

МІНІСТЕРСТВО НАУКИ І ОСВІТИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра технології харчування

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

**на тему: «Удосконалення технології соусу «Майонез» з додаванням
каротиноїдів»**

Виконав: студент 2м курсу,
групи ХТ 2101м
спеціальності 181 «Харчові технології»
П.І.Б. Кукса Аліна Олександрівна

(прізвище та ініціали)

Керівник Перцевої Федір Всеволодович

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(вчений ступінь, звання, прізвище та ініціали)

Суми 2022

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет Харчових технологій
Кафедра Технології харчування
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
 Завідувач кафедри технології харчування
Перцевой Ф.В.
 «___» _____ 2022 р.

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу студента

Кукси Аліни Олександрівни
 (прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи: *Удосконалення технології соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів*
 Керівник наукової роботи д.т.н., проф. Перцевой Ф.В.
 (прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
2. Термін здачі студентом закінченої роботи до «26» листопада 2022 р.
3. Вихідні дані до роботи Об'єкт дослідження – технологія майонезу з додаванням каротиноїдів, предмети дослідження – морква, майонез
4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1 Використання каротиновмісної сировини у виробництві харчової продукції. 1.1 Технологічні аспекти виробництва соусів. 1.2 Аналіз рецептурного складу соусів. 1.3 Каротиновмісна сировина та особливості хімічного складу. 1.4 Перспективи використання каротиновмісної сировини для виробництва соусів. Розділ 2 Організація, предмети та методи досліджень. 2.1 Організація досліджень. 2.2 Характеристика сировини. 2.3 Методи досліджень. Розділ 3 Експериментальне обґрунтування використання каротиновмісної сировини у технології соусу типу майонез та дослідження його впливу на якість нової продукції. 3.1 Дослідження властивостей каротиновмісної сировини, визначення хімічного складу та харчової цінності. 3.2 Дослідження процесу екстрагування каротиновмісної сировини. 3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва нового виробу. 3.4 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості майонезу з використанням каротиновмісної сировини. 3.5 Розрахунок харчової цінності та показників безпечності нової продукції. 3.6 Визначення показників якості майонезу та зміну їх під час зберігання. Розділ 4 Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції. Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту. Висновки. Список використаних джерел. Додатки.
5. Перелік графічного матеріалу (фотографії, креслення, схеми, графіки, таблиці) Візуальне супроводження магістерської роботи з використанням Power Point.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 5			

7. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів магістерської роботи	Підпис керівника
1	Розділ 1 Аналітичний огляд літератури (за обраною темою).	04.10.22	
2	Розділ 2 Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень.	11.10.22	
3	Розділ 3 Експериментальне обґрунтуванням технології харчової продукції / вивчення показників якості нової харчової продукції.	18.10.22	
4	Розділ 4 Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції.	01.11.22	
5	Розділ 5 Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту.	15.11.22	
6	Текст висновків, пропозицій, формування додатків	22.11.22	
7	Здача роботи на кафедрі	26.11.22	
8	Перевірка роботи на плагіат	01.12.22	
9	Здача роботи в деканат	08.12.22	
10	Здача електронного варіанту роботи у репозитарій	15.12.22	

Студент(ка) _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____
 (підпис) (прізвище та ініціали)

Анотація

Робота спрямована на удосконалення технології соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів моркви, шляхом часткової заміни соняшникової олії на олію збагачену каротиноїдами моркви, що дозволить подовжити термін зберігання готової продукції, підвищити харчову та біологічну цінність, а також розширити асортименти майонезних соусів з підвищеною біологічною цінністю.

Проведено аналіз рецептурного складу майонезних соусів, каротиновмісної сировини, а також технологічних аспектів виробництва соусів, окреслено перспективи використання каротиновмісної сировини для виробництва соусів.

Проведено дослідження процесу екстрагування каротиновмісної сировини; розроблено рецептурний склад та технологічну схему виробництва нового виробу, розраховано харчову цінність та показники безпеки нової продукції, а також визначено показники якості соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів та зміну цих показників під час зберігання продукту. здійснено аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів. Розраховано економічну ефективність наукової розробки.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: соус «Майонез», каротиновмісна сировина, морква, олія збагачена каротиноїдами, екстрагування.

