналіз сучасних наукових публікацій показує, що одним із найперспективніших напрямів розвитку виробництва майонезних соусів є створення функціональних емульсійних продуктів із використанням натуральних інгредієнтів, які одночасно виконують харчову та технологічну функції. До таких інгредієнтів належить грибний порошок, який може виступати джерелом білка, харчових волокон та біологічно активних сполук, а також впливати на стабільність емульсії та реологічні властивості майонезних соусів [2, 4, 5].

Таким чином, сучасний розвиток технології майонезних соусів спрямований на створення продуктів із покращеними функціональними характеристиками, підвищеною харчовою цінністю та натуральним складом. У цьому контексті використання грибного порошку є перспективним напрямом удосконалення рецептур майонезних соусів, що потребує подальших комплексних досліджень його впливу на показники якості готової продукції [2–5].

1.2. Характеристика майонезних соусів як емульсійних систем

Майонезні соуси належать до складних багатокомпонентних дисперсних систем і являють собою висококонцентровані прямі емульсії

типу «олія у воді» (O/W), в яких дисперсною фазою виступають краплі рослинної олії, а дисперсійним середовищем — водна фаза. Стабільність такої системи забезпечується наявністю емульгаторів, стабілізаторів та загущувачів, які перешкоджають коалесценції жирових кульок і забезпечують необхідні реологічні характеристики готового продукту [3].

Емульсійні системи широко використовуються в харчовій промисловості завдяки здатності поєднувати компоненти, які в природних умовах не змішуються. Майонез є одним із найпоширеніших представників харчових емульсій, а його якість значною мірою визначається структурою емульсії, розподілом жирових частинок та міжфазними взаємодіями [2].

З фізико-хімічної точки зору майонезна емульсія є термодинамічно нестійкою системою. Через значну різницю поверхневого натягу між водною та жировою фазами емульсія має тенденцію до руйнування шляхом коалесценції, флокуляції, кремування або фазового розшарування. Для запобігання цим процесам у рецептуру вводять емульгатори, серед яких найважливішу роль відіграють фосфоліпіди яєчного жовтка, насамперед лецитин [1].

На поверхні жирових кульок молекули емульгатора формують адсорбційний шар, який знижує міжфазний натяг та створює механічний бар'єр між частинками жиру. Завдяки цьому підвищується агрегативна стійкість емульсії та запобігається злипанню жирових глобул [6].

Однією з головних характеристик майонезних соусів є ступінь дисперсності жирової фази. За даними сучасних досліджень, середній діаметр жирових кульок у високоякісних майонезах становить від 1 до 10 мкм. Зменшення розміру частинок сприяє підвищенню стабільності емульсії та покращенню консистенції продукту [7].

Крім емульгаторів, важливу роль у формуванні структури майонезних соусів відіграють стабілізатори та загущувачі. Їх використання дозволяє збільшити в'язкість дисперсійного середовища, зменшити швидкість руху

жирових частинок та підвищити стійкість системи до механічних і температурних впливів [8].

У сучасних технологіях як стабілізатори застосовують крохмалі, камеді, пектини, інουλін, целюлозу, білкові концентрати та харчові волокна рослинного походження. Особливий інтерес викликають природні полісахариди, які не лише стабілізують емульсію, але й підвищують харчову цінність продукту [9].

Важливим показником якості майонезних соусів є їх реологічні властивості. Майонез характеризується псевдопластичною поведінкою, тобто його в'язкість зменшується зі збільшенням швидкості зсуву. Така властивість забезпечує легке нанесення продукту та його рівномірний розподіл по поверхні харчових продуктів [10].

Останніми роками значна увага приділяється створенню низькожирових майонезних соусів. Зниження вмісту жиру дозволяє зменшити калорійність продукції, однак водночас негативно впливає на її текстуру, в'язкість та стабільність. Для компенсації цих змін використовують різноманітні структуроутворювачі, зокрема білки, харчові волокна та порошки рослинного і грибного походження [9].

Особливо перспективним напрямом є використання грибних порошоків як функціонально-технологічних інгредієнтів у складі емульсійних продуктів. Грибний порошок містить значну кількість полісахаридів, β -глюканів, білків та харчових волокон, які здатні зв'язувати воду та впливати на структуроутворення системи. Завдяки цьому підвищується в'язкість дисперсійного середовища, зменшується рухливість жирових кульок та покращується стабільність емульсії [10].

Встановлено, що грибні полісахариди можуть виконувати функції природних стабілізаторів емульсій, сприяючи формуванню більш щільної тривимірної структури. Крім того, грибний порошок збагачує продукт білками, незамінними амінокислотами, мінеральними речовинами та

антиоксидантними сполуками, що дозволяє розглядати його не лише як технологічний, але й як функціональний інгредієнт [10].

Стабільність майонезних емульсій визначається комплексною взаємодією між жировою фазою, водною фазою та допоміжними компонентами рецептури. Внесення нових функціональних інгредієнтів повинно забезпечувати не лише підвищення харчової цінності продукту, але й збереження його органолептичних показників та фізико-хімічної стабільності протягом усього терміну зберігання [9].

Таким чином, майонезні соуси є складними емульсійними системами, стабільність і якість яких залежать від складу рецептури, дисперсності жирової фази, властивостей емульгаторів та структуроутворювачів. Використання грибного порошку в технології майонезних соусів є перспективним напрямом удосконалення емульсійних систем, оскільки дозволяє одночасно підвищити харчову цінність продукції та покращити її функціонально-технологічні характеристики.

1.3 Харчова цінність та шляхи її підвищення у майонезних соусах

Майонезні соуси є популярними емульсійними продуктами, які широко використовуються у харчуванні населення завдяки вираженим смаковим властивостям, пластичній консистенції та універсальності застосування. Водночас традиційні майонезні соуси характеризуються високим вмістом жирової фази, що зумовлює їх значну енергетичну цінність. У класичних рецептурах майонезу частка ліпідів може становити близько 70–80 %, тому такі продукти не завжди відповідають сучасним вимогам раціонального та функціонального харчування [1,2].

Харчова цінність майонезних соусів визначається передусім складом жирової фази, наявністю білкових речовин, вуглеводів, органічних кислот, мінеральних сполук, вітамінів та біологічно активних компонентів. Основним джерелом енергії в майонезних соусах є рослинна олія, яка також формує жирнокислотний склад продукту. Залежно від виду олії майонез

може містити різну кількість мононенасичених і поліненасичених жирних кислот, зокрема лінолевої та олеїнової кислот. Проте за традиційної рецептури продукт залишається переважно жировим і має обмежений вміст білка, харчових волокон та мінеральних речовин [1,3].

