

**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного
сервісу**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему
«Інноваційні технології соусів збагачених харчовими волокнами»

Студента 2 курсу,
708 групи,
спеціальності 181 «Харчові
технології»
освітньої програми «Ресторанні
технології та бізнес»

(підпис студента)

Лобача Іллі
Дмитровича

Науковий керівник
канд. техн. наук, доцент

(підпис керівника)

Брикова Тетяна
Миколаївна

Завідувач кафедри
канд. техн. наук, доцент

(підпис завідувача
кафедри)

Паламарек Каріна
Вікторівна

Чернівці 2024

**ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ ІНСТИТУТ
ДЕРЖАВНОГО ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО УНІВЕРСИТЕТУ**

**Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного
сервісу**

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Ресторанні технології та бізнес»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Зав. кафедри _____ Каріна ПАЛАМАРЕК
(підпис)

«26» серпня 2024 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентів (ці)

Лобачу Іллі Дмитровичу

(прізвище, ім'я, по-батькові)

1. Тема кваліфікаційної роботи:

Інноваційні технології соусів збагачених харчовими волокнами

Затверджена наказом директора від «14» грудня 2023 р. № 527.

Зміни до наказу директора від «20» вересня 2024 р. № 577.

2. Строк здачі студентом закінченої роботи: 18.11.2024 р.

3. Цільова установка та вихідні дані до кваліфікаційної роботи:

Мета кваліфікаційної роботи: аналітичний огляд літературних джерел
науковців та наукове теоретичне та експериментальне обґрунтування

розроблення технології соусів збагачених харчовими волокнами

Об'єкт дослідження: технологія соусу майонез, авокадо, порошок псиліума

Предмет дослідження: соус майонез, авокадо, порошок псиліума

4. Зміст кваліфікаційної роботи

Вступ

Розділ 1. Теоретичне обґрунтування, об'єкт та методологія досліджень

1.1. Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій соусів .

1.2. Об'єкт і предмети дослідження.

1.3. Методи дослідження.

Розділ 2. Наукове обґрунтування та розроблення інноваційних технологій для закладів ресторанного господарства

2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість напівфабрикатів та готової продукції.

2.2. Оптимізація технологічних процесів виробництва соусів.

2.3. Обґрунтування рецептури та технології соусів.

2.4. Органолептична оцінка.

2.5. Харчова та біологічна цінність.

2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР.

Розділ 3. Соціальний ефект та економічна ефективність від впровадження інноваційних технологій у закладах ресторанного господарства

Висновки та пропозиції

Список використаних джерел

Додатки

5. Календарний план виконання роботи

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Терміни виконання етапів роботи	
		за планом	фактично
1	Вибір теми кваліфікаційної роботи	грудень 2023 р.	грудень 2023 р.
2	Оформлення і затвердження завдання на кваліфікаційну роботу	серпень 2024 р.	серпень 2024 р.
3	Написання 1 розділу кваліфікаційної роботи	вересень 2024 р.	вересень 2024 р.
4	Написання, оформлення та здача керівнику наукової статті	травень-жовтень 2024 р.	травень-жовтень 2024 р.
5	Написання 2 розділу кваліфікаційної роботи	вересень-жовтень 2024 р.	вересень-жовтень 2024 р.
6	Написання 3 розділу кваліфікаційної роботи	жовтень 2024 р.	жовтень 2024 р.
7	Висновки	листопад 2024 р.	листопад 2024 р.
8	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру та перевірку плагіату	листопад 2024 р.	листопад 2024 р.
9	Захист кваліфікаційної роботи в ЕК	жовтень-грудень 2024 р.	2024 р.

6. Дата видачі завдання: «26» серпня 2024 року

Керівник кваліфікаційної роботи

Тетяна БРИКОВА

(ім'я, прізвище)

Завдання прийняв до виконання студент

Ілля ЛОБАЧ

(ім'я, прізвище)

Відгук керівника кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота присвячена розробці інноваційних технологій соусів збагачених харчовими волокнами. Однією з актуальних проблем харчування в Україні є недостатня кількість харчових волокон у раціоні. З огляду на це кваліфікаційна робота є актуальною.

Студентом проведений аналіз та порівняння різних видів сировини, а також методи розв'язання поставлених завдань. Під час виконання кваліфікаційної роботи Лобач І. Д. проявив себе грамотним, кваліфікованим фахівцем здатним приймати складні технологічні рішення. Зміст роботи відповідає обраній темі. За результатами роботи зроблені відповідні висновки та наведені конкретні рекомендації і пропозиції. Позитивними рисами роботи є системність та послідовність викладання матеріалу. Завдання, що були поставлені в кваліфікаційній роботі, студентом вирішені в повному обсязі, тема розкрита досить глибоко. Робота відповідає всім вимогам, написана грамотно і логічно вибудована. Усі стандарти з її оформлення дотримані. Кваліфікаційна робота допускається до захисту та заслуговує на позитивну оцінку.

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ 2024 р.

(підпис, дата)

Висновок про кваліфікаційну роботу

Кваліфікаційна робота студента Лобача Іллі Дмитровича може бути допущена до захисту в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри

_____ Каріна ПАЛАМАРЕК

« ____ » _____ 2024 р.

АНОТАЦІЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Студента (ки) Лобача Іллі Дмитровича
Кафедра харчових технологій, готельно-ресторанного і туристичного сервісу
Спеціальність 181 «Харчові технології»

Тема роботи: **Інноваційні технології соусів збагачених харчовими волокнами**

Анотація

Робота присвячена дослідженню інноваційних технології соусів збагачених харчовими волокнами.

Проведено аналітичний огляд літературних джерел, вивчено асортимент соусів, визначено, що популярними серед населення України є соус майонез.

У кваліфікаційній роботі запропоновані напрями розширення існуючого асортименту соусів підвищеної поживної цінності шляхом використання рослинних компонентів.

Обґрунтовано використання пюре авокадо та порошку пстліума. Розроблені модельні композиції дослідних зразків з використання інноваційної сировини в технології соусів емульсійного типу. На основі розробок визначено раціональну кількість сировини, розраховано поживну цінність соусу.

Для забезпечення якості розроблено для інноваційного продукту систему НАССР, розраховано собівартість розробленої продукції.

Ключові слова: емульсійні соуси, майонез, м'якоть авокадо, порошок псиліума.

The summary

The work is devoted to the research of innovative technology of sauces enriched with dietary fibers.

An analytical review of literary sources was conducted, the assortment of sauces was studied, and it was determined that mayonnaise sauce is popular among the population of Ukraine.

In the qualification work, directions for expanding the existing range of sauces with increased nutritional value through the use of plant components are proposed. The use of avocado puree and psyllium powder is justified. Developed model compositions of experimental samples for the use of innovative raw materials in the technology of emulsion-type sauces. Based on the developments, a rational amount of raw materials was determined, and the nutritional value of the sauce was calculated.

To ensure quality, a HACCP system was developed for the innovative product, and the cost of the developed products was calculated.

Keywords: emulsion sauces, mayonnaise, avocado pulp, psyllium powder.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	7
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ, ОБ’ЄКТ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	9
1.1 Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій емульсійних соусів	9
1.2 Об’єкт і предмети дослідження	13
1.3 Методи досліджень.....	14
РОЗДІЛ 2. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....	17
2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість напівфабрикатів та готової продукції	17
2.2. Оптимізація технологічних процесів удосконалення технології	27
2.3. Обґрунтування рецептури та технології виготовлення емульсійного соусу майонез з використанням пюре авокадо та псиліума.....	37
2.4. Органолептична оцінка.....	38
2.5. Харчова та біологічна цінність	39
2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР.....	41
РОЗДІЛ 3. СОЦІАЛЬНИЙ ЕФЕКТ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....	45
ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ	51
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	53
ДОДАТКИ.....	57

ВСТУП

Проблема харчування завжди була і залишається однією з найважливіших для людства. Організм людини не здатний самостійно синтезувати необхідні поживні речовини (нутриєнти), тому їх слід отримувати з їжею в повному обсязі та відповідній кількості, враховуючи фізіологічні потреби організму протягом усього року. Рішенням цього завдання є розробка технологій виробництва нових продуктів функціонального призначення, споживання яких сприяло б профілактиці захворювань та підтримці здоров'я населення.

Однією з актуальних проблем харчування в Україні є недостатня кількість харчових волокон у раціоні. Фізіологічні ефекти харчових волокон включають пригнічення надмірного апетиту, прискорення та підвищення відчуття насичення, зниження споживання енергії, стимуляцію моторики ШКТ і поліпшення його евакуаторної функції [2].

Метою кваліфікаційної роботи аналітичний огляд літературних джерел науковців та наукове теоретичне та експериментальне обґрунтування розроблення технології соусів збагачених харчовими волокнами.

Відповідно до поставленої мети вирішувались **наступні завдання:**

- обґрунтувати характеристику процесу виробництва соусів емульсійного типу у закладах ресторанного господарства.;
- визначити об'єкт, предмети і методи дослідження;
- провести вибір інгредієнтів, дослідити їх властивості, визначити раціональну концентрацію та вплив на якість соусів емульсійного типу;
- оптимізувати технологічні процеси виробництва соусів емульсійного типу;
- розробити рецептури та соусів емульсійного типу;
- визначити органолептичну оцінку, харчову та біологічну цінність;
- аналізувати небезпечні чинники інноваційної продукції згідно принципів НАССР;
- розрахувати економічну ефективність та соціальний ефект від

впровадження інноваційних технологій у закладах ресторанного господарства.

Об'єкт дослідження: технологія соусів емульсійного типу із використанням, авокадо та порошку псиліума

Предмет дослідження: соус майонез, авокадо, порошок псиліума.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні методи планування експерименту і математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

Наукова новизна:

вперше:

- аргументована доцільність використання авокадо та порошку псиліума у соусах майонез;
- виявлено закономірності зміни органолептичних показників модельних композицій соусів майонез з використанням авокадо та порошку псиліума;
- науково обґрунтовано і розроблено технологію соусу майонез із підвищеним вмістом харчових волокон;

набули подальшого розвитку:

- принципи розробки технології соусу майонез із підвищеним вмістом харчових волокон;
- особливості використання авокадо та порошку псиліуму у технології соусу майонез із підвищеним вмістом харчових волокон.

Практичне значення одержаних результатів. Науково обґрунтовано і розроблено технологію соусу майонез із підвищеним вмістом харчових волокон. На нові страви розроблено нормативну документацію.

Апробація результатів досліджень. За матеріалами науково-дослідної роботи опубліковано, наукова стаття в додаток А.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 31 найменувань та 5 додатки. Обсяг роботи викладено на 57 сторінках друкованого тексту та включає 18 таблиць та 6 рисунків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ, ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДОЛОГІЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Теоретичне обґрунтування інноваційних технологій емульсійних соусів

Соуси є важливим елементом багатьох страв у різних кухнях світу, проте саме французи протягом століть вдосконалювали та урізноманітнювали рецепти соусів, надаючи їм унікальних рис і поширюючи їхню популярність на міжнародному рівні.

Згідно з проведеним аналізом, асортимент соусної продукції надзвичайно широкий і представлений як у закладах ресторанного господарства, так і в роздрібній торгівлі. Під час приготування та подачі різноманітних страв використовуються соуси, маринади, салатні заправки (дресинги), емульсійні суміші, масляні суміші, вінегрети, дип-соуси, підливи, піни та еспуми.

Соуси відіграють важливу роль у процесі приготування та споживання багатьох страв, покращуючи їхній смак, сприяючи травленню і дозволяючи урізноманітнити меню. Одним з найпоширеніших є майонез. Згідно з ДСТУ, майонез — це харчовий продукт, який є багатоконпонентною, стабільною в широкому температурному діапазоні (від 0°C до 18°C) дрібнодисперсною емульсією, виготовленою з рафінованих та дезодорованих олій із додаванням емульгаторів, стабілізаторів, смакових добавок та спецій. Майонез використовується як приправа для покращення смаку та засвоюваності продуктів, як добавка для приготування овочевих, рибних і м'ясних страв у домашніх умовах та в закладах ресторанного господарства, а також для приготування бутербродів і десертів.

Соуси застосовують не лише для покращення смаку та засвоюваності страв, але і як додатковий рецептурний компонент у процесі виготовлення харчових продуктів. Однак їхня поживна цінність часто є низькою. Тому актуальним є питання розширення асортименту соусів із підвищеною поживною цінністю [4].

Соуси застосовуються у всіх кухнях світу як додатковий елемент для поліпшення смакових якостей та аромату страв. Вони відрізняються за складом, смаком і консистенцією. За консистенцією соуси поділяють на рідкі та густі, а за способом приготування — на ті, що готуються із застосуванням загусників (пасероване борошно, крохмаль), і без них. Гарячі соуси подають за температури 65–70 °С, а холодні — при 10–12 °С [7]. Класифікація соусів наведена на рис. 1.1 [8].

