

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка

Природничо-математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

освітній ступінь: магістр

на тему:

ЗАСТОСУВАННЯ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ З
АНТИОКСИДАНТНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ У ТЕХНОЛОГІЇ
МАЙОНЕЗУ

Виконав

Студент 2 курсу, групи 68-ФМТ
спеціальності 181 Харчові технології
Горбатович Егор Миколайович

Керівник:

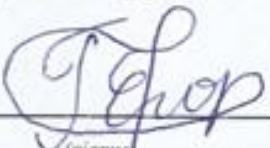
к.т.н, доцент

Савченко О.М.

Чернігів – 2025

Роботу подано до розгляду «12» грудня 2025 року.

Студент (ка)


(підпис)

Горбатович Е.М

(прізвище та ініціали)

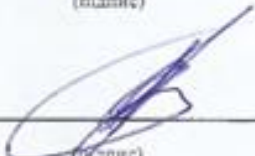
Керівник


(підпис)

Савченко О.М.

(прізвище та ініціали)

Рецензент


(підпис)

Карпінко К.О.
(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційну роботу (проект) розглянуто на засіданні кафедри хімії, технологій та фармації. Протокол № 6 від «12» грудня 2025 року.

Студент (ка) допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри


(підпис)

Курмакова І. М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Горбатович Е.М. Застосування рослинної сировини з антиоксидантними властивостями у технології майонезу.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 181 Харчові технології – Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, м. Чернігів, 2025.

Кваліфікаційну роботу присвячено удосконаленню технології виробництва майонезу шляхом застосування рослинної сировини з вираженими антиоксидантними властивостями. Як функціональний інгредієнт у рецептурі використовували сушений базилік зеленого сорту *Genovese* та фіолетового сорту *Purple Basil*, які є перспективними натуральних добавок завдяки високому вмісту фенольних сполук, ефірних олій, флавоноїдів та інших біологічно активних речовин.

У результаті опрацювання літературних джерел встановлено, що базилік має значний антиоксидантний потенціал, здатний інгібувати процеси окиснювального псування жирової фази майонезу, покращувати його стабільність під час зберігання та підвищувати біологічну цінність готового продукту. Фенольні речовини базиліку проявляють здатність нейтралізувати вільні радикали, уповільнювати розвиток перекисних процесів та підсилювати стійкість емульсійної системи до окиснення.

Експериментально доведено, що внесення сушеного базиліку позитивно впливає на органолептичні показники майонезу: покращує смак, надає вираженого пряно-ароматичного профілю, збагачує колір та підвищує загальне сприйняття продукту споживачем. У ході досліджень було встановлено, що підвищення концентрації добавки збільшує антиоксидантну активність, проте надмірна кількість може спричинити небажане затемнення кольору та надмірно інтенсивний аромат.

Оптимальною кількістю сушеного базиліку (сумарно зеленого *Genovese* і фіолетового *Purple Basil*) для отримання високоякісного майонезу

було визначено 4% від маси готового продукту. Саме при такій частці забезпечуються найкращі органолептичні та фізико-хімічні показники, зокрема підвищена стійкість емульсії, зменшення інтенсивності перекисного окиснення та покращення загальної стабільності під час зберігання.

Таким чином, використання рослинної сировини з антиоксидантними властивостями, зокрема сушеного базиліку, є ефективним технологічним рішенням, що дозволяє як підвищити функціональну цінність майонезу, так і подовжити термін його зберігання без застосування синтетичних антиоксидантів. Отримані результати підтверджують перспективність упровадження базиліку у рецептуру майонезної продукції з метою розширення асортименту та покращення споживчих властивостей.

Ключові слова: майонез, сушений зелений базилік, сушений фіолетовий базилік, рафінована соняшникова олія, молоко пастеризоване, лимонний сік, антиоксидантні властивості.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1 МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА МАЙОНЕЗУ	10
1.1 Хімічний склад, біологічна цінність та вплив майонезу на фізіологічні процеси в організмі людини.	11
1.2 Доцільність використання пряно-ароматичної сировини, як збагачуючого компонента	15
1.3 Перспективи використання основної сировини для виробництва майонезу	21
1.3.1 Використання молока	21
1.3.2 Рослинні олії	22
1.3.3 Використання солі в технології майонезу.....	24
1.3.4 Використання лимонного соку	24
1.3.5 Гірчичний порошок	25
1.4 Базилік як пряно ароматична сировина для виробництва продуктів з оздоровчим призначенням.....	26
РОЗДІЛ 2 ОПИС СИРОВИНИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	30
2.1. Об'єкт, дослідницькі матеріали та план проведення експерименту	30
2.1.1. Опис сировини виробництва майонезу	30
2.1.2 Характеристика молока	30
2.1.3 Рафінована соняшникова олія.....	33
2.1.4 Сіль кухонна – структуруючий компонент майонезу	35
2.1.5 Цукор білий кристалічний	36
2.1.6 Гірчичний порошок	37
2.1.7 Застосування соку лимона	38

2.1.8 Базилік	39
2.2 План теоретичних і практичних досліджень	40
2.3 Методи вродення досліджен.....	42
2.3.1 Методи оцінки якості сировини	42
2.3.2 Методологія аналізу показників якості готового майонезу	47
РОЗДІЛ 3 ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СИРОВИНИ ТА ГОТОВОГО МАЙОНЕЗУ	50
3.1 Вивчення органолептичних якостей сировини.....	50
3.2. Фізико-хімічні дослідження сировин	52
3.3. Мікробіологічні дослідження сировини	63
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБКА ДОКУМЕНТАЦІЇ	86
4.1 Розробка технічних умов (ТУ).....	86
4.2. Система НАССР	95
ВИСНОВОК	104
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ	106
ДОДАТКИ.....	117

ВСТУП

Актуальність роботи: Використання пряно-ароматичної сировини у технології майонезу набуває все більшої актуальності на сучасному українському ринку, орієнтованому на здорове харчування та натуральні інгредієнти. Майонез залишається одним із найпопулярніших соусів, а тому виробники постійно шукають шляхи підвищення його якості та конкурентоспроможності. Додавання прянощів дозволяє не лише покращити органолептичні характеристики продукту, але й збагатити його харчову цінність.

Сучасні споживачі дедалі частіше обирають продукцію без штучних домішок, віддаючи перевагу натуральним компонентам. Пряно-ароматичні добавки здатні значно покращити смак і аромат майонезу, що підвищує його привабливість. Дослідження свідчать, що покупці готові сплачувати більше за продукти з натуральним складом [1].

В умовах глобалізації важливо пристосовувати традиційні рецептури до нових вимог ринку. В Україні спостерігається зростання інтересу до локальних продуктів, що створює нові можливості для виробників майонезу. Використання регіональних прянощів може слугувати не лише інструментом покращення рецептури, але й способом підтримки місцевих фермерів [2].

Зокрема, базилік є перспективною пряно-ароматичною сировиною завдяки приємному смаку та аромату, а також численним корисним властивостям. Він містить природні антиоксиданти, які допомагають зменшувати вплив стресових факторів, знижувати запалення та підтримувати імунітет [3]. Це робить його цінною добавкою для натуральних харчових продуктів.

Отже, дослідження та впровадження пряно-ароматичних інгредієнтів у технологію майонезу є важливим напрямом розвитку, що дозволяє українським виробникам зміцнити позиції на ринку, поєднати традиції та сучасні тенденції, а також розширити асортимент продукції.

Мета роботи: наукове обґрунтування та розробка технології майонезу шляхом введенням в його склад базиліку, як пряно ароматичної сировини.

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

- на підставі узагальнення й аналізу теоретичних даних обґрунтувати доцільність використання базиліку в технології майонезу підвищеної харчової цінності;
- доведення доцільності використання базиліку в технології майонезу для покращення смакових характеристик;
- визначити хімічний склад і технологічні властивості базиліку як сировини для виробництва майонезу;
- вивчення впливу базиліку на органолептичні властивості майонезу та дослідити органолептичні та фізико–хімічні показники якості майонезу;
- розробити та затвердити нормативну документацію на майонез з базиліком.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва майонезу.

Предмет дослідження – хімічний склад і функціонально–технологічні властивості базиліку; показники якості, харчової та біологічної цінності майонезу за умови використання базиліку.

Методи досліджень: органолептичні, хімічні, аналітичні, фізико–хімічні, мікробіологічні методи визначення якості вихідної сировини і готових майонезів.

Наукова новизна: науково обґрунтовано та експериментально підтверджено доцільність використання базиліку в технології майонезу із високими органолептичними і реологічними показниками якості, а також із фізіологічно доцільним вмістом поліфенолів, вітамінів; встановлено хімічний склад базиліку, а саме кількісний склад рутину, вітаміну С, терпеноподібних речовин; на основі результатів досліджень розроблено технологію майонезу із використанням базиліку; встановлено раціональні дозування базиліку для отримання майонезу високої якості, харчової і біологічної цінності, стійкого до окиснення.

Робота викладена на 117 сторінках, містить 18 рисунків, 23 таблиці, додатки 1 . Опрацьовано 102 літературне джерело.

Апробації роботи. Результати досліджень, щодо використання базеліку для виготовлення майонезу були представлені на III Міжнародній науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «Інноваційні технології розвитку харчових виробництв і ресторанної індустрії. Наукові пошуки молоді» 6 листопада 2025 року у м. Харкові. Диплом у додатку А.

РОЗДІЛ 1

МЕТОДОЛОГІЧНІ ТА ПРИКЛАДНІ АСПЕКТИ ВИРОБНИЦТВА МАЙОНЕЗУ

Загальноновизнаним є той факт, що сучасні тенденції розвитку харчової промисловості все більше орієнтуються на використання натуральних та функціонально корисних інгредієнтів. Із кожним роком зростає кількість виробників, які відмовляються від синтетичних консервантів, барвників і підсилювачів смаку на користь природних добавок, що відповідають концепції здорового харчування. Такий підхід дозволяє не лише підвищити харчову цінність продуктів, а й задовольнити зростаючі вимоги споживачів до якості та безпеки харчових продуктів.

Світовий попит на майонез із натуральними добавками демонструє стійку тенденцію до зростання, що пов'язано зі зростанням обізнаності населення щодо принципів раціонального харчування та впливу продуктів на здоров'я. За даними досліджень компанії *Mordor Intelligence*, ринок натуральних соусів, зокрема майонезу, у найближчі роки активно розширюватиметься внаслідок збільшення попиту на продукцію без штучних інгредієнтів і консервантів [4]. Сучасні споживачі все частіше надають перевагу продуктам із натуральним складом, які відповідають їхнім уявленням про корисне та безпечне харчування.

У зв'язку з цим науковці активно ведуть дослідження, спрямовані на розроблення нових рецептур соусів із використанням компонентів із високою біологічною цінністю. Такі інновації сприяють не лише поліпшенню нутрієнтного складу продукції, а й створенню функціональних продуктів, орієнтованих на різні групи споживачів [5]. Саме тому створення майонезу із застосуванням нетрадиційних збагачуючих компонентів, зокрема базиліку, є перспективним і водночас нестандартним напрямом у виробництві соусів, який потребує ґрунтовних наукових досліджень щодо його якості, безпеки та впливу на організм людини.

1.1 Хімічний склад, біологічна цінність та вплив майонезу на фізіологічні процеси в організмі людини.

Аналіз наукових досліджень щодо впливу майонезу на фізіологічні процеси в організмі людини свідчить [6], що цей популярний соус може чинити як позитивну, так і негативну дію. Традиційний майонез виготовляється на основі рослинної олії, яєць і оцту, що зумовлює його високу енергетичну цінність, значний уміст жирів, а також наявність важливих вітамінів, зокрема вітаміну Е.

У роботі [7] доведено, що майонез містить значну кількість жирів, переважно ненасичених, які є необхідними для нормального функціонування організму. Рослинні олії, що входять до складу майонезу, можуть бути джерелом омега-3 та омега-6 жирних кислот, які відіграють важливу роль у підтримці серцево-судинної системи, регуляції обміну речовин та зниженні запальних процесів.

Водночас дослідження засвідчують [8], що надмірне споживання майонезу може підвищувати рівень холестерину в крові через значний уміст насичених жирів, особливо при використанні неякісної сировини або порушенні технології виробництва. Тривале перевищення рекомендованих норм споживання насичених жирів може бути пов'язане з розвитком серцево-судинних захворювань, ожиріння та порушень ліпідного обміну. Разом із тим, як зазначається в роботі [9], помірне вживання майонезу в межах збалансованого раціону не є шкідливим і може забезпечувати надходження до організму корисних нутрієнтів, зокрема вітаміну Е, який проявляє антиоксидантні властивості та сприяє зміцненню імунної системи.

У дослідженні [7] також відзначено, що майонез впливає на процеси травлення завдяки своєму жировому складу. Жири, присутні в майонезі, сприяють кращому засвоєнню жиророзчинних вітамінів А, D, Е та К, які необхідні для нормального функціонування організму, підтримки зору, стану кісткової тканини та згортання крові. Однак надмірне споживання майонезу

може спричиняти порушення роботи травної системи, проявлятися здуттям живота, важкістю у шлунку та дискомфортом. Дослідження [10] підтверджують, що оптимальний баланс між споживанням жирів і клітковини є ключовим фактором підтримання здорової роботи шлунково-кишкового тракту, а помірність у вживанні майонезу сприяє запобіганню негативних наслідків для травлення.

Майонез є складною багатокомпонентною дисперсною системою типу «жир у воді», а його фізико-хімічні, органолептичні та функціональні властивості визначаються як якісним, так і кількісним складом інгредієнтів, що входять до рецептури [11]. Співвідношення олії, водної фази, емульгаторів, стабілізаторів та смакоароматичних добавок суттєво впливає на консистенцію, стійкість емульсії, харчову та біологічну цінність готового продукту.

У таблиці 1.1 наведено середній хімічний склад майонезу, виготовленого за класичною рецептурою з масовою часткою жиру 67%. Основним джерелом енергетичної цінності продукту є жири, вміст яких формується за рахунок використання рослинних олій. При цьому біологічна цінність майонезу зумовлюється насамперед наявністю поліненасичених жирних кислот, що входять до складу рослинних олій [11].

Таблиця 1.1

Хімічний склад майонезу «Провансаль» [11]

Речовини	Масова частка речовини в сировині
Білок, %	2,8
Жир, %	67,0
Вода, %	25,0
Ненасичені жирні кислоти, %	5,8...10,9
Полі ненасичені жирні кислоти, %	36,9...50,3
Холестерин, мг %	100
Моно- і дисахариди, %	3,7
Вітамін В ₄ , мг %	14,3
Вітамін Е, мкг %	30,0

Продовження таблиці 1.1

Вітамін В ₆ , мкг %	0,1
Вітамін В ₂ , мкг %	0,5
Вітамін В ₁ , мг %	0,01
Вітамін РР, мг %	0,1
Вітамін А, мкг %	0,1
Ретиноловий еквівалент, мкг %	20,0
Ніациновий еквівалент, мг %	0,5
Фосфор (Р), мг %	54,0
Калій (К), мг %	38,0
Натрій (Na), мг %	508,0
Магній (Mg), мг %	13,0
Кальцій (Ca), мг %	33,0
Залізо (Fe), мг %	1,0

Біологічна цінність майонезу також пов'язана з наявністю жиророзчинних вітамінів і біологічно активних речовин, які надходять до продукту разом із такими компонентами, як молоко, яєчний порошок та інші добавки. Оцет і гірчиця, що традиційно використовуються у рецептурі майонезу, надають йому характерного гострого смаку, стимулюють апетит, активізують секреторну діяльність шлунка та сприяють кращому перетравленню їжі [12].

Рослинна олія, яка є основною складовою майонезу, характеризується високим вмістом фосфоліпідів, поліненасичених жирних кислот, жиророзчинних вітамінів та мінеральних речовин [12]. Фосфоліпіди відіграють важливу роль у процесах обміну речовин, позитивно впливають на реологічні властивості крові, покращують емульгацію жирових часток у кишечнику, активують зворотний транспорт холестерину та сприяють відновленню пошкоджених клітинних мембран.

Поліненасичені жирні кислоти є незамінними компонентами харчування людини, необхідними для нормального росту, розвитку та функціонування більшості органів і систем. Вони беруть участь у регуляції обміну холестерину, профілактиці атеросклерозу, підтримують нормальний рівень артеріального тиску, забезпечують ефективну роботу м'язової та

ферментативної систем. Дефіцит поліненасичених жирних кислот може призводити до енергетичного виснаження організму, порушення обмінних процесів, розвитку виразкової хвороби шлунка та дванадцятипалої кишки [13].

Вітаміни, що входять до складу майонезу, відіграють ключову роль у забезпеченні нормальної життєдіяльності організму. Вітамін А необхідний для процесів росту, розвитку та підтримки зорової функції, а також для нормального стану епітеліальних тканин. Вітамін В₁ (тіамін) регулює обмін вуглеводів та амінокислот, забезпечуючи стабільну роботу центральної й периферичної нервової системи; його нестача супроводжується підвищеною дратівливістю, порушенням серцевої діяльності, розладами травлення та безсонням. Вітамін В₂ (рибофлавін) поліпшує зорову адаптацію до світла, позитивно впливає на стан шкіри, слизових оболонок, функцію печінки та процеси кровотворення. Вітамін В₄ (холін) бере участь у жировому обміні, сприяє виведенню надлишків жиру з печінки та входить до складу лецитину – важливого фосфоліпиду, що регулює обмін холестерину та знижує ризик розвитку атеросклерозу. Вітамін В₆ залучений до процесів синтезу гемоглобіну, регуляції жирового обміну та обміну холестерину. Вітамін Е проявляє потужні антиоксидантні властивості, уповільнює процеси старіння, стимулює імунну систему та підвищує стійкість організму до інфекцій. Вітамін РР (ніацин) бере участь у клітинному диханні, енергетичному обміні білків і вуглеводів, впливає на роботу нервової системи, функції травного тракту, кровотворення та сприяє розширенню дрібних судин [14].

Мінеральні елементи, що містяться в майонезі, відіграють важливу роль у підтриманні кислотно-лужної рівноваги, водно-сольового обміну, беруть участь у скороченні м'язів, регуляції нервової провідності та процесах згортання крові [14].

Майонез також містить незначну кількість моно- та дисахаридів (до 4%), які слугують поживним субстратом для корисної мікрофлори

кишечника, зокрема біфідобактерій, та сприяють покращенню перистальтики, що підкреслює його фізіологічну цінність [14].

Особливе значення у складі майонезу має яєчний жовток – один із ключових компонентів продукту. Він характеризується високою засвоюваністю, є цінним джерелом повноцінних ліпідів, фосфоліпідів, а також поліненасичених жирних кислот омега-3 і омега-6, які не синтезуються в організмі людини, але є життєво необхідними для нормального функціонування серцево-судинної системи та профілактики серцевих захворювань [14].

1.2 Доцільність використання пряно-ароматичної сировини, як збагачуючого компонента

У науковому дослідженні [15] проаналізовано майонезні соуси, збагачені функціональними рослинними добавками, зокрема коренем женьшеню, ягодами китайського лимонника та цукристою ламінарією. Зазначені рослинні компоненти характеризуються вираженими адаптогенними й імуномодуючими властивостями, а також є цінними джерелами органічного йоду, що відіграє важливу роль у підтримці функції щитоподібної залози та регуляції обмінних процесів. Крім того, науковцями обґрунтовано доцільність використання порошку з виноградної шкірки як активного джерела поліфенолів, флавоноїдів та інших біологічно активних сполук у виробництві майонезних соусів функціонального призначення [16].

З метою покращення органолептичних властивостей, підвищення харчової та біологічної цінності, а також розширення асортименту майонезів і майонезних соусів запропоновано використання широкого спектра нетрадиційних інгредієнтів. Серед них – рисове [17] та гречане борошно [18], які виконують роль структуроутворювачів і водночас збагачують продукт харчовими волокнами, хрін [19] як джерело природних антиоксидантів і фітонцидів, білково-жирова добавка «Супер» ЕСО та гуміарабік

«FIBREGUM™», що сприяють стабілізації емульсії та підвищенню вмісту харчових волокон. Перспективним напрямом також є використання композицій рослинних олій, зокрема оливкової, горіхової, лляної [20], кунжутної та гірчиної [21], які дозволяють оптимізувати жирнокислотний склад майонезів. Окремими дослідженнями запропоновано рецептури із додаванням лляної олії, насіння льону, мигдалю, хрину, яблучного оцту, кропу, β -каротину та імбиру, що сприяє підвищенню антиоксидантної активності та функціональної спрямованості продукту [22].

Крім того, розроблено рецептури соусів-майонезів з підвищеним умістом каротиноїдів шляхом використання добавки «Мультикаренол» [23]. Створено також горіховий соус-майонез із додаванням арахісової пасти та шпинату, який відзначається підвищеним умістом вітамінів, мінеральних речовин та інших біологічно активних компонентів. Окрему увагу приділено розробці майонезного соусу з оптимізованим співвідношенням поліненасичених жирних кислот (ω -6 : ω -3 = 3–5 : 1) на основі нерафінованої ріжівської та соняшникової олій, який рекомендований для лікувально-профілактичного харчування [24].

Дослідниками також створено нові види майонезу, збагачені натуральними соками горобини [25], черемші [26], калини [27] та журавлини [28], що є джерелами вітамінів, органічних кислот і поліфенольних сполук та надають продукту підвищених антиоксидантних властивостей. Для підвищення білкової цінності запропоновано використання клейстеризованого горохового борошна у складі майонезного соусу [29]. Також для збагачення продукту мікроелементами рекомендовано застосування біологічно активної добавки «Сивоселен Плюс», що містить селен – важливий компонент антиоксидантної системи організму [30].

Окремим сучасним напрямом у розвитку асортименту є створення веганських майонезів, попит на які стрімко зростає. У роботі [31] розглянуто майонез на основі аквафаби, який характеризується підвищеним умістом корисних речовин, низькою калорійністю та відсутністю компонентів

тваринного походження, що робить його придатним для вегетаріанців, веганів і споживачів, які обмежують споживання жирів. В іншому дослідженні [32] запропоновано технологію виробництва майонезу на основі консервованого нуту та ріпакової олії, який відзначається сприятливим жирнокислотним складом і високою поживною цінністю.

Попередні дослідження показали, що збагачення майонезу натуральними компонентами, такими як рослинні олії, насіння льону, пряно-ароматичні трави та фрукти, дозволяє не лише підвищити харчову та біологічну цінність продукту, а й надати йому певних функціональних властивостей – антиоксидантної, імуномодуючої та адаптогенної дії. Використання подібних натуральних компонентів у харчових продуктах стає важливим не лише з точки зору поживності, а й для забезпечення їх безпечності та тривалого зберігання.

Подібні підходи широко використовуються і в інших сферах харчової промисловості. Зокрема, у хлібопекарській галузі одним із результативних способів підвищення безпечності продукції та продовження строків її зберігання є застосування рослинних екстрактів із вираженими бактерицидними й фунгіцидними властивостями. Так, під час замочування зерна для зменшення рівня його мікробіологічного забруднення використовують екстракти шавлії, ромашки, звіробою, хмелю та горобини [33]. У насінні амаранту ідентифіковано пептиди з протигрибковою активністю, здатні пригнічувати розвиток багатьох видів пліснявих грибів, характерних для хлібобулочних виробів. Окрім цього, CO₂-екстракти хмелю застосовують з метою підвищення резистентності хлібобулочних виробів до патогенних мікроорганізмів, зокрема збудників картопляної хвороби [34].

Аналогічно до функціональних компонентів майонезу, натуральні антиоксиданти (α -токоферол, β -каротин, аскорбінова кислота), а також рослинні екстракти м'яти, куркуми та ваніліну сприяють подовженню терміну зберігання хлібобулочної продукції [35].

Джерело протимікробних речовин – пряно-ароматичні рослини, які виробляють фітонциди. Фітонциди рослин – біологічно активні речовини, що пригнічують ріст мікроорганізмів. За хімічною будовою фітонциди це алкалоїди, альдегіди, терпеноїди, глікозиди, дубильні речовини, бензойна кислота тощо.

Наприклад, дозволяє ефективно запобігати мікробіологічному псуванню харчових продуктів використання виноградних кісточок, зеленого чаю, імбиру, розмарину, душиці, кропу, базиліку та інших пряно-ароматичних рослин у складі пакувальних матеріалів [36–38]. Дослідження ефірних олій анісу й орегано підтвердили їх здатність інгібувати розвиток плісневих грибів родів *Mucor*, *Rhizopus*, *Cladosporium* та *Alternaria*. Високу ефективність у попередженні мікробіологічного псування продуктів також продемонстрували екстракти кардамону, бетелю, куркуми, гвоздики, кориці, базиліку, кречаю та інших пряно-ароматичних рослин [39]. Значні бактерицидні та фунгіцидні властивості притаманні й ефірним оліям цитрусових, базиліку, кмину, орегано, анісу, розмарину, шавлії та чебрецю, що забезпечує істотне подовження строків зберігання хлібобулочних виробів.

Об'єктом дослідження науковців [40] стали рослини, що застосовуються як харчові добавки: кориця, гвоздика, шавлія, шкірка гранату. Вибір рослин обґрунтований тим, що органічні речовини можуть активно впливати на мікроорганізми. Наприклад, бутони гвоздики мають до 20 % ефірної олії і близько 20 % поліфенолів. Головний компонент ефірної олії – евгенол до 70–90 %. Шавлія містить цинеол, α -пінен – 2,5 %, дубильні речовини – 4 %, терпенові сполуки. Компонентами ефірної олії є цинеол (до 15 %), D-камфора, також туйон та інші терпени. Для дослідження протимікробної дії рослин науковцями використані мікроорганізми *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*. Чутливість мікроорганізмів вивчали методом дисків.

Найкращу протимікробну активність серед фітонцидів мали екстракт шкірки гранату, гвоздики і базиліку до грампозитивної культури *Bacillus subtilis*, та грамнегативної – *Escherichia coli*;

Результати впливу фітонцидів рослин через 48 год.

Бактерії	Рослина	Діаметр зони затримки росту, мм
<i>Bacillus subtilis</i>	Базилік	$10,6 \pm 0,2$
	Спіруліна	$8,7 \pm 0,3$
	Кориця	–
	Гвоздика	$20,5 \pm 0,3$
	Шавлія	–
	Гранат	$20,2 \pm 0,3$
<i>Escherichia coli</i>	Базилік	$13,0 \pm 0,1$
	Спіруліна	$6,1 \pm 0,1$
	Кориця	$7,1 \pm 0,2$
	Гвоздика	$12,0 \pm 0,2$
	Шавлія	$6,3 \pm 0,3$
	Гранат	$18,2 \pm 0,2$

Отже, для підвищення безпеки та продовження строків зберігання майонезу є застосування рослин з вираженими бактерицидними й фунгіцидними властивостями.

Важливу роль у підвищенні стабільності та функціональної цінності майонезу можуть відігравати антиоксиданти рослинного походження. Рослинні компоненти містять широкий спектр біологічно активних сполук, зокрема поліфеноли, флавоноїди, каротиноїди та вітаміни, які здатні захищати жирову фазу емульсії від окислення та деградації, зберігати органолептичні властивості продукту і підвищувати його харчову цінність.