Одним із сучасних напрямів підвищення харчової цінності майонезних соусів є зменшення масової частки жиру. Розроблення низькожирових майонезів дозволяє знизити калорійність продукту та адаптувати його до потреб споживачів, які прагнуть контролювати енергетичну цінність раціону. Однак зменшення кількості олії у рецептурі супроводжується погіршенням реологічних властивостей, зниженням в'язкості, порушенням стабільності емульсії та зміною сенсорних характеристик. Саме тому у низькожирових майонезних соусах необхідно використовувати інгредієнти, здатні виконувати роль структуроутворювачів, стабілізаторів і замінників жирової фази [2, 6].

До перспективних компонентів, які застосовують для поліпшення структури низькожирових майонезів, належать харчові волокна, крохмалі, пектини, камеді, білкові концентрати, декстрини та інші гідроколоїди. Ці речовини здатні зв'язувати воду, збільшувати в'язкість дисперсійного середовища та зменшувати рухливість жирних крапель, що сприяє підвищенню стабільності емульсії. У дослідженнях редукованих за жиром майонезів встановлено, що використання декстрину та інших замінників жиру дозволяє коригувати текстуру, намазуваність, липкість і загальне сприйняття продукту споживачем [6].

Іншим важливим способом підвищення харчової цінності майонезних соусів є збагачення їх білковими інгредієнтами. У традиційній рецептурі джерелом білка та емульгувальних речовин є яєчний жовток, однак сучасні технології дедалі частіше передбачають часткову або повну заміну яєчних продуктів альтернативними білковими компонентами. Серед них досліджуються білки сої, гороху, нуту, сочевиці, квасолі, рису, молочної сироватки та інших джерел. Такі компоненти можуть підвищувати білкову

цінність продукту, покращувати емульгувальні властивості системи та розширювати асортимент майонезних соусів для споживачів із різними харчовими потребами [1, 11].

Застосування рослинних білків у технології майонезних соусів також відповідає сучасним тенденціям розвитку продуктів із натуральним складом, зниженою кількістю інгредієнтів тваринного походження та підвищеною функціональністю. Такі рецептури можуть бути основою для створення веганських або безяєчних майонезних соусів. Наприклад, у сучасних дослідженнях розглядається використання аквафаби та рослинних гідроколоїдів як альтернативи яєчному жовтку, що дозволяє отримувати стабільні емульсійні системи з прийнятними органолептичними характеристиками [6, 12].

Особливе значення для підвищення харчової цінності майонезних соусів має внесення харчових волокон. Харчові волокна не лише збагачують продукт фізіологічно цінними речовинами, але й позитивно впливають на структурно-механічні властивості емульсій. Вони здатні утримувати вологу, формувати просторову сітку в дисперсійній фазі, підвищувати в'язкість і зменшувати ризик розшарування продукту під час зберігання. Тому харчові волокна доцільно розглядати як інгредієнти подвійної дії — харчової та технологічної [2, 6].

Перспективним напрямом збагачення майонезних соусів є використання сировини, що містить антиоксидантні сполуки. Оскільки майонезні соуси містять значну кількість ліпідів, вони можуть бути чутливими до окиснювальних процесів, які погіршують смак, запах, колір і безпечність продукту. Введення натуральних антиоксидантів рослинного або грибного походження може сприяти підвищенню окиснювальної стабільності жирової фази та подовженню терміну зберігання продукції [2, 13].

У контексті даної роботи особливий інтерес становить використання грибного порошку як функціонального інгредієнта для підвищення харчової цінності майонезних соусів. Їстівні гриби є джерелом білків, харчових

волокон, β -глюканів, вітамінів групи В, мінеральних речовин, фенольних сполук та інших біологічно активних компонентів. Грибні порошки характеризуються концентрованим вмістом поживних речовин, зручністю дозування та можливістю використання у складі різних харчових систем [13].

Грибний порошок може виконувати у майонезних соусах декілька функцій. По-перше, він підвищує вміст білкових речовин і харчових волокон у готовому продукті. По-друге, завдяки наявності полісахаридів, зокрема β -глюканів, він може впливати на водоутримувальну здатність та консистенцію емульсійної системи. По-третє, грибна сировина містить антиоксидантні речовини, які можуть сприяти підвищенню функціональної цінності продукту [14,15].

β -глюкани грибного походження є важливими біологічно активними полісахаридами, які привертають увагу дослідників завдяки потенційним пребіотичним, імуномодулювальним та гіпохолестеринемічним властивостям. У харчових продуктах вони можуть виконувати роль функціонального інгредієнта, а також брати участь у формуванні структури продукту. Для майонезних соусів це є особливо актуальним, оскільки стабільність емульсії значною мірою залежить від здатності компонентів рецептури утримувати воду та формувати в'язке дисперсійне середовище [9, 15].

Водночас використання грибного порошку потребує наукового обґрунтування його оптимальної кількості у рецептурі. Надмірне внесення порошку може змінювати колір, смак, запах і текстуру майонезного соусу, надаючи йому вираженого грибного присмаку або затемненого відтінку. Тому важливим завданням є встановлення такої концентрації грибного порошку, яка забезпечуватиме підвищення харчової цінності без погіршення органолептичних показників та стабільності емульсії [14, 16].

Отже, основними шляхами підвищення харчової цінності майонезних соусів є зменшення вмісту жиру, оптимізація жирнокислотного складу, збагачення білковими речовинами, введення харчових волокон,

використання натуральних антиоксидантів та застосування функціональних інгредієнтів природного походження. Використання грибного порошку є перспективним напрямом удосконалення технології майонезних соусів, оскільки цей інгредієнт поєднує харчову, біологічну та технологічну цінність. Його внесення у різних кількостях дозволить дослідити вплив на якість, стабільність, харчову цінність та споживчі властивості готової продукції.

РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Матеріали дослідження

Об'єктом дослідження були майонезні соуси з підвищеною харчовою цінністю, виготовлені із застосуванням грибного порошку в різних концентраціях.

Для проведення досліджень використовували сировину, яка відповідала вимогам чинної нормативної документації та мала відповідні посвідчення якості. Основною сировиною для виробництва майонезних соусів були:

- олія соняшникова рафінована згідно ДСТУ 4492:2017 [17];
- яєчний порошок згідно ДСТУ 8719:2017 [18];
- гірчичний порошок згідно ДСТУ 4842:2007 [19];
- цукор-пісок згідно ДСТУ 4623:2023 [20];
- кухонна сіль згідно ДСТУ 3583:2015 [21];
- оцет столовий 9 % згідно ДСТУ 2450:2006 [22];
- вода питна згідно ДСТУ 7525:2014 [23];
- грибний порошок згідно ДСТУ ЕЭК ООН FFV-54:2007 [24].