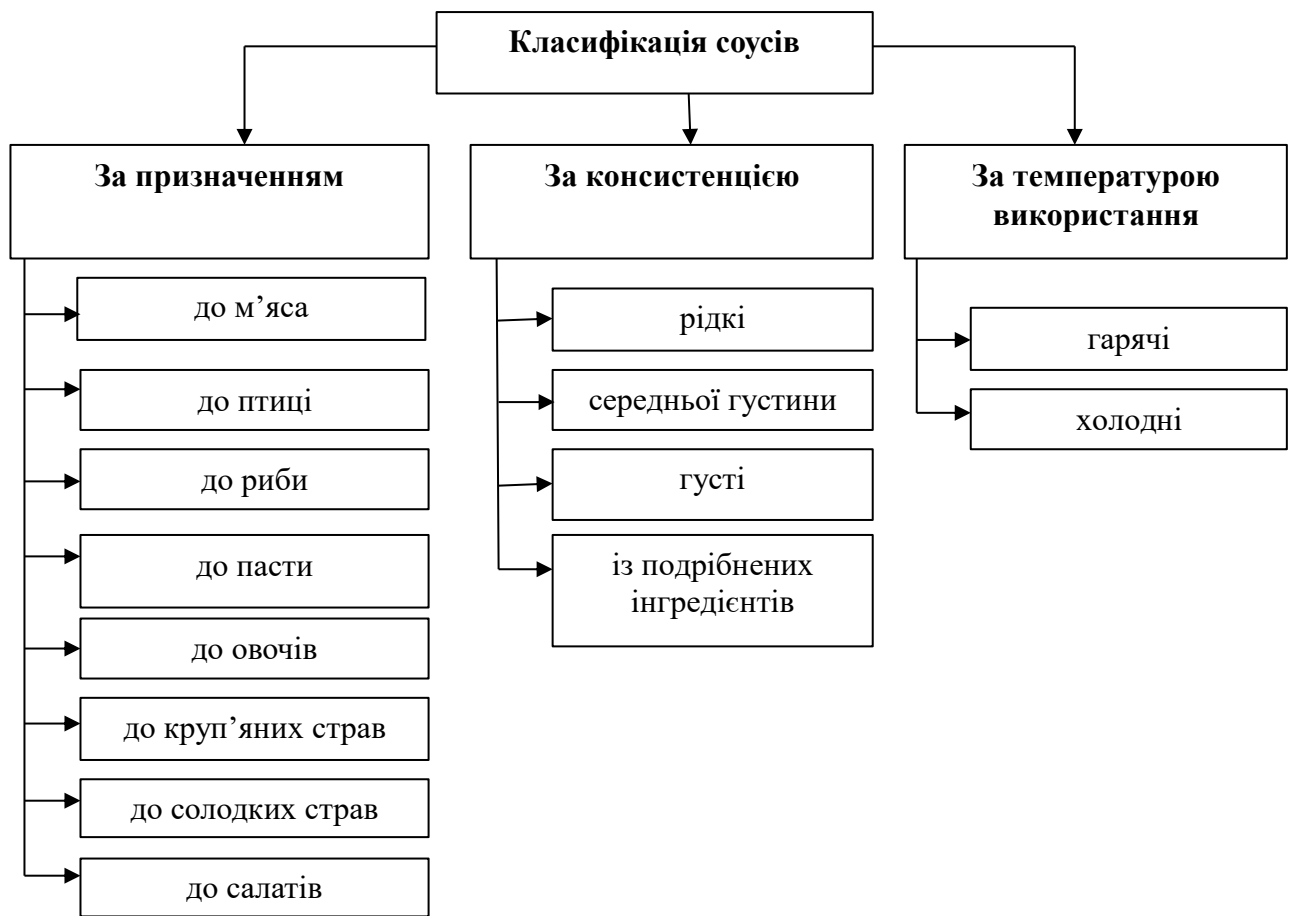


Рис. 1.1 – Класифікація соусів

Найбільш поширеним соусом у нашій країні є майонез [9]. Це пояснюється його доступною ціною та здатністю покращувати смакові якості багатьох готових страв.

Майонез займає 49% від загальної кількості соусів, які виробляються в Україні [10]. Приблизно 80% населення країни споживає майонез, а 40% роблять це три і більше разів на тиждень [10]. Найбільш популярним серед

споживачів є класичний майонез «Провансаль». Основним компонентом майонезних емульсій є рафінована дезодорована олія. Проте майонез не повністю відповідає фізіологічним потребам організму людини, оскільки містить велику кількість насичених жирних кислот та смакових добавок, які можуть негативно впливати на здоров'я. Водночас, багатокomпонентний склад майонезу створює можливості для розробки продуктів, які допомагають запобігти дефіциту важливих функціональних речовин в організмі [10].

Основними виробниками майонезу в Україні є ПрАТ «Волиньхолдинг» (ТМ «Торчин»), ПрАТ «Чумак» (ТМ «Чумак»), ПрАТ «Львівський жировий комбінат» (ТМ «Щедро»), «ЛТД Оліс» (ТМ «Оліс»), ТОВ «ТК «Урожай» (ТМ «Славолія»), ПрАТ «Київський маргариновий завод» (ТМ «Олком») [11].

Майонези поділяються на три основні групи таблиця 1.1 [6]:

Таблиця 1.1

Основні групи майонезів

Тип майонезу	Характеристика
Столові майонези	мають сметаноподібну консистенцію і призначені для використання як приправа або добавка при приготуванні страв вдома чи в закладах громадського харчування
Бутербродні майонези	мають кремopodobну консистенцію, використовуються для приготування бутербродів у домашній кулінарії та ресторанному господарстві.
Десертні майонези	мають консистенцію густої сметани чи крему та використовуються для приготування десертів у домашніх умовах та закладах громадського харчування.

Кожна з цих груп поділяється на три види залежно від вмісту жиру: висококалорійні (понад 55% жиру), середньокалорійні (40–55% жиру) та низькокалорійні (30–40% жиру) [12].

Через зростання попиту на здорове харчування і салати, все більше уваги приділяється розробці нових видів соусів [13]. Зокрема, популярною стає тенденція збільшення вмісту харчових волокон у харчових продуктах [14]. У відповідь на це харчові технологи створюють нові види соусів зі збільшеним

вмістом харчових волокон, які за характеристиками максимально наближені до традиційних продуктів [15]. Споживачі дедалі більше обирають продукти, які містять корисні для здоров'я компоненти [16].

З поширенням здорового способу життя та відповідного харчування виникає потреба у продуктах зниженої калорійності, що мають низький рівень холестерину та збагачені корисними добавками, переважно натурального рослинного походження. Зважаючи на високу популярність майонезної продукції на українському ринку, перспективним напрямком є створення майонезів з балансованою за поліненасиченими жирними кислотами ω -6 та ω -3 олійною основою, а також збагачених різними нутрієнтами, необхідними для організму [17]. Науковці активно досліджують нові види соусів, збагачених компонентами з високою біологічною цінністю, щоб покращити нутрієнтний склад продуктів і задовольнити потреби споживачів [11].

Серед основних тенденцій на ринку майонезу слід виділити зростання популярності продуктів із добавками та емульсійних жирових продуктів із низьким вмістом жирів. Нові види соусів на основі майонезу швидко завойовують свою частку на ринку і показують значно вищий темп зростання, ніж традиційний майонез. Перспективними сегментами вважаються низькокалорійні та середньокалорійні майонези [18].

Дослідження [19] показали ефективність використання в майонезних соусах функціональних рослинних добавок, таких як корінь женьшеню, ягоди лимонника китайського, ламінарія цукриста, які мають імуномодулюючі властивості та є джерелами органічного йоду. Для створення оптимальних реологічних властивостей у рецептурі пропонується застосовувати альгінат натрію та пектин яблучний, що покращують структурно-механічні характеристики інноваційних продуктів. Також науковці довели ефективність використання у майонезах порошку виноградної шкірки як джерела біологічно активних речовин [20].

Кожен інгредієнт у рецептурі майонезного соусу впливає на його кінцеві властивості. Майонезний соус має відповідати вимогам щодо органолептичних

показників, прийнятності для споживачів, високої стійкості до окислення та колоїдної стабільності, що забезпечують тривалий термін зберігання. Дослідження показали, що додавання у рецептуру малинового пюре (10%) значно підвищує стійкість до окислення без використання консервантів та збагачує продукт біологічно активними компонентами рослинного походження.

Оптимізація рецептур емульсійних харчових продуктів шляхом включення інгредієнтів із високим вмістом повноцінних білків, есенціальних жирних кислот, харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів та антиоксидантів дозволяє створювати продукти, що відповідають концепції здорового харчування. У зв'язку з цим розробка емульсійних продуктів харчування з підвищеною харчовою та біологічною цінністю є актуальним завданням.

1.2 Об'єкт і предмети дослідження

В якості об'єкта досліджень було встановлено: технологія емульсійного соусу майонез з використанням пюре авокадо та псиліуму, також запропоновано заміну оцту на лимонний сік.

Предметами досліджень виступали: сировина, що застосовується при виготовленні емульсійного соусу:

- олія соняшникова рафінована дезодорована виморожена марки «П». ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови;
- яєчні жовтки. ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови.
- гірчиця столова. ДСТУ 1052:2005 Гірчиця харчова. Загальні технічні умови
- цукор-пісок. ДСТУ 4623:2023 Цукор. Технічні умови.
- оцтова кислота 80%. ДСТУ EN 13189:2019 Кислота харчова оцтова. Виріб з матеріалів несільськогосподарського походження. Визначення, вимоги, маркування (EN 13189:2000/AC:2002, IDT). Поправка № 1:2019.
- вода питна. ДСТУ 7525:2014 Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості.

- авокадо. ДСТУ ЕЭК ООН FFV-42:2007 Авокадо. Настанови щодо постачання і контролювання якості.
- псиліум. ТУ У №10.8-42063780-001:2018.
- лимоний сік. ДСТУ 8074:2015 Консерви. Соки та сокові продукти. Коктейлі. Загальні технічні умови.

Розроблено програму досліджень у вигляді блок-схеми (додаток Б).

1.3 Методи досліджень

Методи для визначення фізико-хімічних та мікробіологічних показників соусу включають:

- Відбір проб і підготовка до аналізу виконувалася відповідно до ГОСТ 30004.2-84 [21], ГОСТ 9225-93 [22], ГОСТ 26668-85 [23] та інструкції 4.4.10.2.209 [24].
- Органолептичні характеристики, масові частки жиру та вологи, кислотність і стійкість емульсії перевірялися за методами, описаними в ГОСТ 30004.2-84 [21].
- Для визначення бактерій групи кишкових паличок використовувався ГОСТ 9225-93 [22]. Перед аналізом соус нейтралізували 10% стерильним розчином двовуглекислого натрію до рН ($7,3 \pm 0,1$).
- Визначення мікроорганізмів проводилося відповідно до ГОСТ 26668-85 [23].

Визначення масової частки жиру [24]

Метод полягає у визначенні масової частки сухого знежиреного залишку, після чого розраховується масова частка жиру на основі значень масових часток сухого знежиреного залишку, вологи та кислотності.

Підготовка до вимірювання: вирізають фільтр з фільтрувального паперу і зважують його з точністю до третього десяткового знаку.

Процедура вимірювання: після визначення масової частки вологи з проби екстрагують жир. Для цього у склянку додають 50 см³ діетилового ефіру, перемішують вміст і залишають до повного відстоювання. Прозорий розчин,

що утворився, обережно зливають через фільтр у колбу, залишаючи невелику кількість ефіру над залишком. Решту промивають три-чотири рази, зливаючи ефірний шар через фільтр після кожного відстоювання. Якщо на фільтрі залишаються сліди жиру, його промивають ефіром до повного знежирення. Потім фільтр з розчином висушують у сушильній шафі при температурі $105\pm 5^{\circ}\text{C}$ протягом 30 хвилин, охолоджують до кімнатної температури протягом 10 хвилин і зважують з точністю до третього десяткового знаку.

Визначення масової частки вологи [24]

Метод використовується для вимірювання масової частки вологи в діапазоні від 5 до 95%.

Процедура вимірювання: у склянці об'ємом 250 см^3 зважують 3–5 г соусу, результат записують до третього десяткового знаку. Склянку розташовують на пісочній бані або на електроплиті, нагрітій до температури $130\pm 10^{\circ}\text{C}$. Вміст склянки безперервно помішують склянкою паличкою, уникаючи розбрикування, пригорання та прилипання соусу. Коли волога випаровується, зникає запотівання стінок склянки, припиняється потріскування, а колір соусу змінюється на світло-коричневий. Потім склянку досушують протягом 30 хв у сушильній шафі при температурі $105\pm 5^{\circ}\text{C}$. Після висихання охолоджують склянку на столі при кімнатній температурі протягом 10 хв і зважують, результат записують до третього десяткового знаку. Якщо соус прилипає до склянки і палички, рекомендується перед зважуванням додати 5–20 г прожареного піску у склянку. Обробка результатів проводиться відповідно до методики [24].

Визначення кислотності [24]

Метод призначений для визначення кислотності в діапазоні від 0,05 до 10,0%.

Процедура вимірювання: у колбі об'ємом 250 см^3 зважують 3 г соусу, результат записують до другого десяткового знаку. Додають 50 см^3 дистильованої води. Вміст колби перемішують круговими рухами для рівномірного розподілу продукту та титрують розчином гідроксиду натрію з

додаванням індикатора фенолфталеїну до появи слабкого рожевого кольору, який залишається стійким протягом 1 хв. Паралельно готують контрольну пробу. Обробка результатів проводиться відповідно до методики [24].

Визначення стійкості емульсії [24]

Процедура визначення: пробірку заповнюють соусом до верхньої поділки, поміщають у центрифугу і центрифугують протягом 5 хв при швидкості 1500 об/хв. Потім пробірку поміщають у киплячу воду і витримують 3 хв, після чого знову центрифугують протягом 5 хв. Обробка результатів проводиться відповідно до методики [24].

Мікробіологічні дослідження [24]

Для визначення санітарно-мікробіологічних показників модельних композицій соусу типу «майонез» з «вівсяним молоком» відбирають пробу після перемішування за допомогою стерильного пробовідбірника і поміщають її у стерильну ємність.

Метод визначення кількості мезофільних аеробних і факультативно-аеробних мікроорганізмів базується на підрахунку колоній, що вирости на живильних середовищах після термостатування при температурі 30°C протягом 72 годин, з видимими колоніями при збільшенні у два рази [24].

Метод для визначення пліснявих грибів і дріжджів ґрунтується на їх здатності рости на селективних середовищах в аеробних умовах при температурі 25°C [24].

Метод визначення бактерій групи кишкових паличок (коліформних бактерій) заснований на здатності цих бактерій зброджувати лактозу у середовищі Кесслера з утворенням кислоти і газу при температурі 37°C протягом 24 годин [25].

РОЗДІЛ 2. НАУКОВЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТА РОЗРОБЛЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1. Вибір інгредієнтів, їх властивості, вибір раціональної концентрації та вплив на якість напівфабрикатів та готової продукції

Спираючись на аналітичний огляд літератури робимо висновок, що емульсійні соуси характеризують достатньо високими показниками вмісту жирів та недостатньою загальною біологічною та харчовою цінністю.

За контрольний зразок обрано рецептур емульсійного соусу типу майонез №819 «Соус майонез», що представлена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Рецептура базової продукції – Майонез (контролю)

Найменування сировини	Вміст компонентів, г
Соняшникова олія	56,3
Яєчні жовтки	7,2
Гірчиця столова	2,5
Цукор-пісок	2,0
Оцет	5,0
Вода питна	27
Всього	100

Одним з основних недоліків базової рецептури є нестача харчових волокон та загальна низька біологічна цінність продукту. Зважаючи на це вважаємо актуальним проведення удосконалення, спрямованого на усунення даних недоліків.

Харчові волокна — це вид вуглеводів, що входять до складу рослинних продуктів, таких як овочі, фрукти та зернові, які організм людини не може повністю засвоїти. Їх часто називають «очисниками» шлунково-кишкового тракту. Клітковина покращує травлення, стимулює перистальтику кишечника, знижує рівень холестерину та глюкози в крові, що зменшує ризик запорів, розвитку цукрового діабету, атеросклерозу, гіпертонії та раку товстого кишечника.

Рекомендована добова норма харчових волокон для дорослої людини становить 25-40 г. Для людей, які ведуть активний спосіб життя або займаються спортом, потреба у клітковині вища. Щоб забезпечити таку норму, необхідно щодня споживати приблизно 1,5 кг фруктів і овочів, що не завжди можливо. Тому доцільно використовувати спеціальні збагачувальні добавки, такі як висівки та препарати харчових волокон, які допомагають компенсувати їх нестачу в раціоні.