Контент сайту Dansou демонструє сучасний підхід до створення овочевих і фруктово-овочевих соусів із високою функціональною цінністю, зокрема рецепти, які автори позиціонують як «оздоровчі». У представлених рецептурах використовуються свіжі овочі, фрукти, зелень, ненасичені олії та мінімальна кількість додаткових інгредієнтів, що забезпечує продукту низьку калорійність та збагачення біологічно активними речовинами. Серед запропонованих варіантів – соуси на основі огірка, яблука, банана та зелені,

болгарського перцю з морквою та імбиром, томатів з червоною цибулею, кедровими горіхами та буряковим соком, моркви з яблуком і апельсином, а також поєднання моркви та цукіні з йогуртовою або вершковою основою. Автори наголошують на збереженні свіжості, природного смаку та відсутності штучних компонентів, що відповідає сучасним тенденціям функціонального харчування [41].

З наукової точки зору, такі рецептури можуть стати базою для розробки функціональних майонезів. Антиоксиданти рослинного походження відіграють ключову роль у підвищенні стабільності та харчової цінності майонезу.

У наукових роботах М.П. Головка, Н.М. Пенкіної та В.В. Колекника встановлено, що серед широкого спектра досліджених лікарських рослин найбільш виражену антиоксидантну активність проявляють лабазник вязолистний, розмарин і квіти ромашки. Інші рослинні об'єкти, зокрема шавлія, звіробій, чебрець, м'ята, деревій, подорожник, листя амаранту та коріння омана, також характеризуються антиоксидантними властивостями, однак їх інтенсивність є нижчою [42]. Застосування відповідних екстрактів у складі майонезу може сприяти зниженню інтенсивності пероксидного окиснення ліпідів, уповільненню процесів прогоркання жирової фази та забезпеченню стабільності емульсійної системи під час зберігання.

У свою чергу, дослідження В. Челябієвої, А. Костюченко та О. Семенюк довели, що порошки, отримані зі шкірок червоних сортів винограду та баклажанів, ефективно стабілізують ліпідну складову та β -каротин у складі цукрового печива [43]. Це дає підстави припускати можливість аналогічного ефекту й у майонезній продукції, де такі порошки можуть виконувати захисну функцію щодо жиророзчинних компонентів і водночас підвищувати загальний антиоксидантний потенціал продукту, позитивно впливаючи на його харчову цінність і термін придатності.

Додатково в роботах Л.Г. Резнікової [44] показано, що продукти переробки коренеплодів цикорію сприятливо впливають на реологічні

показники, мікроструктурні характеристики та якість хлібобулочних і кондитерських виробів. У випадку майонезу це свідчить про доцільність використання цикорію або споріднених рослинних інгредієнтів для підвищення в'язкості, поліпшення стабільності емульсії та однорідності структури, що забезпечує привабливі органолептичні властивості й підвищену стійкість до розшарування.

Застосування пряно-ароматичної сировини та функціональних рослинних компонентів у технології виробництва майонезів є обґрунтованим з позицій збагачення їх харчової та біологічної цінності. Такі добавки проявляють антиоксидантну, імуномодулюючу та адаптогенну дію, покращують стабільність емульсійної системи й споживчі властивості продукту, що повністю узгоджується із сучасними тенденціями розвитку функціонального та оздоровчого харчування.

1.3 Перспективи використання основної сировини для виробництва майонезу

1.3.1 Використання молока

Молоко та його білки володіють властивостями природних емульгаторів, здатних стабілізувати жирові краплі, підвищувати в'язкість емульсій та покращувати їх органолептичні властивості. Це робить молоко перспективним інгредієнтом для виробництва майонезу та інших емульсійних продуктів, особливо в умовах створення низькожирових чи дієтичних варіантів продукту.

В цій статті [45] було розглянуто структуру та стабільність молочних емульсій. Автори стверджують, що білки молока формують стабільну плівку навколо жирових крапель, що подібно до дії яєчного жовтка у традиційному майонезі. В оглядовій статті 2020 року було проаналізовано використання молочних білків як натуральних емульгаторів; автори стверджують, що вони є одними з найефективніших у харчовій промисловості.

В дослідженні [46] було показано, що суміш білка і конжак-глюкоманнану дозволяє отримати дрібні жирові краплі та високов'язку емульсію, аналогічну майонезу. В статті [47] продемонстрували, що концентрат сироваткового білка може замінити яйце як емульгатор у низькожировому майонезі, забезпечуючи стабільну структуру.

В статті [48] було проаналізовано заміну яйця на цільне молоко у майонезі; автори стверджують, що молоко забезпечує прийнятні органолептичні та фізико-хімічні властивості продукту. Дослідження [49] показали, що напівфабрикат на основі низьколактозної сироватки забезпечує високу в'язкість і стабільність емульсій.

В огляді [50] було розглянуто хімію та функціональні властивості молочних білків; автори стверджують, що їх амфіфільна структура робить молоко перспективним для емульсійних продуктів. В статті [51] показали, що білки молока формують стабільну плівку на межі "олія-вода", підвищуючи стабільність емульсій.

В оглядовій статті [52] продемонстрували, що молочні похідні (сирні порошки) можуть замінити яйце, створюючи стабільну гелеподібну структуру майонезу. В огляді [53], було показано, що білки формують стабільну плівку навколо жирових крапель, зменшуючи ризик розшарування продукту.

1.3.2 Рослинні олії

Ще одним важливим компонентом майонезу є рослинні олії, вони становлять його основу як емульсійного продукту: їх жирнокислотний склад, стабільність до окислення, вплив на текстуру, смак і термін зберігання – ключові фактори, які визначають якість кінцевого продукту. Використання різних олій або їхніх сумішей (купажів) дає можливість модифікувати жирнокислотний склад, антиоксидантні властивості, структуру емульсії та органолептичні характеристики, а також адаптувати майонез під сучасні вимоги: поліненасичені жирні кислоти, «функціональність», тривалий термін зберігання.

Так у дослідженні [54] встановлено, що вибір олії (пальмова, кокосова, кукурудзяна, соняшникова) суттєво впливає на фізико-хімічні властивості майонезу: в'язкість, вміст жиру, води, білка, антиоксидантний потенціал та мікробіологічну стабільність. Зокрема, майонез на кокосовій олії показав найкращу в'язкість і вологість, а на пальмовій – найвищий рівень антиоксидантів.

В роботі [55] запропоновано стратегію покращення майонезу шляхом застосування купажів з різних олій (соняшникової, лляної, конопляної). Автори підкреслюють, що така комбінація дає змогу підвищити частку поліненасичених жирних кислот (зокрема ω -3), зменшити калорійність і оптимізувати жирнокислотний склад продукту.

У дослідженні [56] проаналізовано склад жирних кислот у майонезах на основі соняшникової та лляної олій. Автори показали, що застосування лляної олії дає інший профіль жирних кислот, що може бути важливим для створення емульсій із підвищеним вмістом корисних поліненасичених кислот.

В дослідженні [57] показано, як різні рослинні олії (сезамова, пальмова, кокосова, соєва, соняшникова) та їхні комбінації впливають на фізико-хімічні та сенсорні властивості майонезу (колір, в'язкість, смак, аромат). Та довели, що тип олії істотно змінює композицію жирних кислот, а також впливає на органолептику та стабільність емульсії.

У статті [58] розглянуто майонез, у якому олія, зокрема соняшникова, збагачувалася каротиноїдами шляхом мацерації з томатними відходами. Автори стверджують, що така обробка підвищує антиоксидантну активність олії, покращує колір і смак майонезу та значно підвищує його окисну стійкість під час зберігання.

У дослідженні [59] встановлено, що використання сумішей лляної, оливкової та соняшникової олій позитивно впливає на тривалість зберігання майонезу, а також сприяє збереженню його органолептичних і фізико-

хімічних показників; автори доводять, що раціональний підбір купажу дозволяє подовжити термін придатності без погіршення якості продукту.

У статті [60] показано, що майонези на основі купажованих олій у поєднанні з натуральними добавками (порошок баклажанів, гуміарабік) характеризуються високими органолептичними показниками – приємним кольором, ароматом та стабільною консистенцією, що підтверджує ефективність комбінування олій з рослинними інгредієнтами.

В огляді [61] зазначається, що купажування різних рослинних олій забезпечує оптимальний баланс основних жирних кислот (олеїнової, лінолевої, ліноленової), підвищує окиснювальну стабільність жирової фази та сприяє зростанню харчової цінності й терміну зберігання емульсійних продуктів, зокрема майонезу.

1.3.3 Використання солі в технології майонезу

Ще одним важливим структурючим компонентом майонезу є сіль. Так у дослідженні [62] показано, що сіль у складі майонезу впливає не лише на смак, а й на стабільність емульсії, змінюючи заряд білків жовтка та їх взаємодію з жировою фазою. У роботі [63] встановлено, що концентрація і тип солі істотно впливають на емульгуючу здатність яєчного жовтка й в'язкість майонезу; надмірний вміст солі знижує стабільність емульсії. Дослідження [64] доводить, що домішки у солі можуть погіршувати стійкість майонезу навіть за збереження нормальної в'язкості. У роботі [65] показано, що NaCl підвищує стабільність емульсії, впливає на текстуру та проявляє консервувальні властивості. У статті [66] доведено, що рівень солі безпосередньо впливає на органолептичні показники та термін зберігання майонезу. Таким чином, сіль є не лише смаковим, а й важливим структуро- та стабілізуючим компонентом майонезу.

1.3.4 Використання лимонного соку

У ґрунтовному огляді [67] показано, що лимонний сік є одним із базових інгредієнтів майонезу, який формує кислотність водної фази, впливає на адсорбцію білків яєчного жовтка на межі «олія–вода» та,

відповідно, визначає стабільність і текстуру емульсії. Аналогічні висновки підтверджено в роботі [66], де зазначено, що лимонний сік використовується не лише як смакова добавка, а й як фактор, що регулює кислотність, фізико-хімічні властивості та термін зберігання майонезу; при цьому підкреслюється, що цитратна кислота є менш стабільною при зберіганні, ніж оцтова, що необхідно враховувати в технології.

Експериментальні дослідження [58] показали, що зниження рН майонезу, яке забезпечується додаванням лимонного соку, прямо впливає на його реологічні характеристики – в'язкість та еластичність, формуючи кремоподібну консистенцію, але потребує точного дозування для збереження оптимальних сенсорних властивостей. У систематизованому огляді [68] лимонний сік розглядається як один із так званих «бар'єрних факторів» (hurdle-технологія), що у поєднанні з іншими чинниками (температура, водна активність, консерванти) забезпечує мікробіологічну стабільність майонезу. Таким чином, лимонний сік у складі майонезу виконує не лише смакову, а й важливу технологічну та консервувальну функції, впливаючи на стабільність емульсії, її текстуру та безпечність продукту.

1.3.5 Гірчичний порошок

У дослідженні [69] показано, що гірчичний компонент (yellow mustard gum, отриманий із насіння гірчиці) може ефективно виконувати функцію стабілізатора та емульгатора у майонезі без яєць: за концентрації 0,6–1,0 % підвищувалася стабільність емульсії, зменшувався розмір жирових крапель і продукт зберігав однорідну структуру протягом 90 діб (International Journal of Food Science & Technology). У роботі [70] встановлено, що додавання порошкової та пастоподібної гірчиці до майонезу підвищує в'язкість, покращує стабільність емульсії та знижує інтенсивність окислення жирової фази; при цьому порошкова гірчиця в малих концентраціях (0,01–0,05 %) позитивно впливає на консистенцію без істотного погіршення органолептичних властивостей.

У дослідженні [71] доведено, що гірчичний порошок у складі веганського майонезу сприяє формуванню стабільної емульсії, позитивно впливає на текстуру, колір та смак продукту, а також може частково виконувати функцію структуроутворювача у водній фазі (Foods, PMC). У промислових та оглядових дослідженнях з технології egg-free mayonnaise [72] також зазначається, що гірчичний порошок використовується не лише як смакова пряність, а й як функціональний компонент, який підсилює емульгування та підвищує стабільність майонезу, особливо у поєднанні з іншими гідроколоїдами. Таким чином, гірчичний порошок у майонезі виконує не лише ароматизуючу, а й важливу технологічну функцію, сприяючи стабільності емульсії, покращенню консистенції та подовженню терміну зберігання.

1.4 Базилік як пряно ароматична сировина для виробництва продуктів з оздоровчим призначенням

Базилік – це ароматна трава, яка широко застосовується в кулінарії завдяки своїй здатності надавати стравам яскравий смак, насичений аромат та підвищувати харчову цінність готових продуктів [73].

Він відомий не лише як кулінарна складова, але й як рослина з лікувальними властивостями, що належить до групи адаптогенів, здатних підвищувати стійкість організму до фізіологічного та психологічного стресу. Сучасні дослідження підтверджують ефективність базиліку у боротьбі зі стресовими факторами та підтримці загального стану здоров'я [74, 75, 76].

Крім того, наукові роботи [77, 78] демонструють потужні антиоксидантні властивості базиліку, що включають здатність протидіяти розвитку онкологічних процесів. Експерименти на щурах показали значне зниження утворення ракових клітин та активності ферментів, відповідальних за переробку токсичних сполук, під дією екстрактів базиліку.

Також встановлено, що базилік може пом'якшувати наслідки нейропатії після операцій, зменшуючи дегенерацію нервових клітин, покращуючи чутливість нервових рецепторів та сприяючи відновленню рухових функцій. Додатково, він може виступати як індикатор окисних процесів і водночас підвищувати рівень кальцію в організмі тварин [79].

У роботі [80] зазначено численні додаткові корисні властивості базиліку: він знижує температуру тіла, полегшує симптоми застуди, включно зі зменшенням виділення з носа, сприяє загоєнню ран і зниженню алергічних реакцій на шкірі.

Крім того, базилік стимулює апетит, зміцнює серцево-судинну систему, має сечогінну дію, що допомагає у профілактиці ниркових каменів, заспокоює нервову систему та може знижувати артеріальний тиск.

Водночас, у тих же джерелах зазначено протипоказання до його використання: вагітним жінкам, людям із епілепсією, а також тим, хто переніс інфаркт чи інсульт, не рекомендується споживати базилік. Особам із діабетом, гіпертонією, тромбофлебітом та ішемічною хворобою серця слід обмежити його споживання, що зумовлено наявністю в ньому незначної кількості ртуті, яка хоча й забезпечує антибактеріальні властивості, проте у великих кількостях може бути шкідливою.

Базилік знаходить широке застосування у виробництві харчових продуктів різного призначення. Так, він є ключовим компонентом соусу «Песто», де не лише надає характерного смаку та аромату, але й забезпечує присутність антиоксидантів, що можуть позитивно впливати на здоров'я людини, а також сприяє покращенню засвоєння інших поживних речовин завдяки своїм біологічно активним сполукам [82].

У хлібобулочних виробках використання базиліку покращує структурно-механічні властивості тіста з низькою клейковиною та стимулює ферментаційну активність молочнокислих бактерій, що підвищує органолептичні та фізико-хімічні характеристики готового продукту [83, 84].

Крім того, базилік додають у напої – зокрема у безалкогольні напої типу «Нектар базилика» [85], а також для приготування чаю [86], смузі [87], лимонадів [88], сиропів [89] та наливок [90].

У технології твердих сирів та йогуртів дослідження показують, що базилік покращує як органолептичні, так і профілактичні властивості продукту [91, 92], а компанія «Молокія» запустила інноваційний продукт – йогурт&соус зі смаком базиліку та томату, який є джерелом вітамінів А, С та К, корисних ефірних олій та володіє антиоксидантними й протизапальними властивостями [93].

Розробки Сумського національного аграрного університету щодо сиркової пасти з базиліком підкреслюють актуальність його використання не лише для покращення смакових властивостей, але й як інноваційний засіб підвищення споживчих характеристик продукту [94].

Отже, базилік є не лише пряно-ароматичною складовою, що надає стравам унікального смаку та аромату, але й цінним джерелом біологічно активних речовин, що зміцнюють імунну систему, покращують травлення та загальне здоров'я. Його включення в рецептури функціональних і оздоровчих продуктів відкриває нові можливості для розвитку інноваційних харчових виробів, що підвищують споживчу цінність і сприяють формуванню здорового способу життя, роблячи базилік важливим компонентом у сучасній кулінарії та харчовій промисловості.

Висновок за розділом 1

Сучасні тенденції споживчого ринку орієнтовані на виробництво натуральних функціональних продуктів із підвищеною харчовою та біологічною цінністю, серед яких майонези та соуси займають значне місце завдяки можливості збагачення їх натуральними компонентами. Використання молока, різних рослинних олій, пряно-ароматичних трав, порошкової гірчиці, свіжого лимонного соку, солі та цукру дозволяє

покращити органолептичні властивості продукту, підвищити стабільність емульсії та продовжити термін зберігання. При цьому пряно-ароматичні трави та інші біологічно активні інгредієнти сприяють оздоровчому ефекту, забезпечують антиоксидантну, протизапальну та імуномодулюючу дію. Поєднання таких компонентів є науково обґрунтованим і дозволяє створювати інноваційні майонези та соуси функціонального призначення, що відповідають сучасним вимогам здорового харчування та сприяють розширенню асортименту продуктів.

РОЗДІЛ 2

ОПИС СИРОВИНИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Об'єкт, дослідницькі матеріали та план проведення експерименту

2.1.1. Опис сировини виробництва майонезу

Для проведення дослідження пропонуються такі види сировини:

- Молоко пастеризоване відповідно до ДСТУ 2661:2010;
- Олія соняшникова рафінована згідно ДСТУ 4492:2017;
- Гірчичний порошок відповідно до ДСТУ 4842:2007;
- Сіль кухонна згідно ДСТУ 3583:2015;
- Цукор білий кристалічний відповідно до ДСТУ 4625:2006;
- Базилік сушений зелений Genovese згідно ДСТУ 8645:2016;
- Базилік сушений фіолетовий Purple Basil відповідно до ДСТУ 8645:2016.

Сировина є основним елементом будь-якого харчового виробництва, оскільки її якість і хімічний склад безпосередньо визначають технологічні властивості, поживну цінність та органолептичні характеристики готового продукту. Для виготовлення емульсійних продуктів, зокрема майонезу та соусів, особливу роль відіграють компоненти, що забезпечують формування стабільної структури, смакових якостей і функціональної цінності продукту.

2.1.2 Характеристика молока

Молоко є складною біологічною рідиною, що містить близько 87 % води та 13 % сухих речовин. Ці сухі речовини включають білки, жири, вуглеводи, мінерали та вітаміни. Склад молока змінюється залежно від породи корови, умов утримання, годування, стадії лактації та сезону. Хімічний склад (табл. 2.1) молока безпосередньо визначає його харчову

цінність, фізико-хімічні властивості та функціональні можливості у технологічних процесах [95].

Таблиця 2.1

Середній хімічний склад коров'ячого молока (на 100 г продукту)

Компонент	Вміст / 100 г молока	Характеристика та функціональна роль
Вода	87,3 г	Основне середовище для всіх компонентів; забезпечує рідку структуру молока, розчинність водорозчинних речовин та перенесення поживних речовин.
Білки загалом	3,2 г	Містять всі незамінні амінокислоти, забезпечують біологічну цінність, сприяють утворенню емульсій та стабільності продуктів.
- казеїн	2,6 г	Колоїдний білок; формує казеїнові глобули, забезпечує технологічні властивості для виробництва сирів, йогуртів та емульсійних продуктів.
- сироваткові білки	0,6 г	Високозасвоювані білки, мають імуномодулюючу, антиоксидантну дію та сприяють метаболічній активності.
Жири	3,6 г	Емульговані глобули жиру, багаті на насичені, моно- та поліненасичені жирні кислоти, фосфоліпіди та жиророзчинні вітаміни (А, D, Е, К); забезпечують енергетичну цінність та смакові якості.
Лактоза (молочний цукор)	4,8 г	Основний вуглевод, джерело енергії, сприяє заселенню кишечника корисною мікрофлорою, впливає на осмотичні та ферментаційні властивості молока.
Мінеральні речовини / зола	0,7 г	Містить кальцій, фосфор, калій, магній, натрій та мікроелементи; необхідні для кісткової системи, нервової діяльності, регуляції водно-електролітного балансу та ферментативних процесів.
Вітаміни	Мікродози	Жиророзчинні (А, D, Е, К) та водорозчинні (В2, В12, С); забезпечують антиоксидантний захист, підтримку обміну речовин та імунної системи.

Детальна характеристика компонентів молока показує, що білки молока мають надзвичайно важливе значення як для харчової цінності, так і для технологічних властивостей продукту. Казеїн становить близько 80 % білкового комплексу та утворює колоїдні глобули, які стабілізують емульсії, забезпечуючи стійку структуру молока та виробів на його основі. Сироваткові білки, зокрема лактальбумін та лактоферин, легко засвоюються організмом, підтримують імунітет та антиоксидантну активність, регулюють метаболізм і беруть участь у ферментативних процесах. Крім того, білки молока відіграють ключову роль у технології харчових продуктів, сприяючи емульгуванню жирів, гелеутворенню та стабілізації ферментованих продуктів.

Молочний жир представлений у вигляді мікроглобул, оточених фосфоліпідною мембраною, що забезпечує стабільність емульсій і біодоступність жиророзчинних компонентів. До складу молочного жиру входять насичені жирні кислоти (пальмітинова, стеаринова), мононенасичені (олеїнова) та поліненасичені (лінолева, α -ліноленова), які постачають організму енергію, підтримують функцію нервової системи та сприяють всмоктуванню вітамінів А, D, Е та К, що забезпечують антиоксидантний захист, нормальне функціонування зору, кісткової системи та репродуктивної функції.

Лактоза є основним вуглеводом молока, осмотично активним компонентом, який визначає солодкуватий смак продукту, сприяє росту корисної мікрофлори кишечника та покращує засвоєння кальцію та магнію. Мінеральні речовини, такі як кальцій і фосфор, є основними складовими кісткової тканини, зубів та зубної емалі, необхідними для нормальної нервової та м'язової діяльності, тоді як калій і магній регулюють водно-сольовий баланс і підтримують серцево-судинну систему.

Вода, що становить основну частину молока, забезпечує рідке середовище для всіх розчинених та колоїдних речовин, сприяє підтримці осмотичної рівноваги, транспортуванню поживних речовин та оптимальному

функціонуванню організму. Завдяки збалансованому складу цих компонентів молоко є високопоживним продуктом, який виконує не лише харчову, а й функціонально-оздоровчу роль у раціоні людини.

Завдяки своєму комплексному складу молоко є повноцінним харчовим продуктом, що постачає організм людини білками високої біологічної цінності, енергією, вітамінами, мінералами та функціонально активними речовинами. Це робить молоко незамінним продуктом у раціоні та важливою сировиною для харчової промисловості, зокрема для виробництва емульсійних продуктів, сирів, йогуртів і соусів.

2.1.3 Рафінована соняшникова олія

Вміст рафінованої соняшникової олії як інгредієнта харчових продуктів має суттєве значення для забезпечення не лише технологічних властивостей (текстура, структура, стабільність емульсій, характер смаку), але й харчової і біологічної цінності кінцевого продукту. Жирнокислотний склад олії, її ступінь очищення, відсутність шкідливих домішок та стабільність при високих температурах – ключові фактори, що визначають, наскільки вона підходить для щоденного харчування або використання у функціональних і дієтичних продуктах. Особливо важливо, що рафінована соняшникова олія може забезпечувати організм незамінними жирними кислотами, енергією, підтримкою метаболізму та антиоксидантним захистом – за умови помірного та раціонального її споживання.

Соняшникова олія – це суміш тригліцеридів, насичених і ненасичених жирних кислот. Основні жирні кислоти, які переважають у типовому складі олії наведені в таблиці 2.2

Таблиця 2.2

Склад жирних кислот у соняшниковій олії [96]

Жирні кислоти	Відсоток
Лінолева	46-62 %
Олеїнова	24-40 %
Пальмітинова	3,5-6,4 %
Стеаринова	1,6-4,6 %

Міристинова	до 0,1 %
Ліноленова	до 1 %
Арахінова	0,7-0,9 %

Олеїнова кислота є мононенасиченою жирною кислотою, яка сприяє зниженню рівня холестерину (LDL) та тригліцеридів, одночасно підвищуючи рівень холестерину (HDL), що зменшує ризик розвитку серцево – судинних захворювань [97].

Лінолева кислота, незамінна поліненасичена жирна кислота ω -6, відіграє ключову роль у нормальному функціонуванні клітинних мембран, синтезі сигнальних молекул, підтримці стану шкіри, нервової системи та регуляції обміну ліпідів [98].

Загалом ненасичені жири сприяють енергозабезпеченню організму, покращують метаболізм ліпідів, підтримують роботу серця, судин та мозку, а також знижують ризик атеросклерозу при заміні ними насичених жирів у раціоні [99].

Антиоксидантні властивості соняшникової олії, особливо нерафінованої чи частково очищеної, забезпечуються наявністю вітамінів, зокрема вітаміну Е, та інших фітосполук, що захищають клітини від оксидативного стресу та підтримують імунну систему [97].

Крім того, соняшникова олія є концентрованим джерелом енергії, її висока калорійність – приблизно 900 ккал на 100 г – робить її корисною для підтримки енергобалансу, особливо в раціонах, де необхідна висока поживність.

Визначення вільних жирних кислот в олії є важливим показником її якості, свіжості та придатності до споживання. Надмірний вміст вільних кислот свідчить про гідролітичне або окисне розкладання тригліцеридів, що негативно впливає на смак і запах продукту, надаючи йому гіркоту або прогірклі нотки, а також знижує стабільність олії при термічній обробці. Контроль кислотного числа дозволяє оцінити термін придатності олії,

прогнозувати її стійкість до зберігання та використання в кулінарії, а також забезпечує відповідність нормативним вимогам і санітарним стандартам. Таким чином, кислотне число є ключовим показником, що відображає технологічні, органолептичні та безпечні властивості олії.

Гранично допустимі норми кислотного числа окремих олій та жирів (мг/г жиру) наведено в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Гранично допустимі норми кислотного числа [101]

Вид харчового жиру		Кислотне число, мг/г жиру
Соняшникова олія	рафінована	0,4
	нерафінована вищого сорту	1,5
	нерафінована I сорту	2,25
Соева олія	рафінована	0,3
	гідратована I сорту	1,0
Кукурудзяна олія	рафінована	0,4
	нерафінована	5,0
Топлений харчовий жир (баранячий, яловичий, свинячий)	вищого сорту	1,2
	I сорту	2,2
Збірні жири (без показника сорту)		3,5

Таким чином, включення рафінованої соняшникової олії до раціону або рецептури харчових продуктів – за грамотного підходу та помірного споживання – може сприяти покращенню ліпідного профілю, підтримці серцево-судинної системи, нормалізації метаболізму, забезпеченню енергією та підтриманню загального стану здоров'я.

2.1.4 Сіль кухонна – структуруючий компонент майонезу

Харчова сіль (NaCl) є одним із ключових компонентів у харчових продуктах, що виконує як фізіологічні, так і технологічні функції. Вміст солі в рецептурі продуктів визначає не лише їх органолептичні властивості, зокрема смак і аромат, але й впливає на безпеку та стабільність готового виробу. Натрій, який входить до складу кухонної солі, необхідний для

підтримки водно-електролітного балансу, нормального функціонування нервової та м'язової систем, передачі нервових імпульсів, регуляції осмотичного тиску та забезпечення транспорту поживних речовин у клітинах організму [98].