Грибний порошок використовували як функціональний інгредієнт для підвищення харчової цінності майонезних соусів. Він являв собою тонкодисперсний порошок світло-коричневого кольору з характерним грибним ароматом, отриманий шляхом висушування та подрібнення їстівних грибів. Грибний порошок містить білки, харчові волокна, β -глюкани, мінеральні речовини та інші біологічно активні компоненти, що обумовлює його перспективність для використання у технології емульсійних продуктів.

Для визначення впливу грибного порошку на якість майонезних соусів було розроблено чотири модельні зразки:

Контрольний зразок – майонезний соус без додавання грибного порошку;

Зразок №1 – майонезний соус із внесенням 2 % грибного порошку;

Зразок №2 – майонезний соус із внесенням 4 % грибного порошку;

Зразок №3 – майонезний соус із внесенням 6 % грибного порошку.

Внесення грибного порошку здійснювали шляхом його попереднього змішування з водною фазою рецептури до утворення однорідної суспензії з подальшим введенням у майонезну емульсію на стадії емульгування.

Під час виконання роботи досліджували вплив різної кількості грибного порошку на органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні показники майонезних соусів.

Органолептичну оцінку проводили за показниками зовнішнього вигляду, консистенції, кольору, запаху та смаку. До фізико-хімічних показників відносили масову частку вологи, кислотність, стійкість емульсії та активну кислотність (pH). Структурно-механічні властивості оцінювали за зміною консистенції та здатності продукту утримувати структуру.

Вибір грибного порошку як функціонального інгредієнта обумовлений його високою харчовою цінністю, наявністю біологічно активних речовин та потенційною здатністю позитивно впливати на стабільність емульсійних систем. Отримані результати досліджень стали основою для обґрунтування раціональної концентрації грибного порошку у рецептурі майонезних соусів підвищеної харчової цінності.

2.2 Схема проведення дослідження



Рис. 2.1. Схема проведення дослідження

2.3 Методи досліджень

Дослідження проводилися в лабораторії кафедри технології м'ясних, рибних та морепродуктів Національного університету біоресурсів і природокористування України

Для оцінювання впливу грибного порошку на якість майонезних соусів застосовували комплекс органолептичних, фізико-хімічних та математико-статистичних методів досліджень. Дослідження проводили відповідно до чинних державних стандартів України та загальноприйнятих методик аналізу харчових продуктів.

Органолептичні показники майонезних соусів визначали відповідно до вимог ДСТУ 4560:2006 «Майонези. Загальні технічні умови» та за загальноприйнятими дегустаційними методиками. Під час досліджень оцінювали: зовнішній вигляд, консистенцію, колір, запах, смак. Оцінювання здійснювали за п'ятибальною дегустаційною шкалою [25].

Активну кислотність визначали потенціометричним методом згідно з вимогами ДСТУ ISO 2917:2001 «М'ясо та м'ясні продукти. Вимірювання рН», адаптованим для емульсійних харчових систем. Вимірювання проводили за допомогою лабораторного рН-метра при температурі $(20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ [26].

Кислотність майонезних соусів визначали титриметричним методом відповідно до ДСТУ 4560:2006 «Майонези. Загальні технічні умови». Титрування проводили 0,1 н. розчином NaOH у присутності фенолфталеїну до появи стійкого рожевого забарвлення [25].

Стійкість емульсії визначали методом центрифугування відповідно до вимог ДСТУ 4560:2006 «Майонези. Загальні технічні умови». Після центрифугування визначали кількість нерозшарованої емульсії та розраховували її стійкість у відсотках [25].

Масову частку вологи визначали арбітражним ваговим методом відповідно до ДСТУ ISO 1442:2005 «М'ясо та м'ясні продукти. Метод

визначення вмісту води», адаптованим для емульсійних продуктів. Наважки висушували до сталої маси при температурі 103–105 °C [27].

В'язкість майонезних соусів визначали ротаційним методом за допомогою віскозиметра відповідно до рекомендацій ISO 2555:2018 «Plastics — Resins in the liquid state or as emulsions or dispersions — Determination of apparent viscosity», адаптованого для харчових емульсій. Вимірювання проводили при температурі (20 ± 2) °C [28].

Розрахунок харчової цінності проводили на підставі рецептурного складу та довідкових таблиць хімічного складу харчових продуктів. Енергетичну цінність визначали відповідно до положень Регламенту ЄС №1169/2011 [29].

Статистичну обробку результатів здійснювали відповідно до рекомендацій ДСТУ ISO 5725-1:2005 «Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання». Усі дослідження проводили у триразовій повторності [30].

РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕННЯ

3.1 Обґрунтування рецептури майонезних соусів

Одним із найважливіших етапів розроблення нових харчових продуктів є обґрунтований вибір сировини, яка забезпечує формування необхідних органолептичних, фізико-хімічних та функціонально-технологічних властивостей готової продукції. При розробленні рецептур майонезних соусів з підвищеною харчовою цінністю особливу увагу приділяли підбору компонентів, які не лише забезпечують стабільність емульсійної системи, а й сприяють збагаченню продукту біологічно цінними речовинами [1,3].

Основою рецептури майонезного соусу була соняшникова рафінована дезодорована олія. Її використання обумовлене високим вмістом ненасичених жирних кислот, насамперед олеїнової та лінолевої, які відіграють важливу роль у харчуванні людини. Крім того, соняшникова олія формує жирову фазу емульсії та забезпечує характерну консистенцію майонезного соусу [2].

Як емульгатор використовували яєчний порошок, до складу якого входять фосфоліпіди, зокрема лецитин. Завдяки поверхнево-активним властивостям лецитин знижує міжфазний натяг між водною та жировою фазами, сприяючи утворенню та стабілізації емульсії типу «олія у воді». Крім того, яєчний порошок підвищує харчову цінність продукту за рахунок повноцінних білків та вітамінів [6].

Гірчичний порошок використовували як традиційний компонент майонезних соусів. Він надає продукту характерного смаку та аромату, а також проявляє додаткові емульгувальні властивості завдяки наявності білків і слизистих речовин. Це сприяє підвищенню стійкості емульсії та покращенню консистенції готового продукту [10].

Кухонна сіль та цукор виконують смакоутворювальну функцію. Сіль забезпечує формування гармонійного смаку та підсилює смакові властивості

інших компонентів рецептури, тоді як цукор пом'якшує кислотність і сприяє формуванню збалансованого смакового профілю майонезного соусу.

Оцет столовий використовували для регулювання кислотності продукту. Кисле середовище не лише формує характерний смак майонезу, а й сприяє підвищенню мікробіологічної стабільності готової продукції під час зберігання [11].

Вода питна є дисперсійним середовищем емульсії та забезпечує рівномірний розподіл усіх компонентів рецептури.