Більшість харчових волокон є некрохмальними полісахаридами: целюлоза, геміцелюлози, олігосахариди, запасні полісахариди рослин, камеді, слизи, пектинові речовини, а також лігнін – полімер фенольної природи (рис. 2.1).

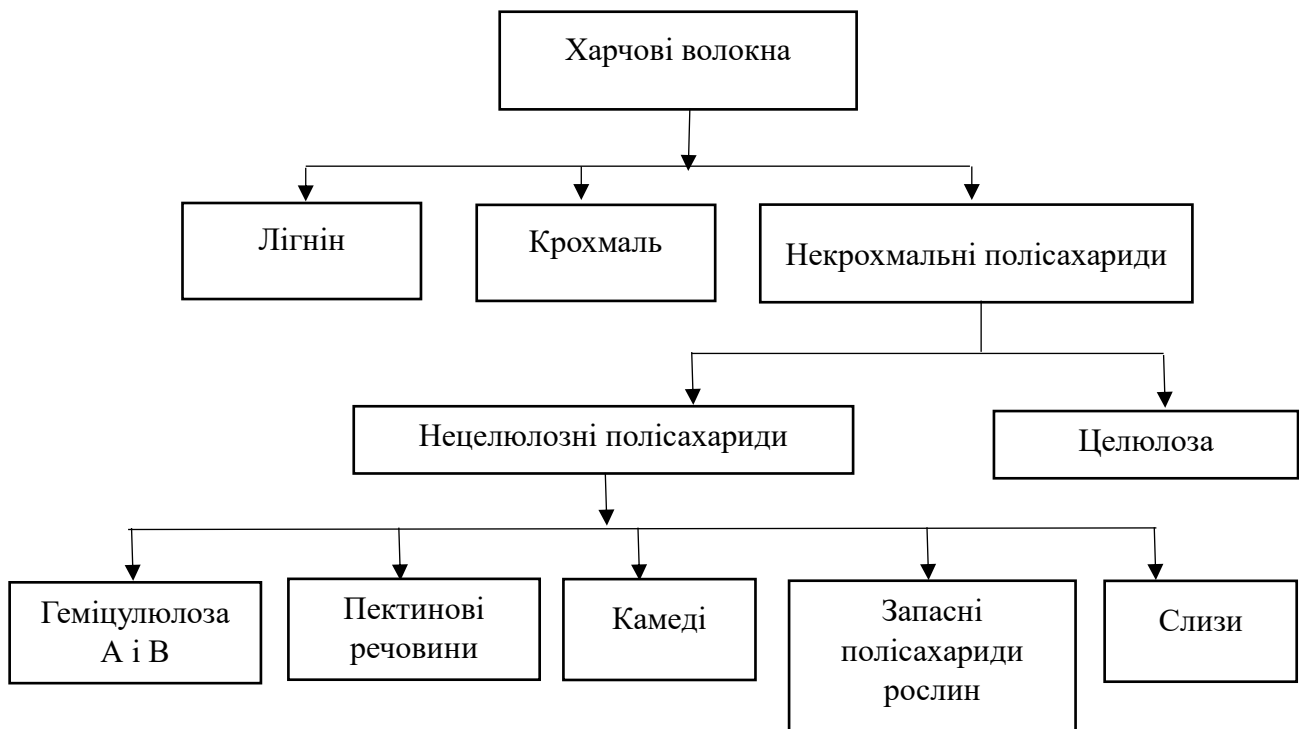


Рис. 2.1 – Класифікація харчових волокон

Харчові волокна (харчова клітковина, дієтичні волокна) характеризуються частковою розчинністю або нерозчинністю у воді, в'язкістю, водоутримувальною здатністю, властивістю набухати та брати участь в обміні іонів. Харчові волокна з низькою здатністю до зв'язування води називають наповнювачами, а з високою – набухаючими речовинами [1].

В якості удосконалення пропонується внести корективи в рецептуру продукту шляхом додавання пюре авокадо та порошку псиліума, а також замінити оцет на лимонний сік.

Характеристика авокадо

Авокадо – це сільськогосподарська культура, що походить з Центральної Америки, з кремоподібною, щільною та маслянистою м'якоттю, яка має специфічний «трав'яний» присмак і аромат. Форма плодів авокадо може варіюватися від овальної до грушоподібною, а колір шкірки зазвичай темно-зелений. Деякі плоди мають гладку глянцевою поверхню, тоді як інші можуть бути злегка бурими. За розміром авокадо теж різняться – від невеликих плодів вагою 100-150 грамів до значно більших, які можуть важити до одного кілограма.

Калорійність авокадо становить у середньому 212 ккал на 100 грамів продукту. Це значення залежить від вмісту жиру, який змінюється в залежності від сорту та умов вирощування.

Авокадо має багато корисних властивостей: він сприяє зниженню рівня холестерину в крові, діє як антиоксидант, знижує ризик розвитку серцево-судинних захворювань і покращує засвоєння поживних речовин [27]. Цей фрукт містить практично всі незамінні жирні кислоти, необхідні для підтримки пам'яті та нормального функціонування мозкових клітин. Його вітамінно-мінеральний склад є багатим і різноманітним, включаючи: холін, вітаміни А, В₁, В₂, В₅, В₆, В₉, С, D, Е, Н, РР, а також важливі макро- та мікроелементи, такі як калій, кальцій, магній, мідь, марганець, залізо, фосфор і натрій.

Авокадо виступає потужним антиоксидантом, захищаючи клітини від старіння, бере участь у кровотворних процесах, позитивно впливає на функціонування шлунково-кишкового тракту і завдяки високому вмісту поліненасичених жирних кислот сприяє нормалізації ваги. Фрукт також багатий на каротиноїди, особливо лютеїн — ключовий антиоксидант, що захищає очі від вікових змін, таких як дегенерація сітківки і катаракта. Хімічний склад авокадо наведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2

Хімічний склад плодів авокадо на 100 г

Показники	Вміст	Показники	Вміст
Білки, г	2,0	Вітамін Е, мг	2,1
Вуглеводи, г	8,5	Вітамін К, мкг	21
В т.ч. клітковина, г	6,7	Вітамін В1, мг	0,1
Жири, г	14,7	Вітамін В2, мг	0,1
ω-3, мг	110	Вітамін В3, мг	1,7
ω-6, мг	1689	Вітамін В6, мг	0,3
Енергетична цінність, ккал	150	Фолієва кислота, мкг	81
		Вітамін С, мг	10
Мінеральні речовини			
Залізо, мг	0,5	Фосфор, мг	52
Магній, мг	29	Калій, мг	785
Цинк, мг	0,6	Мідь, мг	0,2

Плоди авокадо значно відрізняються за своїми смаковими та біохімічними характеристиками від інших фруктів. Вони мають подібність із горіхами завдяки високому вмісту ліпідів. Ліпіди авокадо легко засвоюються організмом і представлені тригліцеридами та жирними кислотами (олеїною, пальмітиною, лінолевою), при цьому не містять холестерину. Вуглеводи представлені глюкозою, фруктозою та сахарозою. Особливістю авокадо є наявність рідкісних моносахаридів із 7-9 атомами вуглецю, які можуть міститися у високій концентрації в окремих сортах. Завдяки високій енергетичній цінності авокадо є важливим харчовим продуктом, придатним також для людей із цукровим діабетом.

Індивідуальна непереносимість цього продукту зустрічається рідко, а алергічні реакції на авокадо практично не зафіксовані.

Авокадо цінується за високу поживну цінність, і регулярне його споживання, за даними досліджень, може покращити травлення, підтримати здоров'я серцево-судинної системи та позитивно вплинути на загальний стан організму. Завдяки своїм корисним властивостям авокадо рекомендується включати в раціон кожної людини.

Характеристика псиліума

Псиліум – це лушпиння насіння подорожника, відоме під латинською назвою. Його отримують з подорожника яйцеподібного (*Plantago*), що росте в Азії, Середземномор'ї, на Канарських островах, в Індії та деяких регіонах США. Лушпиння містить 85% розчинної клітковини з низьким рівнем калорійності і 15% нерозчинної. Порівняно з вівсяними висівками, лушпиння подорожника має більший вміст клітковини. Псиліум, завдяки високій концентрації розчинних волокон (85%), сприяє покращенню функціонування кишківника, формує сприятливе середовище для корисної мікрофлори, знижує рівень цукру та холестерину в крові, а також зменшує ризик серцево-судинних захворювань.

Лушпиння насіння подорожника позитивно впливає на рівень «поганого» холестерину, не змінюючи рівень «хорошого». Волокна зв'язуються з жовчними кислотами в кишківнику, запобігаючи їх повторному всмоктуванню, що призводить до зниження загального рівня холестерину. Клінічне дослідження, проведене в 2000 році серед пацієнтів з гіперхолестеринемією, підтвердило ефективність псиліуму у зниженні рівня холестерину та його безпечність. Зниження рівня холестерину сприяє очищенню судин від бляшок, полегшуючи роботу серця та зменшуючи ризик розвитку серцево-судинних захворювань, включаючи інсульти та метаболічний синдром. Дослідження 2010 року також показало, що псиліум знижує біомаркери ризику серцевих захворювань.

Розчинна клітковина псиліуму покращує роботу кишківника, збільшуючи об'єм товстої кишки та сприяючи регулярній дефекації. Псиліум допомагає нормалізувати роботу травної системи, маючи як проносний, так і закріпний ефект, залежно від потреби організму. Лушпиння подорожника може допомагати в лікуванні та профілактиці кишкових розладів, таких як синдром подразненого кишківника (СПК), запори, запальні захворювання кишківника, а також легкі форми кишкових порушень. Псиліум вважається одним із найефективніших джерел розчинної клітковини для вирішення проблем із

кишківником, з меншими побічними ефектами, такими як здуття живота та газоутворення.

Волокна псиліуму, розбухаючи в організмі, створюють відчуття ситості, при цьому не містять глютену. Вони сповільнюють засвоєння поживних речовин, забезпечуючи тривале відчуття насичення. Псиліум допомагає контролювати апетит, особливо між основними прийомами їжі. У 2016 році американські вчені з кількох університетів визначили оптимальну дозу псиліуму для контролю апетиту – 6,8 грама, яку учасники приймали перед сніданком та обідом, що допомогло їм довше відчувати ситість.

Волокна псиліуму абсорбують токсини та виводять їх із організму, забезпечуючи безпечну детоксикацію без зайвого навантаження на травну систему та організм загалом.

Варто зазначити, що псиліум містить вітаміни А, Е та В3, які не руйнуються під час термічної обробки, за винятком часткової втрати вітаміну А при високих температурах. Псиліум можна вживати, змішуючи з водою, або додавати до страв. Лушпиння подорожника часто використовують як загущувач у супах і соусах, але найкраще воно поєднується з борошном для приготування різноманітних страв.

Псиліум майже не має власного запаху та смаку, а також містить близько 70% розчинних харчових волокон. Харчова цінність псиліуму на 100 г продукту включає: білки – 2,0 г, жири – 0,1 г, вуглеводи – 7,3 г. Калорійність становить 42 ккал.

До складу псиліуму входять дубильні речовини, флавоноїди, каротиноїди, уронові кислоти, полісахариди, сапоніни, слизи, аскорбінова кислота, вітамін К та органічні кислоти. Експериментальні дослідження виявили у псиліуму гіпоглікемічні та гіполіпідемічні властивості, завдяки чому його регулярне споживання може допомогти запобігти розвитку атеросклерозу та інших серцево-судинних захворювань [28].

Зважаючи на склад запропонованих інноваційних інгредієнтів, можна досягти поставленої мети. Таким чином, додавання порошку псиліуму

дозволить збагатити продукт харчовими волокнами, а введення авокадо підвищить його біологічну цінність і поліпшить органолептичні властивості.

На основі цього планується розробити модельні композиції майонезів з різним вмістом інноваційних інгредієнтів (табл. 2.3) [29].

Таблиця 2.3

Модельні композиції соусу майонез з використанням м'якоти авокадо та порошку псиліума, г

Найменування сировини	Контроль	МК1	МК2	МК3
Соняшникова олія	56,3	43,3	29,3	16,3
Яєчні жовтки	7,2	7,2	7,2	7,2
Гірчиця столова	2,5	2,5	2,5	2,5
Цукор-пісок	2,0	2,0	2,0	2,0
Оцет	5	-	-	-
Лимонний сік	-	0,3	0,3	0,3
Вода питна	27	27	27	27
М'якоть авокадо	-	10	20	30
Псиліум	-	3	7	10
Всього	100			

Після розрахунку необхідної кількості інгредієнтів проводилось виготовлення модельних зразків.

Наступним етапом було визначення впливу доданих інноваційних інгредієнтів на властивості готового продукту.

Визначення кислотності

Кислотність розроблених майонезних зразків визначали згідно з вимогами ДСТУ 4487:2015 при зберіганні протягом 35 діб. Результати визначення наведені в табл. 2.4 та на рис. 2.2.

Таблиця 2.4

Кислотність дослідних зразків майонезів

Термін зберігання	Кислотність майонезу, %			
	Контроль	МК1	МК2	МК3
1 день	0,31	0,29	0,27	0,22
7 день	0,36	0,33	0,29	0,24
14 день	0,38	0,36	0,35	0,27
21 день	0,39	0,38	0,38	0,31
28 день	0,44	0,42	0,41	0,35

35 день	0,49	0,47	0,45	0,38
---------	------	------	------	------

Аналізуючи дані зміни кислотності, можна зробити висновок, що при зберіганні спостерігається підвищення кислотності, проте значення не перевищують допустимі відповідно до вимог ДСТУ 4487:2015.

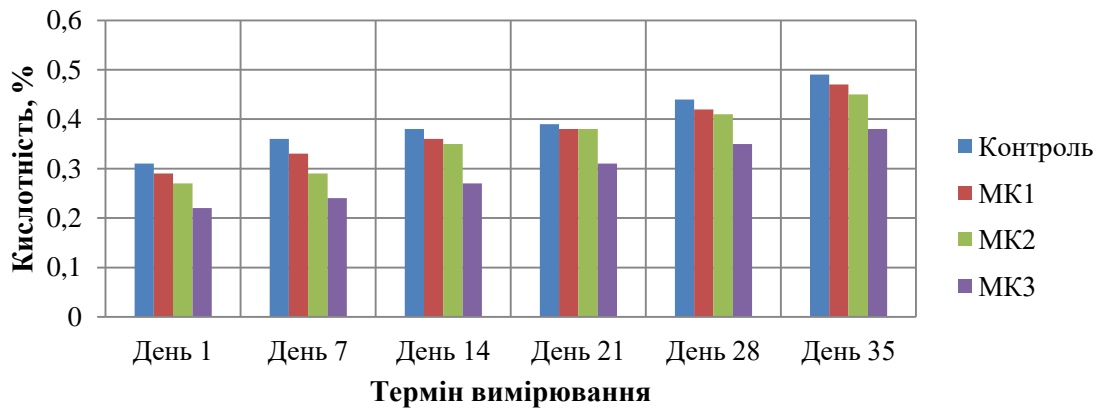


Рис. 2.2 - Кислотність дослідних зразків майонезів

Визначення стійкості

Стійкість розроблених майонезних зразків визначалася згідно з вимогами ДСТУ 4487:2015 під час зберігання протягом 35 діб. Результати досліджень наведено у табл. 2.5 та на рис. 2.3.