Хлорид-йони, що також містяться у NaCl, необхідні для утворення шлункового соку, що забезпечує ефективне травлення і засвоєння білків, жирів і вуглеводів [99]. З технологічної точки зору, сіль знижує активність води у продукті, що гальмує ріст мікроорганізмів і підвищує термін зберігання. Вона також сприяє стабілізації текстури, консистенції та колірних характеристик готових харчових виробів [100].

Незважаючи на значущу роль у харчуванні, надмірне споживання солі може призводити до негативних наслідків для здоров'я, таких як затримка рідини в організмі, підвищення артеріального тиску та підвищене навантаження на серцево-судинну систему і нирки [101]. Тому використання солі у рецептурах харчових продуктів потребує ретельного контролю: вона має забезпечувати достатній рівень для підтримки смаку та фізіологічних потреб організму, одночасно не перевищуючи допустимі норми.

Сіль у складі майонезу впливає не лише на смак, а й на стабільність емульсії, змінюючи заряд білків жовтка та їх взаємодію з жировою фазою [63]. Концентрація і тип солі істотно впливають на емульгуючу здатність лецитинів й в'язкість майонезу. NaCl підвищує стабільність емульсії, впливає на текстуру та проявляє консервувальні властивості [65, 66]. Таким чином, сіль є не лише смаковим, а й важливим структуро- та стабілізуючим компонентом майонезу.

З огляду на це, сіль є не лише важливим смакоутворюючим компонентом, але й критично необхідним інгредієнтом для забезпечення функціональної та технологічної цінності харчових продуктів.

2.1.4 Цукор білий кристалічний

Цукор (сахароза) є важливим інгредієнтом у харчових продуктах, який виконує не лише смакову, а й технологічну та фізіологічну функцію. Він

надає продуктам солодкість, покращує органолептичні властивості, стимулює апетит і підвищує споживчу привабливість страв. Крім того, цукор бере участь у формуванні текстури та кольору готових виробів, сприяє карамелізації та підтримує стабільність консистенції у таких продуктах, як соуси, майонези, кондитерські вироби.

З фізіологічної точки зору сахароза є швидким джерелом енергії, оскільки легко розщеплюється в організмі до глюкози та фруктози, що забезпечує клітини енергією для нормального функціонування мозку, м'язів та інших органів. Цукор також впливає на осмотичний тиск у рідкому середовищі продуктів, що має значення для збереження текстури і стабільності емульсій, а в консервації фруктових і овочевих продуктів він сприяє пригніченню росту патогенних мікроорганізмів [102].

Водночас надмірне споживання цукру пов'язане з ризиком розвитку ожиріння, порушень обміну речовин, карієсу та цукрового діабету, тому його кількість у рецептурі повинна бути обґрунтованою і відповідати фізіологічним потребам людини [103].

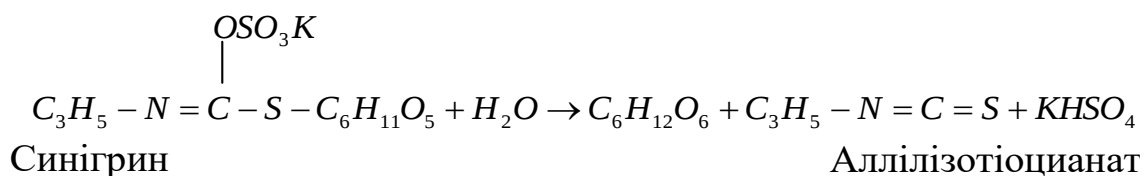
2.1.5 Гірчичний порошок

Гірчичний порошок отримують із насіння сорту Сарептської гірчиці (рис.2) (*Sinapis juncea*) – це рослина родини хрестоцвітних. На Частка площі,



Рисунок 2 – Гірчиця

що засівається під *Sinapis juncea* складає більше 85 %. Насіння *Sinapis juncea*, містить 40 – 49,1 % жирної олії, 1,2 – 2,9 % ефірної олії, 26 % білкових речовин та ін. Олія ефірна гірчиці містить фітонциди антибактеріальної дії. Містить насіння *Sinapis juncea* глікозид синігрин (аллілглюкозинолат), сполуку аллілоізотіоціанату із глюкозою. Під впливом ферменту мірозину і теплої води (вода за температури 55 – 65°C інактивує фермент) Синігрин розщеплюється на калій гідрогенсульфат глюкозу, і аллілізотіоціанат – аллілгірчична ефірна олія, яка надає характерний гострувато-пряний смак гірчичному порошку:



З фізіологічної точки зору гірчичний порошок містить біологічно активні речовини, такі як глюкозинолати та ефірні олії, які сприяють стимуляції травлення, підвищують апетит і покращують метаболізм. Він також може мати протизапальні та антиоксидантні властивості, що позитивно впливає на стан організму при регулярному помірному споживанні [104].

Гірчичний порошок є важливим компонентом харчових продуктів, особливо соусів і майонезів, завдяки поєднанню смакових, технологічних і функціональних властивостей. Він надає продуктам характерний гострувато-пряний смак, підсилює аромат, покращує органолептичні показники та сприяє більш виразному сприйняттю інших інгредієнтів.

Технологічно гірчичний порошок виконує функцію стабілізатора та емульгатора у майонезі без яєць: він стабілізує жирові та водні фази, запобігаючи розшаруванню емульсії, що особливо важливо для майонезів, соусів та заправок. Крім того, порошок гірчиці має антимікробну активність, що частково підвищує безпечність продукту та сприяє тривалому зберіганню [103].

2.1.6 Застосування соку лимона

Сік лимона містить лимонну (8%) та яблучну кислоти, макроелементи та мікроелементи Mg, K, Co, S, Mn, Na, P, вітамін С та ін. Такий склад дає підґрунтя розглядати перспективність застосування рослинних добавок як функціональних збагачувачів у виробництві майонезу.

Лимонний сік є одним із базових інгредієнтів майонезу, який формує кислотність водної фази, впливає на адсорбцію білків яєчного жовтка на межі «олія–вода» та, відповідно, визначає стабільність і текстуру емульсії,

регулює кислотність, фізико-хімічні властивості та термін зберігання майонезу, забезпечує мікробіологічну стабільність майонезу [58, 67, 68]. Додавання лимонного соку впливає на його реологічні характеристики – в'язкість та еластичність, формуює кремоподібну консистенцію, але потребує точного дозування для збереження оптимальних сенсорних властивостей. Таким чином, лимонний сік у складі майонезу виконує не лише смакову, а й важливу технологічну та консервувальну функції, впливаючи на стабільність емульсії, її текстуру та безпечність продукту.

2.1.7 Базилік

Базилік – однорічна рослина, яка широко використовується в кулінарії як пряно-ароматична сировина. Крім смакових властивостей, він чинить значний біологічний вплив на організм людини. Хімічний склад базиліку (табл. 3.2) забезпечує його використання в лікувальних та профілактичних цілях [105]. Рослина містить численні поживні речовини, вітаміни та мікроелементи, а також ефірну олію (до 1,5 %), яка присутня у всіх частинах базиліку та визначає його характерний аромат. До складу базиліку входять потужні антиоксиданти – β -каротин та флавоноїди (рутин), які зміцнюють імунну систему та зменшують шкідливий вплив токсинів і хімічних речовин на організм. Свіже листя базиліку багате на вітаміни А, К, С, а також на залізо, кальцій, фолієву кислоту та марганець.

Таблиця 3.2

Хімічний склад базиліку [105].

Найменування	Зелений базилік (Genovese)	Фіолетовий забилів (Purple Basil)
Жири	0,63	0,55
Білки	3,05	3,10
Вуглеводи	0,3	0,28
Харчові волокна	1,59	1,60
Цукор	0,04	0,03
Моносахариди та дисахариди	0,3	0,28
Енергетична цінність	22ккал	21 ккал

Додавання сушеного базиліку до майонезу чи соусів може надати кілька важливих переваг, пов'язаних з його біохімічним складом:

Антиоксидантний захист і стабілізація: фенольні речовини, флавоноїди та ефірні олії – сильні антиоксиданти. Вони можуть допомогти захистити жирову фазу емульсії від окислення, зменшуючи прогоркання олій, а також забезпечити антиоксидантний ефект після споживання продукту.

Протизапальна, антимікробна і імуномодуюча дія: фітонциди, дубильні речовини, глікозиди та сапоніни, присутні в базиліку, мають потенційні протизапальні і антимікробні властивості, що може підвищити харчову безпеку та функціональність продукту.

Мінеральна та вітамінна цінність: навіть невелика додана кількість сушеного базиліку може збагачувало майонез мікро- і макроелементами (наприклад, калієм, кальцієм, мінералами), а також деякими вітамінами, що додає поживної цінності.

Органолептичне і ароматичне підсилення: ефірні олії надають майонезу характерного трав'яного аромату та смаку, що може зробити продукт більш привабливим і натуральним. Це особливо важливо, якщо ви прагнете створити “функціональний” або “натуральний” майонез.

Стабільність структури та можливість застосування як спеція-антиоксидант: феноли й ефірні олії можуть запобігати небажаним реакціям окислення, підтримуючи якість емульсії під час зберігання, а також підвищувати стійкість продукту до псування.

Таким чином, використання базиліку дозволяє створювати майонези з оздоровчими властивостями, що відповідають сучасним вимогам до функціональних харчових продуктів.

2.2 План теоретичних і практичних досліджень

Схема теоретичних і практичних досліджень, що плануються до проведення в цій роботі, зображено на рисунку 2.1.

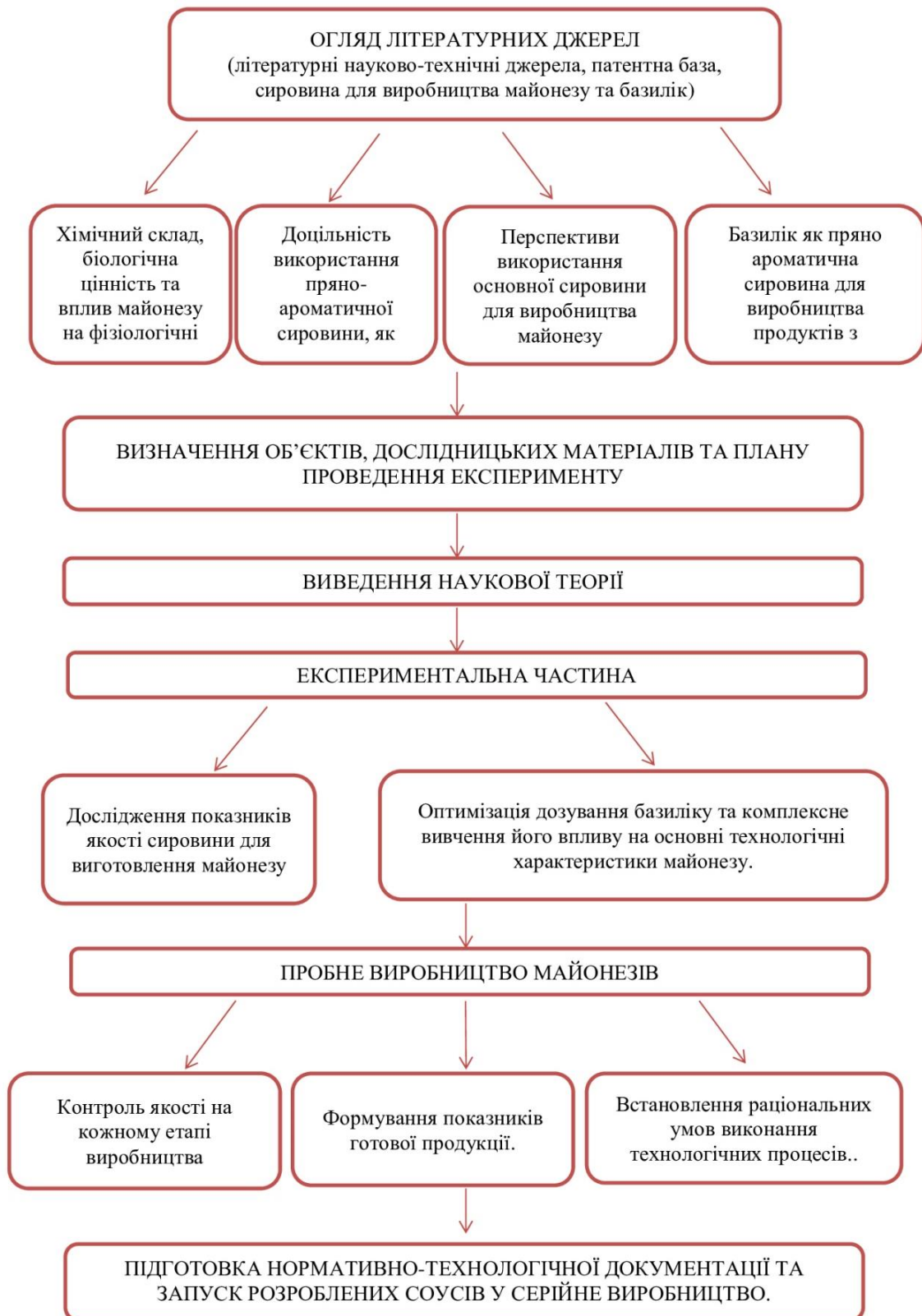


Рис. 2.1. План теоретичних і практичних робіт

У роботі вперше обґрунтовано доцільність та ефективність застосування рослинної сировини з антиоксидантними властивостями — зокрема зеленого та фіолетового базиліку — у технології майонезу, що дозволяє підвищити його окиснювальну стабільність, подовжити термін зберігання та покращити функціонально-технологічні характеристики продукту без використання синтетичних антиоксидантів.

2.3 Методи вродення досліджен

2.3.1 Методи оцінки якості сировини

Визначення щільності сухого базиліку виконували за методикою, наведеною в [100].

Для сухих компонентів використовували водну витяжку: 10 г сировини заливали 100 см³ дистильованої води, ретельно перемішували і настоювали протягом 2 хвилин, після чого суміш фільтрували. Далі 25 см³ отриманого фільтрату змішували з трьома краплями фенолфталеїну і титрували 0,1 М розчином гідроксиду натрію до утворення стійкого синього забарвлення. Розрахунок кислотності здійснювали за формулою (1):

$$X = \frac{V_1 \times K \times C \times 100}{V_2 \times m}; \quad (2.1)$$

де V_1 — об'єм розчину гідроокису натрію концентрацією 0,1 моль/дм³, використаний для титрування;

K — коефіцієнт поправки до титру лугу;

C — об'єм води, взятої для приготування водної суспензії, см³;

V_2 — об'єм фільтрату, взятого для титрування, см³;

m — маса наважки продукту, г.

Активну кислотність сировини визначали потенціометричним методом з використанням рН-метра.

Для визначення вологості сухого базиліку використовували методику [100]. Відбирають по 5 грамів зразка і поміщають їх у два зважені металеві бюкси. Ці бюкси з наважкою зважують з точністю до 0,01 г. Потім їх ставлять у сушильну шафу без кришок і висушують при температурі 130 °С протягом 40 хвилин. Після висушування бюкси закривають кришками, переносять в ексікатор на 15-20 хвилин, але не більше ніж на 2 години, після чого їх знову зважують. Далі проводять розрахунки за відповідною формулою (2).

Вологість сировини (W) у відсотках обчислюють за формулою:

$$W = \frac{m_1 - m_2}{m} * 100\%; \quad (2.2)$$

де, m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г;

m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г;

m – маса наважки, г.

Пероксидне число визначали за методикою [101]. Для цього пробу сировини зважували у конічну колбу, додавали 10 см³ хлороформу та розчиняли дослідний зразок. Потім приливали 15 см³ льодяної оцтової кислоти і 1 см³ розчину йодиду калію та одразу закривали колбу пробкою. Вміст перемішували протягом 1 хвилини і залишали на 5 хв у темному місці при температурі 15–25 °С. Далі додавали 75 см³ дистильованої води, ретельно перемішували та вносили розчин крохмалю до появи слабкого однорідного фіолетово-синього забарвлення. Вивільнений йод титрували розчином тіосульфату натрію до зникнення фіолетового відтінку і формування стійкого молочно-білого забарвлення протягом 5 секунд.

Пероксидне число обчислювали за формулою:

$$ПЧ = \frac{1000 \times (V_{см^3} - V_0) \times C}{m}; \quad (2.3)$$

де, $V_{см^3}$ - об'єм розчину тіосульфату натрію, см³;

V_0 - об'єм розчину тіосульфату натрію, який був витрачений на титрування контрольного зразка, см³;

C - концентрація розчину тіосульфату натрію, см³;

m - маса зразка жиру або олії, г;

1000 - коефіцієнт для переведення в мг ·екв/кг

Принцип методу визначення кислотного числа олії базується на титруванні вільних жирних кислот лужним розчином у присутності індикатора [101]. Для аналізу використовували 0,1 N спиртовий розчин гідроксиду калію або натрію, 1%-ний спиртовий розчин фенолфталеїну та нейтралізовану суміш 96%-ного етилового спирту з етиловим ефіром у співвідношенні 1:2. У роботі застосовували лабораторні терези 4-го класу точності, бюретку зі штативом та конічні плоскодонні колби об'ємом 100 мл. Наважку олії масою 4–5 г зважували на лабораторних терезах із точністю до другого десяткового знака, переносили в колбу та додавали 50 мл суміші спирту й етеру, після чого вносили 3–5 крапель спиртового розчину фенолфталеїну. Під постійним перемішуванням розчин титрували розчином гідроксиду калію або натрію до появи слабо-рожевого забарвлення, яке залишалося стійким протягом 30 секунд. Та визначається формулою:

$$K.ч = \frac{5,61 \times K \times V}{m}; \quad (2.4)$$

де 5,611 – титр 0,1 N розчину калію гідроксиду, мг/мл;

V – об'єм 0,1 N розчину лугу NaOH або KOH, витрачений на титрування, см³;

K – поправка до титру;

m – маса взятої для аналізу наважки, г.

Визначення вмісту вітаміну С у досліджуваних матеріалах проводили за методикою [100]. Для цього готували екстракт із харчових продуктів: 2 г зразка дрібно подрібнювали і розтирали в ступці з невеликою кількістю піску або товченого скла, після чого додавали 10 мл 2% розчину HCl. Отриману суміш ретельно перемішували та фільтрували через скляну лійку з ватою у конічну колбу об'ємом 100 мл. У фільтрат додавали 1 мл 0,5% розчину крохмалю і титрували робочим розчином 0,003 н до появи синього забарвлення. Розрахунок результатів здійснювали за формулою:

$$M = \frac{n \times E \times V}{1000}; \quad (2.5)$$

де n - молярна концентрація йодного еквівалента;

E - молярна маса еквівалента аскорбінової кислоти, г, яка в даному випадку становить 88 г;

V - об'єм розчину, витраченого на титрування йоду, мл., у мл.

Для переведення результату у вміст вітаміну С на 100 г продукту (X) використовують наступну формулу::

$$X = \frac{M \times 1000}{2}; \quad (2.6)$$

Однією з ключових складових хімічного складу базиліку є поліфенольні сполуки, які відіграють провідну роль серед природних антиоксидантів рослинного походження. Встановлено, що органічні речовини з антиоксидантною активністю. У зв'язку з цим виникла необхідність кількісного визначення сумарного вмісту поліфенолів у базиліку. Для проведення аналізу застосовували спектрофотометричний метод із використанням реактиву Folin–Ciocalteu [103].

Наважку дослідного або стандартного розчину масою 0,1 мг змішували з 0,5 мг реактиву та 2,0 мл дистильованої води, при цьому дослідні екстракти перед аналізом розводили у десятикратному об'ємі. Суміш витримували приблизно 8 хвилин при кімнатній температурі, після чого додавали 1,5 мл 20%-ного водного розчину натрію карбонату та доводили об'єм до 10 мл дистильованою водою. Розчини інкубували в термостаті за температури $(45,0 \pm 0,2)$ °C протягом 30 хвилин до появи інтенсивного синього забарвлення. Оптичну густину визначали на спектрофотометрі СФ-46 при довжині хвилі 765 нм, враховуючи показники розчину порівняння. Кількість поліфенолів у зразках розраховували у міліграмах еквівалента галлової кислоти на грам сухої речовини (мг/г СР) за формулою лінійної регресії, де slope становив 0,001036, а intercept – 0,00262, що дозволяло перевести виміряні значення оптичної густини у концентрацію поліфенолів.

Кількісне визначення вітаміну Р виконували за методикою [102] у екстракті базилику за методом Левенталю. Цей метод базується на здатності рутину окиснюватися калію перманганатом, причому індикатором служить індігокармін, який реагує з KMnO_4 після повного окиснення рутину. Встановлено, що 1 мл 0,02 М розчину KMnO_4 окиснює 6,4 мкг рутину.

Для підготовки екстракту 100 мг базилику заливають 50 мл гарячої дистильованої води і кип'ятять 5 хвилин. Отриманий розчин охолоджують, беруть 10 мл екстракту і переносять у колбу або склянку, додають ще 10 мл дистильованої води та 5 крапель індігокарміну, після чого з'являється синє забарвлення. Для контрольного дослідження використовують 10 мл дистильованої води замість екстракту. Обидва розчини титрують 0,01 М розчином KMnO_4 при інтенсивному перемішуванні до утворення стійкого жовтого забарвлення. Різниця об'ємів KMnO_4 , витраченого на титрування дослідного та контрольного зразків, відповідає кількості розчину, необхідного для окиснення рутину.

Для обчислення вмісту вітаміну Р у мкг використовують відповідну формулу:

$$X = \frac{A \times k \times V_1}{V_2 \times P}; \quad (2.7)$$

де, k – стандартний коефіцієнт титрування (3,2 – кількість рутину, що відповідає 1 мл 0,05 н розчину калій перманганату, мкг);

A – об'єм 0,01 М розчину KMnO_4 , використаний для титрування, мл;

V_1 – об'єм розчину, у якому розчинена проба для аналізу, мл;

V_2 – об'єм розчину, взятого для титрування, мл;

P – маса сухої речовини, г, що використовувалася для аналізу.

Визначення мікробіологічної чистоти сировини проводили за методикою [102]. Середовище, на якому вирощували мікроорганізми – МПА. Для посіву у чашки Петрі поживне середовище у пробірках або колбах розтоплювали у киплячій водяній бані, охолоджували до 48–50 °С і, дотримуючись стерильності, розливали рівним шаром товщиною 10–15 мм у

стерильні чашки. Під час розливання кришку чашки відкривали мінімально, а верхню частину пробірки або колби з МПА обпалювали над полум'ям спиртівки. Для отримання рівномірного шару чашки розміщували на горизонтальній поверхні та обережно рухали коловими рухами до застигання середовища.

Застигле середовище можна злегка підсушити у термостаті. Для посіву сушений базилік рівномірно розподіляли невелику кількість зразка по поверхні середовища, дотримуючись правил стерильності, після чого чашки інкубували при 30–37 °С протягом 24–48 годин для подальшого мікробіологічного аналізу.

Для вивчення бактеріцидної дії базиліку використані групи мікроорганізмів, а саме: *Escherichia coli*, *Bacillus subtilis*. Чутливість до активних сполук базиліку досліджували методом дисків. На поверхню поживного агару, рівномірно засіяну культурами *Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, клали диски (d = 10 мм) змочені екстрактом базиліку.

Свідчення бактеріцидної дії екстракту базиліку – утворення на середовищі зони затримки росту бактерій навколо диска. У залежності від бактеріцидної активності утворюється різна площа призупинення росту бактерій. Час експозиції у термостаті 48 годин за температури 37 °С.

2.3.2 Методологія аналізу показників якості готового майонезу

Титровану кислотність майонезу визначали відповідно до методики з того ж джерела [100]. 10 г майонезу заливали дистильованої води достану суспензії, ретельно перемішували і настоювали протягом 2 хвилин, після чого суміш фільтрували. Далі отриману суспензію змішували з трьома краплями фенолфталеїну і титрували 0,1 М розчином гідроксиду натрію до утворення стійкого синього забарвлення. Розрахунок кислотності здійснювали за формулою:

$$X = \frac{V_1 \times K \times K_0 \times 100}{m}; \quad (2.8)$$

де V_1 – об'єм розчину гідроокису натрію концентрацією 0,1 моль/дм³, використаний для титрування;

K – коефіцієнт поправки до титру лугу;

K_0 – коефіцієнт перерахунку на оцтову кислоту, см³;

m – маса наважки продукту, г.

Активну кислотність майонезу з додаванням різних кількостей базиліку вимірювали за допомогою рН-метра. Для цього зразок ретельно перемішували для забезпечення однорідності, після чого відбирали 10–20 мл продукту. Перед проведенням аналізу рН-метр калібрували стандартними буферними розчинами. Електрод занурювали у зразок на 1–2 хвилини та фіксували показники активної кислотності. Для підвищення точності експерименту проводили три паралельні вимірювання та обчислювали середнє значення.

В'язкість майонезу визначали з використанням капілярного віскозиметра типу Оствальда згідно з методичними рекомендаціями [104]. Сік отримували механічним віджиманням попередньо промитих і висушених ягід за температури навколишнього середовища, після чого очищували його шляхом подвійного фільтрування через марлевий шар для видалення твердих частинок м'якоті. Перед вимірюванням зразки витримували в термостаті протягом 30 хв при $20 \pm 0,1$ °С для встановлення температурної рівноваги.

Час витікання рідини визначали від моменту проходження верхньої контрольної мітки капіляра нижнім меніском до досягнення нижньої позначки, використовуючи електронний секундомір з точністю 0,1 с. Для кожного зразка проводили п'ять повторних вимірювань, причому розбіжність між результатами не перевищувала 2 %.

Кінематичну в'язкість майонезу обчислювали за допомогою капілярного віскозиметра Оствальда за формулою:

$$\eta = \frac{\eta_0 \cdot \rho \cdot \tau}{\rho_0 \cdot \tau_0}; \quad (2.9)$$

де, η_0 – в'язкість дистильованої води, МПа*с;

ρ_0 – густина води, кг/м³;

ρ – густина досліджуваного зразка, кг/м³;

τ – час проходження суслу, с;

τ_0 – час проходження води, с.

Висновок за розділом 2

1. У цьому розділі було обрано сировину, яка буде застосовуватися у дослідженні.
2. Розроблено концепцію теоретичних та практичних експериментів для вивчення їхнього впливу та властивості отриманих соусів.
3. Обрано методики оцінки якості сировини та характеристик готової продукції, що забезпечують комплексну оцінку органолептичних, біологічних та фізико-хімічних показників досліджуваних соусів.