Основним функціональним інгредієнтом досліджуваних майонезних соусів обрано грибний порошок. Вибір цього компонента обумовлений його високою харчовою та біологічною цінністю. Грибний порошок містить значну кількість білків, незамінних амінокислот, харчових волокон, β -глюканів, мінеральних речовин та біологічно активних сполук. Особливий інтерес становлять β -глюкани, які характеризуються антиоксидантними та пребіотичними властивостями і можуть розглядатися як функціональні компоненти харчових продуктів [14,15].

Крім високої харчової цінності, грибний порошок характеризується цінними функціонально-технологічними властивостями. Завдяки значному вмісту полісахаридів та харчових волокон він здатний зв'язувати вологу, підвищувати в'язкість системи та брати участь у формуванні структури емульсії. Це дозволяє покращити консистенцію майонезних соусів та підвищити їх стійкість до розшарування [14,15].

Для встановлення раціональної кількості грибного порошку в рецептурі було передбачено виготовлення трьох дослідних зразків із різною концентрацією добавки. Такий підхід дозволяє оцінити вплив грибного порошку на органолептичні показники, фізико-хімічні властивості, стабільність емульсії та харчову цінність продукту [16].

Таким чином, вибір інгредієнтів рецептури обумовлений необхідністю отримання майонезного соусу зі стабільною структурою, високими органолептичними показниками та підвищеною харчовою цінністю.

Використання грибного порошку як функціонального інгредієнта дозволяє збагатити продукт білками, харчовими волокнами та біологічно активними речовинами, що робить його перспективним компонентом для виробництва майонезних соусів нового покоління.

Для проведення досліджень було обрано три рівні внесення грибного порошку — 2, 4 та 6 %. Нижня концентрація (2 %) дозволяє оцінити вплив добавки на органолептичні та фізико-хімічні показники без суттєвої зміни структури продукту. Концентрація 4 % розглядається як середній рівень збагачення, за якого очікується помітне підвищення харчової цінності майонезного соусу. Концентрація 6 % була обрана як максимально допустима для дослідження впливу грибного порошку на консистенцію, стабільність емульсії та сенсорні властивості продукції. Рецептúra майонезних соусів представлена в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Рецептурний склад майонезних соусів

Сировина	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Олія соняшникова рафінована	67,0	67,0	67,0	67,0
Яєчний порошок	5,0	5,0	5,0	5,0
Гірчичний порошок	1,0	1,0	1,0	1,0
Цукор-пісок	1,5	1,5	1,5	1,5
Сіль кухонна	1,0	1,0	1,0	1,0
Оцет 9 %	3,0	3,0	3,0	3,0
Грибний порошок	—	2,0	4,0	6,0
Вода питна	21,5	19,5	17,5	15,5
Разом	100,0	100,0	100,0	100,0

3.2 Органолептична оцінка майонезних соусів

Одним із найважливіших критеріїв оцінки якості майонезних соусів є їх органолептичні показники, оскільки саме вони формують споживче

сприйняття продукту та визначають його конкурентоспроможність на ринку. З метою встановлення впливу грибного порошку на споживчі властивості майонезних соусів було проведено органолептичне оцінювання контрольного та дослідних зразків. Оцінювання здійснювали за показниками зовнішнього вигляду, консистенції, кольору, запаху та смаку за п'ятибальною шкалою. Результати органолептичної оцінки досліджуваних зразків наведено в таблицях 3.2 та 3.3

Таблиця 3.2

Органолептична характеристика майонезних соусів

Зразок	Зовнішній вигляд і консистенція	Колір	Смак і запах
Контрольний	Однорідна густа емульсія без ознак розшарування	Світло-кремовий	Властиві майонезу, без сторонніх присмаків і запахів
№1 (2 %)	Однорідна густа емульсія	Світло-кремовий з легким бежевим відтінком	Гармонійний смак, слабовиражений грибний аромат
№2 (4 %)	Однорідна густа емульсія підвищеної в'язкості	Кремово-бежевий	Приємний грибний присмак і аромат
№3 (6 %)	Густа емульсія, дещо надмірна в'язкість	Світло-коричневий відтінок	Виражений грибний смак і запах

Таблиця 3.3

Бальна оцінка майонезних соусів

Показник	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Зовнішній вигляд	5,0	5,0	5,0	4,8
Консистенція	4,9	5,0	5,0	4,7
Колір	5,0	4,9	4,8	4,5
Запах	4,8	5,0	4,9	4,6
Смак	4,8	5,0	4,9	4,5
Середній бал	4,90	4,98	4,92	4,62

Аналіз результатів органолептичної оцінки показав, що внесення грибного порошку позитивно вплинуло на споживчі властивості майонезних соусів. Найвищу середню дегустаційну оцінку отримав дослідний зразок №1 із вмістом грибного порошку 2 %, який характеризувався гармонійним смаком, приємним ароматом та стабільною консистенцією. Подальше збільшення концентрації грибного порошку до 6 % сприяло посиленню грибного присмаку та потемнінню кольору продукту, що дещо знизило загальну органолептичну оцінку.

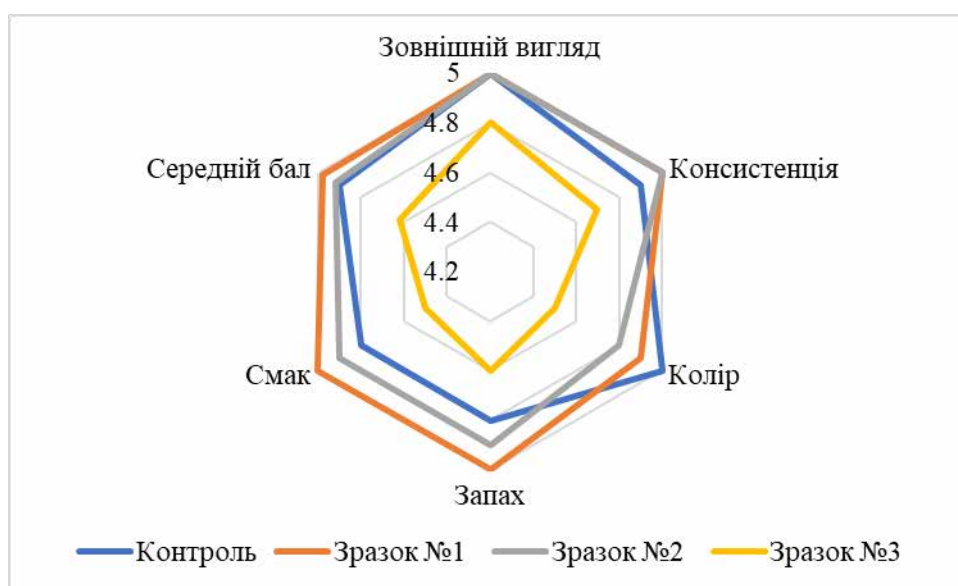


Рис. 3.1. Профілограма бальної оцінки н майонезних соусів

Аналіз профілограми свідчить, що внесення грибного порошку вплинуло на всі досліджувані органолептичні показники майонезних соусів. Контрольний зразок характеризувався високими оцінками за показниками зовнішнього вигляду, консистенції та кольору, однак поступався окремим дослідним зразкам за смаком і запахом.