Таблиця 2.5

Стійкість дослідних зразків майонезів

Термін зберігання	Стійкість майонезу, %			
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3
1 день	99	99	100	100
7 день	97	99	100	100
14 день	96	99	99	100
21 день	95	98	99	99
28 день	95	98	98	99
35 день	93	98	98	98

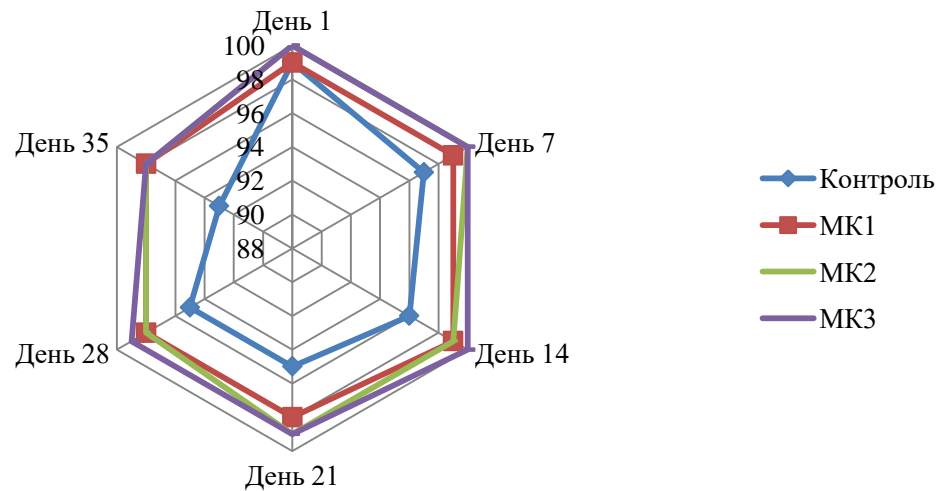


Рис. 2.3 - Стійкість дослідних зразків майонезів

Аналіз отриманих значень зміни стійкості розроблених удосконалених майонезів свідчить, що при зберіганні значення зменшується, проте не досягає встановлених критичних показників.

Результати дослідження фізико-хімічних показників соусу

Згідно методики, яка викладена у підрозділі 2.2, проведені дослідження із визначення фізико-хімічних показників модельних композицій соусу за типом «майонез» інноваційними інгредієнтами. Результати визначення фізико-хімічних показників модельних композицій соусу представлені в табл. 2.6 та на рис. 2.4 та 2.5.

Таблиця 2.6

Фізико-хімічні показники модельних композицій емульсійного соусу типу «майонез»

Показник соусу	Дослідні зразки соусу			
	Контроль	МК1	МК2	МК3
Масова частка жиру, %	58,01	44,27	31,2	33,53
Масова частка вологи, %	16,38	15,64	15,25	14,91

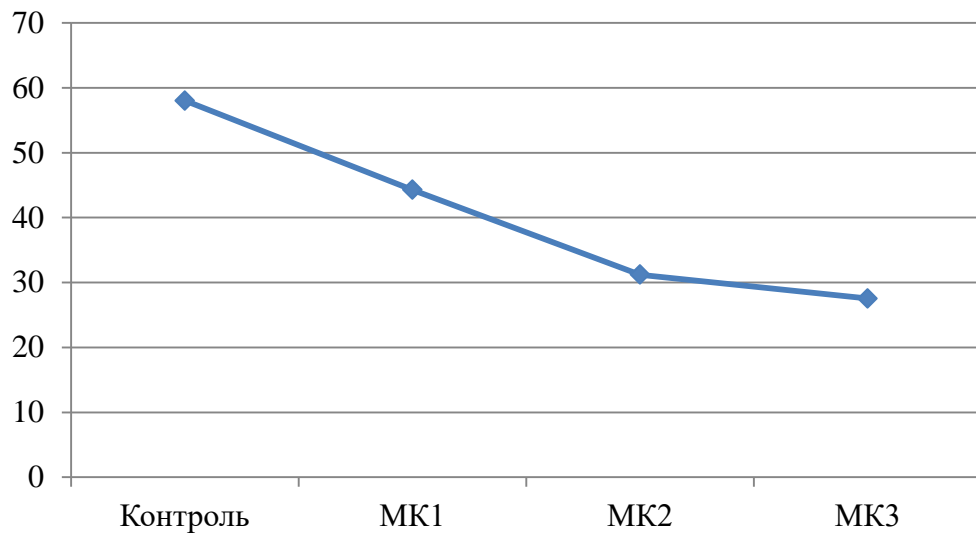


Рис. 2.4 - Масова частка жиру в дослідних зразках

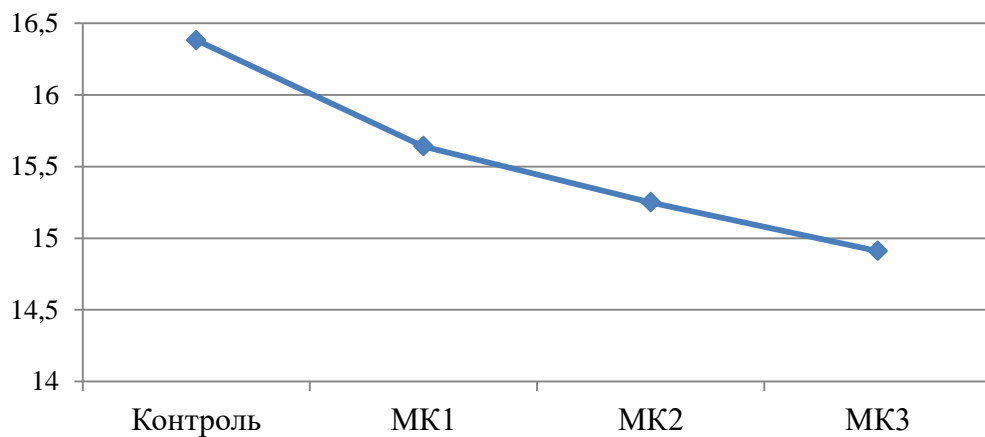


Рис. 2.5 - Масова частка води в дослідних зразках

За результатами аналізу дослідних даних встановлено, що зі збільшенням вмісту інноваційних інгредієнтів у соусі відбувається зменшення масової частки жиру. У контрольному зразку соусу масова частка жиру становила 58%, а зі збільшенням вмісту інноваційних інгредієнтів масова частка жиру у соусі за типом «майонез» зменшилася з 44,27% (МК1) до 31,2% (МК2), при цьому збільшення вмісту обліпихи з одночасним зменшенням МБК зі скелоти призводить до незначного підвищення даного показника (МК3).

Мікробіологічне дослідження

У досліджуваних зразках соусів не виявлено бактерій групи кишкових паличок, патогенних мікроорганізмів, дріжджів, пліснявих грибів та умовно-патогенних мікроорганізмів.

2.2. Оптимізація технологічних процесів удосконалення технології

Оптимізація параметрів – це вибір найбільш результативного варіанту проведення технологічних процесів. Такі дії передбачають вибір конкретного показника здатного підтвердити ефективність обраного варіанту. Цей показник називається критерієм оптимальності Q і є кількісною мірою відображення результатів оптимізації

Конкретизуючи завдання оптимізації обговоримо вимоги до критерію оптимальності.

1. Q повинен мати кількісну характеристику і визначатися в конкретних одиницях.
2. Мати прямий зв'язок з цільовим призначенням технологічного процесу.
3. Бути чутливим до основних параметрів технологічного процесу, тобто реагувати на їх зміну.
4. Мати простий фізичний зміст.
5. Бути єдиним в конкретизованій задачі оптимізації.

Відповідає вказаним критеріям обраний для даної задачі критерій оптимальності Q , – стійкість емульсії, %.

Сформуємо умову задачі оптимізації – встановити оптимальні значення параметрів випікання галетів за умови $Q \Rightarrow \max$, %.

Об'єктом дослідження обрано рецептуру приготування емульсійного соусу типу майонез.

Предметом дослідження є показники стійкості емульсії готових виробів, %.

Беручи до уваги, можливість поліваріантного впливу на Q в зоні експерименту вважаємо за необхідне проведення математично-статистичного планування повнофакторного експерименту (ПФЕ). Таке планування на даному етапі досліджень спрямовано на отримання максимальної інформації про режими приготування для отримання виробів заданої якості.

Практика ПФЕ дозволяє цілеспрямовано змінювати умови дослідів і за найменшими витратами часу, матеріалів і інших ресурсів отримати математичну модель досліджуваного процесу. Рішення такої моделі, за умови $Q \Rightarrow \max$, сформує найефективніші режими технологічного процесу. Головними важелями планування є оптимальна методика керування експериментом, за якою враховуються всі можливі взаємодії впливу на Q .

Отже, плануванням експерименту вирішується:

- мінімізація загального числа дослідів;
- одночасне варіювання змінними, що обрані в експерименті;
- вибір чіткої стратегії, що дозволяє ухвалювати обґрунтовані рішення після кожної серії експериментів
- встановлення оптимальних значень основних впливів.

Визначення стійкості емульсії за кожним дослідом відбувалося в трьохразовому повторі із статистичною обробкою результатів.

Вивчаючи режим приготування соусу необхідно обрати коректні і дієві параметри (керуючі) фактори, здатні змінювати рівень Q в потрібному напрямі. Вибір впливових факторів серед тих, що впливають несуттєво є відповідальним процесом.

Керуючі фактори повинні відповідати таким умовам:

- здатність до одночасного встановлення на обраних дослідником рівнях з можливістю підтримання обраних значень протягом дослідів.
- бути кількісними (час реакції, швидкість подачі речовини, температура тощо) та якісними (природа речовин, різні технологічні способи, якість сировини).
- точність заміру відповідає визначеній дослідником.

- відсутність лінійної кореляції між факторами яка свідчить про їх незалежність, тобто можливість встановлювати на будь-якому рівні незалежно від рівня інших факторів.

Перелічимо впливові фактори процесу приготування соусу, оптимізація яких дозволить отримати значення Q відповідних вимог технології: тривалість перемішування, вміст соняшникової олії, інтенсивність збивання, температуру приготування, вміст порошку псиліума, вміст пюре авокадо.

Проведений аналіз варіантності факторів, здатних змінювати якість готового соусу сформував систему взаємопов'язаних показників, контрольована фіксація яких в лабораторному експерименті зумовить рішення оптимізаційної задачі.

За керуючі параметри обираємо – вміст пюре авокадо – q , % та вміст псиліуму – j , %.

Оптимізаційна система складається:

- критерій оптимальності Q – стійкість емульсії за встановленими в експерименті даними, %;
- перший керуючий фактор (X_1) – вміст МБК зі сколотин, q , %.
- другий керуючий фактор (X_2) – вміст сублімованого порошку обліпихи, j , %.

Вивчення впливу керуючих факторів на контрольний параметр заплануємо на трьох рівнях:

- середньому рівні
- верхньому рівні
- нижньому рівні.

Введемо необхідні позначення:

H – стійкість емульсії, %;

вміст пюре авокадо – q , %

вміст псиліуму – j , %.

в.р; с.р.; н.р – верхній, середній, нижній рівень відповідно;

$\pm\Delta$ – крок варіювання керуючих факторів відносно середнього (обирали на основі досвіду попередніх досліджень).

+ **X1** – в.р. q; - **X1** – н.р. q, + **X2**– в.р. j; -**X2**– н.р. j; **X01**, **X02**– с.р для q і j

Для створення матриці планування експерименту плануємо зміну керуючих факторів на трьох рівнях.

Для **X1** – q + Δ (в.р.); q (с.р.) і q - Δ (н.р.),

Для **X2** – j + Δ (в.р.); j (с.р.) і j - Δ (н.р.).

Рівні ПФЕ представлені у табл. 2.8.

Таблиця 2.8

Рівні планування експерименту

Рівень		Керуючі фактори	
		q, %	j, %
		X1	X2
Нижній	–	15	5
Середній	o	20	7
Верхній	+	25	9
Інтервал варіювання	Δ	5	2

Оскільки в плануванні експерименту створюється матриця з двох керуючих факторів **n** (q та j), на двох рівнях змін (в.р; н.р), експеримент здійснюватиметься за числом достатніх дослідів, які розраховуються за рівнянням: $N = 2^n = 2^2 = 4$. Отже, 4 дослідів достатньо для реалізації всіх можливих комбінацій зміни керуючих факторів. Матриця-план активного експерименту зображена в табл. 2.9.

Таблиця 2.9

Матриця-план ПФЕ² дослідження впливу керуючих факторів на стійкість емульсії

№ досліді	Спільна дія факторів			
	Позначення рівня зміни фактору	Кількість, одиниці виміру, %	Позначення рівня зміни фактору	Кількість, одиниці виміру, %
1	+X1	25	+X2	9
2	+X1	25	-X2	5
3	-X1	20	+X2	9
4	-X1	20	-X2	5

Після складання матриці експерименту приступають до самого експерименту. Перед реалізацією плану, рандомізували послідовність дослідів – тобто надали їм випадкового номера за матрицею планування. Це необхідно для виключення можливих систематичних помилок.

Кожну лінійку дослідів (N=4) повторювали 3 рази, отримуючи значення паралельних дослідів (m1,m2,m3). Усереднені результати $H_{\text{сер}}$ зведені у табл. 2.10.

Таблиця 2.10

Усереднені результати експерименту

Досліди N	Керуючі фактори		Стійкість емульсії, $H_{\text{сер}}$, %
	q, %	j, %	
1	25	9	99
2	25	5	95
3	20	9	100
4	20	5	93

Перевірку отриманих дослідних значень H щодо їх відтворюваності здійснювали за 0-гіпотезою про однорідність вибірових дисперсій, розрахованих за формулою

$$S_{ij}^2 = \sum_{j=1}^N (\mu_{ij} - \mu_{j\text{сер}})^2 / (N-1) \quad (2.1)$$

де N – загальна кількість дослідів, j – номер досліду, i – номер паралелі.