ANNOTATION

The work is aimed at improving the technology of "Mayonnaise" sauce with the addition of carrot carotenoids, by partially replacing sunflower oil with carrot carotenoid-enriched oil, which will allow to extend the shelf life of finished products, increase the nutritional and biological value, as well as expand the range of mayonnaise sauces with increased biological value.

An analysis of the recipe composition of mayonnaise sauces, carotene-containing raw materials, as well as technological aspects of the production of sauces

was carried out, the prospects of using carotene-containing raw materials for the production of sauces were outlined.

A study of the process of extracting carotene-containing raw materials was carried out; the recipe composition and technological scheme for the production of the new product were developed, the nutritional value and safety indicators of the new product were calculated, and the quality indicators of the Mayonnaise sauce with the addition of carotenoids and the change of these indicators during product storage were determined. analysis of the technology and determination of dangerous factors in the production of Mayonnaise sauce with the addition of carotenoids was carried out. The economic efficiency of scientific development is calculated.

KEY WORDS: "Mayonnaise" sauce, carotene-containing raw materials, carrots, oil enriched with carotenoids, extraction.

Зміст

Вступ	9
РОЗДІЛ 1 ВИКОРИСТАННЯ КАРОТИНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	13
1.1 Технологічні аспекти виробництва соусів.	13
1.2 Аналіз рецептурного складу соусів.....	16
1.3 Каротиновмісна сировина та особливості хімічного складу.....	20
1.4 Перспективи використання каротиновмісної сировини для виробництва соусів.	24
РОЗДІЛ 2 ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	28
2.1 Організація досліджень	28
2.2 Характеристика сировини	30
2.3 Методи досліджень	34
РОЗДІЛ 3 ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ КАРОТИНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ СОУСУ ТИПУ МАЙОНЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОГО ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	36
3.1 Дослідження властивостей каротиновмісної сировини, визначення хімічного складу та харчової цінності.	36
3.2 Дослідження процесу екстрагування каротиновмісної сировини.	37
3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва нового виробу.	43
3.4 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості майонезу з використанням каротиновмісної сировини	46
3.5 Розрахунок харчової цінності та показників безпечності нової продукції.	48
3.6 Визначення показників якості майонезу та зміну їх під час зберігання.	51

РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ	53
РОЗДІЛ 5 РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОВОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ	57
Висновки	61
Список використаної літератури.....	63

Перелік скорочень та умовних позначень

ДСТУ – Державний стандарт України

ГОСТ – Державний стандарт

ISO - Міжнародний стандарт ISO

СОЗКМ – соняшникова олія збагачена каротиноїдами моркви

БГКП – бактерії групи кишкової палички

НАССР - Аналіз ризику критичних контрольних точок

ККТ – критична контрольна точка

Вступ

Харчова промисловість України, як і весь світ, прагне відновити гармонію з природою, використовуючи натуральні барвники та харчові добавки, зміцнюючи імунну систему людини в ситуаціях, спричинених техногенним, фізичним та емоційним стресом шляхом використання біологічно активних природних речовин.

Забруднення навколишнього світу різними токсичними нуклідами підштовхнуло вчених і фахівців у галузі харчування до вирішення проблеми створення продуктів харчування, які підвищують чинення опору організму до шкідливих факторів, обмежують надходження в організм токсичних речовин (у тому числі радіонуклідів), і прискорюють їх виведення. Особливо актуальним є питання створення та впровадження в промисловість засобів радіозахисної та імуномодулюючої дії. Рослинні препарати, які містять каротиноїди, а також інші біоактивні речовини, найбільш нормально діють на нервову та ендокринну системи організму.

Аналізуючи структуру та характер харчування населення України було встановлено значне зменшення споживання вітаміновмісних продуктів, що призвело до вітамінної недостатності у більшості населення країни. Згідно з даними, вміст вітаміну А, а також його каротиноїдних попередників у раціонах становить у середньому 1/4 норми, а в окремих випадках у 20 разів нижче норми.

Тому в Україні існує реальна загроза розвитку субклінічних та клінічних форм А-вітамінної недостатності. Спроби усунути дефіцит вітаміну А за допомогою зміни дієти або не призведуть до значного підвищення рівня вмісту вітаміну А, або не охоплять тих, кому це потрібно в першу чергу. Крім того, нещодавні висновки ставлять під сумнів навіть давню думку про те, що вживання зелених овочів забезпечує достатню кількість вітаміну А в організмі.