Найкращі результати органолептичного оцінювання продемонстрував зразок №1 із вмістом грибного порошку 2 %. Він отримав максимальні або близькі до максимальних оцінки за всіма показниками. Зокрема, даний зразок характеризувався однорідною консистенцією, приємним смаком та

гармонійним ароматом із легкими грибними нотками. Середній бал цього зразка був найвищим серед усіх досліджуваних варіантів.

Зразок №2 із внесенням 4 % грибного порошку також мав високі органолептичні показники. Він не поступався контрольному зразку за зовнішнім виглядом і консистенцією, а за показниками запаху та смаку характеризувався більш вираженим грибним ароматом. Водночас спостерігалось незначне зниження оцінки кольору порівняно з контролем.

Найнижчі органолептичні показники були характерні для зразка №3 із вмістом грибного порошку 6 %. Збільшення концентрації грибного порошку призвело до потемніння кольору продукту, появи надмірно вираженого грибного присмаку та аромату, а також деякого погіршення консистенції. У результаті середній бал даного зразка був найнижчим серед досліджуваних варіантів.

Отримані результати свідчать про те, що внесення грибного порошку в кількості 2–4 % позитивно впливає на органолептичні властивості майонезних соусів. Подальше збільшення його концентрації до 6 % призводить до погіршення окремих споживчих характеристик продукту. Таким чином, найбільш перспективними для подальших досліджень є зразки №1 та №2, які поєднують високі органолептичні показники з потенційним підвищенням харчової цінності.

3.3 Фізико-хімічні показники майонезних соусів

Фізико-хімічні показники є важливими критеріями оцінки якості майонезних соусів, оскільки характеризують їх стабільність, безпечність, технологічні властивості та відповідність вимогам нормативної документації. Введення грибного порошку до рецептури може впливати на перебіг фізико-хімічних процесів в емульсійній системі, змінюючи кислотність, активну кислотність (рН), масову частку вологи, стійкість емульсії та в'язкість продукту. З метою встановлення впливу різних концентрацій грибного порошку на фізико-хімічні властивості майонезних соусів було проведено

комплекс відповідних досліджень, одержані результати представлено на рисунку 3.2. та таблиці 3.4.

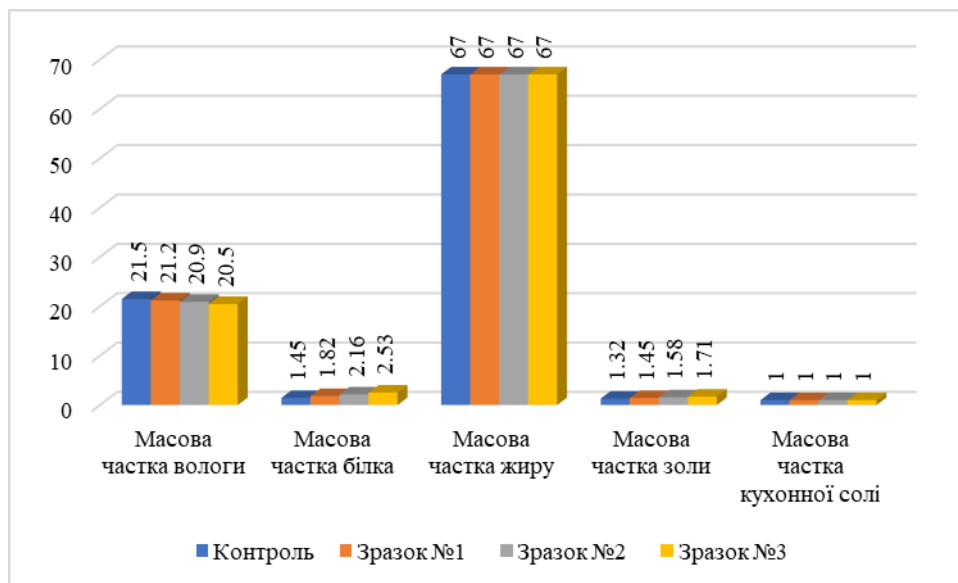


Рис.3.4. Фізико-хімічні показники майонезних соусів, %

Аналіз отриманих результатів свідчить, що внесення грибного порошку вплинуло на хімічний склад майонезних соусів. Найбільш помітні зміни спостерігалися за показниками масової частки білка, води та золи.

Із збільшенням концентрації грибного порошку від 2 до 6 % відзначалося поступове підвищення масової частки білка. Це пояснюється тим, що грибний порошок містить значну кількість білкових речовин, які додатково збагачують рецептуру майонезного соусу. Найвищий вміст білка був характерний для зразка №3, що свідчить про позитивний вплив грибної добавки на харчову цінність продукту.

Аналогічна тенденція спостерігалася щодо масової частки золи. Збільшення цього показника обумовлене високим вмістом мінеральних речовин у грибному порошку. Найбільше значення масової частки золи було встановлено у зразку №3, тоді як контрольний зразок характеризувався найнижчим її вмістом.

Масова частка води у дослідних зразках дещо зменшувалася зі збільшенням кількості грибного порошку. Це можна пояснити високою

водозв'язувальною здатністю харчових волокон і полісахаридів грибною сировини, які утримують частину вологи у зв'язаному стані та впливають на структуру емульсії.

Масова частка жиру в усіх зразках залишалася практично незмінною та становила близько 67 %, що обумовлено однаковою кількістю олії у рецептурі дослідних і контрольного зразків. Аналогічно масова частка кухонної солі не зазнала істотних змін, оскільки її вміст визначався рецептурою і залишався постійним у всіх варіантах продукту.

Таким чином, результати досліджень підтверджують, що внесення грибного порошку сприяє підвищенню харчової цінності майонезних соусів за рахунок збільшення вмісту білкових і мінеральних речовин. Найбільші зміни фізико-хімічного складу спостерігалися у зразку №3 із вмістом грибного порошку 6 %, однак для визначення раціональної концентрації добавки необхідно також враховувати органолептичні показники та стабільність емульсії.