Розрахунковий критерій згоди Кохрена, за допомогою якого визначається однорідність дисперсій, розраховували за формулою:

$$G_{\text{проз}} = S_{ij}^{\text{max}^2} / \sum S_{ij}^2 \quad (2.2)$$

$S_u^2 \text{ max}$ – max значення із лінійних дисперсій;

$\sum_{u=1}^N S_u^2$ - сума всіх дисперсій по N лініях матриці планування.

Якщо виконується умова $G_{\text{проз}} < G_{\text{крит}}$, тоді гіпотеза про однорідність дисперсій приймається. $G_{\text{крит}}$ знаходять за таблицею для числа ступенів свободи

$f_1 = m - 1$ і $f_2 = N$ та рівня суттєвості q . В технологічних розрахунках приймається 5%-й рівень суттєвості $q=0,05$.

$$G_{розр} = 0,2956, G_{крит} = 0,2957$$

Оскільки $G_{розр} < G_{крит}$, H_0 -гіпотеза про однорідність дисперсій між собою приймається і отримані експериментальні дані є відтворюваними, тобто існує висока вірогідність отримання адекватних результатів в інших лабораторіях.

Кількісну характеристику зв'язку між змінними величинами ($H; q; j$) отримуємо за результатами регресивного аналізу, проведеного за методом найменших квадратів:

Рівнянням регресії має загальний вигляд:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n.$$

Коефіцієнти регресії (b_0, b_1, b_n) інформують, наскільки в середньому змінюється значення (y), якщо значення (x) змінилося на одиницю. Рівняння регресії графічно зображується кривою регресії.

Найчастіше регресивний аналіз проводиться за лінійною функцією, яка має вигляд:

$$y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_ix_i.$$

Значення b_1, b_2, b_i – коефіцієнти при змінних, b_0 – вільний член рівняння. При цьому як y , так і x можуть бути векторами.

Для приведення рівняння реального експерименту до лінійного вигляду в допустимі математичні перетворення: $\lg x, \lg y, 1/y, 1/x$, корінь із y, x .

Для розрахунку коефіцієнтів рівняння регресії за методом найменших квадратів нами використовувалася системи нормальних рівнянь. В поставленій оптимізаційній задачі рівнянь буде два. Їх число дорівнює числу керуючих факторів – X_1 і X_2 . Позначимо $H - y; X_1 - x_1; X_2 - x_2$

Отже, для обчислення коефіцієнтів функції $y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$.

Перше рівняння записують так: $\sum y_i = N b_0 + b_1 \sum x_{1j} + b_2 \sum x_{2j}$

Для запису другого рівняння задана квадратична функція множиться на x .

$$\sum y_2 = N b_0 + b_1 \sum x_{1j} + b_2 \sum x_{2j}^2$$

Розв'язок цієї системи дає можливість коректно визначити b_0 , b_1 , b_2 , в математичному рівнянні.

В програмі Excel розрахунок коефіцієнтів рівняння лінійної регресії можна здійснити з використанням статистичної функції «Регресія» та функції «ЛИНЕЙН».

В цілому, проведення статистичного аналізу дозволяє розрахувати:

- масив коефіцієнтів $\{ b_0; b_1; \dots b_2 \}$;
- стандартні похибки для коефіцієнтів (S_b);
- R^2 – коефіцієнт детермінантності, який характеризує адекватність рівняння, отриманого регресивним аналізом, експериментальним даним. R^2 може приймати значення від 0 до 1. Чим ближче R^2 до 1, тим достовірніша експерименту кореляція з моделлю, тобто немає різниці між фактичними і розрахунковими значеннями;
- *F-статистика* – підтвердження не випадкового характеру адекватності моделі. За умовою $F_{роз} > F_{крит}$. адекватність моделі не випадкова;
- залишкову суму квадратів, що є мірою розкиду фактичних даних відносно лінії регресії;

В програму вносимо такі вихідні дані задачі:

Дослід, №	Стійкість емульсії, $H_{сер}, \%$	Пюре авокадо, $q, \%$	Псиліум, $j, \%$
1	99	25	9
2	95	25	5
3	100	20	9
4	93	20	5

Реалізація розрахункового механізму програми зафіксувала такі дані:

1)

	Коефіцієнти рівняння регресії	Похибки розрахунку коефіцієнтів	t-статистика
Y-перетин (H)	84,88	7,28	11,66
Змінна X1	0,10	0,30	0,33
Змінна X2	1,38	0,38	3,67

2)

<i>Регресивна статистика</i>	
Множинний R	0,97
R-квадрат	0,93
Нормований R-квадрат	0,79
Стандартна похибка	1,50
Спостереження	4,00

3) Окремо слід виділити графіки, які демонструють наближеність ліній регресії експериментальних даних (Y) і розрахункових (див.на граф. «передбачуване Y)

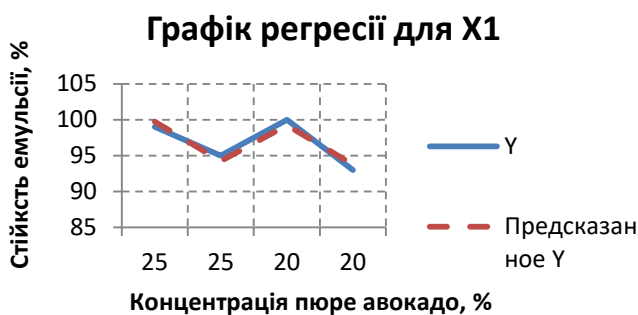


Рис. 2.11 – Графік апроксимації експериментальних даних для X1 – концентрація пюре авокадо, %

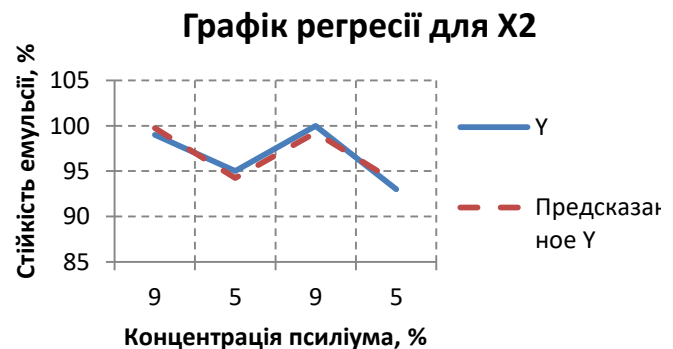


Рис. 2.12 – Графік апроксимації експериментальних даних для X2 – концентрація псиліума, %

В результаті математичного моделювання поставлених оптимізаційних завдань отримано математичну модель:

$$H = 84,88 + 0,1 X1 + 1,38 X2$$

Визначений рівень адекватності моделі (*коефіцієнт детермінантності*) $R^2=0,93$. Робимо висновок: отримана мат модель адекватна і придатна для

розрахунку математичного сподівання оптимальних значень керуючих факторів.

Для підтвердження не випадкового характеру адекватності моделі використовуємо *F-статистику*

Діючи відповідно вимог аналізу перевіряємо нерівність $F_{роз} > F_{крит}$. При виконання цієї умови адекватність моделі не випадкова.

Критерій Фішера $F_{роз}$	Значення $F_{крит}$
6,78	0,26

Використовуємо статистичну функцію «ТЕНДЕНЦІЯ» для прогнозування значення N від нових значень t і τ що не були досліджувані, але можуть знаходитися в вірогідній області оптимальних значень Q . За законами мат статистики функція «ТЕНДЕНЦІЯ» повертає значення N від нових значень керуючих факторів q і j за отриманим рівнянням регресії. Йдеться про апроксимацію за методом найменших квадратів масиву відомих значень (Y) і відомих значень (X) для заданого дослідником масиву нових значень (X).

Створюємо таблицю для розрахунку рівня N , від значень q і j , які не було задіяно в експерименті (нові значення $X1$ і $X2$).

Для проведення такого аналізу в меню «ВСТАВКА» обираємо «ФУНКЦІЯ», в «КАТЕГОРІЯХ» «СТАТИСТИЧНІ» знаходимо «ТЕНДЕНЦІЯ».

За експериментальними і розрахованими даними будуємо діаграму "Визначення оптимальної рецептури приготування емульсійного соусу». Для цього звести експериментальні й розрахункові дані у вигляді табл. 2.13.

Таблиця 2.13

Дані для визначення оптимальних значень параметрів приготування соусу

$q, \%$	$j, \%$	$N_{сер}$
25	9	99
25	5	95

Продовження таблиці 2.13

q, %	j, %	Нсер
20	9	100
20	5	93
10	2	88,63
12	3	90,20
14	4	91,78
16	5	93,35
18	6	94,93
20	7	96,50
22	8	98,08
24	9	99,65
26	10	101,23
28	11	102,80
30	12	104,38

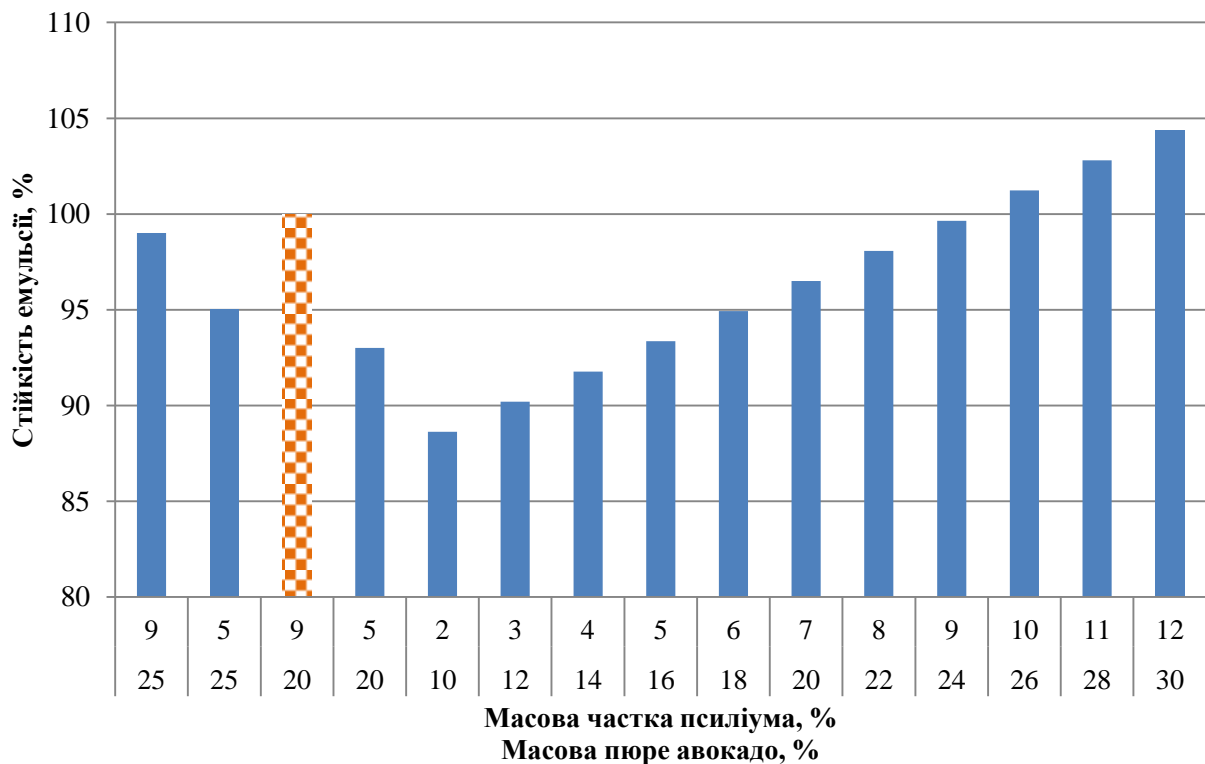


Рис. 2.13 – Визначення оптимальних значень параметрів приготування соусів

З отриманих результатів (рис. 2.13) визначення оптимальних значень параметрів приготування соусу, впливає, що оптимальними значеннями для отримання максимальної стійкості емульсії є концентрація доданого пюре авокадо та псиліума в 20 та 9 % відповідно, оскільки подальше збільшення

даних параметрів призводитиме до погіршення споживчих властивостей готового виробу, тому воно вважається недоцільним.

2.3. Обґрунтування рецептури та технології виготовлення емульсійного соусу майонез з використанням пюре авокадо та псиліума

Аналіз визначення операцій та параметрів під час приготування визначаємо емульсійного соусу майонез з використанням пюре авокадо та псиліума у табл. 2.14.

Таблиця 2.14

Аналіз технологічного процесу виробництва емульсійного соусу майонез з використанням пюре авокадо та псиліума

Найменування технологічної операції	Мета, що досягається	Параметри технологічної операції	Фізико-хімічні процеси, що відбуваються
<i>Підготовка інгредієнтів</i>			
сортування авокадо	Перевірка плодів за ступенем стиглості	-	
Вмдалення кісочки, миття авокадо	Зниження мікробного обсіменіння	$t=16...18^{\circ}\text{C}$ $\tau=30...40\text{c}$	Зниження мікрофлори
Миття яєць	Зниження мікробного обсіменіння	$t=20-22^{\circ}\text{C}$ $\tau=15*10^2\text{c}$	Зниження мірофлори
Соняшникова олія	Охолодження до температури $16-18^{\circ}\text{C}$	-	Осідання згістку
<i>Приготування соусу</i>			
Подрібнення, перетирання авокадо	Надання однорідної структури	$d=0,4\text{мм}$	перехід основних харчових речовин із зруйнованих клітин в розчин
Змішування інгрибієнтів ,	Перемішування інгредієнтів між собою	-	-
Додавання олії соняшникової	Емульгування	$\tau=(4-5)*60\text{c}$ $t=18-20^{\circ}\text{C}$ -	Утворення заданої консистенції соусу
охолодження	Формувати структури, зміцнення зв'язків	$t=6...8^{\circ}\text{C}$ $\tau=1\text{ год}$	-
Порціонування і оформлення	Підготовка до реалізації	$t=10-15^{\circ}\text{C}$	-

Технологічна схема приготування майонезу з м'якоттю авокадо та псиліуму наведена на рис. 2.14.