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ СИРОВИНИ ТА ГОТОВОГО МАЙОНЕЗУ

3.1 Вивчення органолептичних якостей сировини

Вихід майонезу з базиліком на український ринок є перспективним напрямом, здатним задовольнити запити сучасних споживачів на здорові та смачні продукти. У зв'язку з цим першочергове значення має оцінка органолептичних властивостей сировини, яка використовується в дослідженні. Результати дегустаційного аналізу представлені в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Органолептичні властивості базиліку

Показник	Зелений сушений базилік	Фіолетовий сушений базилік
Колір	Зелений, з бурим відтінком	Темно-фіолетовий, з коричневим відтінком
Запах (аромат)	Яскравий, пряний, з нотами гвоздики та м'яти	Насичений, пряний, з солодкувато-перцевим відтінком
Смак	Гоструватий, злегка солодкуватий	М'який, з легким фруктовим відтінком
Текстура	Сухі, крихкі частинки	Сухі, менш крихкі, іноді більш грубі
Зовнішній вигляд	Подрібнене листя, рівномірного забарвлення	Подрібнене листя, з не рівномірним забарвленням
Чистота	Без домішок, частинок стебел і сторонніх речовин	Без домішок, частинок стебел і сторонніх речовин

Додавання сушеного базиліку до майонезу призведе до помітної зміни його органолептичних властивостей. Можемо зробити припущення, що аромат майонезу з базиліком буде свіжим, пряним та трав'янистим.. Загальний аромат буде насиченим та привабливим.

Смак майонезу з базиліком буде більш насиченим та багатогранним, ніж у класичного варіанту. Пряні нотки базиліка доповнять вершковий смак, додавши легку пікантність та свіжість.

Колір майонезу може трохи змінитися, ставши більш темним, злегка зеленуватим відтінком.

Додавання сушеного базиліку, як правило, не повинно суттєво вплинути на консистенцію майонезу, якщо його кількість невелика. Однак, велика кількість може погіршити емульсію, зробивши майонез більш густим.

Загалом, додавання сушеного базиліку до майонезу зробить його більш ароматним і смачним, надаючи соусу нові смакові відтінки та свіжість. Такий варіант соусу може стати чудовим доповненням до салатів, бутербродів або страв на грилі. Отже, експериментуючи з додаванням базиліку, можна створити унікальний і смачний соус, який додасть нових ноток звичним стравам.

Для забезпечення високої якості та стабільності майонезу важливим етапом є оцінка органолептичних властивостей основної сировини.. Результати представлені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2

Органолептична оцінка основної сировини

Сировина	Колір	Консистенція	Запах	Смак
Молоко пастеризоване (ДСТУ 2661:2010)	Світло-білий	Рідке, однорідне	Відсутність сторонніх запахів	М'який, нейтральний
Олія соняшникова рафінована (ДСТУ 4492:2017)	Світло-жовта	Прозора, легка	Без запаху	Легка, нейтральна
Гірчичний порошок (ДСТУ 4842:2007)	Жовтуватий	Порошкоподібна	Пряний, характерний	Гострий, пікантний
Сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015)	Білий	Кристалічна	Без запаху	Солоний
Цукор білий кристалічний (ДСТУ 4625:2006)	Білий	Кристалічна	Без запаху	Солодкий

Молоко пастеризоване характеризується світло-білим кольором і однорідною рідкою консистенцією, що забезпечує стабільність водної фази майонезу. Відсутність сторонніх запахів та м'який, нейтральний смак дозволяють максимально зберегти органолептичні властивості суміші та не змінюють ароматичний профіль продукту.

Олія соняшникова рафінована має прозору, світло-жовту масу з легкою текстурою та відсутністю запаху. Вона формує основну жирову фазу емульсії, забезпечує кремоподібну консистенцію та рівномірний розподіл жирових частинок, що є критично важливим для стабільності та органолептичної привабливості майонезу.

Гірчичний порошок відзначається жовтуватим кольором і порошкоподібною консистенцією, має характерний пряний аромат та гострий смак. Завдяки вмісту гірчичних глікозидів і білкових компонентів він може виконувати функцію природного емульгатора, додавати пікантності та підсилювати ароматичну насиченість продукту.

Сіль кухонна представлена у вигляді білого кристалічного порошку без запаху з вираженим солоним смаком. Вона регулює смаковий баланс, підсилює вираженість інших інгредієнтів та сприяє гармонізації органолептичного профілю майонезу.

Цукор білий кристалічний має білий колір, кристалічну текстуру, відсутність запаху та солодкий смак. Його введення дозволяє збалансувати смакові характеристики продукту, пом'якшити кислотність та підкреслити кремоподібність готової емульсії.

3.2. Фізико-хімічні дослідження сировин

Наступним важливим етапом досліджень є визначення кислотного числа олії яке визначається за формулою (2.4) та зображене на рисунку 3.1:

$$K. ч_1 = \frac{5,61 \times 1 \times 0,4}{5} = 0,42;$$

$$K. ч_2 = \frac{5,61 \times 1 \times 0,3}{5} = 0,39;$$



Рис. 3.1. Визначення вмісту кислотного числа в рафінованій олії

На основі проведених розрахунків та графічного аналізу встановлено, що кислотне число двох однакових паралельних досліджуваного зразка олії становить 0,42 та 0,39 відповідно. Отримані значення знаходяться в межах нормативних показників для харчових олій, що свідчить про їх належну якість та відсутність ознак гідролітичного псування.

Кислотне число відображає кількість вільних жирних кислот у продукті, які утворюються внаслідок гідролізу ліпідів. Низькі значення цього показника, отримані в результаті дослідження, свідчать про те, що процеси розкладання тригліцеридів у зразках мінімальні. Це означає, що олія має добрий ступінь свіжості, правильно зберігалася та не зазнавала негативного впливу зовнішніх чинників, таких як підвищена температура, вологість чи світло.

Порівняльний аналіз значень 0,42 та 0,39 показує, що рафінована соняшникова олія відповідає стандартним вимогам щодо якості жировмісних продуктів.

Таким чином, досліджувана олія за показником кислотного числа характеризується стабільністю, відсутністю прогіркнення та повною

відповідністю нормам, що дозволяє рекомендувати її до подальшого використання у харчових технологіях та виробництві майонезу.

Проведемо визначення пероксидного числа для рафінованої олії по формулі (2.3):

$$\text{ПЧ}_{\text{ол}} = \frac{1000 \times (0,15 - 0,05) \times 0,01}{3} = 0,3 \text{ ммоль/кг};$$

Пероксидне число соняшникової олії знаходиться в межах установленної норми та становить **0,3**. Це значення свідчить про належну якість олії та відсутність ознак окиснювального псування. Отриманий показник підтверджує, що продукт є безпечним для споживання, відповідає вимогам чинних нормативних документів і придатний для подальшого використання та реалізації.

Показник активної кислотності (pH) є одним із ключових фізико-хімічних параметрів, що суттєво впливає на якість, безпечність, стабільність та мікробіологічну стійкість майонезу. Значення pH визначає перебіг хімічних і біохімічних процесів у продукті, зокрема окиснення жирів, стабільність емульсії та розвиток мікрофлори. Оптимальний рівень кислотності забезпечує збереження органолептичних властивостей, подовжує термін зберігання та перешкоджає росту патогенних мікроорганізмів. Особливо важливим контроль pH є при використанні рослинних добавок, оскільки вони можуть змінювати кислотно-лужний баланс системи. pH бази́ліку та основної сировини зображен на рисунках 3.2 та 3.3.

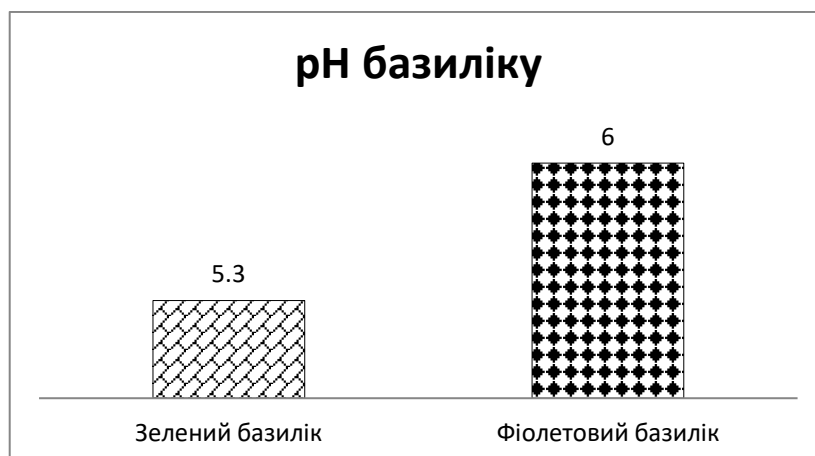


Рис. 3.2. рН базиліку

Дослідження активної кислотності базиліку показало, що його значення рН знаходиться в межах фізіологічної та технологічної норми для рослинної сировини, що підтверджує можливість його безпечного використання у рецептурі майонезу. Відповідність рН базиліку нормативним показникам свідчить про відсутність небажаних процесів псування та окиснення, а також про його стабільність як функціонального інгредієнта. Це дозволяє вводити базилік до складу майонезу без ризику порушення кислотності продукту та погіршення його фізико-хімічних і мікробіологічних характеристик.

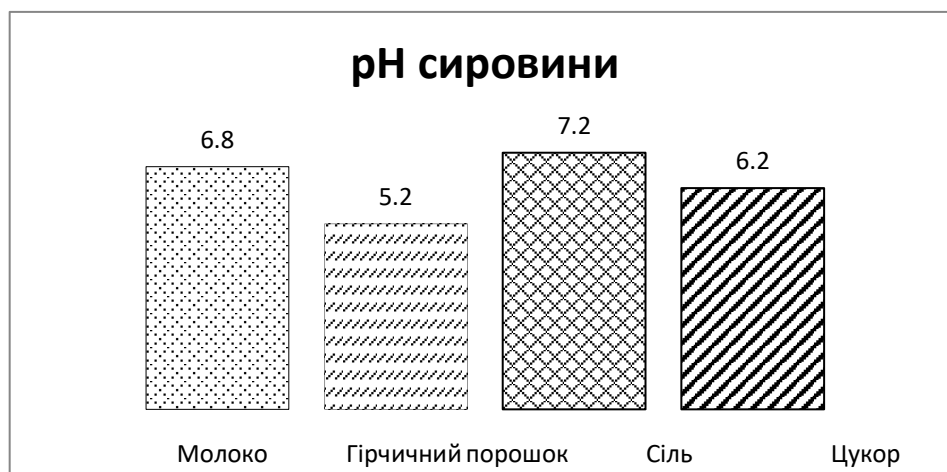


Рис. 3.3 рН основної сировини

Молоко характеризується слабколужною реакцією з рН 6,8, що є типовим для пастеризованої молочної продукції. Гірчичний порошок має слабокислий показник рН 5,2, характерний для висушених гірчичних компонентів. Сіль проявляє лужну реакцію з рН 7,2, що відповідає властивостям харчової кухонної солі. Білий кристалічний цукор демонструє слабокислий рН 6,2, що також є типовим для даного виду цукрової сировини.

Узагальнюючи, усі досліджувані інгредієнти мають показники кислотності, притаманні їх фізико-хімічній природі, що забезпечує

технологічну сумісність компонентів під час формування емульсійної системи майонезу та сприяє стабільності кінцевого продукту.

На наступному етапі проведено дослідження по визначення щільності сухого базиліку (таблиця 3.3).

Таблиця 3.3

Щільність сушеного базиліку

Показник	Зелений базилік	Фіолетовий базилік
Щільність на 1 кг, г/см ³	1,27	1,38

Отримані результати показують, що досліджуваний показник знаходиться в допустимих межах. Щільність висушеного базиліку визначає, скільки спеції потрібно для досягнення потрібної інтенсивності смаку: чим він щільніший, тим меншою буде необхідна кількість. Підвищена щільність свідчить про знижений рівень вологи, що позитивно впливає на термін зберігання та сприяє кращому збереженню аромату. Завдяки більшій концентрації ефірних олій щільний базилік має насиченіший смак і є ефективнішим у кулінарному використанні.

Згідно з проведеними розрахунками (рис. 3.4) та визначенням вологості за формулою (2.2), вміст води в сушеному базиліку становить 8%. Це означає, що під час сушіння була видалена майже вся волога, що забезпечує тривале збереження характерного запаху й смаку спеції. Низький рівень вологи також перешкоджає появі цвілі та розмноженню мікроорганізмів.

Вологість базиліку (W) у відсотках обчислюють за формулою (2.2):

$$W = \frac{20,42 - 20,019}{5,03} * 100\% = 7,97 = 8\% - \text{зеленого базиліку};$$

$$W = \frac{20,38 - 20,011}{4,8} * 100\% = 7,69 = 8\% - \text{фіолетового базиліку};$$

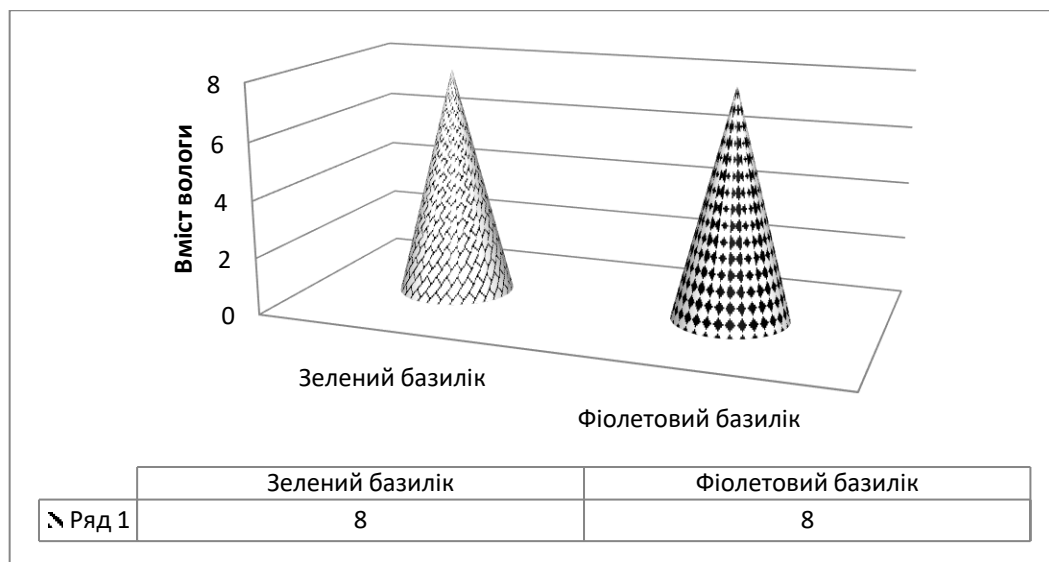


Рис. 3.4. Вміст води у сушеному базиліку

Хімічний склад сушеного базиліку характеризується високою концентрацією біологічно активних речовин, оскільки в процесі сушіння з рослинної сировини видаляється значна частина води, що приводить до зростання вмісту сухих речовин. Така технологічна обробка практично не руйнує основні ароматичні компоненти, тому сушений базилік зберігає насичений ароматичний профіль, сформований ефірними оліями, серед яких переважають ліналоол, еugenol, метилхавікол та інші терпенові сполуки. Разом із тим у концентрованому вигляді зберігаються фенольні сполуки, флавоноїди, дубильні речовини й антиоксиданти, що визначають протимікробні та протизапальні властивості рослини. Сушене листя містить значні кількості мінеральних елементів – калію, кальцію, магнію, заліза та марганцю – а також вітамінів А, К та частково вітаміну С, стійкого до термічної обробки. Вуглеводи, харчові волокна й білкові сполуки також присутні у більш концентрованому вигляді, підвищуючи поживну цінність продукту. Завдяки такому комплексному хімічному складу сушений базилік є цінною інгредієнтною сировиною, яка широко застосовується у харчовій промисловості для збагачення продуктів ароматичними та функціонально корисними компонентами.

На наступному етапі проведемо дослідження по визначенню вітаміну С та розрахуємо вміст по формулі (2.5) та (2.6) та побудуємо діаграму (рис. 3.5):

$$M_{3.6} = \frac{0,0033 \times 88 \times 13}{1000} = 0,0037752 ;$$

$$X_{3.6} = \frac{0,0037752 \times 1000}{2} = 1,9 \text{ г.};$$

$$M_{\phi.6} = \frac{0,0033 \times 88 \times 16}{1000} = 0,0046464 ;$$

$$X_{\phi.6} = \frac{0,0046464 \times 1000}{2} = 2,4 \text{ г.};$$

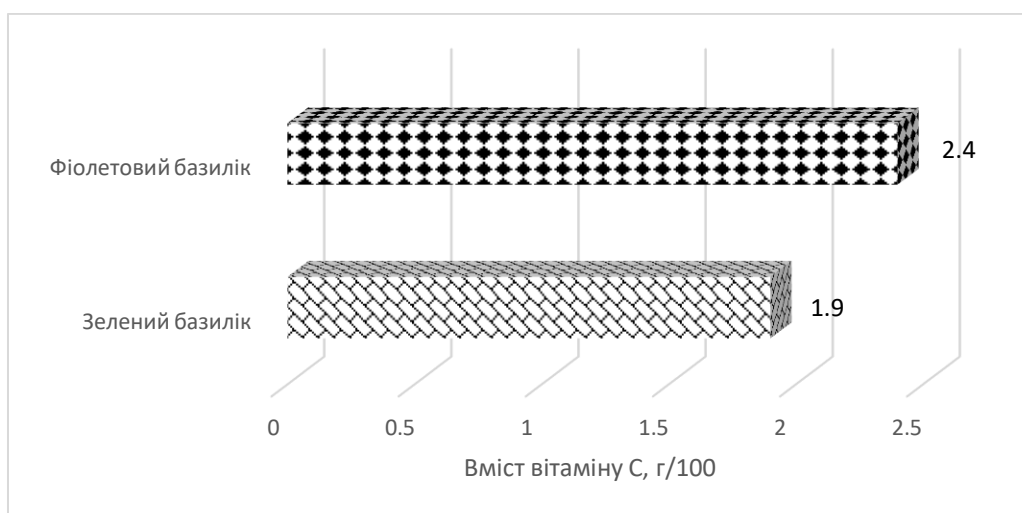


Рис. 3.5 . Вміст вітаміну С у фіолетовому та зеленому сушеному базиліку

На діаграмі зображено вміст вітаміну С у двох видах базилику: фіолетовому та зеленому. Фіолетовий базилік містить приблизно 2,6 г вітаміну С, а зелений – близько 1,9 г. Це свідчить, що навіть невелика кількість базилику повністю покриває потребу організму у цьому вітаміні. Фіолетовий базилік має вищу концентрацію вітаміну С, тому є більш корисним у зміцненні імунітету. Вітамін С відіграє важливу роль в організмі людини: він є потужним антиоксидантом, сприяє зміцненню імунної

системи, поліпшує засвоєння заліза, прискорює загоєння ран і бере участь у синтезі колагену.

Високий вміст біологічно активних компонентів у траві базиліку робить цю рослину цінною сировиною та підкреслює доцільність її застосування у харчовій промисловості.

Для повного аналізу антиоксидантних властивостей базиліку проведемо визначення вмісту вітаміну Р методом Левенталя, використовують формулу (2.7) та проведемо порівняння вмісту у різних сортах базиліку (рисунок 3.6):

$$X_{3.6} = \frac{2,4 \times 3,2 \times 50}{50 \times 0,15} = 51,2 \text{ мкг};$$

$$X_{\phi.6} = \frac{5,9 \times 3,2 \times 50}{50 \times 0,15} = 125 \text{ мкг};$$

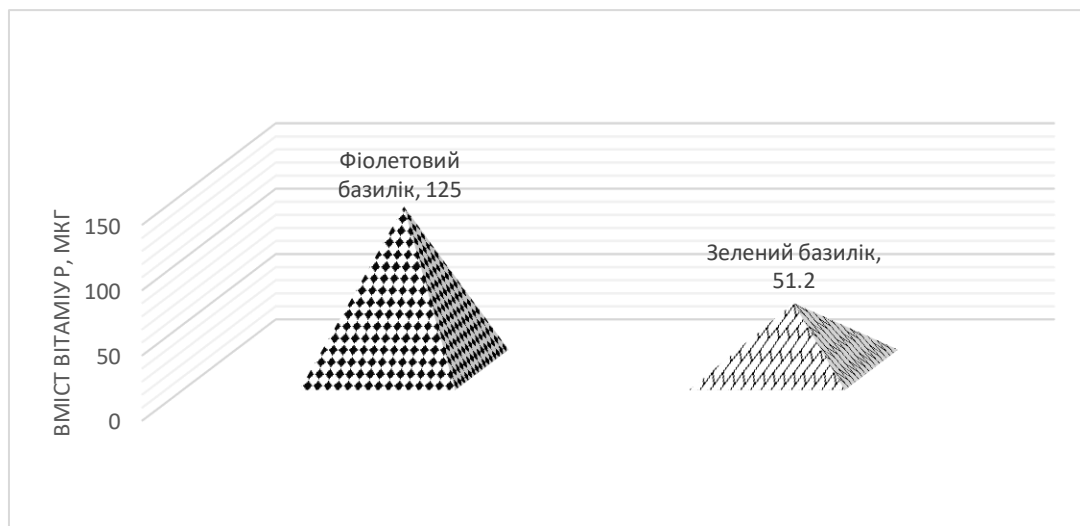


Рис. 3.6 . Вміст вітаміну Р у фіолетовому та зеленому сушеному базиліку

У зеленому базиліку його кількість становить 51,2 мкг, тоді як у фіолетовому – 125 мкг. Це свідчить про те, що фіолетовий базилик містить майже в 2,5 раза більше вітаміну Р, ніж зелений. Вітамін Р — це комплекс флавоноїдів (рисунок 3.8) , які відіграють важливу роль у зміцненні стінок капілярів, зменшенні їх ламкості та проникності. Він покращує кровообіг, нормалізує артеріальний тиск і підсилює дію вітаміну С, сприяючи його кращому засвоєнню в організмі. Крім того, біофлавоноїди мають потужні

антиоксидантні властивості, захищають клітини від вільних радикалів, уповільнюють процеси старіння, зменшують запальні реакції та підтримують імунну систему.



Рис. 3.7 Структурні формули флавоноїдів

Пероксидне число є важливим показником якості жирів (рис.3.8 та 3.9), оскільки відображає ступінь окисного псування ліпідів, олій та ненасичених жирних кислот, які входять до складу рослини. Підвищене пероксидне число свідчить про початок або розвиток процесів окислення, що призводить до зниження органолептичних властивостей, погіршення смаку, зміни кольору та втрати цінних біоактивних речовин. Крім того, контроль пероксидного числа має значення з точки зору безпеки, оскільки продукти окиснення можуть мати токсичну дію при тривалому споживанні.

Проведемо визначення пероксидного числа для жиру з додавання порошку сушеного зеленого базиліку по формулі (2.3):

$$\text{ПЧ}_{\text{с.ж}} = \frac{1000 \times (5,9 - 0,05) \times 0,01}{3} = 18,5 \text{ ммоль/кг};$$

$$\text{ПЧ}_{1\%} = \frac{1000 \times (3,2 - 0,05) \times 0,01}{3} = 10,5 \text{ ммоль/кг};$$

$$\text{ПЧ}_{4\%} = \frac{1000 \times (2,8 - 0,05) \times 0,01}{3} = 9,16 \text{ ммоль/кг};$$

$$\text{ПЧ}_{6\%} = \frac{1000 \times (2,3 - 0,05) \times 0,01}{3} = 7,5 \text{ ммоль/кг};$$

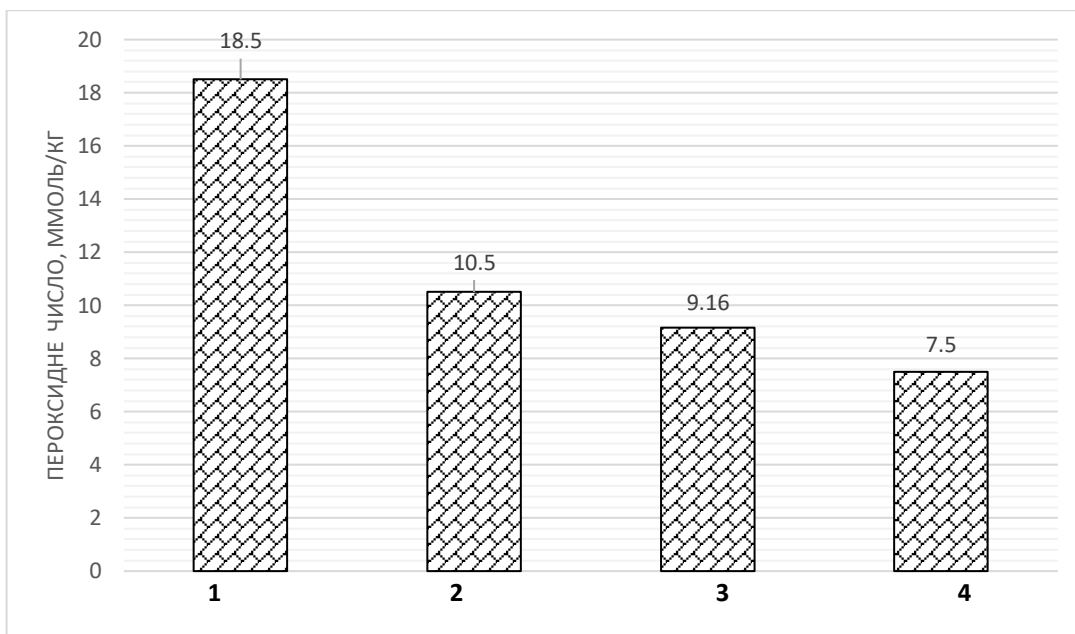


Рис. 3.8 Пероксидне число для свинного жиру без додавання базиліку та з додаванням сушеного зеленого базиліку:

1 – контроль (свинному жиру) без добавок; з додавання сушеного базиліку:
2 – 1%; 3 – 4%; 4- 6%.

На діаграмі показано залежність пероксидного числа від вмісту сушеного базиліку в продукті. Найвище пероксидне число спостерігається у свинному жиру без додавання базиліку – 18,5 ммоль/кг. При додаванні 1% базиліку пероксидне число зменшується до 10,5 ммоль/кг. Проте подальше збільшення кількості базиліку призводить до зниження пероксидного числа: при 4% воно становить 9,16 ммоль/кг, а при 6% – лише 7,5 ммоль/кг. Це свідчить про те, що чим більша кількість сушеного базиліку в продукті, тим менше значення пероксидного числа. Така тенденція вказує на наявність антиоксидантних властивостей у базиліку, що зменшують процеси окиснення та покращують стабільність продукту.