В даний час препарати каротиноїдів, отримані шляхом мікробного синтезу або хімічної трансформації, використовуються як в Україні так і за кордоном. Отримані рецептури використовують для збагачення хлібобулочних, молочних,

кондитерських, жирових виробів і напоїв. Проте попит на продукти, багаті бета-каротином, залишається дуже високим, що підтверджує необхідність наукових сучасних досліджень і розробок з цього питання.

Управління відходами є однією з найважливіших проблем, що постають перед сільським господарством і харчовою промисловістю в 21 столітті [1]. Зростання харчового бізнесу призвело до збільшення кількості відходів переробки та побічних продуктів. На відміну від інших галузей харчування, переробка фруктів і овочів у такі продукти, як соки, варення, джеми та пюре, утворює велику кількість відходів (шкірка, насіння, кісточки, кісточки, стручки, м'якоть тощо) 25–30 % [2, 3]. Хоча ці відходи часто спрямовуються на інші економічно життєздатні непродовольчі потреби, такі як корм для тварин, компост або джерела біоенергії, їх велика кількість біологічно активних сполук свідчить про їхній потенціал для створення нових продуктів.

Каротиноїди (лютеїн, бета-каротин) і фенольні кислоти, як правило, містяться у відходах у більшій кількості, ніж у їстівних компонентах [4]. Хоча описані біологічно активні молекули використовуються для покращення поживних і функціональних аспектів багатьох харчових продуктів, фенольні сполуки, особливо каротиноїди, виділяються своїм кольором і біоактивними властивостями. [5]

Природні комплекси каротиноїдів мають більш високу стабільність, біоактивність і засвоюваність, ніж продукти, синтезовані хімічним і мікробним шляхом [6].

Бета-каротин найбільш широко використовується в харчовій промисловості завдяки своїм фізіологічним і технологічним функціям. Джерелами бета-каротину промислового виробництва є добре відомі рослини: свіже коріння моркви, помідорів, свіжа м'якоть гарбуза.

Актуальність теми. Сучасний асортимент продукції спрямований на створення продуктів зі збалансованою харчовою цінністю, здатних задовольнити потреби в основних харчових речовинах. Емульговані жири та жирові продукти, особливо майонез, майонезні спреди, відіграють важливу

роль як продукти масового споживання, можуть вживатися всіма групами людей і часто використовуються в повсякденному харчуванні. Оптимізація їх складу та властивостей визначає напрям розвитку нових технологій і рецептур.

Майонез є багатокомпонентною системою, а кількісний і якісний склад інгредієнтів визначає її функцію і властивості. До складу майонезу, крім рослинних олій і води, входять емульгатори, стабілізатори, структуроутворювачі, а також смакові, функціональні та інші харчові добавки, які надають майонезу смак, аромат, харчову і фізіологічну цінність і дозволяють проводити різні класифікації.

Майонез багатий ненасиченими жирними кислотами, що робить його чутливим до процесу окислення. Цей процес може вивільнити токсичні сполуки, такі як вільні радикали, які можуть вплинути на здоров'я споживача, органолептичні властивості та стабільність протягом зберігання. Окисленню майонезу можна запобігти додаванням природних антиоксидантів із овочевої сировини.

Звідси випливає необхідність створення емульсійних продуктів – соусів майонезних, що містять антиоксидантно-емульгувальний комплекс, що включає природні каротиноїди моркви.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерську роботу виконано відповідно до основних напрямів наукових досліджень кафедри технології харчування Сумського національного аграрного університету за темою “Наукове обґрунтування і розробка технологій та кулінарної продукції з використанням інноваційних видів сировини 0119U103484»; автором разом з керівником розроблено технологію майонезних соусів.

Мета і задачі дослідження. Метою роботи є удосконалення технології соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів.

Виходячи з поставленої мети, у роботі вирішуються наступні завдання:

1) провести аналітичний огляду літератури щодо новітніх технологій соусів типу майонез;

2) обґрунтувати використання каротиновмісної сировини у технології майонезного соусу.