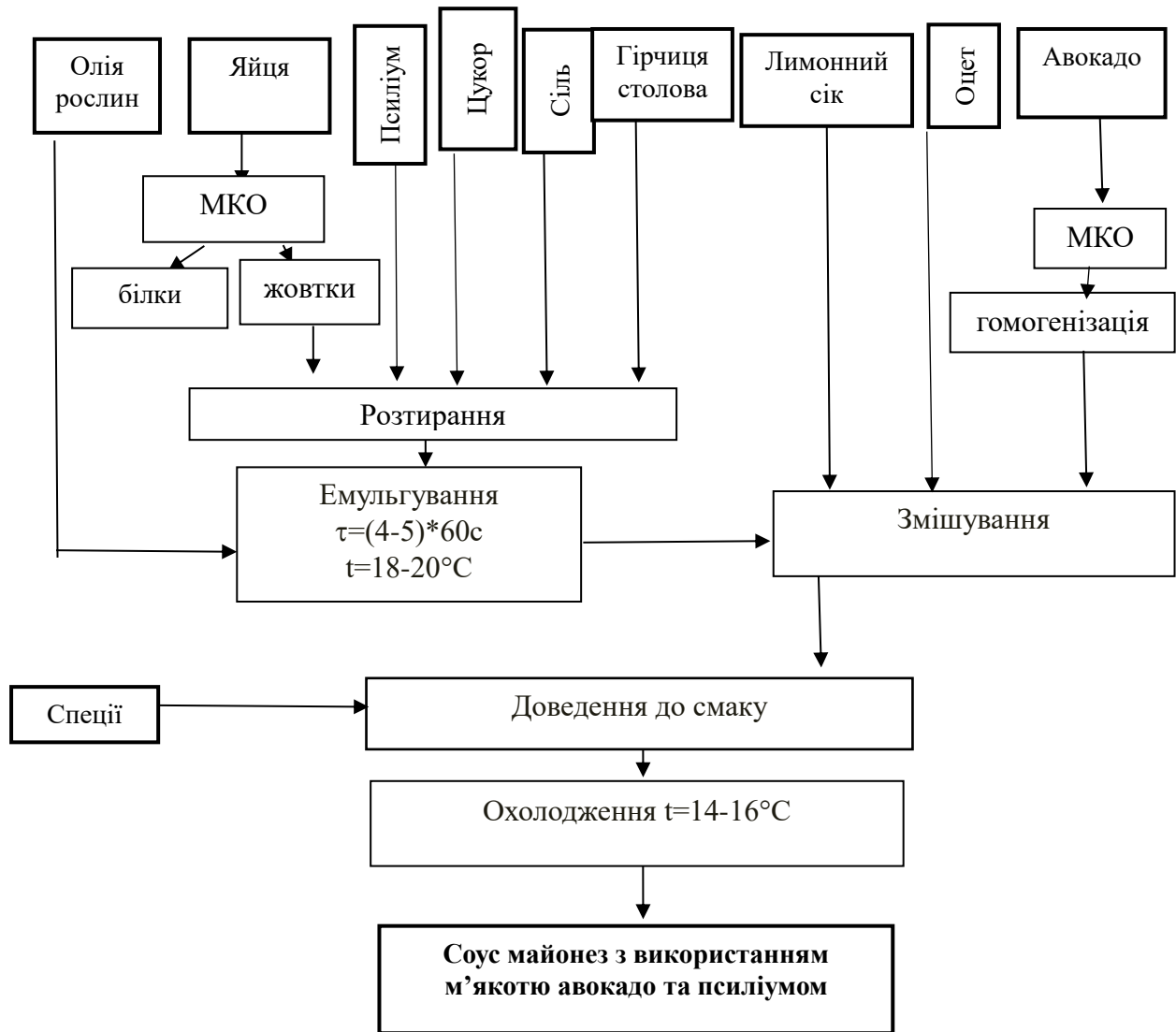


Рис. 2.14 Технологічна схема приготування соусу майонез з м'якотою авокадо та псиліумом

У додатку В розробляємо технологічну карту на мусу веганського спрямування.

2.4. Органолептична оцінка

Важливим органолептичним показником у розробці соусу був колір та зовнішній вигляд, вимоги до органолептичної оцінки наведено у табл. 2.15.

Таблиця 2.15

Органолептична оцінка соусу майонезу

Назва показника	Характеристика продукту	
	Контроль	Дослід
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна кремоподібна суміш без грудочок	

Продовження таблиці 2.15

Назва показника	Характеристика продукту	
	Контроль	Дослід
Смак та запах	Смак злегка гострий, відповідає сировині	Смак горіховий, злегка гострий, відповідає сировині
Колір	Світло-жовтий	Салатовий

Органолептична оцінка соусу майонез, наведена на рис. 2.15 у вигляді профілограми якості, проведено органолептичну оцінку розроблених зразків, за 5-ти бальною шкалою.

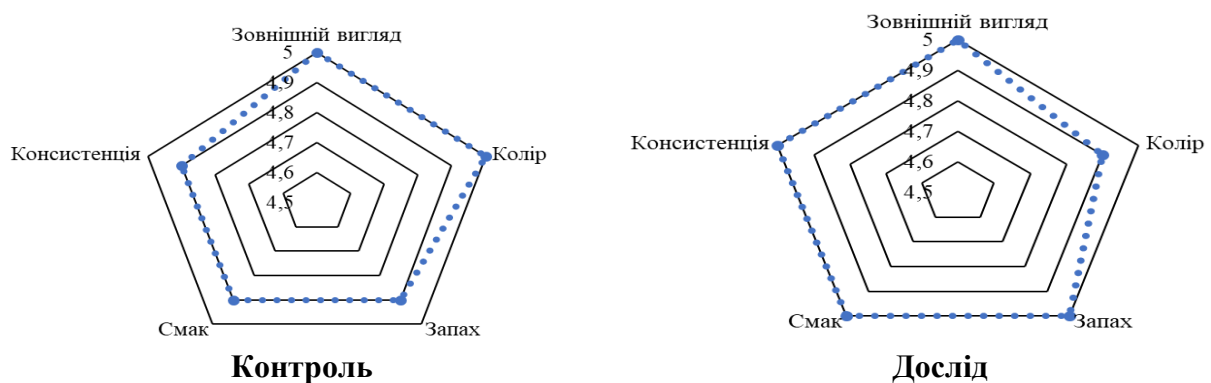


Рис. 2.15 – Органолептичні профілі соусу майонез

На підставі даних рис. 2.15 робимо висновок, що дослід отримав 4,98 балів, що краще, ніж контрольний.

2.5. Харчова та біологічна цінність

Зважаючи на хімічний склад інноваційних інгредієнтів та рецептурний склад виробу, було розраховано поживну цінність соусу майонез виготовленого майонез з м'якоттю авокадо та псиліумом табл. 2.16.

Таблиця 2.16

Поживна цінність соусу майонез з м'якоттю плодів авокадо та порошком псиліума (г/мг на 100г)

Показники	Контроль	Дослід МКЗ	Різниця
Білки г	1,26	1,6	0,34
Жири г	58,02	31,22	-26,8

Показники	Контроль	Дослід МКЗ	Різниця
Вуглеводи г	2,75	9,9	7,15
Харчові волокна, г	0	6,05	6,05
Енергетична цінність, ккал	538,22	326,98	-211,24
Вітаміни			
С, мг	1,94	3,43	1,49
В ₁ , мг	0,01	0,08	0,07
В ₂ , мг	0,04	0,07	0,03
В ₃ , мг	0,03	0,15	0,12
В ₆ , мг	0,01	0,07	0,06
Мінеральні речовини			
Кальцій (Ca), мг	17,94	23,94	6
Залізо (Fe), мг	0,55	0,63	0,08
Магній (Mg), мг	4,94	6,74	1,8
Фосфор (P), мг	59,88	68,68	8,8
Калій (K), мг	8,99	56,59	47,6
Натрій (Na), мг	68,37	72,37	4

Згідно аналізу таблиці 2.15, використання в рецептурі м'якоті авокадо та порошку псиліума, а також при зменшенні кількості олії та заміні оцту на лимонний сік збільшено вміст вітамінів та мінеральних речовин у соусі. В дослідному зразку вміст клітковини збільшився на 100%, білку на 26% а вміст жирів зменшився на 26 грам, калію збільшився в 47,6 рази, магнію – на 1,8 мг, вітаміну С на 76%. Енергетична цінність зменшується на 40%.

Досліджено рівень задоволення добової потреби організму людини в основних нутрієнтах та енергії при споживанні розробленого соусу майонез з м'якотю плодів авокадо та порошком псиліума (табл. 2.13).

Таблиця 2.13

Задоволення добової потреби в основних нутрієнтах та енергії при споживанні майонез з м'якотю плодів авокадо та порошком псиліума

Показник	Добова потреба	Забезпечення добової потреби, %	
		Контроль	Дослід
Білки г	65	1,9	2,5
Жири г	90	64,5	34,7
Вуглеводи г	300	0,9	3,3
Харчові волокна, г	20	0,0	30,3

Показник	Добова потреба	Забезпечення добової потреби, %	
		Контроль	Дослід
Енергетична цінність, ккал	2270	23,7	14,4
Вітаміни			
С, мг	90	2,2	3,8
В ₁ , мг	1,8	0,6	4,4
В ₂ , мг	2	2,0	3,5
В ₃ , мг	10	0,3	1,5
В ₆ , мг	2	0,5	3,5
Мінеральні речовини			
Кальцій (Ca), мг	1200	1,5	2,0
Залізо (Fe), мг	15	3,7	4,2
Магній (Mg), мг	400	1,2	1,7
Фосфор (P), мг	1000	6,0	6,9
Калій (K), мг	2500	0,4	2,3
Натрій (Na), мг	1300	5,3	5,6

На основі отриманих розрахунків, споживання удосконаленого майонезу, потреба людини у харчових волокнах задовольняється на 30,3 %.

Таким чином, на основі вищевикладеного підтверджується доцільність застосування інноваційної сировини в технології емульсійних соусів. Використання м'якоти авокадо та порошку псиліуму в певних пропорціях покращує органолептичні властивості соусу та збагачує його вітамінно-мінеральний склад. Отриманий майонез відповідає встановленим стандартам якості та може бути рекомендований для використання в ресторанах для широкого кола споживачів.

2.6. Аналіз небезпечних чинників інноваційної продукції згідно принципів НАССР

Ресторанна продукція повинна відповідати вимогам споживачів, бути безпечною та високої якості для забезпечення конкурентоспроможності ресторану. Відповідно до Закону України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (із змінами і доповненнями), передбачено введення системи НАССР в закладі ресторанного господарства [13].

Таблиця 2.14

Форма опису емульсійних соусів

Форма опису продукту	
Вид та офіційна назва продукції	Емульсійні соуси
Категорія продукції	Соуси
Позначення та назва законодавчих норм, документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	ДСТУ 4561:2006 Соуси салатні. Технічні умови
Склад продукту	Соняшникова олія Ячні жовтки Гірчиця столова Цукор-пісок Лимонний сік Вода питна М'якоть авокадо Псиліум
Біологічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Кількість МАФАМ, КУО в 1см ³ - не більше 1×10 ³ ; Бактерії групи кишкових паличок (колиформи), в 0,01 г – не дозволено; Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, в 25 г – не дозволено; Сульфітредукуючі кластридії, в 0,01 г – не дозволено; Плісняві гриби, КУО в 1 см ³ – не більше 1×10 Staph. aureus в 1 г – не дозволено.
Хімічні та фізичні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Масова частка вологи, не більше 31 %; Масова частка жиру, не менше 55 %; Масова частка яєчних продуктів у перерахунку на сухий жовток, не менше 1 %; Кислотність, у перерахунку на оцтову кислоту, не більше 1 %; Стійкість емульсії, відсоток незруйнованої емульсії, не менше 98%; Перекисне число, 10 моль активного кисню/кг
Строк придатності до споживання	12 год.
Умови зберігання	не вище +18 °С
Пакування	скляні банки
Маркування стосовно безпечності продукту	Назва, маса, перелік інгредієнтів, мінімальний термін термін та умови зберігання, наявність алергені
Методи розповсюдження (реалізації) продукції	в закладах ресторанного господарства
Використання за призначенням	Як компонент інших страв
Можливе використання за не призначенням	-
Передбачувані споживачі	Широкі маси населення
Уразливі групи споживачів	-

Головним етапом в розробці продукції є дотримання вимог до безпеки сировини. В таблиці 2.15 наведено характеристику сировини для приготування соусу майонез.

Таблиця 2.15

Характеристика основної сировини для соусу майонез

№ п/п	Назва показників	Характеристика
1.	Назва сировини	Олія соняшникова рафінована
	Нормативний документ	ДСТУ 4492:2017
	Основні показники	Органолептичні та фізико-хімічні
	Виробник/ ТМ	"Олейна"
	Пакування	Пластикова пляшка
	Умови зберігання	Зберігати в сухому прохолодному місці
	Термін зберігання	6 місяців
	Маркування	Інформація на етикетці
	Фасування	850 г
	2.	Назва сировини
Нормативний документ		ДСТУ 1052:2005
Основні показники		Органолептичні та фізико-хімічні
Виробник/ ТМ		"Верес"
Пакування		Скляна банка
Умови зберігання		Зберігати в сухому прохолодному місці
Термін зберігання		180 діб
Маркування		Інформація на етикетці
Фасування		250 г
3		Назва сировини
	Нормативний документ	ДСТУ 4623:2023
	Виробник / ТМ	Хуторок
4	Назва сировини	Авокадо
	Нормативний документ	ДСТУ ЕЖ ООН FFV-42:2007
5	Назва сировини	Лимон
	Нормативний документ	ДСТУ 4033:2001
6	Назва сировини	Псиліум
	Нормативний документ	ТУ У №10.8-42063780-001:2018
	Пакування	Крафтовий пакет
<i>Загальні вимоги</i>		
	Критерії приймання сировини	Наявність сертифікатів якості, перевірка термінів придатності, тривалості та умов доставки

Ідентифікація небезпечних чинників при виробництві емульсійних соусів наведенням методології оцінювання небезпечених чинників та регульовальними діями, що можуть бути використані для запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника наведена в додатку Г.

Визначення критичних контрольних точок (ККТ) емульсійних соусів наведено в додатку Д. Після визначення ККТ необхідно скласти план НАССР та провести верифікацію з метою визначення об'єктивної інформації щодо контролю встановлених вимог безпеки продукції. План НАССР для управління безпекою розроблених емульсійних соусів з використанням авокадо та порошку псиліума наведено в додатку Ж.

РОЗДІЛ 3. СОЦІАЛЬНИЙ ЕФЕКТ ТА ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ЗАКЛАДАХ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Очікується, що економічний ефект від впровадження нових продуктів буде значним. Розрахунок економічної ефективності від впровадження нових рецептур соусу емульсійного типу майонез є одним із економічних показників рентабельності та прибутку, який буде отримувати заклад.

Розрахунок собівартість соусу майонез із авокаду та псиліумом. проводитимемо за обраною номенклатурою статей витрат згідно п.138.8 ст 138. Податкового кодексу України «Собівартість виготовлених і реалізованих товарів».

Стаття 1. Вартість сировини та матеріалів. У табл. 3.1 та 3.2 розраховуємо калькуляційні карти на визначення продажної ціни, розрахунок проводимо на 1 кг готової страви.

Таблиця 3.1.