Таблиця 3.4

Фізико-хімічні показники майонезних соусів

Показник	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
Кислотність, % у перерахунку на оцтову кислоту	$0,48 \pm 0,02$	$0,50 \pm 0,02$	$0,52 \pm 0,02$	$0,54 \pm 0,03$
Активна кислотність, рН	$4,20 \pm 0,03$	$4,18 \pm 0,03$	$4,15 \pm 0,02$	$4,12 \pm 0,03$
Масова частка вологи, %	$21,50 \pm 0,10$	$21,20 \pm 0,12$	$20,90 \pm 0,11$	$20,50 \pm 0,13$
Стійкість емульсії, %	$97,0 \pm 0,4$	$98,0 \pm 0,3$	$98,5 \pm 0,3$	$97,8 \pm 0,4$
В'язкість, Па·с	$18,5 \pm 0,5$	$20,2 \pm 0,6$	$22,8 \pm 0,7$	$25,4 \pm 0,8$

Аналіз отриманих результатів свідчить, що введення грибного порошку вплинуло на основні показники якості майонезних соусів. Найбільш

суттєві зміни спостерігалися за показниками в'язкості, активної кислотності та стійкості емульсії.

Кислотність дослідних зразків поступово зростала зі збільшенням концентрації грибного порошку. Так, у контрольному зразку цей показник становив 0,48 %, тоді як у зразках №1, №2 та №3 він підвищився до 0,50; 0,52 та 0,54 % відповідно. Отримані результати свідчать про незначний вплив грибного порошку на кислотність майонезних соусів, при цьому всі значення залишалися в межах, характерних для даного виду продукції.

Зворотна тенденція спостерігалася для активної кислотності (pH). Із підвищенням кількості грибного порошку значення pH поступово зменшувалося від 4,20 у контрольному зразку до 4,12 у зразку №3. Зниження pH може позитивно впливати на мікробіологічну стабільність майонезних соусів під час зберігання.

Масова частка вологи мала тенденцію до незначного зменшення. Якщо у контрольному зразку її значення становило 21,5 %, то у зразках із грибним порошком цей показник знизився до 21,2; 20,9 та 20,5 % відповідно. Такі зміни пояснюються високою водоутримувальною здатністю харчових волокон та полісахаридів грибного порошку, які зв'язують частину вологи в структурі продукту.

Особливий інтерес становлять результати дослідження стійкості емульсії. Встановлено, що внесення грибного порошку в кількості 2 та 4 % сприяло підвищенню стійкості емульсії з 97,0 % у контрольному зразку до 98,0 та 98,5 % відповідно. Це свідчить про позитивний вплив грибного порошку на стабілізацію емульсійної системи. При подальшому збільшенні його вмісту до 6 % спостерігалася незначне зниження показника до 97,8 %, що може бути пов'язано з надмірним ущільненням структури системи.

Найбільш виражені зміни спостерігалися за показником в'язкості. У контрольному зразку вона становила 18,5 Па·с, тоді як у дослідних зразках поступово зростала до 20,2; 22,8 та 25,4 Па·с відповідно. Підвищення в'язкості обумовлене високим вмістом харчових волокон та β -глюканів у

грибному порошку, які здатні зв'язувати воду та формувати більш щільну структуру емульсії.

Отримані результати свідчать, що грибний порошок позитивно впливає на фізико-хімічні та структурно-механічні властивості майонезних соусів. Найкращі показники стійкості емульсії були характерні для зразка №2 із вмістом грибного порошку 4 %, тоді як найбільше підвищення в'язкості спостерігалось у зразку №3. З огляду на комплекс досліджених показників найбільш збалансованим можна вважати зразок №2, який поєднував високу стійкість емульсії, достатню в'язкість та задовільні органолептичні характеристики.

3.4 Дослідження мікробіологічних показників січених напівфабрикатів

Для оцінки безпечності розроблених майонезних соусів було проведено мікробіологічні дослідження. Визначали кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ), наявність бактерій групи кишкової палички, патогенних мікроорганізмів, дріжджів та пліснявих грибів. Отримані результати порівнювали з вимогами нормативної документації. Результати мікробіологічних досліджень наведено в таблиці 3.5

Таблиця 3.5

Результати мікробіологічних досліджень

Показник	Норма згідно ДСТУ 4560:2006	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
КМАФАнМ, КУО/г	не більше 1×10^4	$2,1 \times 10^3$	$2,3 \times 10^3$	$2,5 \times 10^3$	$2,8 \times 10^3$
Бактерії групи кишкової палички (коліформи), в 0,01 г	не допускаються	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. сальмонели, в 25 г	не допускаються	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Дріжджі, КУО/г	не більше 1×10^2	$1,2 \times 10^1$	$1,5 \times 10^1$	$1,8 \times 10^1$	$2,0 \times 10^1$
Плісняві гриби, КУО/г	не більше 5×10^1	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Аналіз результатів, наведених у таблиці 3.6, показав, що всі дослідні зразки майонезних соусів відповідали вимогам безпечності. Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів у всіх зразках була значно нижчою за гранично допустимий рівень. Бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонели, а також плісняві гриби в жодному із зразків не були виявлені.

Встановлено незначне збільшення загальної кількості мікроорганізмів та дріжджів зі зростанням концентрації грибного порошку, що можна пояснити додатковим внесенням сухої рослинної сировини до рецептури. Однак отримані значення залишалися в межах допустимих норм і не впливали на мікробіологічну безпечність продукції.

Таким чином, використання грибного порошку в кількості до 6 % не призводить до погіршення мікробіологічних показників майонезних соусів і може бути рекомендоване для виробництва продукції підвищеної харчової цінності.

РОЗДІЛ 4. ЕКОНОМІЧНА ДОЦІЛЬНІСТЬ ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ МАЙОНЕЗНИХ СОУСІВ З ПІДВИЩЕНОЮ ХАРЧОВОЮ ЦІННІСТЮ

4.1 Техніко-економічне обґрунтування впровадження технології виготворення майонезних соусів з підвищеною харчовою цінністю

Одним із важливих етапів розроблення нових харчових продуктів є оцінка їх економічної ефективності, яка дозволяє визначити доцільність впровадження запропонованої технології у виробництво. Поряд із високими показниками якості та харчової цінності новий продукт повинен бути економічно обґрунтованим і конкурентоспроможним на сучасному ринку харчової продукції.

Використання грибного порошку у технології майонезних соусів спрямоване на підвищення їх харчової та біологічної цінності за рахунок збагачення білками, харчовими волокнами, мінеральними речовинами та біологічно активними сполуками. Водночас введення нового функціонального інгредієнта може впливати на собівартість продукції, що потребує проведення відповідних економічних розрахунків.

Економічна оцінка розроблених майонезних соусів передбачає визначення вартості рецептурного набору сировини, розрахунок виробничої собівартості, аналіз зміни витрат при внесенні різних кількостей грибного порошку та оцінку економічної доцільності виробництва. Особливу увагу приділено порівнянню контрольного та дослідних зразків з метою встановлення оптимальної рецептури, яка забезпечує найкраще співвідношення між якістю продукції та витратами на її виробництво.

Результати економічних розрахунків дозволяють оцінити конкурентоспроможність розроблених майонезних соусів та обґрунтувати перспективність використання грибного порошку як функціонального інгредієнта у виробництві емульсійних продуктів підвищеної харчової цінності..