Проведемо визначення пероксидного числа для жиру з додавання порошку сушеного фіолетового базиліку по формулі (2.3):

$$ПЧ_{1\%} = \frac{1000 \times (1,5 - 0,05) \times 0,01}{3} = 4,83 \text{ ммоль/кг};$$

$$ПЧ_{4\%} = \frac{1000 \times (1,2 - 0,05) \times 0,01}{3} = 3,83 \text{ ммоль/кг};$$

$$ПЧ_{6\%} = \frac{1000 \times (1 - 0,05) \times 0,01}{3} = 3,16 \text{ ммоль/кг};$$

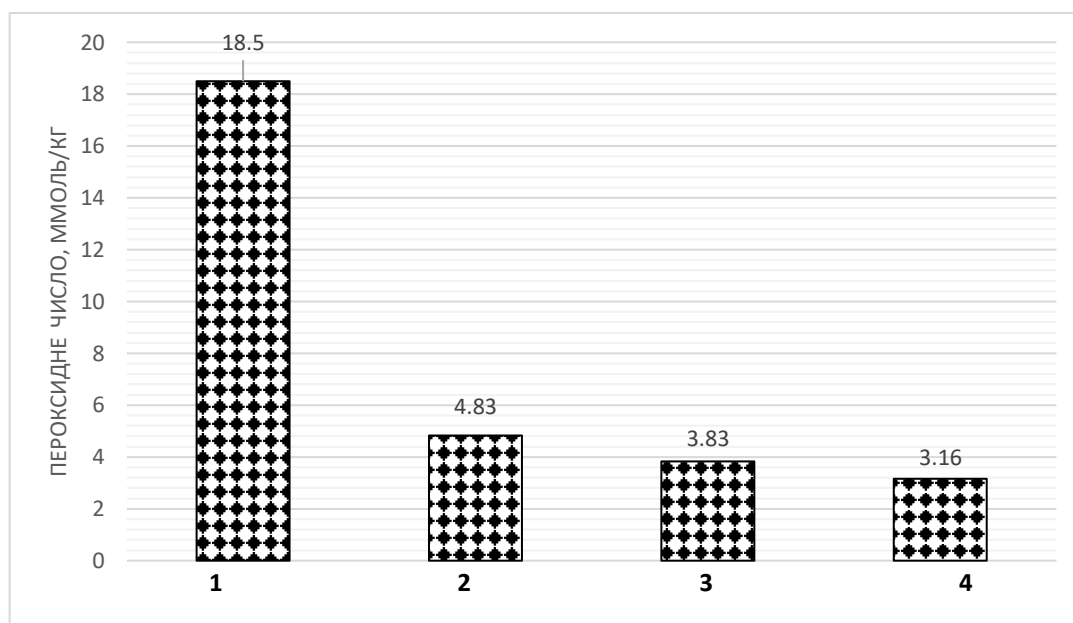


Рис. 3.9. Пероксидне число для свинного жиру без додавання базиліку та з додаванням сушеного фіолетового базиліку:

1 – контроль (свинного жиру) без добавок; з додавання сушеного базиліку: 2 – 1%; 3 – 4%; 4- 6%.

Проаналізувавши діаграму можна зробити висновок, що при введенні 1% фіолетового базиліку воно знижується до 4,83 ммоль/кг, при 4% – до 3,83 ммоль/кг, а при 6 % – до найнижчого значення 3,16 ммоль/кг. Така тенденція чітко свідчить про ефективну антиоксидантну дію фіолетового базиліку: зі збільшенням його кількості у продукті рівень окислення значно зменшується.

Порівнюючи ці дані з попередньою діаграмою, де використовувався зелений базилік, можна зробити висновок, що фіолетовий базилік має кращі антиоксидантні властивості. Якщо при 6% звичайного базиліку пероксидне число складало 7,5 ммоль/кг, то при такій же кількості фіолетового базиліку воно становить лише 3,16 ммоль/кг. Отже, фіолетовий базилік значно ефективніше пригнічує процеси окиснення, що робить його

перспективнішою натуральною добавкою для покращення стабільності та якості жиромістких продуктів.

3.3. Мікробіологічні дослідження сировини

Після проведення дослідження по перевірці мікробіологічної чистоти даної сировини, можна зробити висновок, що сушений зелений та фіолетовий базилік відповідають вимогам безпеки за мікробіологічними показниками. У результаті аналізу не було виявлено патогенних мікроорганізмів (таблиця 3.2). Це свідчить про належну якість сировини, дотримання санітарно-гігієнічних норм під час вирощування, збору та сушіння, а також придатність базиліку до використання у харчових цілях без ризику для здоров'я споживача.

Таблиця 3.2

Мікробіологічні показники сушеного базиліку

Мікробіологічний показник	Фіолетовий сушений базилік	Зелений сушений базилік
КМАФАнМ (загальне мікробне число), КУО/г	Не виявлено	Не виявлено
БГКП (коліформні бактерії), КУО/г	Не виявлено	Не виявлено
Ешерихія колі (E. coli), КУО/г	Не виявлено	Не виявлено
Пліснява, КУО/г	Не виявлено	Не виявлено
Дріжджі, КУО/г	Не виявлено	Не виявлено
Сальмонела у 25 г	Не виявлено	Не виявлено
Стафілокок золотистий, КУО/г	Не виявлено	Не виявлено

3.4 Дослідження готового продукту

Розроблення рецептури майонезу (табл.3.3) є важливим етапом у

технології його виробництва, оскільки від правильного підбору компонентів та їх співвідношення залежать органолептичні показники, стабільність емульсії, харчова цінність і безпечність готового продукту.

Таблиця 3.3

Рецептура майонезу на 100 кг

Компонент	Зразок майонезу			
	1	2	3	4
Олія соняшникова рафінована, кг	60	60	60	60
Молоко пастеризоване, кг	30	30	30	30
Цукор білий, кг	3	3	3	3
Сіль кухонна, кг	1,2	1,2	1,2	1,2
Гірчичний порошок, кг	0,8	0,8	0,8	0,8
Базилік зелений <i>Genovese</i> / Базилік фіолетовий <i>Purple Basil</i> , кг	0	0,2	0,4	0,6
Лимонний сік, л	5	4,8	4,6	4,4

У таблиці 3.3 представлено рецептурний склад чотирьох зразків майонезу, розрахований на вихід 100 кг готового продукту. Усі зразки мають однакову базову основу, а відмінність між ними полягає у кількості введенного сушеного базиліку та відповідному зменшенні частки лимонного соку.

Основу всіх рецептур становить соняшникова рафінована олія в кількості 60 кг, що забезпечує високу енергетичну цінність продукту та формує жирову фазу емульсії. Молоко пастеризоване у кількості 30 кг виконує функцію водної фази та сприяє утворенню стабільної емульсійної системи.

До смако-ароматичних компонентів належать цукор білий (3 кг) та сіль кухонна (1,2 кг), які формують гармонійний смак майонезу. Гірчичний

порошок (0,8 кг) використовується як природний емульгатор, що стабілізує емульсію та надає продукту характерної пікантності.

Особливістю рецептури є використання базилику (зелений Genovese та фіолетовий Purple Basil) у різних концентраціях:

- у 1-му зразку базилік відсутній (контрольний зразок);
- у 2-му зразку його кількість становить 0,2 кг;
- у 3-му зразку – 0,4 кг;
- у 4-му зразку – 0,6 кг.

Зі збільшенням вмісту базилику пропорційно зменшується кількість лимонного соку, який становить відповідно 5,0; 4,8; 4,6 та 4,4 л. Лимонний сік виконує функції регулятора кислотності, консерванта та смакоутворювального компонента.

Усі рецептури збалансовані таким чином, що загальна маса кожного зразка дорівнює 100 кг, що дозволяє порівнювати їхні фізико-хімічні, органолептичні та мікробіологічні показники за однакових умов. Варіація кількості базилику дає можливість дослідити його вплив на якість, стабільність емульсії та споживчі властивості готового майонезу.

Технологічна схема (рис 3.10) відображає послідовність операцій, необхідних для отримання високоякісного харчового продукту з оптимальними органолептичними та фізико-хімічними показниками. Вона забезпечує узгодженість усіх етапів виробництва – від приймання та підготовки сировини до фасування готового продукту. Чітке визначення кожної технологічної операції дає змогу контролювати критичні точки процесу, підтримувати стабільність параметрів, гарантувати безпечність і відповідність продукції чинним нормативам. Представлена схема слугує основою для аналізу, оптимізації та раціональної організації виробництва, а також забезпечує прозорість технологічних рішень і зручність подальшого опису процесу.



Рис. 3.10. Технологічна схема виробництва майонезу

Технологічний процес виробництва передбачає послідовне виконання операцій, спрямованих на отримання однорідного емульсійного продукту з додаванням рослинних інгредієнтів. На початковому етапі здійснюють приймання та контроль якості всіх видів сировини, зокрема соняшникової рафінованої олії, солі, цукру, пастеризованого молока, лимонного соку, сушеного подрібненого базиліку та гірчичного порошку. Сировину перевіряють за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками, після чого допускають до подальшої переробки.

Соняшкову олію піддають фільтруванню для видалення механічних домішок, тоді як сіль та цукор проходять операцію просіювання з метою усунення грудкуватості та сторонніх частинок. Пастеризоване молоко та лимонний сік дозують відповідно до рецептури. Гірчичний порошок також просівають, після чого проводять його запарювання для активації смакових властивостей та зниження мікробіологічного навантаження.

Після підготовки всіх компонентів здійснюють їх точне рецептурне дозування та направлення у змішувальний агрегат. На стадії змішування досягається початкова рівномірність розподілу сировинних компонентів. Подальша операція емульгування забезпечує утворення стабільної емульсійної системи завдяки інтенсивній дії механічних зусиль. Отриману суміш піддають гомогенізації, що сприяє дрібнодисперсному подрібненню частинок та остаточній стабілізації структури продукту.

На наступному етапі до гомогенізованої маси вносять рослинну добавку – подрібнений сухий базилік, забезпечуючи рівномірний її розподіл. Далі продукт проходить деаерацію для видалення повітряних бульбашок, що покращує консистенцію та підвищує стійкість під час зберігання. Після деаерації масу охолоджують до температури близько 15 °С, що сприяє стабілізації фізико-хімічних властивостей та подовженню терміну придатності.

Фінальною стадією процесу є фасування й пакування готового продукту в споживчу тару з дотриманням санітарно-гігієнічних вимог та

контролем маси нетто, після чого продукція надходить на маркування та подальше відвантаження.

Органолептична оцінка майонезу з додаванням зеленого та фіолетового базиліку є важливим етапом визначення його споживчих властивостей та загальної якості. Використання двох різновидів базиліку дозволяє не лише збагатити продукт натуральними ароматичними компонентами, а й надати йому унікальних смакових та візуальних характеристик. Аналіз зовнішнього вигляду, консистенції, запаху та смаку дає змогу встановити, наскільки гармонійно поєднуються традиційні властивості майонезу з характерними нотами базиліку, а також оцінити привабливість та потенційну конкурентоспроможність такого продукту.

Органолептична оцінка майонезу з додаванням зеленого базиліку наведені на рис.3.11 та в таблиці 3.4.

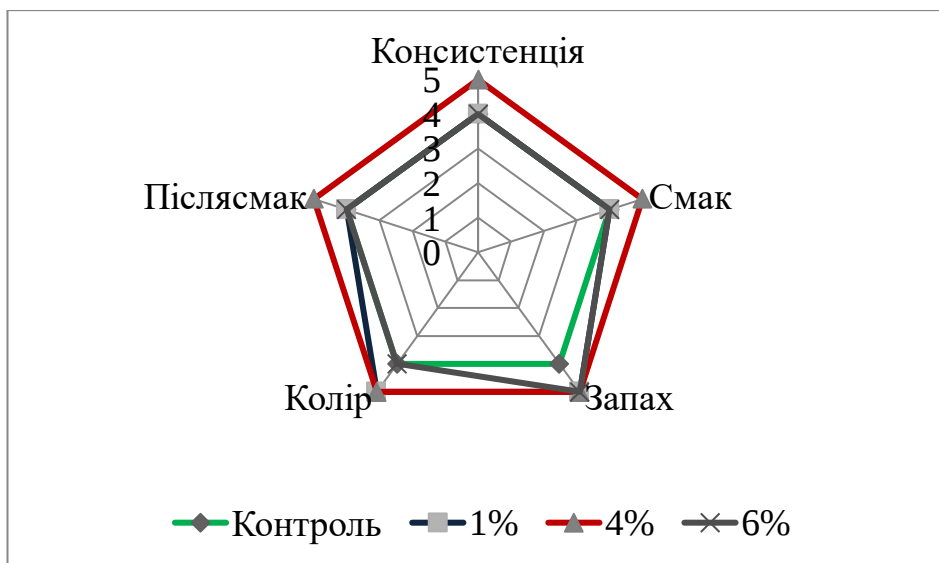


Рис. 3.11. Органолептична оцінка майонезу з додаванням базиліку зеленого: контроль - без добавок; з додавання сушеного базиліку: 1%; 4%; 6%.

Таблиця 3.4.

Органолептична характеристика майонезу з додаванням сушеного зеленого базиліку

Показник	Звичайний майонез	Майонез + 2% сушеного базиліку	Майонез + 4% сушеного базиліку	Майонез + 6% сушеного базиліку
Зовнішній вигляд	Однорідна, кремоподібна емульсія білого або світло-кремового кольору, без розшарувань.	Збережена однорідність, легкий зелений відтінок, поверхня гладка, відсутні домішки.	Інтенсивніший зеленуватий відтінок, структура стабільна, емульсія рівномірна, відсутні сторонні включення.	Виражений зелений колір, що може дещо знижувати прозорість емульсії, однорідність збережена, без осаду або згустків.
Консистенція	Густа, пластична, рівномірна, без грудочок або розшарувань.	Збережена густа консистенція, легка підвищена в'язкість за рахунок додатку базиліку.	Стійка, кремоподібна структура, трохи більш щільна та пружна текстура в порівнянні зі звичайним зразком.	Консистенція злегка щільніша, проте без втрати пластичності, може відчуватися незначна зернистість через рослинні волокна.
Колір	Світло-кремовий, однорідний, без плям або потемнінь.	Ніжний зеленуватий відтінок, рівномірний по всій масі.	Насичений зелений колір, рівномірне фарбування емульсії.	Виразний зелений тон, що домінує у вигляді, однак без нерівномірностей чи плям.
Запах	Типовий для майонезу, ніжний, з легкими оцтовими нотами, без сторонніх	Аромат злегка збагачений трав'яними відтінками базиліку, свіжий і	Виразний трав'янистий аромат з чітко вираженими нотами базиліку, гармонійно	Інтенсивний трав'яний аромат, який може дещо домінувати над базовим запахом

Продовження таблиці 3.4

Запах	ароматів.	приємний.	поєднується з типовим запахом майонезу.	майонезу, іноді відчутний як пряний.
Смак	Класичний м'який, злегка кислуватий, збалансований смак із традиційними нотами майонезу.	Легке додавання трав'янистих, свіжих ноток базиліку, смак залишається збалансованим і приємним.	Яскраво виражений смак базиліку, який підкреслює та збагачує основний смак майонезу, не порушуючи гармонії.	Смак набуває більш прямих, злегка гіркуватих відтінків, що можуть бути надмірно яскравими для деяких споживачів.
Післясмак	М'який, легкий, зі збереженням традиційних майонезних нот.	Легкий, освіжаючий післясмак із трав'янистим відтінком.	Тривалий, приємний післясмак із чітко відчутними нотами базиліку.	Довготривалий післясмак із інтенсивними трав'яними і прямими нотами, що можуть залишати більш виразне відчуття на язиці.

Опираючись на результати органолептичної оцінки, можна стверджувати, що додавання зеленого базиліку істотно впливає на смаковий профіль майонезу, збагачуючи його ароматичними та смаковими характеристиками. Порівняння контрольного зразка з варіантами, що містять 1 %, 4 % та 6 % базиліку, засвідчило, що інтенсивність ароматичних компонентів зростає пропорційно до внесеної кількості рослинної сировини. Зразок із 1 % базиліку характеризується помірно вираженим ароматом і смаком, які хоч і покращують традиційний профіль майонезу, проте не формують чітко окреслених нових сенсорних властивостей.

Найвищі органолептичні оцінки отримав зразок із 4 % бази́ліку, який продемонстрував оптимальну гармонію між класичними властивостями майонезу та вираженістю рослинних нот. Саме у цьому зразку аромат, смак, колір, післясмак і консистенція утворюють збалансований комплекс, що забезпечує приємне загальне враження та високу дегустаційну привабливість. Бази́лік у такій концентрації підсилює смакові характеристики, не домінуючи над базовими компонентами продукту й не порушуючи структуру емульсії.

На відміну від цього, внесення 6 % бази́ліку спричиняє надмірну насиченість аромату та смаку, що призводить до дисбалансу та надмірної домінантності рослинної складової. Це також впливає на колір та післясмак, роблячи їх більш різкими та менш гармонійними.

Отже, проведений аналіз дозволяє дійти висновку, що саме 4 % додавання зеленого бази́ліку є найбільш оптимальним рішенням, оскільки забезпечує найкраще поєднання традиційних властивостей майонезу з унікальними ароматично-смаковими характеристиками, створюючи продукт з високою органолептичною якістю та потенційною конкурентоспроможністю

Органолептична оцінка майонезу з додаванням фіолетового бази́ліку наведені на рисунку 3.8 та в таблиці 3.4.

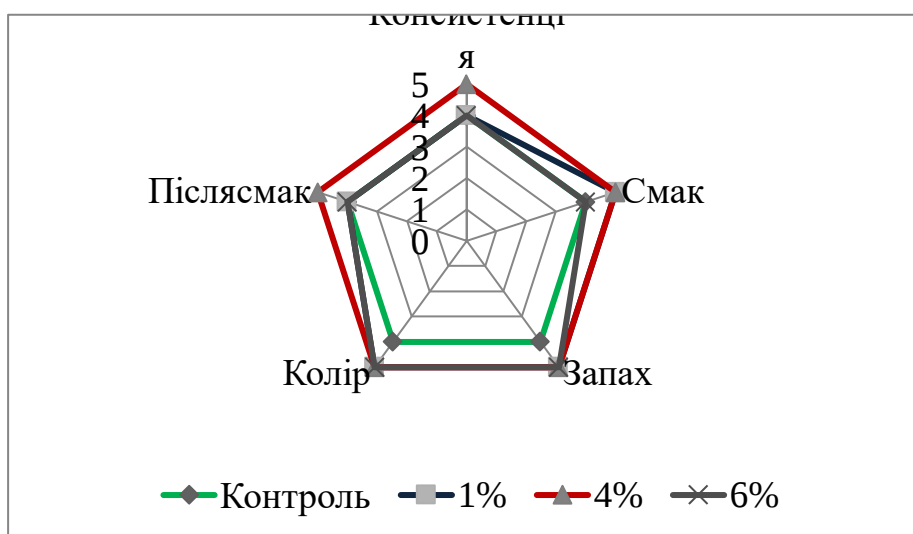


Рис. 3.12. Органолептична оцінка майонезу з додаванням бази́ліку фіолетового: контроль (без добавок), з додаванням бази́ліку 1%,4%,6%

**Органолептична характеристика майонезу з додаванням сушеного
фіолетового базиліку**

Показник	Звичайний майонез	Майонез + 2% сушеного фіолетового базиліку	Майонез + 4% сушеного фіолетового базиліку	Майонез + 6% сушеного фіолетового базиліку
Зовнішній вигляд	Однорідна, кремоподібна емульсія білого або світло-кремового кольору, без ознак розшарування.	Легкий фіолетовий відтінок, рівномірна текстура, без сторонніх включень.	Виразний фіолетово-лиловий відтінок, збережена однорідність емульсії, без осаду чи згустків.	Насичений фіолетовий колір, який домінує у вигляді, але не порушує однорідність, без видимих дефектів.
Консистенція	Густа, пластична, рівномірна, без грудочок або розшарувань.	Збережена густа та однорідна консистенція, злегка підвищена в'язкість через рослинні компоненти.	Стійка та кремова структура, трохи більш щільна текстура порівняно зі звичайним майонезом, , відчуються дрібні рослинні часточки.	Консистенція трохи щільніша, з невеликою текстурною зернистістю, що зумовлена збільшеною кількістю сушеного базиліку.
Колір	Світло-кремовий, однорідний, без плям або потемнінь.	Ніжний фіолетовий відтінок, рівномірне забарвлення по всьому об'єму.	Насичений ліловий колір, однорідний, без плям і нерівномірностей.	Інтенсивний фіолетово-лиловий тон, що надає продукту виразного візуального акценту, колір рівномірний.

Запах	Характерний для майонезу, ніжний, з легкими оцтовими нотами.	Помірно виражений трав'яний аромат з фіолетовими нотами базиліку, делікатний і приємний.	Виразний аромат із помітним квітково-трав'янистим відтінком, що збагачує загальне запахове сприйняття.	Інтенсивний аромат фіолетового базиліку, який може домінувати над базовим запахом, пряний з легкою гірчинкою.
Смак	Класичний м'який, збалансований з легка кислуватий смак.	Легкі трав'яні нотки з приємною свіжістю, смак збагачений фіолетовими відтінками базиліку.	Яскраво виражений, збалансований смак базиліку з характерною квітковою нотою, що доповнює класичний профіль майонезу.	Смак стає більш інтенсивним і пряним, з помітною гіркуватістю, яка може знижувати загальну гармонію для деяких споживачів.
Післясмак	М'який, легкий, зі збереженням традиційних майонезних нот.	Освіжаючий, з легкою трав'яною нотою фіолетового базиліку, приємний і м'який.	Тривалий, із виразним квітково-трав'янистим післясмаком, що залишає позитивне відчуття свіжості.	Довготривалий, з помітним пряним і гіркуватим відтінком, який може залишати більш складне смакове відчуття.

Проведений органолептичний аналіз майонезу показав, що контрольний зразок (без добавок) характеризується класичною однорідною кремовою структурою, світло-кремовим кольором, ніжним і приємним запахом із легкими оцтовими нотами. Смак традиційний, м'який, злегка кислуватий, післясмак легкий і чистий, текстура кремова і однорідна. Цей зразок відповідає базовим стандартам якості, проте не має додаткових ароматичних або смакових акцентів.

Майонез із 2% сушеного базиліку демонструє легке збагачення органолептичного профілю трав'яними нотками. Аромат стає свіжішим, з легкою трав'янистою домішкою, смак ніжно підкреслений зеленими відтінками базиліку, колір набуває делікатного зеленуватого або фіолетового відтінку залежно від виду базиліку. Консистенція залишається густою та пластичною, текстура кремова, післясмак легкий і освіжаючий. Хоча зміни є позитивними, їх інтенсивність ще недостатня для формування повноцінного нового смакового профілю.

Зразок із 4% сушеного базиліку проявляє оптимальний баланс усіх органолептичних характеристик. Аромат стає виразним, але гармонійним, із чітко відчутними трав'яними нотами базиліку, які не домінують над основними запаховими відтінками майонезу. Смак багатий і збалансований, інтенсивність трав'яного акценту підкреслює класичний майонезний профіль, не порушуючи його. Колір рівномірний, насичений, надає продукту привабливого візуального вигляду. Консистенція кремова, щільна і пластична, текстура ніжна, післясмак тривалий і приємний. Цей зразок отримав найвищі оцінки за всіма органолептичними показниками і вважається найбільш гармонійним.

Майонез із 6% сушеного базиліку демонструє надмірну інтенсивність трав'яних нот. Аромат і смак стають домінантними, що частково порушує гармонію традиційного майонезного профілю. Колір інтенсивно насичений, текстура трохи щільніша через наявність рослинних волокон, післясмак більш пряний і гіркуватий. Хоча цей варіант цікавий для любителів інтенсивних смакових рішень, він менш універсальний і менш збалансований для широкого кола споживачів.

Порівняльний аналіз органолептичних характеристик показав, що найбільш оптимальним варіантом є майонез із додаванням 4% сушеного базиліку. Саме цей зразок забезпечує гармонійне поєднання традиційного смаку та аромату майонезу з виразними трав'яними нотами, привабливий

колір, однорідну консистенцію та приємний післясмак, що робить продукт максимально якісним і збалансованим з точки зору споживчого сприйняття.

Титрована кислотність є одним із ключових показників якості та безпечності майонезу, оскільки вона відображає загальний вміст кислот у продукті, визначений шляхом титрування лужним розчином, і вимірюється у відсотках оцтової кислоти. Вона має вирішальне значення для забезпечення мікробіологічної безпеки продукту, адже оптимальний рівень кислотності створює несприятливе середовище для росту патогенних та псувальних мікроорганізмів, таких як бактерії роду *Salmonella* або *Staphylococcus*, що дозволяє зберігати майонез без використання додаткових консервантів протягом тривалого часу. Крім того, титрована кислотність впливає на стабільність емульсії, підтримуючи рівномірний розподіл жирової та водної фаз, і запобігає розшаруванню або порушенню консистенції продукту. Важливим є також її значення для смакових властивостей: правильна кислотність забезпечує характерну легку кислинку, яка підкреслює ніжність жирової основи та гармонійно поєднується з додатковими компонентами, такими як гірчиця чи трав'яні добавки, зокрема зелений чи фіолетовий базилік. Надмірно низька кислотність робить смак продукту прісним, тоді як надмірна – надмірно кислим, що негативно впливає на споживчу привабливість. Крім того, титрована кислотність сприяє збереженню органолептичних властивостей майонезу під час зберігання, підтримуючи колір, аромат і післясмак продукту на стабільному рівні протягом терміну придатності. Вимірювання та контроль ТК дозволяють оцінити дотримання технологічного процесу та правильність рецептури.

Титровану кислотність майонезу з додаванням зеленого базиліку зображено на рисунку 3.13 та визначали за формулою (2.8):

$$\begin{aligned}X1 &= \frac{0,7 \times 2,3 \times 0,0064 \times 100}{2} = 0,515\% \text{ - для контролю;} \\X2 &= \frac{0,7 \times 2,5 \times 0,0064 \times 100}{2} = 0,56\% \text{ - з додаванням 2\%;} \\X3 &= \frac{0,7 \times 2,9 \times 0,0064 \times 100}{2} = 0,649\% \text{ - з додаванням 4\%;}\end{aligned}$$

$$X_4 = \frac{0,7 \times 3,1 \times 0,0064 \times 100}{2} = 0,694\% - \text{з додаванням } 6\%;$$

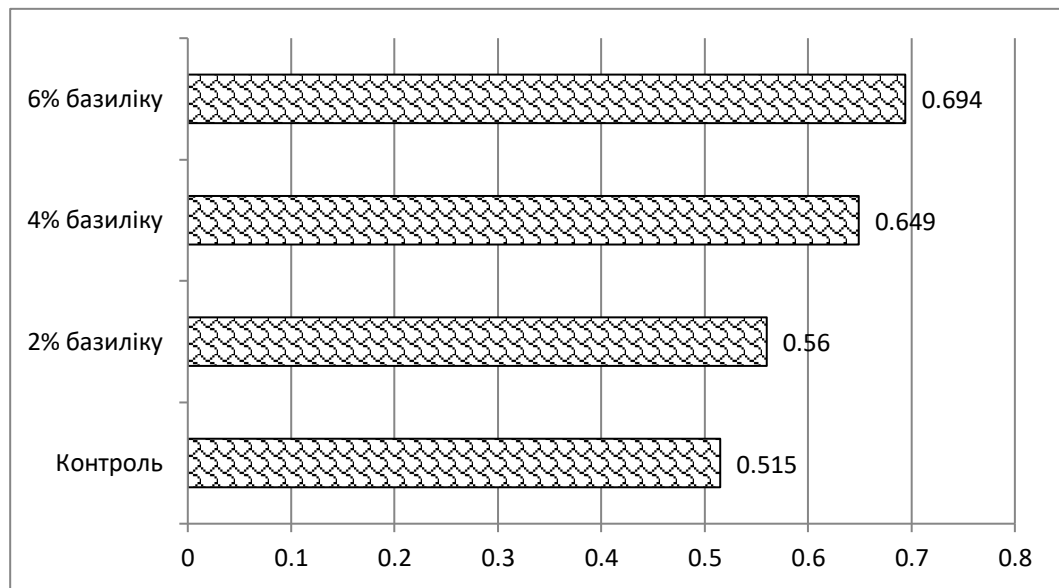


Рис. 3.13. Титрована кислотність майонезу з різним вмістом зеленого базиліку

За результатами аналізу поданої діаграми, що відображає титровану кислотність майонезу з різним вмістом сушеного зеленого базиліку, можна зробити такі узагальнені висновки. Зі збільшенням кількості добавки спостерігається плавне зростання кислотності продукту: від контрольного зразка (0,515 %) до максимального значення при 6% базиліку (0,694 %). Це свідчить про те, що базилік, як сировина рослинного походження, містить власні органічні кислоти та кислі фенольні сполуки, які підсилюють загальну кислотність майонезної емульсії. Однак надмірне зростання цього показника може впливати на смаковий баланс продукту та змінювати характерну для майонезу м'яку кислотність, роблячи її надто вираженою.