Калькуляційна карта № 1 розрахунку продажної ціни соус майонез (контроль)

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини), грн.
Вода питна	0,270	12,33	3,33
Гірчиця столова	0,025	210	5,25
Оцет	0,050	35,99	1,80
Соняшникова олія	0,563	69,25	38,99
Цукор-пісок	0,020	45,39	0,91
Яєчні жовтки	0,072	76,6	5,52
Загальна вартість	1кг		55,79

Таблиця 3.2

Калькуляційна карта № 2 розрахунку продажної ціни соус майонез із авокадо та порошком псиліума (дослід)

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини), грн.
Соняшникова олія	0,29	69,25	20,08

Продовження таблиці 3.2

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини), грн.
Ячні жовтки	0,072	76,6	5,52
Гірчиця столова	0,025	210	5,25
Цукор-пісок	0,02	45,39	0,91
Лимонний сік	0,003	65,33	0,20
Вода питна	0,27	12,33	3,33
М'якоть авокадо	0,2	159	31,80
Псиліум	0,07	398	27,86
Загальна вартість	1 кг		94,94

За результатами таблиць 3.1-3.2 бачимо, що витрати на приготування 1 кг. соусу складають: для майонез (контроль) – 55,79 грн., а для майонез із авокадо та порошком псиліума (дослід)– 94,94 грн.

Умовно приймаємо, що транспортно-заготівельні витрати становлять 2% від витрат на закупівлю сировини та інгредієнтів і для кожної розробленої страви складають:

«Соус майонез»: $55,79 \times 0,02 = 1,12$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума »: $94,94 \times 0,02 = 1,90$ грн.

Отже, загальна вартість сировини та інгредієнтів по статті 1 складає:

«Соус майонез»: $55,79 + 1,12 = 56,91$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума »: $94,94 + 1,90 = 96,84$ грн.

Стаття 2. Зворотні відходи. Беручи до уваги, що під час приготування плануємо безвідходне використання усіх рецептурних інгредієнтів, у статті визначаємо витрати у кількості 1% від вартості сировини й інгредієнтів:

«Соус майонез»: $56,91 \times 0,01 = 0,57$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума »: $96,84 \times 0,01 = 0,97$ грн.

Стаття 3. Паливо та енергія на технологічні цілі. Зважаючи на це сукупні питомі витрати на приготування продукції визначали як 1,2% від вартості сировини і інгредієнтів:

«Соус майонез»: $56,91 \times 0,012 = 0,68$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума »: $96,84 \times 0,012 = 1,16$ грн.

Стаття 4. Витрати на оплату праці в середньому вартість роботи кухарів згідно аналізу ринку праці м. Чернівці становить за день складає 1200 гривень.

Стаття 5. Відрахування на соціальне страхування. На сьогоднішній день згідно чинного законодавства відрахування складають 36,76% від фонду оплати працівників: $1200 \times 0,3676 = 441,12$ грн.

Стаття 6. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва. Вони прийняті в розмірі 0,25% від вартості сировини та матеріалів:

«Соус майонез»: $56,91 \times 0,25 = 14,23$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума»: $96,84 \times 0,25 = 24,21$ грн.

Стаття 7. Відшкодування зношування спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати.

Витрати за цією статтею визначається у розмірі 0,5% від собівартості устаткування та інвентарю. Їх приблизну вартість встановлюємо на рівні 2300 грн. Отже, витрати за статтею 7 складають: $2300 \times 0,005 = 11,5$ грн.

Стаття 8. Витрати на експлуатацію та утримання устаткування складаються з наступних складових та визначені як 0,08% від вартості машин та устаткування. Загальна сума витрат становить $2300 \times 0,0008 = 1,84$ грн.

Стаття 9. Загальновиробничі витрати у своєму складі містять:

По даній статті витрати визначаються як 150% від витрат на оплату праці виробничих працівників і дорівнюють $1200 \times 1,5 = 1800$ грн.

Стаття 10. Загальногосподарські витрати в середньому становлять 180% від витрат на оплату праці виробничих працівників і становлять $1200 \times 1,8 = 2160$ грн.

Стаття 11. Витрати внаслідок технічного неминучого браку. Вони визначаються як 0,2% від вартості сировини і матеріалів.

«Соус майонез»: $56,91 \times 0,002 = 0,11$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума »: $96,84 \times 0,002 = 0,19$ грн.

Стаття 12. Супутня продукція не передбачається.

Стаття 13. Інші виробничі витрати включають трати, які пов'язані з організацією й обслуговуванням виробництва та визначені як 1,5% від вартості сировини і матеріалів.

«Соус майонез»: $56,91 \times 0,015 = 0,84$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума »: $96,84 \times 0,015 = 1,42$ грн.

Стаття 14. Виробнича собівартість складається з попередньо розрахованим витрат за статтями 1-13:

«Соус майонез»: грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума »: 5739,25 грн.

Стаття 15. Позавиробничі (комерційні витрати). Їх величина визначається у відсотках до виробничої собівартості (5%). Отже, витрати за статтею складають:

«Соус майонез »: $5687,79 \times 0,05 = 284,39$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума »: $5739,25 \times 0,05 = 286,92$ грн.

Повна собівартість продукції складається з усіх видів затрат на виробництво та її реалізацію:

«Соус майонез»: $5687,79 + 284,39 = 5972,18$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума»: $5739,25 + 286,92 = 6026,17$ грн.

Прибуток визначали в розмірі 15% від повної собівартості:

«Соус майонез »: $5972,18 \times 0,15 = 895,83$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума»: $6026,17 \times 0,15 = 903,92$ грн.

Оптова ціна розробленої страви складається з його повної собівартості та прибутку підприємства:

«Соус майонез»: $5972,18 + 895,83 = 6868,01$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума»: $6026,17 + 903,92 = 6930,09$ грн.

Відпускна ціна виробу з ПДВ (ПДВ становить 20% від оптової ціни страви):

«Соус майонез»: $6868,01 \times 0,2 = 1373,60$ грн.

○ $6868,01 + 1373,60 = 8241,61$ грн.

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума»: $6930,09 \times 0,2 = 1386,02$ грн.

$6930,09 + 1386,02 = 8316,11$ грн.

Таким чином, отримані розрахунки дозволили визначити відпускну ціну розроблених продуктів.

З урахуванням виходу соусу майонез було розраховано ціну продукту-аналога та нового продукту масою 100 гр. Вона складає:

«Соус майонез» 82,41 (грн)

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума» 83,16 (грн)

Приріст обсягу реалізації (обсяг товарообороту) розраховували за формулою:

$$\Delta P = (P \cdot T_p) / 100 \quad (3.1)$$

Фактичний обсяг реалізації соусу майонез складає тис. грн. Темп приросту обсягу реалізації визначали за формулою:

$$T_p = T_{\text{ц}} \cdot K_{\text{ец}} \quad (3.2)$$

Коефіцієнт прямої еластичності попиту по ціні показує, на скільки відсотків змінюється попит споживачів при зміні ціни виробу на один відсоток. Даний коефіцієнт приймали в розмірі 4,5.

Темп зміни ціни визначали за формулою:

$$T_{\text{ц}} = \left(\frac{ВЦ_{\text{ан}}}{ВЦ_{\text{нов}}} \right) \cdot 100\% \quad (3.3)$$

Розраховуємо темп зміни (всі ціни взято за 100 гр продукції). За аналог візьмемо контроль:

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума»: $T_{ц} = (83,16/82,41 - 1) * 100 = 0,91\%$

Темп приросту обсягу реалізації складатиме:

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума»: $T_p = 0,91 * 4,5 = 4,1$

Тоді, приріст обсягу реалізації складатиме:

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума»: $\Delta P = (12 * 4,1) / 100 = 0,49$
тис. грн.

Приріст маси прибутку розраховувала за формулою:

$$\Delta П = (\Delta P \cdot P_{п}) / 100 \quad (3.4)$$

На підприємстві, що досліджувалося, склався рівень прибутку в розмірі 15%.

Приріст маси прибутку складатиме:

«Соус майонез із авокадо та порошком псиліума»: $\Delta П = (0,49 * 15) / 100 = 0,074$ тис. грн.

Новий вид «Соус майонез із авокадо та порошком псиліума» принесе підприємству додатковий прибуток.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Під час підготовки до удосконалення емульсійних соусів типу майонезу з використанням інноваційних інгредієнтів було проведено аналіз доцільності такого удосконалення. Зокрема, вивчено наукову літературу, проаналізовано результати досліджень фахівців, а також детально розглянуто хімічний склад інноваційної сировини та її характеристики. На основі цього підтверджено обґрунтованість застосування обраних інгредієнтів для покращення якості соусу.

Було розроблено програму досліджень, описано методи, застосовані в роботі, а також особливості обробки отриманих результатів. За підсумками досліджень визначено базову рецептуру для удосконалення технології створення нового продукту, враховуючи хімічний склад основної та інноваційної сировини, а також їх взаємодію з водно-жировими системами.

Розроблено технологічну схему виробництва інноваційного зразка, виділено основні етапи технологічного процесу та детально описано кожен з них. На основі органолептичної оцінки контрольного зразка були виявлені основні недоліки та запропоновані способи їх усунення за допомогою інноваційних інгредієнтів.

Результати досліджень показали, що додавання 20% пюре авокадо до рецептури майонезу підвищує вміст білків, вуглеводів і харчових волокон, знижує вміст жирів та загальну калорійність продукту, покращує біологічну цінність за рахунок вітамінів і мінералів, а також додає продукту оригінальний смак авокадо. Додавання 7% порошку псиліуму сприяє збільшенню вмісту харчових волокон та зниженню частки жирів.

Крім того, введення інноваційних інгредієнтів знижує кислотність, масову частку жиру та вологи, водночас підвищуючи стійкість емульсії порівняно з контрольним зразком.

Таким чином, використання 20% пюре авокадо та 7% порошку псиліуму в класичній рецептурі майонезу є доцільним і відповідає поставленим цілям,

забезпечуючи високу якість продукту. Після оптимізації рецептури та технологічних параметрів встановлено, що оптимальним є співвідношення 20% пюре авокадо та 9% порошку псиліуму, оскільки подальше збільшення їх кількості призводить до погіршення споживчих властивостей та економічної доцільності.

Загалом, дослідження підтверджують перспективність і доцільність використання пюре авокадо та порошку псиліуму для удосконалення майонезу, що сприяє підвищенню його споживчих властивостей та біологічної цінності.

Для соусу майонез із авокадо та порошком псиліума спрямування з визначено небезпечні фактори під час процесу їх виробництва відповідно НАССР та розроблено запобіжні дії та план НАССР.

Розраховано собівартість інноваційного продукту та відпускна ціна. Ціна за 100 г соусу майонез із авокадо та порошком псиліума складатиме 83,16 грн. Приріст прибутку підприємства-виробника (в розрахунку на діючий обсяг виробництва) при виробництві соусу майонез із авокадо та порошком псиліума 0,074 тис. грн.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Грубер-Швенк Г., Швенк М. Харчування: dtv-Atlas. — К., 2004/
2. Рудиченко В.Г. Природні харчові сорбенти як чинник здоров'я сучасної людини. — К., 1997.
3. Гігієна харчування з основами нутриціології / За ред. В.І. Ципріяна. — К., 1999.
4. Збірник наук. ст. студентів / відп. ред. М. Ф. Кравченко. – Київ : Держ. торг.-екон. ун-т, 2023. – 181 с.
5. Соус URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>
6. Жукевич, О. Виробництво та споживання соусів України / О. Жукевич, Г. Рудавська // Товари і ринки. – 2012. – №1 – С. 37-45.
7. Загальна характеристика соусів та їх класифікація. URL: https://vuzlit.ru/425911/zagalna_harakteristika_sousiv_klasifikatsiya (звернення 05.10.2022).
8. Види соусов. URL: <https://sousec.ru/vidy-sousov> (звернення 05.10.2022).
9. Дончевська, Р. С., Божко, Т. В. Рубаха, В. В. Якість майонезу «Провансаль» на ринку України. International Scientific Journal «Internauka». URL: <https://www.internauka.com/uploads/public/15728636445202.pdf> (звернення 05.10.2022).
10. Геліх, А., Применко, В., Василенко, О., Приходько, І. Дослідження показників якості та безпечності майонезу на основі конопляної олії. Ресторанний і готельний консалтинг. Інновації. 2021. Том 4. № 2. С. 345-360.
11. Tekin-Sakmak, Z. H., Karasu, S., Kayacan-Sakmakoglu, S., Akman, P. K. Investigation of potential use of by-products from cold-press industry as natural fat replacers and functional ingredients in a low-fat salad dressing. Journal of Food Processing and Preservation. 2021. № 45(8). P. 1-13. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15388>.

12. Божко, Т., Дончевська, Р., Шаповалова, Н. Ринок соусної продукції: детермінанти розвитку в Україні. Товари і ринки. 2019. № 4. С. 26-39.
13. ДСТУ 4487:2005. Майонези. Загальні технічні умови.
14. Анан'єва, В. В., Белінська, А. П., Кричковська, Л. В., Петров, С. О., Петрова, І. А. Дослідження технологічних властивостей порошку шкірки винограду як функціонального інгредієнту майонезного соусу. Технологический аудит и резервы производства. 2016. № 6/3(32). С. 36-41. <https://doi.org/10.15587/2312-8372.2016.86540>.
15. De Melo, A. N. F., de Souza, E. L., da Silva Araujo, V. B., Magnani, M. Stability, nutritional and sensory characteristics of French salad dressing made with mannoprotein from spent brewer's yeast. LWT – Food Science and Technology. 2015. № 62(1). P. 771-774. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.06.050>
16. Ma, Z., Boye, J. I. Advances in the design and production of reduced-fat and reduced-cholesterol salad dressing and mayonnaise: A review. Food and Bioprocess Technology. 2013. № 6. P. 648-670. <https://doi.org/10.1007/s11947-012-1000-9>.
17. Nyau, V. Nutraceutical perspectives and utilization of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.): A review. African Journal of Food, Agriculture, Nutrition and Development. 2014. № 14(7). P. 9483-9496. <https://doi.org/10.18697/ajfand.66.12990>.
18. Гаврилова, Д. В. Разработка и товароведная оценка майонеза и майонезного соуса для здорового питания с пектином. Дисс. ... канд. техн. наук.: спец. 05.18.15. ФГБОУ ВПО Московский государственный университет пищевых производств, Москва. 2014. 147 с.
19. Меренкова, С. П., Лукин, А. А. Анализ реологических свойств овощных и майонезных соусов, выработанных с применением функциональных растительных добавок. Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Процессы и аппараты пищевых производств». 2015. № 4. С. 96-105.