4.2. Економічна ефективність впровадження

Для оцінки економічної доцільності виробництва розроблених майонезних соусів було проведено розрахунок основних економічних показників. Під час аналізу враховували собівартість виробництва 1 кг продукції, вихід готового продукту, відпускну ціну та прибуток від реалізації. Особливу увагу приділено впливу грибного порошку на зміну вартості рецептури та кінцевих економічних результатів виробництва. Отримані дані дозволяють оцінити ефективність використання грибного порошку як функціонального інгредієнта та визначити найбільш економічно обґрунтовану рецептуру майонезного соусу. Результати розрахунків наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Собівартість виробництва майонезних соусів з грибним порошком

Показник	Контрольний зразок	Дослідний зразок 1	Дослідний зразок 2	Дослідний зразок 3
Собівартість 1 кг продукції, грн	70,2	82,7	95,1	107,6
Вихід готової продукції, %	98,0	98,5	99,0	98,6
Відпускну ціна 1 кг продукції, грн	90,0	108,0	125,0	138,0
Прибуток з 1 кг продукції, грн	19,8	25,3	29,9	30,4

Аналіз результатів, наведених у таблиці 4.1, показав, що внесення грибного порошку сприяє збільшенню собівартості майонезних соусів, що пов'язано з додатковими витратами на функціональну сировину. Водночас підвищення харчової цінності та покращення споживчих властивостей продукції дозволяє збільшити відпускну ціну готового продукту. Найвищий прибуток отримано для дослідного зразка №3, однак з урахуванням органолептичних, фізико-хімічних та економічних показників найбільш

збалансованим є дослідний зразок №2, який характеризується високою якістю продукції та достатнім рівнем економічної ефективності.

Для визначення економічної доцільності використання грибного порошку у виробництві майонезних соусів було проведено розрахунок показників економічної ефективності контрольного та дослідних зразків. Основними критеріями оцінки були повна собівартість продукції, прибуток від реалізації та рівень рентабельності виробництва. Порівняння отриманих показників дозволяє встановити оптимальну концентрацію грибного порошку, яка забезпечує не лише підвищення харчової цінності продукції, а й економічну доцільність її виробництва. Результати розрахунків наведено в таблиці 4.2

Таблиця 4.2.

Показники економічної ефективності виробництва майонезних соусів
з грибним порошком

Показник	Контрольний зразок	Дослідний зразок №1	Дослідний зразок №2	Дослідний зразок №3
Повна собівартість 1 кг продукції, грн	70,2	82,7	95,1	107,6
Прибуток з 1 кг продукції, грн	19,8	25,3	29,9	30,4
Рентабельність виробництва, %	28,2	30,6	31,4	28,3

Аналіз наведених даних показав, що зі збільшенням частки грибного порошку в рецептурі майонезних соусів відбувається поступове зростання собівартості продукції. Це пов'язано з додатковими витратами на функціональний інгредієнт. Найнижча собівартість була характерна для контрольного зразка і становила 70,2 грн/кг, тоді як у дослідних зразках цей показник зріс до 82,7–107,6 грн/кг.

Водночас підвищення харчової цінності та покращення функціонально-технологічних властивостей продукції сприяло зростанню

прибутку від реалізації. Найвищий прибуток було отримано для дослідного зразка №3 (30,4 грн/кг), проте рівень рентабельності для нього був нижчим, ніж у зразка №2, через суттєве збільшення собівартості.

Найвищий рівень рентабельності виробництва встановлено для дослідного зразка №2, який становив 31,4 %. Це свідчить про найбільш ефективне співвідношення між витратами на виробництво та отриманим прибутком. Отже, використання грибного порошку в кількості 4 % є економічно обґрунтованим та забезпечує оптимальне поєднання високої якості продукції, підвищеної харчової цінності та економічної ефективності виробництва.

ВИСНОВКИ

У магістерській роботі вирішено актуальне науково-практичне завдання щодо удосконалення технології виготовлення майонезних соусів шляхом використання грибного порошку як функціонального інгредієнта для підвищення харчової цінності готової продукції. За результатами проведених досліджень зроблено такі висновки:

Проведено аналіз наукової літератури щодо сучасного стану та перспектив розвитку виробництва майонезних соусів. Встановлено, що одним із перспективних напрямів удосконалення рецептур емульсійних продуктів є використання функціональних інгредієнтів природного походження, здатних підвищувати харчову цінність та покращувати технологічні властивості готової продукції. Особливий інтерес становлять грибні порошки, які є джерелом білків, харчових волокон, β -глюканів, мінеральних речовин та антиоксидантів.

Досліджено особливості майонезних соусів як емульсійних систем та встановлено, що стабільність емульсії значною мірою залежить від складу рецептури, співвідношення жирової та водної фаз, а також наявності структуроутворювальних компонентів. Визначено, що грибний порошок може виконувати не лише харчову, а й технологічну функцію, сприяючи підвищенню в'язкості та стабільності емульсії.

Обґрунтовано доцільність використання грибного порошку у технології майонезних соусів та розроблено чотири рецептури продукції: контрольний зразок та три дослідні зразки із внесенням 2 %, 4 % і 6 % грибного порошку відповідно.

Проведено органолептичну оцінку розроблених зразків. Встановлено, що додавання грибного порошку позитивно впливає на смак, аромат та консистенцію майонезних соусів. Найкращі органолептичні характеристики були характерні для дослідних зразків №1 та №2. Подальше збільшення концентрації грибного порошку до 6 % призводило до надмірно вираженого грибного присмаку та погіршення кольору продукції.

Визначено фізико-хімічні показники дослідних зразків. Встановлено, що зі збільшенням кількості грибного порошку відбувалося підвищення масової

частки білка та золи, зростання в'язкості продукту, а також незначне зниження активної кислотності (рН). Найвищу стійкість емульсії (98,5 %) встановлено у дослідному зразку №2, що свідчить про позитивний вплив грибного порошку на стабілізацію емульсійної системи.

Дослідження мікробіологічних показників показали, що всі розроблені майонезні соуси відповідали вимогам нормативної документації. Бактерії групи кишкової палички, патогенні мікроорганізми, зокрема сальмонели, а також плісняві гриби у досліджуваних зразках не виявлені. Отримані результати підтверджують безпечність запропонованої продукції.

Встановлено, що використання грибного порошку сприяє підвищенню харчової цінності майонезних соусів за рахунок збільшення вмісту білкових речовин, харчових волокон та мінеральних елементів. Найбільш збалансоване поєднання високих органолептичних показників, фізико-хімічних характеристик та харчової цінності продемонстрував дослідний зразок №2 із вмістом грибного порошку 4 %.