З огляду на отримані дані, оптимальним є вміст сушеного зеленого базиліку на рівні 4%, оскільки саме цей варіант демонструє гармонійне поєднання підвищеної кислотності (0,649 %), що сприяє стабільності емульсії та мікробіологічній стійкості продукту, але водночас не перевищує сенсорного порогу, за яким кислотність може почати переважати у смаку.

Зразок із 4% добавки є компромісним: він має виражені функціонально-смакові переваги порівняно з контролем і помірне збільшення кислотності порівняно з варіантами 2% і 6%. Таким чином, саме цей рівень внесення базиліку можна вважати найбільш технологічно доцільним і органолептично збалансованим для отримання майонезу з покращеними характеристиками та привабливими споживчими властивостями.

Титровану кислотність майонезу з додаванням фіолетового базиліку зображено на рисунку 3.14 та визначали за формулою (2.8):

$$X1 = \frac{0,7 \times 2,3 \times 0,0064 \times 100}{2} = 0,515\% \text{ - для контролю;}$$

$$X2 = \frac{0,7 \times 3 \times 0,0064 \times 100}{2} = 0,672\% \text{ - з додаванням 2\%;}$$

$$X3 = \frac{0,7 \times 3,1 \times 0,0064 \times 100}{2} = 0,694\% \text{ - з додаванням 4\%;}$$

$$X4 = \frac{0,7 \times 3,5 \times 0,0064 \times 100}{2} = 0,784\% \text{ - з додаванням 6\%;}$$

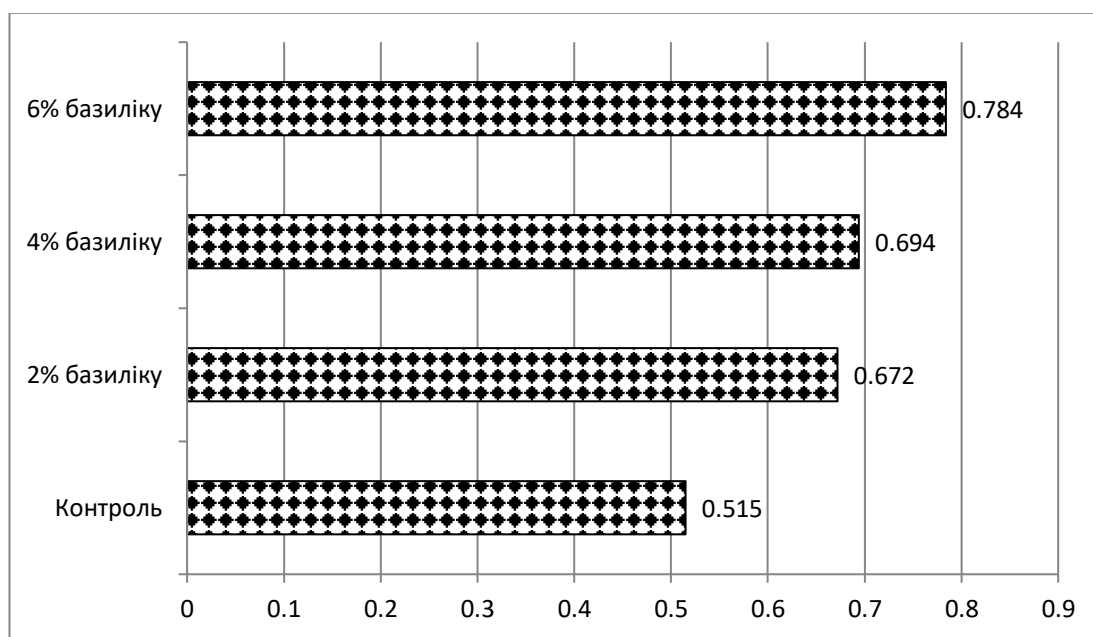


Рис. 3.14 Титрована кислотність майонезу з різним вмістом фіолетового базиліку

На основі діаграми, що відображає титровану кислотність майонезу з різним вмістом фіолетового базиліку, можна сформулювати наступний узагальнений та професійний висновок. Із підвищенням частки рослинної

добавки спостерігається закономірне зростання кислотності продукту: від контрольного зразка (0,649 %) до максимального показника у варіанті з 6% фіолетового базиліку (0,784 %). Таке підвищення пояснюється тим, що фіолетовий базилік містить значну кількість біоактивних сполук, зокрема фенольних кислот та антоціанів, які сприяють збільшенню титрованої кислотності. Проте надмірне підвищення цього показника може впливати на органолептичні властивості продукту, роблячи кислотність занадто вираженою, а смак – різкішим, ніж характерно для традиційного майонезу.

З огляду на представлені результати найбільш оптимальним є варіант із 4% фіолетового базиліку. Цей зразок має помірно підвищену кислотність (0,694 %), що покращує мікробіологічну стабільність і стійкість емульсії, забезпечуючи водночас збалансований смак без надмірної кислинки, характерної для варіанта з 6% добавки. У порівнянні з варіантом 2%, зразок із 4% фіолетового базиліку демонструє більш виражений технологічний ефект і кращий ароматично-смаковий профіль. Таким чином, рівень внесення фіолетового базиліку у кількості 4% можна вважати найраціональнішим для отримання майонезу з покращеними сенсорними, стабілізаційними та функціональними властивостями.

Визначення показника рН у майонезі є одним із ключових етапів контролю його якості та безпечності. Реакція середовища впливає на стабільність емульсії, мікробіологічну стійкість продукту, інтенсивність смаку та ароматичних властивостей. Майонез належить до кислих соусів, і саме оптимальний рівень рН забезпечує правильне згущення, стабільність структури та попередження розшарування. Крім того, низьке значення рН створює несприятливі умови для розвитку патогенних мікроорганізмів, що підвищує термін зберігання та безпечність готового продукту. Таким чином, контроль рН є важливою частиною технологічних і дослідницьких процесів, оскільки дозволяє оцінити кулінарні та споживчі властивості майонезу, а також гарантувати його відповідність стандартам якості.

Активну кислотність майонезу з додаванням зеленого та фіолетового базиліку наведені на рисунках 3.15 та 3.16

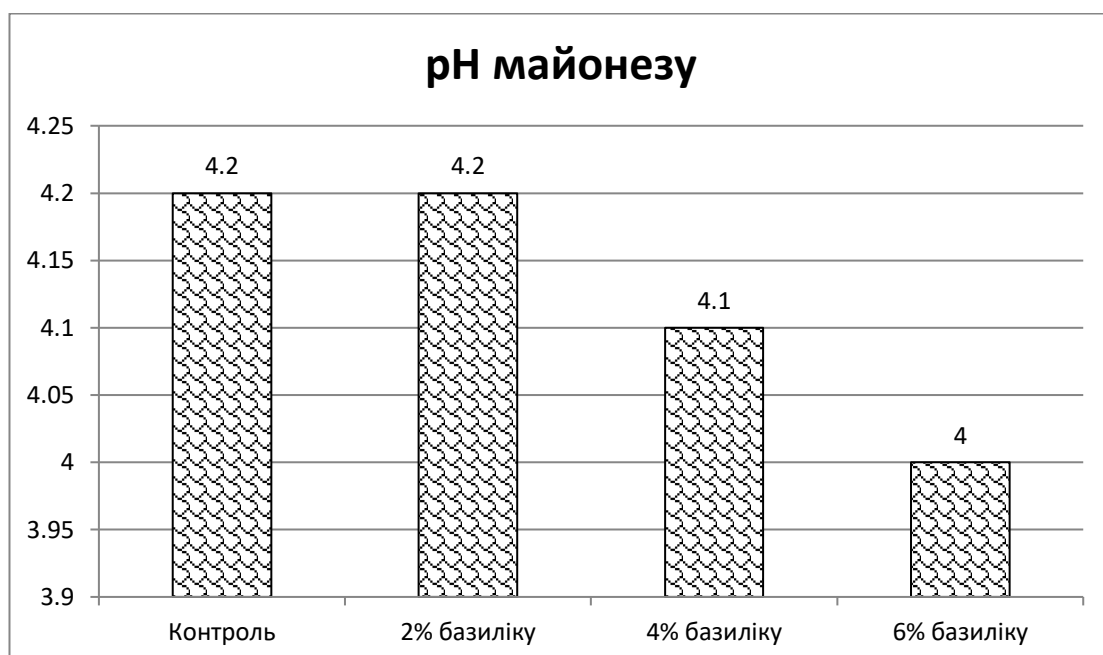


Рис. 3.15. Активна кислотність майонезу з різним вмістом зеленого базиліку

За результатами представлених даних простежується виразний вплив концентрації зеленого базиліку на активну кислотність майонезу. Зі збільшенням частки рослинної добавки рН продукту знижується, що свідчить про підвищення кислотності емульсії. Така зміна безпосередньо впливає на органолептичні характеристики, мікробіологічну стабільність та технологічні властивості майонезу.

Найбільш збалансованим варіантом за комплексом показників є внесення 4% базиліку. У цьому зразку рН знижується до рівня, який забезпечує оптимальне поєднання смакової виразності та технологічної стійкості. На відміну від 2% додавання, яке не дає достатнього сенсорного ефекту, концентрація 4% формує більш насичений ароматичний профіль і гармонійну кислинку без надмірного підкислення, що спостерігається при 6% базиліку.

Таким чином, 4% базиліку є найбільш доцільною концентрацією, оскільки забезпечує оптимальний рівень активної кислотності, підсилює органолептичні властивості та водночас не погіршує структурно-текстурні характеристики майонезної емульсії.

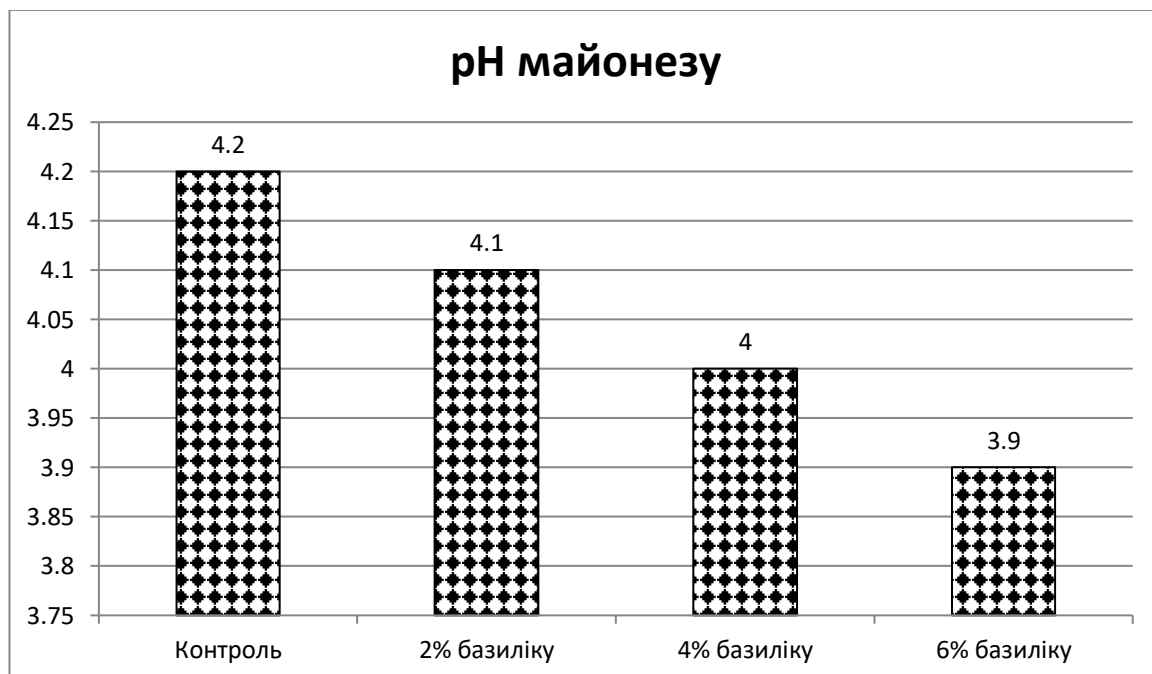


Рис. 3.16. Активна кислотність майонезу з різним вмістом фіолетового базиліку

На підставі отриманих результатів встановлено, що додавання фіолетового базиліку по-різному впливає на активну кислотність майонезної емульсії. Із зростанням частки рослинної сировини pH знижується, що вказує на посилення кислотності середовища. Така реакція є цілком закономірною, оскільки фіолетовий базилік містить фенольні сполуки та органічні кислоти, які здатні модифікувати кислотно-лужний баланс готового продукту.

Серед досліджених концентрацій найбільш технологічно виправданою виявилася добавка 4% фіолетового базиліку. За цього рівня зниження pH є помірним, що забезпечує оптимальну кислинку без надмірного підкислення, характерного для зразка з 6%. Крім того, саме при 4% формується найбільш збалансований сенсорний профіль: виражений аромат і специфічні пряні

ноти базиліку не пригнічують характерний смак майонезу та не погіршують структуру емульсії

Таким чином, концентрація 4% фіолетового базиліку може вважатися оптимальною, оскільки забезпечує гармонійне поєднання кислотності, смакової насиченості та стабільності майонезного продукту.

Кінематична в'язкість є одним із найважливіших реологічних показників, що характеризує здатність майонезу до текучості під дією власної маси та зовнішніх сил. Вона відображає співвідношення між внутрішнім тертям у продукті та його густиною і є інтегральним показником структурного стану емульсійної системи. Для майонезу, як багатокомпонентного емульсійного продукту типу «жир у воді», значення кінематичної в'язкості безпосередньо впливає на консистенцію, намазуваність, стабільність емульсії та споживчі властивості.

Контроль кінематичної в'язкості має важливе технологічне значення, оскільки дозволяє оцінити ефективність процесу емульгування, ступінь дисперсності жирової фази, а також вплив функціональних добавок на структуру продукту. Оптимальні значення цього показника забезпечують формування однорідної, стійкої та пластичної консистенції майонезу, сприяють збереженню його якості під час зберігання та використання.

Кінематичну в'язкість майонезу можна побачити на рисунку 3.17 та було проведено обчислювання за формулою (2.8):

$$\eta = \frac{1,002 \times 950 \times 92,4}{998 \times 51} = 1,728 \text{ мПа} \times \text{с} - \text{контроль:}$$

$$\eta = \frac{1,002 \times 950 \times 98,6}{998 \times 51} = 1,844 \text{ мПа} \times \text{с} - \text{майонез з}$$

зеленим базиліком 2%; ;

$$\eta = \frac{1,002 \times 950 \times 105,2}{998 \times 51} = 1,967 \text{ мПа} \times \text{с} - \text{майонез з}$$

зеленим базиліком 4%; ;

$$\eta = \frac{1,002 \times 950 \times 112,8}{998 \times 51} = 2,110 \text{ мПа} \times \text{с} - \text{майонез з}$$

зеленим базиліком 6%;;

$$\eta = \frac{1,002 \times 950 \times 101,4}{998 \times 51} = 1,896 \text{ мПа} \times \text{с} - \text{майонез з}$$

фіолетовим базиліком 2%;;

$$\eta = \frac{1,002 \times 950 \times 109,7}{998 \times 51} = 1,952 \text{ мПа} \times \text{с} - \text{майонез з}$$

фіолетовим базиліком 4%;;

$$\eta = \frac{1,002 \times 950 \times 118,9}{998 \times 51} = 2,224 \text{ мПа} \times \text{с} - \text{майонез з}$$

фіолетовим базиліком 6%;;

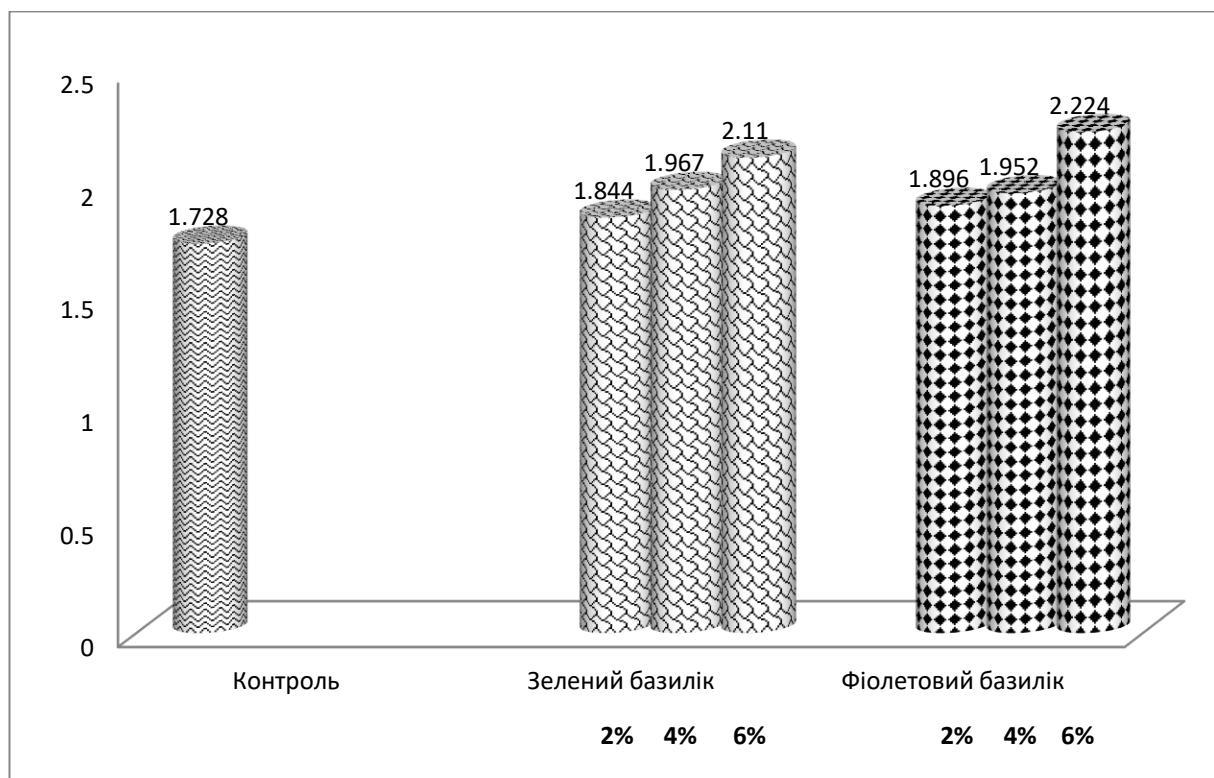


Рис. 3.17. В'язкість майонезів з різним вмістом базиліку

На підставі аналізу діаграми в'язкості майонезів з різним вмістом зеленого та фіолетового базиліку встановлено закономірне зростання в'язкості зі збільшенням концентрації рослинної добавки. Контрольний зразок характеризується найменшим значенням в'язкості, що відповідає класичній консистенції майонезу без структуроутворювальних компонентів.

При додаванні 2 % базиліку спостерігається помірне підвищення в'язкості, однак така консистенція ще не забезпечує повною мірою вираженої кремоподібної структури. За концентрації 4 % як зеленого, так і фіолетового базиліку формується оптимальна консистенція майонезу, що поєднує достатню щільність, однорідність та добрі показники намазуваності без надмірного загущення. Подальше підвищення вмісту базиліку до 6 % супроводжується істотним зростанням в'язкості, що може негативно впливати на пластичність продукту та його органолептичне сприйняття. Таким чином, концентрація 4 % базиліку є найбільш раціональною та технологічно обґрунтованою як для майонезу із зеленим базиліком, так і для майонезу з фіолетовим базиліком, оскільки забезпечує оптимальне поєднання стабільності емульсії, сприятливих реологічних властивостей і високих споживчих характеристик продукту.

Висновок за розділом 3

1. Органолептичні дослідження показали, що зелений і фіолетовий сушений базилік мають виразні відмінності у смаку, ароматі та кольорі, що впливає на формування органолептичних властивостей майонезу. Фіолетовий базилік характеризується глибшим, солодкуватим та насиченим ароматом, тоді як зелений має більш виражені пряні та гострі нотки. Дослідження базових компонентів - молока, соняшникової олії, солі, цукру та гірничного порошку - підтвердило їх відповідність стандартам якості та відсутність сторонніх запахів і смаків. Додавання базиліку до майонезної емульсії суттєво покращує її ароматичний профіль, надаючи соусу трав'янистих, пряних і свіжих відтінків, а також може незначно змінювати колір, що робить продукт візуально більш привабливим.

2. Фізико-хімічні дослідження встановили, що кислотне та пероксидне число соняшникової олії перебувають у межах норми, що свідчить про її свіжість і відсутність ознак гідролітичного чи окисного псування. Вміст вологи, щільність та рН зеленого й фіолетового сушеного базиліку

відповідають характеристикам якісної рослинної сировини з високою концентрацією сухих речовин. Особливо важливим є високий вміст вітаміну С та флавоноїдів у базилику, які забезпечують виражений антиоксидантний ефект. Дослідження показали, що додавання базилику здатне значно знижувати пероксидне число жирової системи майонезу, а фіолетовий базилік демонструє більш сильну антиоксидантну дію, зменшуючи інтенсивність окиснення ліпідів у порівнянні із зеленим.

3. Антиоксидантні дослідження підтвердили, що зелений і фіолетовий сушений базилік містять високу концентрацію фенольних сполук, флавоноїдів, ефірних олій та аскорбінової кислоти, які забезпечують їх здатність сповільнювати процеси перекисного окиснення ліпідів у майонезних емульсіях. Фіолетовий базилік виявився ефективнішим завдяки більшим концентраціям антиоксидантних компонентів, що забезпечило значніше зниження пероксидного числа. Застосування базилику у складі майонезу підвищує його стійкість до зберігання, зменшує інтенсивність окисних реакцій та сприяє покращенню якості продукту протягом усього терміну реалізації, що робить базилік перспективною функціональною добавкою.

4. Мікробіологічний аналіз зеленого та фіолетового сушеного базилику засвідчив їх повну відповідність вимогам безпеки: у зразках не виявлено патогенних мікроорганізмів, кишкової палички, бактерій групи кишкових патогенів, дріжджів і пліснявих грибів. Це свідчить про належні умови сушіння та зберігання рослинної сировини. Мікробіологічна чистота інгредієнтів гарантує їх безпечність при використанні у виробництві майонезу, не впливає негативно на стабільність емульсії та не створює додаткових ризиків щодо псування продукту. Отже, базилік може бути використаний у рецептурі майонезу без додаткових бар'єрних заходів.

5. Дослідження готового продукту включало аналіз чотирьох рецептур майонезу з різною концентрацією сушеного базилику, що дозволило встановити оптимальний рівень введення рослинної сировини. Додавання

базиліку сприяло покращенню смако-ароматичних властивостей, збагаченню продукту антиоксидантами та підвищенню його функціональної цінності. У рецептурах з більшою кількістю базиліку було відмічено необхідність коригування кількості лимонного соку для забезпечення оптимального рН і стабільності емульсії. Технологічна схема виробництва забезпечила однорідність структури, стабільність та високу якість кінцевого продукту. Встановлено, що введення базиліку робить майонез більш стійким до окисних процесів та привабливішим для споживачів.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА ДОКУМЕНТАЦІЇ

4.1 Розробка технічних умов (ТУ)

ДКПП 10.73.11-30.00

УКНД 67.060

ЗАТВЕРДЖУЮ

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор _____

Ректор Національного університету
«Чернігівський колегіум» імені Т. Г.
Шевченка, д.юр.н., проф.

«____» _____ 2025 р.

_____Олег ШЕРЕМЕТ

«____» _____ 2025 р.

МАЙОНЕЗ
Технічні умови
ТУ У 10.7-02066747-____-2025
(Проект)

Термін введення з: _____._____._____р.

Чинні до: _____._____._____р.

РОЗРОБЛЕНО:

Національним університетом
«Чернігівський колегіум» імені Т. Г.
Шевченка.

Доктором філософії (к.т.н), доцентка
кафедри хімії, технологій та фармації

_____Олеся Савченко

«____» _____ 2025 р.

Студент 2 курсу магістратури кафедри
хімії, технологій та фармації

_____Егор Горбатович

«____» _____ 2025 р.

Чернігів 2025

Ці технічні умови поширюються на майонез столовий з додаванням сушеного зеленого та фіолетового базиліку, що виробляється на підприємствах харчової промисловості малого та середнього бізнесу та у закладах ресторанного господарства. Продукція призначена для споживання у закладах ресторанного господарства та реалізації у роздрібній торгівлі.

Обов'язкові вимоги до якості та безпечності майонезу, які забезпечують відповідність санітарно-гігієнічним нормам та гарантують безпечність для здоров'я населення, викладено в розділах 3.1, 3.2, 3.3. Дані технічні умови придатні для використання з метою сертифікації продукції у встановленому порядку.

Ці технічні умови є власністю виробника (умовної організації) і не можуть бути використані іншими особами без письмового дозволу власника.

Приклад запису при замовленні:
«Майонез столовий з сушеним зеленим базиліком ТУ У 15.8-____-2025».
«Майонез столовий з сушеним фіолетовим базиліком ТУ У 15.8-____-2025».

1. АСОРТИМЕНТ

Відповідно до цих технічних умов майонез виробляється в наступному асортименті:

- Майонез столовий із сушеним зеленим базиліком Genovese;
- Майонез столовий із сушеним фіолетовим базиліком Purple Basil;
- Майонез нефасований для споживання у закладах ресторанного господарства;
- Фасований у споживчу тару місткістю 0,25; 0,5; 1,0 дм³ для роздрібно́ї торгівлі;
- Фасований у транспортну тару для оптової реалізації.

2. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

2.1. Загальні вимоги

Майонез повинен відповідати вимогам цих технічних умов, виготовлятися відповідно до чинної технологічної інструкції, затверджених рецептур та з дотриманням правил санітарії і гігієни, установлених законодавством України.