20. Скрипко, О. В., Доценко, С. М., Богданов, Н. Л. Формирование консистенции майонезных соусов с использованием соевого сырья. Вестник КрасГАУ. 2015. № 4. С. 66-70.
21. ГОСТ 30004.2-93. Майонезы. Правила приемки и методы испытаний. (Майонези. Правила приймання та методи випробовування).
22. ГОСТ 9225-84. Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа (Молоко та молочні продукти. Методи мікробіологічного аналізування).
23. ГОСТ 26668-85. Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов (Продукти харчові та смакові. Методи відбирання проб для мікробіологічного аналізування).
24. Інструкція 4.4.10.2.209-2002. Інструкція по санітарномікробіологічному контролю виробництва маргарину і майонезу, затверджена МОЗ України 10.06.2002 р., № 23.
25. Смертина, Е. С., Турунова, Е. В. Анализ состояния проблемы безопасности продуктов питания для оценки требований к качеству на примере майонезной продукции. Международный научно-исследовательский журнал. 2016. № 4 (46). Часть 2. С. 183-185.
26. ДСТУ 4487:2005. Майонези. Загальні технічні умови.
27. Medytsyna.com: Авокадо: калорійність, корисні властивості і шкода URL: <https://medytsyna.com/avokadokalorijnist-korisni-vlastivosti-korist-i>.
28. Elli M., Cattivelli D., Soldi S., Bonatti M., Morelli L. Evaluation of prebiotic potential of refined psyllium (*Plantago ovata*) fiber in healthy wome. J. Clin. Gastroenterol. 2008. Part 2. P. 174-176.
29. Збірник рецептур страв і кулінарних виробів: для підприємств громадського харчування / Авт.-сост.: А.І. Здобнов, В.А. Цигаенко. – К.: Арий, 2013.
30. Conway V., Gauthier S. F., Pouliot Y. Antioxidant activities of buttermilk proteins, whey proteins, and their enzymatic hydrolysates. Journal of agricultural and food chemistry, 2012. Vol. 61. №. 2, С. 364-372.5. Wong, M.,

Requejo-Jackman, C., & Woolf, A. (2010). What is unrefined, extra virgin cold pressed avocado oil. *Inform*, 21(4), 189–260.

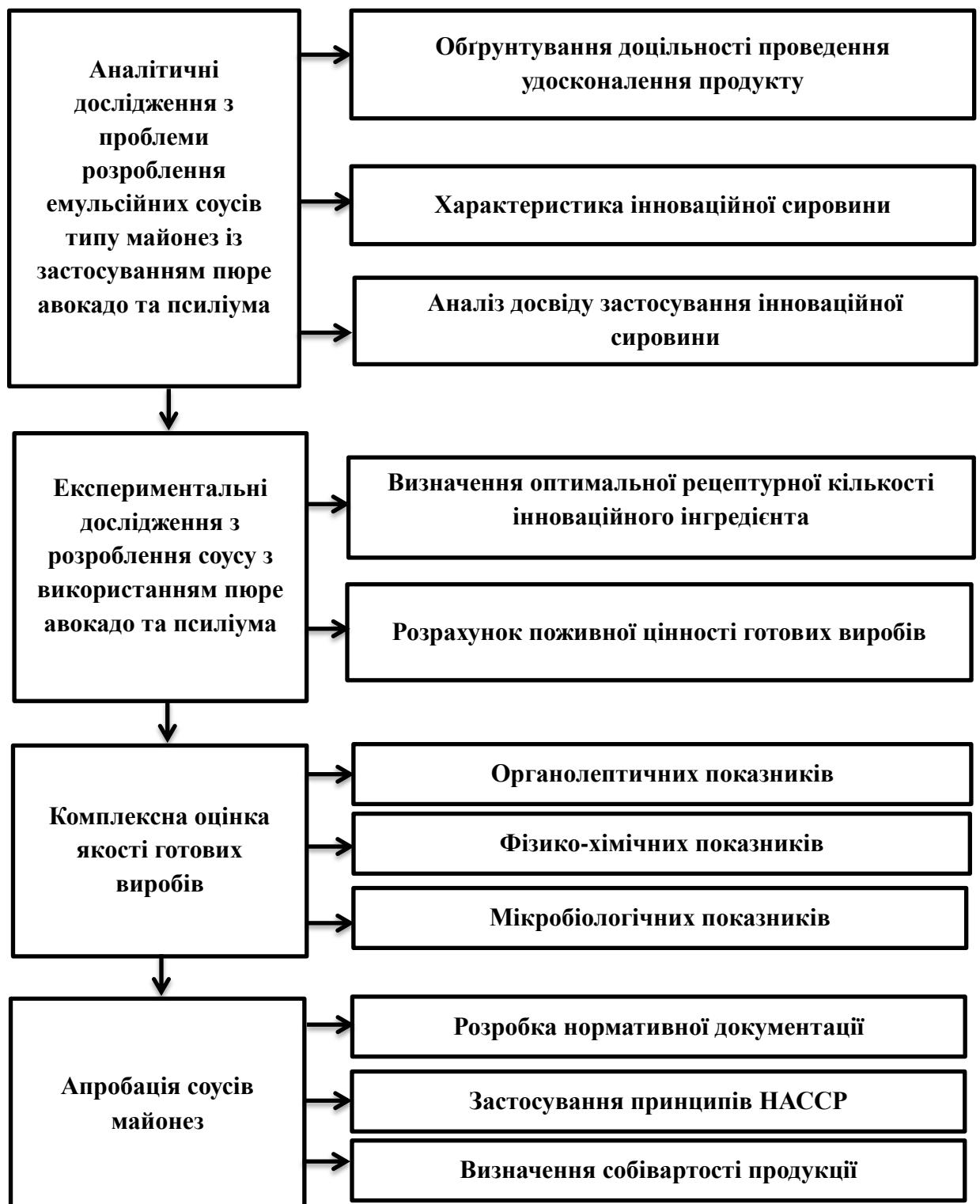
31. Tavakoli, R., Karami, M., Bahramian, S., & Emamifar, A. (2021). Production of low- fat mayonnaise without preservatives: Using the ultrasonic process and investigating of microbial and physicochemical properties of the resultant product. *Food Sciences and Nutrition*, 9(5), 1–10. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2227>.

ДОДАТКИ

Додаток А

Стаття

Схема проведення наукових досліджень



ЗАТВЕРДЖЕНО

Керівник _____
(найменування закладу ресторанного господарства)

_____ (прізвище, ім'я та по батькові керівника)

" ____ " _____ 2024 р.

М. П. _____
(підпис)

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №1
«Соус майонез з додаванням пюре авокадо та псиліума»

Найменування сировини	Витрати сировини, г		Технологічні вимоги до якості сировини
	брутто	нетто	
Соняшникова олія	30	29,3	ДСТУ 4492:2017
Ячні жовтки	8	7,2	ДСТУ 8719:2017
Гірчиця столова	3	2,5	ДСТУ 1052:2005
Цукор-пісок	2	2,0	ДСТУ 4623:2023
Лимонний сік	0,3	0,3	ДСТУ 8074:2015
Вода питна	28	27	ДСТУ 7525:2014
М'якоть авокадо	22	20	ТУ У №10.8-42063780-001:2018
Псиліум	8	7	ДСТУ ЕЭК ООН FFV-42:2007
Вихід		100	

Технологія приготування

На першому етапі проводиться підготовка всієї сировини. Здійснюється просіювання сипучих компонентів через сита з розміром комірок не більше $1...3 \cdot 10^{-3}$ м. Воду підігрівають до 35 °С. Соняшкову олію охолоджують до температури 16-18°С.

Після підготовки здійснюється операція одержання соусу емульсійного типу за рахунок перемішування підготовлених інгредієнтів рецептури. А саме, рецептурну кількість псиліума змішували з водою, до отриманої суміші додавали інші сухі речовини, проводили перемішування. Наступним етапом було додавання охолодженої олії при постійному перемішуванні суміші. Все ретельно переміщується.

В результаті отримуємо удосконалений соус емульсійного типу майонез із відповідними органолептичними, фізико-хімічними показниками якості, безпеки і структурно-механічними властивостями. Після приготування здійснюється фасування і пакування продукту.

Технологічні параметри рецептури

№	Вид втрат	Нормативне значення, %	Фактичне значення, %
1	Механічні втрати	5,0	4,7

Характеристика готової страви

Зовнішній вигляд та консистенція – однорідний сметаноподібний рідкий продукт з одиночними бульбашками повітря.

Колір – світло-жовтий із зеленуватим відтінком, однорідний по всій масі.

Запах – притаманний даному виробу, без стороннього запаху.

Смак – кислуватий, без вираженої гіркоти. Відчувається легкий присмак авокадо.

Мікробіологічні показники для даного виду виробу, які нормуються:

Мікробіологічні показники виробу, які нормуються.

Дріжджі, КУО в 1 см ³ , не більше ніж	Маса продукту (г/ см ³), в якій не допускаються		Плісеневі гриби, КУО в 1 см ³ , не більше ніж
	БГКП (колі-форми)	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси	
1*10 ³	Не дозволено	Не дозволено	1*10

Фізико-хімічні показники готового виробу, які нормуються:

Масова частка вологи, % - відповідно до ТО майонезу конкретної назви.

Кислотність у перерахунку на оцтову або цитринову кислоту, % - відповідно до ТО майонезу конкретної назви.

Стійкість емульсії, % незруйнованої емульсії, не менше – 98.

Поживна (харчова) цінність страви/продукту на 100 г виробу :

Енергетична цінність – 326,98 ккал.

Жирів – 31,22 г;

Вуглеводів – 9,9 г;

Білків – 1,6 г;

Харчові волокна – 6,05 г.

Наявність продуктів, які можуть викликати алергію

Високої алергенності: гірчиця столова.

Середньої алергенності: відсутні.

Низької алергенності: відсутні.

Розробник:

(Підпис)

(П.І.Б.)

Технічний експерт

(Підпис)

(П.І.Б.)

Ідентифікація небезпечних чинників при виробництві борошняних кулінарних страв

Етапи процесу		Небезпечні чинники		Методологія оцінювання небезпечних чинників			Запропоновані регульовальні дії, щодо запобігання, усунення або зменшення ступеня ризику небезпечного чинника
№	Найменування етапу	Позначення	Причина появи	Вр*	В	СР	
1	Отримання, складування, зберігання сировини	Б	Зараження сировини мікроорганізмами.	2	2	4	Вхідний контроль. Робота з постачальниками наявність документального підтвердження відповідності сировини стандартам (ДСТУ).
		Х	Солі важких металів (свинець, миш'яку, кадмій, ртуть, цинк, мікотоксини, пестициди, радіонукліди)	1	2	2	
		Ф	Шкідливі домішки	1	2	2	
2	Підготовка сировини (ККТ1)	Б	Зараження мікроорганізмами	3	3	9	Просіювання борошна. Інструктаж персоналу, перевірка робочого стану обладнання.
		Х	Солі важких металів	2	2	4	
		Ф	Потрапляння сторонніх домішок	3	3	9	
		Ф	Потрапляння сировини, яка містить глютен	3	3	9	Інструктаж персоналу. Ретельне миття обладнання
3	Емульгування (ККТ 2)	Б	Зараження мікроорганізмами, дикі дріжджі.	2	2	4	Виконання вимог інструкцій персоналом, контроль температурних режимів. Використання не токсичних миючих засобів.
		Х	Миючі та дезінфікуючі хімікати, важкі метали	2	2	4	
		Ф	Потрапляння сторонніх домішок через обладнання або персонал	2	2	4	

4	Реалізація	Б	Пліснявіння. Мікробіологічні фактори, що виникли за умов не герметичної тари та порушень умов доставки	2	2	4	Виконання вимог технологічних інструкцій. Налагодження обладнання, дотримання температурного режиму та вологості.
		Ф	Швидке черствіння, потрапляння сторонніх домішок	2	2	4	Використання не токсичних пакувальних матеріалів при доставці страви

Критичні контрольні точки соусу майонез

Вхідний матеріал/ етап процесу	Позначення ідентифікованої небезпеки	Найменування ідентифікованої небезпеки	Відповіді на запитання «дерева прийняття рішень»				Номер ККТ
			1	2	3	4	
Яйця	Б	Наявність сальмонели та інших патогенних бактерій	так	ні	так	так	-
	Х	Наявність антибіотиків у яєчних продуктах	так	ні	ні	-	
	Ф	Порушення цілісності пакування	так	ні	ні	-	
Вода питна	Х	Важкі метали, радіонукліди	так	ні	ні	-	-
	Ф	Сторонні домішки	так	ні	ні	-	
Бакалійні товари	Б	Забруднення із зовнішнього середовища внаслідок порушення цілісності пакування	так	ні	так	так	
	Х	Зараження із зовнішнього середовища свинцем, миш'яком, кадмієм, ртуттю в наслідок порушення цілісності пакування	так	ні	ні	-	
	Ф	Наявність сторонніх предметів(скла, пластику, металу) внаслідок порушення технології їх виготовлення	так	ні	ні	-	
Складування, зберігання сировини	Б	Зараження сировини мікроорганізмами.	так	ні	ні	-	-
	Х	Солі важких металів (свинець, миш'яку, кадмій, ртуть, цинк, мікотоксини, пестициди, радіонукліди)	так	ні	ні	-	
	Ф	Шкідливі домішки	так	ні	ні	-	
Приготування сировини	Ф	Фізичні Сторонні предмети (біоматеріал персоналу)	так	так	-	-	ККТ 1
Емульгування	Ф	Сторонні домішки	так	ні	ні	-	-
Теплова обробка	Ф	Температура, час	так	ні	так	ні	ККТ2
Реалізація	Б	Мікробіологічні фактори, що виникли за умов не герметичної тари та порушень умов доставки	так	ні	ні	-	-
	Ф	Сторонні домішки	так	ні	ні	-	

План НАССР для управління безпекою розроблених емульсійних соусів

Найменування продукту «Емульсійні соуси»							
Етап	Небезпе-чний чинник	№ ККТ	Критична гранична величина для кожної ККТ	Процедура моніторингу ККТ	Коригувальна дія	Протокол НАССР	Відповідальна особа
Тимчасове зберігання продукції	При порушенні умов зберігання може початися розвиток патогенних мікро-організмів, плісняви, пероксидів	1	W=60-65%, t=+15 °C; Олія: τ=1 місяць після відкриття	Безперервний контроль умов зберігання персоналом	Відповідальна особа регулює температуру, вологість та термін зберігання продукції та документує отримані показники	Журнал контролю умов зберігання; Журнал списання продукції	Комірник
Емульгація	Порушення умов технологічного процесу може призвести до розвитку патогенної мікро-флори	2	t=+10°C, τ=3 хв	Безперервний контроль персоналу	Відповідальна особа регулює за параметрами технологічного процесу	Журнал контролю технологічних режимів	Старший кухар