Проведено оцінку економічної ефективності виробництва розроблених майонезних соусів. Встановлено, що використання грибного порошку призводить до збільшення собівартості продукції, проте забезпечує підвищення її споживчої цінності та конкурентоспроможності. Найвищий рівень рентабельності виробництва встановлено для дослідного зразка №2 і становив 31,4 %, що підтверджує економічну доцільність використання грибного порошку в кількості 4 %.

Отже, результати проведених досліджень свідчать про перспективність використання грибного порошку у технології майонезних соусів. Оптимальною визначено концентрацію 4 % від маси рецептури, яка забезпечує підвищення харчової цінності продукції, покращення фізико-хімічних показників, високу стабільність емульсії та достатній рівень економічної ефективності виробництва

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Effect of dietary proteins on mayonnaise techno-functionality and rheology: A review / W. A. Khan et al. Food and Humanity. 2025. Vol. 5. P. 100665. URL: <https://doi.org/10.1016/j.foohum.2025.100665>
2. . Strategies for Reducing Fat in Mayonnaise and Their Effects on Physicochemical Properties / C. Abirached et al. Foods. 2025. Vol. 14, no. 17. P. 3133. URL: <https://doi.org/10.3390/foods14173133>
3. Sensory Characteristics, Quality Attributes, and Storage Stability of Mayonnaise: A Review / M. T. Arshad et al. International Journal of Food Science and Technology. 2025. URL: <https://doi.org/10.1093/ijfood/vvaf148>
4. Current Trends in Food Processing By-Products as Sources of High Value-Added Compounds in Food Fortification / H. S. O. Darko et al. Foods. 2024. Vol. 13, no. 17. P. 2658. URL: <https://doi.org/10.3390/foods13172658>
5. A Mayonnaises with improved protein content and natural food preservatives / T. Colombo Soares et al. Revista de Investigaciones Altoandinas - Journal of High Andean Research. 2024. Vol. 26, no. 3. P. 125–137. URL: <https://doi.org/10.18271/ria.2024.593>
6. Schädle C. N., Bader-Mittermaier S., Sanahuja S. Characterization of Reduced-Fat Mayonnaise and Comparison of Sensory Perception, Rheological, Tribological, and Textural Analyses. Foods. 2022. Vol. 11, no. 6. P. 806. URL: <https://doi.org/10.3390/foods11060806>
7. Roshandel Z., Zibaei R., Abdolmaleki K. Characteristics of reduced-fat mayonnaise prepared by oleaster as a fat replacer and natural antioxidant. Food Science & Nutrition. 2023. URL: <https://doi.org/10.1002/fsn3.3318>
8. Physicochemical Properties, Stability and Texture of Soybean-Oil-Body-Substituted Low-Fat Mayonnaise: Effects of Thickeners and Storage Temperatures

/ W. Wang et al. Foods. 2022. Vol. 11, no. 15. P. 2201. URL: <https://doi.org/10.3390/foods11152201>

9. Mayonnaise main ingredients influence on its structure as an emulsion / M. Taslikh et al. Journal of Food Science and Technology. 2021. URL: <https://doi.org/10.1007/s13197-021-05133-1>

10. ГРАБОВСЬКА О., АВРАМЕНКО А. Майонезний соус на основі аквафаби з інкапсульованим кверцетином. THE INTERNATIONAL SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL "COMMODITIES AND MARKETS". 2023. Т. 46, № 2. С. 131–147. URL: [https://doi.org/10.31617/2.2023\(46\)11](https://doi.org/10.31617/2.2023(46)11)

11. Yilmaz E., Keskin Uslu E. Physicochemical, Rheological, and Sensory Properties of Low-Fat Mayonnaises Formulated With Flaxseed Oil-Based Sunflower and Whale Wax Oleogels. Journal of the American Oil Chemists' Society. 2025. URL: <https://doi.org/10.1002/aocs.70013>

12. Development and Evaluation of Egg-Free Mayonnaise Stabilized with Aquafaba and Gum Tragacanth: Functional, Sensory, and Storage Properties / B. Shafique et al. Molecules. 2025. Vol. 30, no. 17. P. 3511. URL: <https://doi.org/10.3390/molecules30173511>

13. Lee J., Kim K. Consumer Acceptance and Perceived Sensory Characteristics of Commercial Vegan Mayonnaise. Foods. 2025. Vol. 14, no. 9. P. 1542. URL: <https://doi.org/10.3390/foods14091542>

14. Mushrooms as Nutritional Powerhouses: A Review of Their Bioactive Compounds, Health Benefits, and Value-Added Products / A. Singh et al. Foods. 2025. Vol. 14, no. 5. P. 741. URL: <https://doi.org/10.3390/foods14050741>

15. Techno-Functional Biochemical Analysis and Food Applications of Edible Mushroom Powder / S. De et al. Journal of Food Biochemistry. 2025. Vol. 2025, no. 1. URL: <https://doi.org/10.1155/jfbc/2888689>

16. Mushroom β -glucans: application and innovation for food industry and immunotherapy / T. G. Timm та ін. Applied Microbiology and Biotechnology. 2023. URL: <https://doi.org/10.1007/s00253-023-12656-4>

17. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови

18. ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови
19. ДСТУ 4842:2007 Порошок гірчичний. Технічні умови
20. ДСТУ 4623:2023 «Цукор. Технічні умови»
21. ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою
22. ДСТУ 2450:2006 «Оцти з харчової сировини»
23. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості
24. ДСТУ ЕЭК ООН FFV-54:2007 Гриби білі. Настанови щодо постачання і контролювання якості (ЕЭК ООН FFV-54:2006, IDT)
25. ДСТУ 4560:2006. Майонези. Загальні технічні умови. Чинний від 2008-01-01. Київ : Держспоживстандарт України, 2008. 18 с.
26. ДСТУ ISO 2917:2001. М'ясо та м'ясні продукти. Вимірювання рН. Контрольний метод (ISO 2917:1999, IDT). Київ : Держстандарт України, 2003. 6 с.
27. ДСТУ ISO 1442:2005. М'ясо та м'ясні продукти. Метод визначення вмісту вологи (ISO 1442:1997, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 8 с
28. ISO 2555:2018. Plastics — Resins in the liquid state or as emulsions or dispersions — Determination of apparent viscosity by the Brookfield Test method. Geneva : International Organization for Standardization, 2018. 11 p
29. Регламент (ЄС) № 1169/2011 Європейського Парламенту та Ради від 25 жовтня 2011 року про надання споживачам інформації про харчові продукти. Офіційний вісник Європейського Союзу. 2011. L304. С. 18–63.
30. ДСТУ ISO 5725-1:2005. Точність (правильність і прецизійність) методів та результатів вимірювання. Частина 1. Основні положення та визначення (ISO 5725-1:1994, IDT). Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 27 с.