2.2. Характеристики

2.2.1. Вимоги до сировини

Уся сировина, що використовується для виробництва майонезу з базиліком, повинна відповідати вимогам чинної нормативної документації, зокрема:

- Молоко пастеризоване – згідно з ДСТУ 2661:2010;

- Олія соняшникова рафінована – згідно з ДСТУ 4492:2017;
 - Гірчичний порошок – згідно з ДСТУ 4842:2007;
 - Сіль кухонна – згідно з ДСТУ 3583:2015;
 - Цукор білий кристалічний – згідно з ДСТУ 4625:2006;
 - Базилік сушений зелений Genovese – згідно з ДСТУ 8645:2016;
 - Базилік сушений фіолетовий Purple Basil – згідно з ДСТУ 8645:2016;
- Сировина повинна супроводжуватися документами, що підтверджують:
- якість,
 - безпечність,
 - походження,
 - відповідність санітарним нормам.
- До виробництва не допускається сировина з перевищенням:
- вмісту залишків пестицидів,
 - мікотоксинів,
 - нітратів,
 - токсичних елементів,
 - важких металів,
 - радіонуклідів за ДР-97.

2.2.2. Органолептичні показники

Майонез із сушеним базиліком повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1

Органолептичні показники майонезу з базиліком

Найменування показника	Майонез із зеленим базиліком	Майонез із фіолетовим базиліком
Колір	Кремово-жовтий, рівномірний, з рівномірними зеленими часточками базиліку	Кремово-жовтий із дрібними темно-фіолетовими краплями
Консистенція	Густа, однорідна, емульгована, без розшарування	Однорідна, густа, стабільна
Аромат	Властивий майонезу, із вираженими нотами свіжого зеленого базиліку	Характерний майонезний, з легкими пряними тонами фіолетового базиліку
Смак	Кислувато-пікантний, збалансований, із відчутним базиліковим профілем	Ніжний, з легким пряним відтінком і характерним посмаком базиліку

Продовження таблиці 4.1

Післясмак	Трав'яний, свіжий, приємний	Пряний, виразний, з легкою солодкуватою нотою
Загальне сенсорне враження	Гармонійний продукт із збалансованим трав'яним профілем	Оригінальний продукт із виразним пряно-ароматичним профілем

2.2.3. Фізико-хімічні показники

Майонез із сушеним базиліком повинен відповідати значенням, наведеним у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Фізико-хімічні показники майонезу

Найменування показника	Норма
Масова частка жиру, %	40...67 (залежно від рецептури виробника)
Масова частка сухих речовин, %	50...75
Активна кислотність (pH)	≤ 4,2
Масова частка кухонної солі, %	0,8...1,5
Стійкість емульсії	Без розшарування, допустиме виділення не більше 0,3 % сироватки
Масова частка базиліку	0,1...0,5 % залежно від виду
В'язкість (Па·с, при 20 °C)	8,0...18,0
Температура зберігання	0...6 °C

2.2.4. Мікробіологічні показники

Майонез повинен відповідати нормам, наведеним у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Мікробіологічні показники

Показник	Норма
КМАФАнМ, КУО/г	≤ 1×10 ⁴
БГКП (коліформи) в 0,1 г	Не допускаються
S. aureus у 1 г	Не допускається
Salmonella у 25 г	Не допускається
Пліснява та дріжджі, КУО/г	≤ 50
Сульфитредукуючі клостридії	Не допускаються

Майонез із сушеним зеленим та фіолетовим базиліком повинен відповідати мікробіологічним вимогам, наведеним у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Мікробіологічні показники майонезу з додаванням сушеного базиліку

Найменування показників	Норма	Періодичність контролю
Мезофільні аеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми (КМАФАнМ), КУО/г	Не більше 1×10^4	Два рази на місяць
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) у 0,1 г	Не допускаються	Два рази на місяць
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. <i>Salmonella</i> , у 25 г	Не допускаються	Два рази на місяць
<i>Staphylococcus aureus</i> у 1 г	Не допускається	Два рази на місяць
Плісневі гриби, КУО/г	Не більше 50	Два рази на місяць
Дріжджі, КУО/г	Не більше 50	Два рази на місяць
Сульфітрeredуючі клостридії	Не допускаються	Два рази на місяць
Спороутворюючі бактерії з базиліку (мікробіологія спецій)	Відсутність <i>Salmonella</i> у 25 г; Enterobacteriaceae – не допускаються	При кожному прийманні партії базиліку

2.2.5. Вміст радіонуклідів

Вміст радіонуклідів у майонезі з додаванням сушеного базиліку не повинен перевищувати рівні, встановлені ДР-97.

- Цезій-137 – не більше 150 Бк/кг
- Стронцій-90 – не більше 50 Бк/кг

Контроль – згідно з періодичністю, установленною МОЗ України.

2.2.6. Токсичні елементи, нітрати та пестициди

Масова концентрація токсичних елементів, нітратів і пестицидів у майонезі та використовуваній сировині (особливо базиліку) не повинна перевищувати вимоги «Медико-біологічних вимог і санітарних норм якості продовольчої сировини і харчових продуктів» (МБТ і СН №5061-89).

Допустимі рівні токсичних елементів у майонезі з базиліком

Токсичні елементи	Допустимий рівень, мг/кг, не більше
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,20
Ртуть	0,01
Мідь	10,0
Цинк	30,0
Радіонукліди, Бк/кг:	
Цезій-137	150
Стронцій-90	50

Для базиліку контролюються також залишки пестицидів згідно з МБТ і СН №5061-89.

2.3. Пакування майонезу**2.3.1. Фасування**

Фасування майонезу здійснюють у харчову тару, дозволена МОЗ України:

- пластикові (ПЕТ) банки та пляшки;
- полімерні контейнери з герметичними кришками;
- одноразові пакети-«дойпак» з клапаном;
- скляні банки.

Тара повинна:

- забезпечувати герметичність,
- захищати продукт від вторинного забруднення,
- бути стійкою до дії кислотності майонезу ($\text{pH} \leq 4,2$).

Розфасований майонез, призначений для реалізації, пакують у гофрокороби або іншу транспортну тару, дозволена для харчових продуктів.

2.3.2. Однорідність пакувальних одиниць

В одній транспортній коробці повинні міститися лише одиниці продукції:

- одного виду (зеленого або фіолетового базиліку),
- однієї дати виготовлення,
- однієї партії.

2.3.3. Допустимі відхилення маси нетто

Допустиме мінусове відхилення маси (об'єму) тари встановлюється залежно від розфасування:

- для тари об'ємом до 0,20 л – 4,5 %;
- для тари об'ємом від 0,20 до 0,50 л – 3,0 %;
- для тари об'ємом від 0,50 до 2,0 л – 1,5 %;

- для тари об'ємом понад 2,0 л – не нормується.

2.4. Маркування майонезу

2.4.1. Загальні вимоги

Маркування здійснюють відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»

та наказу Мінагрополітики №682 від 14.09.2022 щодо умов зберігання.

На упаковці обов'язково вказують:

«Зберігати при температурі від +2 °С до +6 °С»

2.4.2. Обов'язкові елементи маркування

На упаковці майонезу повинні бути зазначені:

- товарний знак виробника;
- повне найменування підприємства та адреса виробництва;
- найменування продукції:

«Майонез столовий із сушеним базиліком *Genovese/Purple Basil*»;

- склад (із зазначенням харчових добавок та індексів «Е»);
- маса нетто або об'єм;
- дата виготовлення;
- кінцевий термін споживання («Вжити до...»);
- умови зберігання;
- харчова та енергетична цінність;
- позначення технічних умов або ДСТУ;
- штриховий код;
- знак відповідності.

2.4.3. Мова маркування

Усі написи на споживчій упаковці повинні бути українською мовою.

2.4.4. Маркування транспортної тари

Здійснюється за ГОСТ 14192:

- маніпуляційні знаки;
- найменування виробника;
- назва продукції;
- кількість одиниць;
- маса або об'єм нетто;
- умови зберігання;
- дата виготовлення;
- номер партії;
- позначення ТУ;
- штрих-код;
- знак відповідності

3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ І ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА (ДЛЯ МАЙОНЕЗУ З БАЗИЛІКОМ)

3.1. Загальні вимоги безпеки

За показниками безпеки майонез із додаванням сушеного базиліку повинен відповідати вимогам:

- мікробіологічним – згідно з ДСТУ 4487:2005 (майонези), а також вимогам безпечності, еквівалентним пп. 2.2.4, 2.2.5, 2.2.6;
- токсикологічним – відповідно до МБТ і СН № 5061-89;
- радіологічним – згідно з ДР-97.

Сировина, що використовується для виробництва майонезу, повинна відповідати чинним нормативним документам:

- молоко пастеризоване – ДСТУ 2661:2010;
- олія соняшникова рафінована – ДСТУ 4492:2017;
- гірчичний порошок – ДСТУ 4842:2007;
- сіль кухонна – ДСТУ 3583:2015;
- цукор білий кристалічний – ДСТУ 4625:2006;
- базилік сушений зелений Genovese – ДСТУ 8645:2016;
- базилік сушений фіолетовий Purple Basil – ДСТУ 8645:2016;
- оцет харчовий, яєчний порошок або пастеризований яєчний меланж – відповідно до НАССР з обов'язковим підтвердженням безпеки.

Сировина не допускається до використання, якщо рівень пестицидів, важких металів, мікотоксинів, нітратів і радіонуклідів перевищує допустимі норми.

3.2. Вимоги у закладах ресторанного господарства та промисловому виробництві

Під час виробництва майонезу:

- у ресторанах – застосовуються чинні санітарні правила для підприємств громадського харчування;
- на промислових підприємствах – вимоги санітарно-гігієнічних норм і система НАССР.

3.3. Безпека технологічного обладнання

Обладнання повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.3.003.

Температура зовнішньої поверхні агрегатів, що можуть контактувати з персоналом, - не вище 45 °С.

3.4. Вимоги до виробничих процесів

Загальні вимоги безпеки під час виготовлення майонезу встановлюють відповідно до ДСТУ 3235.

3.5. Мікроклімат і повітря робочої зони

Загальні санітарно-гігієнічні вимоги встановлюють відповідно до ГОСТ 12.1.005.

3.6. Пожежна безпека

Вимоги до приміщень, складів та допоміжних зон виробництва — за ГОСТ 12.1.004.

3.7. Очищення стічних вод

Стічні води повинні відповідати вимогам СанПіН 4630.

3.8. Контроль викидів в атмосферу

Контролюють згідно з ГОСТ 17.2.3.02 та ДСП 201.

3.9. Охорона ґрунту

Забезпечується відповідно до СанПіН 42-126-4690.

4. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ (ДЛЯ МАЙОНЕЗУ)

4.1. Формування партії

Партія – кількість майонезу, виготовлена за одну зміну з однієї рецептури.

4.2. Обов'язкові види контролю

Кожна партія перевіряється за:

- органолептичними показниками (колір, консистенція, смак, запах, рівномірність базиліка);
- фізико-хімічними показниками (жирність, вологість, кислотність, масова частка сухих речовин);
- мікробіологічними показниками (КМАФАнМ, БГКП, патогени, дріжджі та пліснява);
- відповідністю пакування і маркування;
- масою нетто.

4.3. Періодичність визначення токсичних елементів

Згідно з методичними вказівками МОЗ від 11.10.95 № 5.08.07/1232.

4.4. Санітарно-бактеріологічний контроль

Погоджується з локальними органами Держпродспоживслужби.

4.5. Сертифікаційні випробування

Проводяться у визначеному органами сертифікації порядку.

4.6. Супровідні документи

Документ на партію повинен містити:

- найменування виробника;
- найменування продукції («майонез із базиліком»);
- позначення ТУ або стандарту;
- кількість пакувальних одиниць;
- загальну масу/об'єм;
- дату виготовлення;
- термін і умови зберігання;
- номер партії.

5. МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ (ДЛЯ МАЙОНЕЗУ)

5.1. Відбір проб

Відбір і підготовка – згідно з ГОСТ 14849 або його чинним аналогом.

5.2. Оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників

Виконується на середній пробі.

5.3. Підготовка середньої проби

Відповідно до ГОСТ 14849.

5.4. Важкі метали

Визначають за ГОСТ 26927...26934 та СанПіН 42-123-4089.

5.5. Мікробіологічні аналізи

Проводяться за:

- ГОСТ 10444.1;
- ГОСТ 10444.11;
- ГОСТ 10444.12;
- ГОСТ 10444.15.

5.6. Виявлення псувних мікроорганізмів

Проводиться за потреби.

5.7. Аналіз на патогени

У визначених лабораторіях, згідно з ГОСТ 10444.1, 10444.2, 10444.7, 10444.8, 10444.9.

6. ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ (ДЛЯ МАЙОНЕЗУ)

6.1. Транспортування

Виконується відповідно до санітарних правил перевезення харчових продуктів усіма видами транспорту. Температурний режим: +2...+10 °С.

6.2. Зберігання

Зберігання майонезу здійснюється:

- у холодильних камерах при температурі +2...+6 °С;
- у герметичних упаковках, що захищені від світла.

6.3. Термін придатності

- від 30 до 90 діб (залежно від рецептури, наявності яєчного порошку, рН, консерваторів);
- після відкриття — не більше 24–48 годин.

7. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

7.1. Гарантія якості

Виробник гарантує відповідність продукції вимогам цих ТУ за умови дотримання правил транспортування, зберігання та реалізації.

7.2. Термін придатності

3 дня виготовлення:

- у герметичній тарі при +2...+6 °С — до 90 діб (конкретний термін визначається технологічною інструкцією);
- після відкриття — до 48 годин.

4.2. Система НАССР

Майонез з додаванням сушеного базиліку є харчовим емульсійним продуктом, у якому поєднуються жири (соняшникова олія), білково-

вуглеводні компоненти (молоко, цукор), органічні кислоти (лимонний сік), стабілізатори смаку (гірчиця, сіль) та рослинні ароматичні добавки (сушений базилік). Такий продукт має високу харчову цінність, але водночас характеризується значними мікробіологічними та технологічними ризиками, пов'язаними з:

- наявністю вологи у молоці, лимонному соці, гірчичному порошку;
- емульсійною природою продукту, що сприяє розмноженню мікрофлори у разі порушення рН;
- рослинними добавками (базилік), які потенційно можуть містити спори *Bacillus*, плісняві гриби, мікотоксини;
- можливістю вторинної контамінації під час змішування, емульгування та фасування.

Тому впровадження НАССР є обов'язковою умовою забезпечення безпечності майонезу та стабільності технологічного процесу.

1. Аналіз небезпек

Метою аналізу небезпек (табл.. 4.6) є виявлення, оцінювання та класифікація всіх можливих біологічних, хімічних, фізичних та алергенних ризиків на кожному етапі виробництва майонезу з базиліком.

Найбільш важливими джерелами ризиків є:

- Пастеризоване молоко

Може містити залишкову мікрофлору, що вижила після пастеризації:

- *Enterobacteriaceae*
- *S.aureus*
- психротрофні бактерії

- Сушений базилік

Є найбільш ризикованою сировиною:

- спори *Bacillus*
- дріжджі та плісняві гриби мікотоксини (афлатоксини)
- фізичні домішки (деревні частинки, стебла)

- Гірчичний порошок

Може містити: *Salmonella* (дуже критично, часто зустрічається у спеціях)

Таблиця 4.6.

Комплексний аналіз небезпек по етапах технологічного процесу

Етап процесу	Біологічні небезпеки	Хімічні небезпеки	Фізичні небезпеки	Заходи управління
Приймання сировини	<i>Salmonella</i> , <i>E.coli</i> , <i>S. aureus</i>	Пестициди, мікотоксини (базилік)	Сторонні домішки	Сертифікати, перевірка, лабораторний контроль
Фільтрація олії	Немає	Окиснення	Металеві частки	Фільтри, металодетектор
Просіювання солі, цукру	Контамінація з повітря	—	Камінці, сторонні частинки	Санітарність обладнання
Запарювання гірчиці	Недостатня термообробка → <i>Salmonella</i>	—	—	Теплова обробка $t \geq 80$ °C
Дозування компонентів	Контамінація	Миючі засоби	Частки упаковки	Асептичність
Змішування	Розмноження мікрофлори	—	Металеві домішки	Контроль температури, інструментів
Емульгування	<i>S. aureus</i> при затримці	—	Металеві частинки	Обмеження часу
Внесення сушеного базиліку	Спори <i>Bacillus</i> , пліснява	Афлатоксини	Стебла, тверді фрагменти	Перевірка сертифікату та якості
Дегазація	Немає	—	Немає	Контроль обладнання
Охолодження $t=15$ °C	Розвиток патогенів при повільному охолодженні	—	—	Контроль температури
Фасування	Вторинна контамінація	Миючі реагенти	Частки тари	Асептичні умови

2. Визначення ККТ за технологічною схемою

Після виявлення небезпечних факторів необхідно визначити ті етапи технологічного процесу (табл. 4.7), на яких контроль є критично важливим для запобігання, усунення або зменшення ризиків до прийняттого рівня. Такі етапи називають критичними контрольними точками (ККТ). Їх встановлення здійснюється за допомогою дерева рішень Codex Alimentarius та з урахуванням характеристик кожної небезпеки. Для майонезу з додаванням сушеного базиліку ККТ визначаються з огляду на мікробіологічні ризики сировини, термічну обробку гірчиного порошку, показник кислотності, режим охолодження та умови фасування, які є ключовими для безпечності емульсійних продуктів.

Таблиця 4.7.

Ідентифікація критичних контрольних точок для майонезу з сушеним базиліком

ККТ	Етап	Основна небезпека	Обґрунтування
ККТ-1	Приймання пастеризованого молока	Патогени, псування	Молоко – високо небезпечна сировина
ККТ-2	Теплова обробка гірчиного порошку	Salmonella	Спеції – найчастіше контаміновані патогенами
ККТ-3	Контроль сушеного базиліку	Мікотоксини, спори Bacillus	Рослинна сировина з високими ризиками
ККТ-4	Контроль рН емульсії	Ріст патогенів	рН визначає мікробіологічну безпечність
ККТ-5	Охолодження емульсії	Ріст S. aureus	Повільне охолодження вибухове розмноження
ККТ-6	Фасування	Вторинна контамінація	Кінцевий етап, немає подальшої обробки

3 Встановлення критичних меж

Критичні межі – це вимірювані або спостережувані значення, які відрізняють прийнятний процес від неприйняттого. На цьому етапі встановлюються точні числові параметри (температура, час, рН, вологість

тощо), що гарантують безпечність продукту в межах кожної ККТ. Для майонезу з додаванням сушеного базиліку визначення критичних меж є ключовим, оскільки вони забезпечують контроль кислотності емульсії, мікробіологічну безпеку спецій та відповідність умов охолодження та фасування. Дотримання критичних меж дозволяє запобігти розвитку патогенних мікроорганізмів та гарантує стабільність технології (табл.4.8).

Таблиця 4.8

Критичні межі для ККТ

ККТ	Показник	Критичне значення
ККТ-1	Температура молока	$\leq 6^{\circ}\text{C}$
	Мікробіологічні показники	Патогени – не допускаються
ККТ-2	Температура гірчичної маси	$\geq 80^{\circ}\text{C}$
	Час запарювання	≥ 5 хв
ККТ-3	Вологість базиліку	$\leq 12\%$
	Афлатоксини	≤ 5 мкг/кг
ККТ-4	рН майонезу	$\leq 4,4$
ККТ-5	Температура після охолодження	$\leq 15^{\circ}\text{C}$ за ≤ 30 хв
ККТ-6	Мікробне число повітря в зоні фасування	≤ 500 КУО/м ³

4. Розробка системи моніторингу

Система моніторингу передбачає регулярне спостереження або вимірювання параметрів, що характеризують стан кожної критичної контрольної точки. Її головною метою є своєчасне виявлення відхилень від встановлених критичних меж, що дає можливість запобігти потраплянню небезпечного продукту до споживача (табл. 4.9).

План моніторингу ККТ

ККТ	Що контролюють	Як контролюють	Частота	Відповідальний
ККТ-1	t молока, документи	Термометр, сертифікат	Кожна партія	Лаборант
ККТ-2	Температура запарювання	Термозонд	Кожна партія	Оператор
ККТ-3	Вологість, мікотоксини	Лабораторні аналізи	Кожна партія	Технолог
ККТ-4	pH	pH-метр	Кожна партія	Технолог
ККТ-5	t охолодження	Термозонд	Кожні 10 хв	Оператор
ККТ-6	Повітря, тара	Змиви, лабораторія	1 раз/зміну	Санітарний інженер

5. Розробка коригувальних дій

Коригувальні дії – це конкретні заходи, які застосовуються у разі виявлення відхилень від критичних меж у будь-якій ККТ. Їх метою є усунення причин порушення та запобігання потраплянню небезпечних партій продукції у реалізацію. У виробництві майонезу з додаванням сушеного базиліку коригувальні дії можуть передбачати повторну термообробку гірчичної маси, коригування pH емульсії, відбракування рослинної сировини або призупинення фасування в разі мікробіологічної контамінації. Завчасно визначені коригувальні дії забезпечують ефективність плану НАССР та оперативне реагування на відхилення (табл.4.10).

Коригувальні дії

ККТ	Відхилення	Дії	Подальші заходи
ККТ-1	$t > 6\text{ }^{\circ}\text{C}$	Відбракування молока	Перевірка холодильника
ККТ-2	$t < 80\text{ }^{\circ}\text{C}$	Повторне запарювання	Перевірка нагрівача
ККТ-3	Вологість $> 12\%$	Відбракування базиліку	Скарга постачальнику
ККТ-4	$\text{pH} > 4,4$	Додати кислоту, перемішати	Перевірити дозатори
ККТ-5	Охолодження > 30 хв	Повторне охолодження	Діагностика охолоджувача
ККТ-6	Підвищена мікрофлора	Зупинка фасування, санітарка	Перевірка вентиляції

6. Проведення процедур верифікації

Включає:

1. Щомісячні мікробіологічні аналізи

- готового майонезу
- змивів з обладнання
- повітря

2. Перевірка журналів ККТ

- температурні карти
- рН-контроль
- сертифікати на базилік і молоко

3. Внутрішні аудити НАССР (1 раз/квартал)**4. Калібрування рН-метра, термодатчиків****5. Аналіз рекламацій****7. Документування та ведення записів**

Ефективна система НАССР неможлива без належного документування.

На цьому етапі визначаються всі форми журналів, протоколів і записів, які необхідно вести для підтвердження контролю критичних параметрів.

Документування забезпечує простежуваність усіх процесів – від приймання сировини до випуску готового продукту – та дозволяє оперативно реагувати на будь-які відхилення. У виробництві майонезу з додаванням сушеного базиліку ведення записів є особливо важливим через значну кількість ККТ і необхідність контролю мікробіологічних показників, рН емульсії та санітарного стану обладнання.

Потрібно вести:

1. Журнал приймання сировини
2. Журнал термообробки гірчиці
3. Журнал контролю рН
4. Журнал контролю рослинної сировини (базилік)
5. Журнал санітарного стану
6. Журнал фасування
7. Журнал відхилень і коригувальних дій
8. Журнал верифікації НАССР

Висновки за розділом 4

У ході виконання роботи було Розроблені технічні умови визначають стандартизовані вимоги до сировини, безпечності, органолептичних і фізико-хімічних показників майонезу з базиліком, що повністю відповідає чинній нормативній документації. Важливим компонентом розробки стало впровадження системи НАССР, яка дозволила ідентифікувати потенційні біологічні, хімічні та фізичні небезпеки, встановити критичні контрольні точки та визначити необхідні критичні межі для їхнього контролю. Це забезпечує ефективне управління ризиками і гарантує мікробіологічну та технологічну безпечність продукту.

Таким чином, запропонована технологія виробництва майонезу з додаванням сушеного базиліку є технологічно обґрунтованою, безпечною, ефективною та придатною для промислового впровадження, а впроваджена

система НАССР забезпечує високий рівень контролю якості на всіх етапах виробництва.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У ході виконання дослідження було успішно вирішено комплекс наукових і технологічних завдань, спрямованих на обґрунтування та розроблення рецептури майонезу підвищеної харчової цінності з додаванням сушеного базиліку. На підставі узагальнення та аналізу теоретичних даних встановлено доцільність використання саме 4 % рослинної добавки, що складається із зеленого базиліку сорту *Genovese* та фіолетового базиліку *Purple Basil*. Така концентрація забезпечує оптимальний вміст біологічно активних речовин, зокрема фенолів, флавоноїдів та ефірних олій, не порушуючи структуру та стабільність емульсії.

Доведено доцільність використання зазначеної суміші сушених базиліків у рецептурі, оскільки 4 % добавки формує гармонійно виражений смаковий і ароматичний профіль майонезу, підсилює органолептичні властивості продукту без перевантаження майонезу надмірною інтенсивністю аромату або трав'янистими нотами..

Проаналізовано хімічний склад та технологічні властивості обох видів базиліку, що доводить їх придатність для використання у виробництві майонезу. Сушені базиліки містять цінні антиоксиданти, ефірні олії, мінеральні речовини та природні пігменти, які позитивно впливають на функціональні властивості продукту. Дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників показало, що введення 4 % рослинної суміші сприяє покращенню кольору, смаку та аромату майонезу, підвищує його харчову цінність і не знижує стабільність емульсії.

На основі отриманих результатів розроблено та оформлено нормативну документацію на майонез додаванням сушеного базиліку, у якій визначено вимоги до сировини, технологічного процесу, показників якості та безпечності, умов виробництва, маркування та контролю.

Таким чином, доведено, що використання 4 % сушеного базиліку (зеленого та фіолетового) у технології майонезу є науково обґрунтованим,

технологічно доцільним та економічно виправданим рішенням, яке дозволяє отримати продукт із підвищеною харчовою цінністю та покращеними органолептичними характеристиками, придатний для промислового виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРНИХ

1. Споживання натуральних продуктів: веб-сайт: URL: <https://www.ukrainianfoodindustry.com/>
2. Агропортал України: веб-сайт: URL: <https://agroportal.ua/com>
3. The Definitive Guide to Healthy Eating in Real Life: веб-сайт: URL: <https://www.healthline.com/nutrition/how-to-eat-healthy-guide>
4. Точна ринкова розвідка та консультації. : веб-сайт: URL: <https://www.mordorintelligence.com/>
5. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції // НУХТ, 2015 р. С. 182
6. Дослідження фізіологічного впливу майонезу виготовленого на основі діацилгліцеринової олії : веб-сайт: URL: <https://cyberleninka./article/n/doslidzhennya-fiziologichnogo-vplivu-mayonezu-vigotovlenogo-naosnovi-diatsilglitserinovoyi-oliyi/viewer>
7. Все про майонез: користь, шкода, калорійність: веб-сайт: URL: https://molbuk.ua/ews/188897-vse-pro-mayonez-koryst-shkoda-kaloriynist.html#google_vignette
8. Жири і холестерин :веб-сайт: URL: https://ukrayinska.libretexts.org/%D0%A5%D1%96%D0%BC%D1%96%D1%8F/%D0%92%D1%81%D1%82%D1%83%D0%BF%D0%BD%D0%B8%D0%B9%2C_%D0%BA%D0%BE%D0%BD%D1%86%D0%B5%D0%BF%D1%82%D1%
9. Якісний та натуральний майонез може бути корисним:веб-сайт: URL: https://zdorovia.com.ua/harchuvannja/63898yakisnii-ta-naturalnii-maionez-mozhe-buti-korisnim.html#google_vignette
10. Клітковина та пребіотики: механізми та користь для здоров'я:веб-сайт: URL: <https://www.mdpi.com/2072-6643/5/4/1417>
11. Хімічний склад і біологічна цінність майонезів:веб-сайт: URL: <https://studfile.net/preview/2428307/page:2/>

12. К.О. Самойчук, Н.О. Паляничка Технологічні системи підприємств по виробництву соусів. // Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2021. С.18

13. Чим корисні кислоти Омега-3 та як правильно їх приймати :веб-сайт: URL: <https://dila.ua/blog/omega3.html>

14. О.П. Чигвінцева, А.В. Токар. Харчова хімія // Дніпропетровськ: ТОВ “Принтхаус Римм”, 2014. С. 256.

15. Л. В.Пешук, І. Г. Радзієвська. Нові майонези з оптимізованим рецептурним складом. 2012. № 2 (88). С. 50-52.

16. Анан'єва, В. В., Белінська, А. П., Кричківська, Л. В., Петров, С. О., Петрова, І. А. Дослідження технологічних властивостей порошку шкірки винограду як функціонального інгредієнту майонезного соусу.

17. Патент на корисну модель №13461 Україна, МПК A23L 1/24. Спосіб одержання майонезу з борошном рисової крупи / Чоні І. В.; Заявлено 16.02.2005; Опубл. 17.04.2006; Бюл. № 4.

18. Патент на корисну модель №13462 Україна, МПК A23L 1/24. Спосіб одержання майонезу з борошном гречаної крупи / Чоні І. В.; Заявлено 16.02.2005; Опубл. 17.04.2006; Бюл. № 4.

19. Патент на корисну модель №16762 Україна, МПК A23L 1/24. Соус майонезний «З хроном» / Семенюк Л. А.; Заявлено 15.03.2006; Опубл. 15.08.2006; Бюл. № 8.

20. Патент на корисну модель №58945 Україна, МПК A23L 1/24, A23L 1/29, A23L 1/0524, A23L 1/225. Соус-майонез «Студентський» / Антоненко А. В., Кравченко М. Ф., Михайлик В. С., Марцин Т. О., Криворучко І. М.; Заявлено 27.10.2010; Опубл. 26.04.2011; Бюл. № 8.

21. Патент на корисну модель №71187 Україна, МПК A23L 1/24. Соусмайонез «Пікантний» / Кравченко М. Ф., Антоненко А. В., Михайлик В. С., Криворучко І. М.; Заявлено 30.11.2011; Опубл. 10.07.2012; Бюл. № 13.

22. Патент на корисну модель №75889 Україна, МПК A23L 1/24. Майонезний соус / Анненкова Н. Б.; Заявлено 15.12.2011; Опубл. 25.12.2012; Бюл. № 24.

23. Патент на корисну модель №91341 Україна, МПК A23D 9/00, A23L 1/24. Соус-майонез «ALLIUM» / Антоненко А. В., Кравченко М. Ф., Дзюндзя О. В., Чечко Н. Ю.; Заявлено 28.02.2014; Опубл. 25.06.2014; Бюл. № 12.

24. Патент на корисну модель №107900 Україна, МПК A23L 23/00. Майонезний горіховий соус / Анненкова Н. Б., Миронова М. С., П'явка А. Ю.; Заявлено 23.12.2015; Опубл. 24.06.2016; Бюл. № 12.

25. Патент на корисну модель №124216 Україна, МПК A23L 27/60. Горобиний майонезний продукт / Бабенко В. І., Бахмач В. О., Поросюк О. В.; Заявлено 06.11.2017; Опубл. 26.03.2018; Бюл. № 6.

26. Патент на корисну модель №124781 Україна, МПК A23L 27/60. Черемшевий майонезний продукт / Бабенко В. І., Бахмач В. О., Поросюк О. В.; Заявлено 26.10.2017; Опубл. 25.04.2018; Бюл. № 8.

27. Патент на корисну модель №124829 Україна, МПК A23L 23/00. Калиновий майонезний продукт / Бабенко В. І., Бахмач В. О., Поросюк О. В.; Заявлено 06.11.2017; Опубл. 25.04.2018; Бюл. № 8.

28. Патент на корисну модель №134225 Україна, МПК A23L 27/60. Журавлиний майонезний продукт / Бабенко В. І., Бахмач В. О., Поросюк О. В.; Заявлено 28.11.2018; Опубл. 10.05.2019; Бюл. № 9.

29. Патент на корисну модель №137458 Україна, МПК A23L 27/24. Майонезний соус / Романовська Т. І., Ремесник Т. В., Осейко М. І.; Заявлено 28.03.2019; Опубл. 25.10.2019; Бюл. № 20.

30. Патент на корисну модель №146036 Україна, МПК A23L 27/60, A23L 33/10, A23L 33/16. Спосіб виробництва соусу крафтового «Майонез, збагачений селеном» / Применко В. Г., Геліх А. О.; Заявлено 28.09.2020; Опубл. 20.01.2021; Бюл. № 3.

31. Рослинний Веганський майонез на аквафобі :веб-сайт: URL: https://mozgieko.com/roslynna_alternatyva/roslynnyj_veganskyj_majonez_na_akvafabi_155_g
32. Веганський майонез:веб-сайт: URL: <https://shuba.life/recipes/8073-yak-zrobiti-veganskij-majonez-udoma>
33. Перспективи і проблеми виробництва зернового хліба:веб-сайт: URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/server/api/core/bitstreams/2981adaf-ba62-4058-8462-6d2d3252c509/content>
34. Використання хмелю у хлібопекарській промисловості:веб-сайт: URL: <https://share.google/yPJxprGL2geoQs41g>
36. Nanditha B. Antioxidants in Bakery Products: A Review / B.Nanditha, P. Prabhasankar // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. -2008. Vol. 49(1). - P. 1-27.
36. Valdes, A. Use of herbs, spices and theirbioactive compounds in active food packaging / A. Valdes [et al.] // RSCAdvances. 2015. Vol. 5. P. 40324-40335.
37. Han, J. H. Innovations in Food Packaging / J. H. Han. -Academic Press, 2013. - 624 p.
38. Gutierrez, L. New antimicrobial active package for bakery products[Text] / L. Gutierrez, C. Sanchez, R. Batile, C. Nerin // Trends in FoodScience & Technology. -2009. -Vol. 20. - P. 92-99. ва
39. Wanchaitanawong. P. In vitro Antifungal Activity of Thai Herb andSpice Extracts against Food Spoilage Fungi / P. Wanchaitanawong, P.Chaungwanit, N. Poovarodom. S. Nitisinprasert I/ Kasetsart Journal -Natural
40. Савченко О.М., Сиза О.І., Гаврик М.В. Перспективність використання фітоекстрактів у виробництві льодяникової карамелі // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі: зб.наук. пр. / відпов. ред.: О.І. Черевко.- Харків: ХДУХТ, 2016. Вип.2(24). С.299-311.

41. Головка М.П. Антиоксидантні властивості деяких видів рослинної сировини. [Текст]/ М.П. Головка, Н.М. Пенкіна, В.В. Колекник//Технології органічних і неорганічних речовин. – 2011 –с. 9-11

42. Челябієва В. Використання природних антиоксидантів у виробництві борошняних кондитерських виробів / В. Челябієва, А. Костюченко, О. Семенюк // Технічні науки та технології. - 2016. - № 4. - С. 211-217.

43. Резнікова Л.Г. Розробка технології хлібобулочний і борошняних кондитерських виробів профілактичного призначення з використанням продуктів переробки цикорія коренеплідного / Л.Г. Резнікова // Автореферат дисертації, 2009. – с.1-27.

44. Молочні емульсії: структура та стабільність :веб-сайт: URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/8/10/483>

45. Молочні та рослинні білки як натуральні харчові емульгатори :веб-сайт: URL:<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0924224420306026>

46 Стабільність та реологічна поведінка майонезоподібної емульсії, коемульгованої конжаковим глюкоманнаном та сироватковим білком: веб-сайт: URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/12/15/2907>

47 Development of Low Fat Mayonnaise Using Whey Protein as a Natural Emulsifier :веб-сайт: URL: <https://jitek.ub.ac.id/index.php/jitek/article/view/606>

48 Effect of Replacing Egg with Whole Milk in the Production of Mayonnaise: Physicochemical and Sensory Analysis :веб-сайт: URL: <https://researcherslinks.com/current-issues/Effect-of-Replacing-Egg-with-Whole-Milk/14/1/10501>

49. Validation of emulsifying properties of semi-finished product based on low-lactose milk whey :веб-сайт: URL: <https://journals.uran.ua/eejet/article/view/204588>

50. Milk proteins: chemistry, functionality and diverse industrial applications :веб-сайт: URL: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311932.2024.2377686>

51. Advances in emulsion stability: A review on mechanisms, role of emulsifiers, and applications in food :веб-сайт: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S259015752500639X>

52. Cheese powders as emulsifier in mayonnaise :веб-сайт: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0023643821013414>

53. Advances in emulsion stability: A review on mechanisms, role of emulsifiers, and applications in food :веб-сайт: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S259015752500639X>

54. The Effect of Various Vegetable Oils on The Physical - Chemical Properties and Total Plate Count in Making Mayonnaise :веб-сайт: URL: <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jaft/article/view/10887>

55. Developing a strategy for improving mayonnaise with different proportions of vegetable oils :веб-сайт: URL: <https://journals.uran.ua/tar/article/view/286488>

56. Fatty acid composition of mayonnaise based on sunflower and linen oil :веб-сайт: URL: <https://nvlvet.com.ua/index.php/food/article/view/4678>

57. Physicochemical and Sensory Mayonnaise Characteristics on Different Fatty Acid Compositions from Different Vegetable Oil Usage :веб-сайт: URL: https://www.researchgate.net/publication/338937206_Physicochemical_and_Sensory_Mayonnaise_Characteristics_on_Different_Fatty_Acid_Compositions_from_Different_Vegetable_Oil_Usage

58. Physico-Chemical Characteristics, Sensory Attributes and Oxidative Stability of Soy Milk Mayonnaise Enriched in Carotenoids from Tomato By-Products :веб-сайт: URL: <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/12/7101>

59. Вплив купажу олій на термін придатності майонезу :веб-сайт: URL: <https://puet.poltava.ua/index.php/technical/article/view/376>

60. Якість та безпечність майонезу на основі купажованої олії, порошка з баклажанів та гуміарабіка :веб-сайт: URL: <https://agris.fao.org/search/en/providers/123406/records/6851883b53e52c13fc772ba0>

61. Fatty Acid Profile of Functional Emulsion-Based Food Products Containing Conventional and Unconventional Ingredients :веб-сайт: URL: <https://www.itjfs.com/index.php/ijfs/article/view/2181/836>

62. Mayonnaise main ingredients influence on its structure as an emulsion:веб-сайт: URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9114219>

63. Influence of Salt on Properties of Liquid Yolk and Functionality in Mayonnaise :веб-сайт: URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0032579119523446>

64. PHYSICAL EFFECTS OF SALT MIXTURES IN MAYONNAISE :веб-сайт: URL: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1745-4557.1986.tb00849>.

65. Development of Oleogel-in-Water High Internal Phase Emulsions with Improved Physicochemical Stability and Their Application in Mayonnaise :веб-сайт: URL: <https://www.mdpi.com/2304-8158/13/17/2738>

66. Sensory characteristics, quality attributes, and storage stability of mayonnaise: a review :веб-сайт: URL: <https://academic.oup.com/ijfst/article/60/2/vvaf148/8213835>

67. Mayonnaise main ingredients influence on its structure as an emulsion:веб-сайт: URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9114219>

68. A Review of Temperature, pH, and Other Factors that Influence the Survival of *Salmonella* in Mayonnaise and Other Raw Egg Products :веб-сайт: URL: <https://www.mdpi.com/2076-0817/5/4/63>

69. Application of yellow mustard gum in preparation of egg-free mayonnaise :веб-сайт: URL: <https://academic.oup.com/ijfst/article/59/12/8972/7932973>

70. The Physico-Chemical Influences of Yellow Mustard Paste - Comparison with the Powder in Mayonnaise :веб-сайт: URL:

<https://www.walshmedicalmedia.com/open-access/the-physico-chemical-influences-of-yellow-mustard-paste-comparison-with-the-powder-in-mayonnaise-2157-7110.1000210.pdf>

71. Quality Characteristics of Vegan Mayonnaise Produced Using Supercritical Carbon Dioxide-Processed Defatted Soybean Flour

:веб-сайт: URL: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11048837>

72. Eggless Mayonnaise Holds Greater Appeal for Producers :веб-сайт: URL: https://www.pektos.ch/wp-content/uploads/2025/11/Eggless_Mayonnaise_1748652940229

73. Базилік - чим корисний, властивості і застосування :веб-сайт: URL: https://sz.lviv.ua/article/Laifkhaky_na_kozhen_den/Dodaite_pertsiu_Svoim_stravam/20140914_1859/?srsltid=AfmBOorjGSb84-X7sM1k3t7XNr_GTjYWh-PX8VNxl5dt9ymw3BKgihTs

74. Singh A., Singh SP., Bamezai R./ Modulatory potential of clocimum oil on mouse skin papillomagenesis and xenobiotic detoxication system./ Food Chem Toxicol 1999 Jun;37(6).

75. Bagamboula CF., Uyttendaeleand M., Debevere J. /Inhibitory ефект тима і bazil essential oils, carvacrol, тимоль, estragol, linalool і p-сумене до Shigella sonnei;S. flexneri./Food Microbio200 .

76. Vrinda B, Uma Devi P. Радіація захисту людських лимфоцитів chromosomes in vitro by orientin and vicenin. / Mutat Res 2001 Nov 15.

77. Uma Devi P. Radioprotective, anticarcinogenic and antioxidant properties of Indian holy basil, Ocimum sanctum (Tulasi)/ Indian J Exp Biol 2001 Mar;39(3).

78. Ocimum sanctum Linn. (Holy Basil) ethanolic leaf extract protects against 7, 12-dimethylbenz(a)anthracene-induced genotoxicity, oxidative stress, і нескінченність в xenobiotic-metabolizing enzymes/ Manikandan P., Murugan R., Abbas H. S./J Med Food. 2007 Sep;10(3)

79. Ameliorative effects of *Ocimum sanctum* in sciatic nerve transection-induced neuropathy in rats. / Muthuraman A., Diwan V., Jaggi AS., Singh N., Singh D. / J Ethnopharmacol. 2008 Oct 30.

80. Базилік - користь та протипоказання до вживання :веб-сайт: URL: https://ukr.media/medicine/382974/#google_vignette

81. Базилік (сушений) - хімічний склад, харчова цінність :веб-сайт: URL: <https://zakach.com/products/bazilik-400>

82. Експертиза технології виробництва соусу «Песто» та аналіз якості його складників :веб-сайт: URL: <https://card-file.ontu.edu.ua/serve/r/api/core/bitstreams/e2542f12-1380-4a5f-99bf6bcb1a7218ef/content>

83. Виготовлення житньо-пшеничного хліба на заквасках з використанням базилику :веб-сайт: URL: w.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=tnt_2019_4_28

84. Патент на корисну модель № 121553, Україна, МПК A21D 13/00. Булочка з базиліком для гамбургері / Кравцов О.О., Губеня В.О, Шаран Л.О, Бондар Н.П., Лявинець Г.М.; Заявлено: 13.06.2017; Опубл. 11.12.2017, Бюл.№ 23

85. Патент на корисну модель № 17024, Україна, МПК A23L 1/221 A23L 2/00. Безалкогольний напій „Нектар базилика" / Глухов О.З., Костирко Д.Р., Кустова О. К., Ракша-Слюсарева О.А.; Заявлено: 06.02.2006; Опубл. 15.09.2006, Бюл. № 9, 2006 р.

86. Чай з базиліком :веб-сайт: URL: <https://novadoba.com.ua/223468-chay-iz-bazylika-korysnyy-dlya-zubiv-i-organiv-travlennyya.html>

87. Смузі з абрикосом та базиліком :веб-сайт: URL: <https://vogue.ua/article/culture/lifestyle/4-recepta-letnih-smuzi-kotorye-vzorvut-instagram36349.html#:~:text=%D0%91%D0%B0%D0%BD%D0%B0%D0%BD%20%D1%80%D0%BE%D0%B7%D1%80%D1%96%D0%B7%D0%B0%D1%82%D0%B8%20%D0%BD%D0%B0%204%2D5,%E2%80%93%D1%81%D0>

%BE%D1%8E%D0%B7%2C%20%D1%83%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%BD%D0%B0%20%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%B0%D1%85.

88. Лимонад з базиліком: веб-сайт: URL: <https://klopotenko.com/limonad-z-bazulikom/>

89. Сироп зі смаком базилику : веб-сайт: URL: <https://simaris.shop/barmenu/fruktovi-pyure-ta-siropi/siropi/zi-smakom>

90. Наливка з базилику. : веб-сайт: URL: <https://alcofan.com/kak-sdelat-nalivku-iz-bazilika.html>

91. Патент на корисну модель №121743, Україна, МПК A23C 19/00. Спосіб виробництва твердого сиру з "мармуровим" малюнком і ароматом базилику/ Машевський О.С. Заявлено: 07.07.2017; Опубл. 11.12.2017, Бюл.№ 23

92. Аналіз технології виробництва твердого сиру з рослинними добавками. : веб-сайт: URL: <https://oj.tsatu.edu.ua/index.php/visnik/article/view/371>

93. «Молокія» увійшла в нову категорію із запуском виробництва йогурт&соус : веб-сайт: URL: <https://infagro.com.ua/ua/2024/11/25/molokiya-uviyshla-v-novu-kategoriyu-iz-zapuskom-virobnitstva-yogurt-sous/>

94. Актуальність розробки технології сиркової пасти з базиліком. : веб-сайт: URL: <https://repo.snau.edu.ua/bitstream/123456789/7231/1/%D0%93%D1%83%D0%B1%D0%B0%20%D0%A1%D0%B0%D1%94%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf>

95. Повний хімічний склад різного молока: веб-сайт: URL: <https://test.org.ua/povnyj-himichnyj-sklad-moloka/>

96. Соняшникова олія : веб-сайт: URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A1%D0%BE%D0%BD%D1%8F%D1%88%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2%D0%B0_%D0%BE%D0%BB%D1%96%D1%8F

97. A diet rich in high-oleic-acid sunflower oil favorably alters low-density lipoprotein cholesterol, triglycerides, and factor VII coagulant activity :веб-сайт: URL: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/15983523/>

98. A review of phytochemistry, metabolite changes, and medicinal uses of the common sunflower seed and sprouts (*Helianthus annuus* L.):веб-сайт: URL: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13065-017-0328-7>

99. Олія соняшникова рафінована :веб-сайт: URL: <https://cooking.nv.ua/uk/ingredient/oliya-sonyashnikova-rafinovana-82.html>

100. Савченко О.М. Методичні рекомендації до виконання курсової роботи для студентів напрямку підготовки 181 «Харчові технології» денної та заочної форм навчання // НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2021. С. 10–60.

101. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт з курсу “Технології харчових виробництв. Розділ: Технологія жирів та жирозамінників” для студентів спеціальності 181 Харчові технології / уклад. О.М. Савченко, О.І. Сиза, Н.В. Лапицька. Чернігів: НУЧК імені Т.Г. Шевченка, 2023. 36 с.

102. Технічна мікробіологія. Методичні вказівки до виконання лабораторних робіт для студентів напряму підготовки 6.051701 «Харчові технології та інженерія» / уклад. В.М. Челябієва, О.М. Савченко, Чернігів: ЧНТУ, 2013 – 106 с.

ДОДАТОК А



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



СЕРТИФІКАТ

ПІДТВЕРДЖУЄ, ЩО

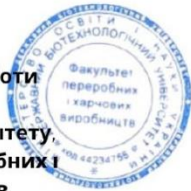
ЄГОР ГОРБАТОВИЧ

ПРИЙНЯВ(ЛА) УЧАСТЬ У РОБОТІ

III Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів
вищої освіти і молодих вчених

«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ
ІНДУСТРІЇ: НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ»

Голова оргкомітету,
проректор з наукової роботи



Заступник голови оргкомітету,
декан факультету переробних і
харчових виробництв

Валерій МИХАЙЛОВ

Марина ЯНЧЕВА

06 листопада 2025 р.



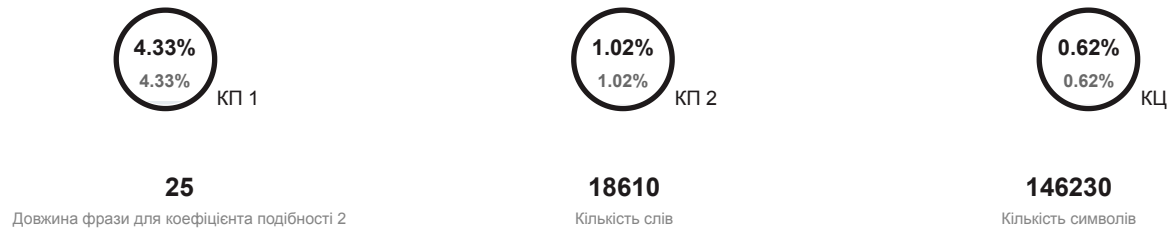
Звіт подібності

Метадані

Назва організації		підрозділ		
National University "Chernihiv Collegium"		National University "Chernihiv Collegium"		
Заголовок				
Застосування рослинної сировини з антиоксидантними властивостями у технології майонезу				
Автор		Науковий керівник / Експерт		
Егор Миколайович Горбатович		О. М. Савченко		
Кількість слів	Кількість символів	Дата звіту	Дата редагування	ІД документу
18610	146230	12/11/2025	---	332837138

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

Заміна букв		13
Інтервали		0
Мікропробіли		14
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		44

Джерела

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Колір тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз

Колір тексту

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Орлова_МАН_10 12/15/2024 Kyiv Junior Academy of Sciences (Kyiv Junior Academy of Sciences)	52 0.28 %
2	Грицай К. Д._ВКР_Перевірка 12/2/2024 V. N. Karazin Kharkiv National University (KKNU) (УІПА - Ресторанного, готельного та туристичного бізнесу)	49 0.26 %

3	Удосконалення технології приготування пивного затору з використанням шроту зародків пшениці в якості несолодженої сировини 1/8/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	36 0.19 %
4	CNUT/ Біохімія_Методичні_вказівки_до_виконання_лабораторних_робіт_для_студентів_напряму_підготовки_6.0517.pdf 8/28/2017 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) course papers (Deanery)	26 0.14 %
5	Розробка технології ковбасок для запікання підвищеної харчової цінності 1/8/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	26 0.14 %
6	Вплив екстрактів рослинної вировини на корозійну стійкість технологічного обладнання харчових виробництв 1/8/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	23 0.12 %
7	Дослідження вмісту рухомих форм Феруму, Цинку та Плюмбуму в ґрунті.doc.docx 6/8/2020 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	23 0.12 %
8	Грицай К. Д._ВКР_Перевірка 12/2/2024 V. N. Karazin Kharkiv National University (KKNU) (УІПА - Ресторанного, готельного та туристичного бізнесу)	22 0.12 %
9	CNUT/ Біохімія_Методичні_вказівки_до_виконання_лабораторних_робіт_для_студентів_напряму_підготовки_6.0517.pdf 8/28/2017 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) course papers (Deanery)	22 0.12 %
10	Удосконалення здобного пісочно-відсадного печива з додаванням плодово-овочевих міксів 1/10/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	21 0.11 %

з бази даних RefBooks (0.00 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
------------------	-----------	--

з домашньої бази даних (1.33 %)

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
1	Удосконалення технології приготування пивного затору з використанням шроту зародків пшениці в якості несолодженої сировини 1/8/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	67 (4) 0.36 %
2	Вплив екстрактів рослинної вировини на корозійну стійкість технологічного обладнання харчових виробництв 1/8/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	49 (4) 0.26 %
3	Удосконалення здобного пісочно-відсадного печива з додаванням плодово-овочевих міксів 1/10/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	39 (2) 0.21 %
4	Розробка технології ковбасок для запікання підвищеної харчової цінності 1/8/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	36 (2) 0.19 %

5	Технологія натуральних м'яких сирів підвищеної харчової цінності 1/8/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	28 (3) 0.15 %
6	Дослідження вмісту рухомих форм Феруму, Цинку та Плюмбуму в ґрунті.doc.docx 6/8/2020 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	23 (1) 0.12 %
7	Використання кріопорошків в молочних продуктах оздоровчого призначення 1/8/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	5 (1) 0.03 %
з програми обміну базами даних (2.47 %)		
ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР	ЗАГОЛОВОК	КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)
8	CNUT/ Біохімія._Методичні_вказівки_до_виконання_лабораторних_робіт_для_студентів_напряму_підготов ки_6.0517.pdf 8/28/2017 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) course papers (Deanery)	171 (13) 0.92 %
9	Грицай К. Д._ВКР_Перевірка 12/2/2024 V. N. Karazin Kharkiv National University (KKNU) (УІПА - Ресторанного, готельного та туристичного бізнесу)	78 (3) 0.42 %
10	Орлова_МАН_10 12/15/2024 Kyiv Junior Academy of Sciences (Kyiv Junior Academy of Sciences)	72 (3) 0.39 %
11	Bilous O. M. docx 12/14/2020 Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University (кафедра харчової біотехнології і хімії)	31 (3) 0.17 %
12	bitstream_4b061293-1da0-4978-84d5-24cba7a04b1d 12/7/2024 National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" students papers (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" students papers)	29 (3) 0.16 %
13	ТЕХНОЛОГІЯ ЗАКУСОК ОВОЧЕВИХ З ГЕТЕРОГЕННОЮ СТРУКТУРОЮ З ВИКОРИСТАННЯМ АКВАФАБИ 7/23/2025 State Biotechnological University (State Biotechnological University)	20 (1) 0.11 %
14	bitstream_3e4c1776-1c42-48c2-bd57-39f2d1913873 12/8/2024 National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" students papers (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" students papers)	16 (1) 0.09 %
15	bitstream_13364099-b787-48c6-bae9-9a5a3e6f00b0 12/8/2024 National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" students papers (National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute" students papers)	14 (2) 0.08 %
16	РОЗРОБКА ХАРЧОВИХ ЖИРІВ З ПІДВИЩЕНОЮ БІОЛОГІЧНОЮ ЦІННІСТЮ 9/1/2021 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	11 (1) 0.06 %
17	Шахназарян А.Г..pdf 5/14/2024 Odessa National Economic University (Odessa National Economic University)	10 (1) 0.05 %

18

Харч_давидович

7 (1) 0.04 %

2/6/2025

Lviv University of Trade and Economics (Lviv University of Trade and Economics)

з Інтернету (0.54 %)

ПОРЯДКОВИЙ
НОМЕР

ДЖЕРЕЛО URL

КІЛЬКІСТЬ ІДЕНТИЧНИХ
СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)

19

<https://biotechuniv.edu.ua/wp-content/uploads/2021/12/dysertatsiya-Lystopad.pdf>

100 (11) 0.54 %

Список прийнятих фрагментів

ПОРЯДКОВИЙ НОМЕР

ЗМІСТ

КІЛЬКІСТЬ ОДНАКОВИХ СЛІВ (ФРАГМЕНТІВ)