3) провести дослідження процесу екстрагування каротиновмісної сировини

4) дослідити вплив каротиновмісної сировини на якість нової продукції

5) розробити рецептурний склад нового продукту;

6) розробити технологічну схему виробництва нового продукту;

7) розрахувати харчову цінність та показники безпечності нової продукції

8) провести розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту

Об'єктом дослідження є технологія соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів.

Предметом дослідження магістерської роботи є соус типу майонез, каротиновмісна сировина – морква.

Наукова новизна одержаних результатів. Вперше експериментально доведено можливість виробництва майонезних соусів з використанням каротиновмісної сировини моркви, шляхом часткової заміни соняшникової олії на олію, що збагачена каротиноїдами моркви що дозволяє подовжити термін зберігання готової продукції а також розширити асортименти майонезних соусів з підвищеною біологічною цінністю.

На підставі експериментальних і теоретичних досліджень розроблено технологічну схему виробництва майонезних соусів; розраховано рецептурний склад майонезних соусів, експериментально визначені основні технологічні параметри, які забезпечують виробництво продукції високої якості; встановлено терміни зберігання готового продукту.

РОЗДІЛ 1

ВИКОРИСТАННЯ КАРОТИНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

1.1 Технологічні аспекти виробництва соусів.

Сучасні тенденції вдосконалення асортименту продуктів орієнтовані створення збалансованої за харчовою цінністю продукції, здатної забезпечити потреби у незамінних нутрієнтах. Результати досліджень структури споживання продуктів харчування різними групами населення України показують відхилення від сучасних принципів здорового харчування. Розбалансованість раціону призводить до розвитку недостатності незамінних нутрієнтів, у тому числі дефіциту поліненасичених жирних кислот, вітамінів. Їхній недолік в організмі призводить до виникнення низки аліментарних захворювань. Звідси випливає необхідність розробки нових функціональних продуктів повсякденного попиту. Цей шлях є найбільш ефективним та економічно доступним у забезпеченні населення дефіцитними у харчуванні нутрієнтами.

Значна роль приділяється при цьому емульсійним масложировим продуктам, зокрема, майонезам, майонезним соусам, як продуктам масового споживання, доступним всім групам населення та регулярно використовується у повсякденному харчуванні. Оптимізація їх складу та властивостей визначає напрями розробки нових технологій та рецептур.

Соуси формують і покращують смакові переваги більшості страв, підвищують їхню харчову цінність та засвоюваність. Особливо слід відзначити майонезні соуси, що сприяють кращому засвоєнню страв, за рахунок вмісту ароматичних та смакових речовин, що стимулюють процес травлення. Крім того, майонезні соуси можуть радикально змінити смак готової страви.

Незважаючи на той факт, що тенденція здорового харчування на ринку соусів тільки розвивається, люди приділяють велику увагу корисним характеристикам продуктів харчування. [7]

Майонезний соус має дуже позитивну властивість: він сприяє засвоєнню

їжі, що надзвичайно важливо для здоров'я та гарного самопочуття. Майонезні соуси мають сметаноподібну консистенцію і застосовуються як у домашній кулінарії як приправа для поліпшення смаку страв, що готуються, так і в мережах громадського харчування в натуральному і термічно обробленому вигляді.

Майонез — це двофазна емульсійна система, в якій краплі олії дисперговані у водній фазі, що містить цукор, сіль та інші водорозчинні інгредієнти. Достатня в'язкість водної фази захищає емульговані краплі олії від коалесценції, тим самим зберігаючи консистенцію майонезу.

Основною технологічною стадією одержання майонезних соусів є попереднє емульгування, яка пов'язана зі складними колоїдно-хімічними процесами, які протікають під час одночасного введення водної та олійної фази. Характер перебігу цих обох процесів залежить від різних факторів, у тому числі від швидкості та інтенсивності перемішування компонентів, температури тощо.

В Україні поняття «майонез» трактують дуже розширено, а наш улюблений класичний «Провансаль» в європейських країнах взагалі не можна назвати майонезом через відносно низьку калорійність і обмежений вміст яєць.

На українському ринку представлений широкий асортимент класичних майонезів і соусів. Загалом в Україні виробляють майонез понад 100 підприємств. Популярність використання майонезних соусів до холодних страв відкриває широкий спектр можливостей для збагачення раціонів різних верств населення біоактивними компонентами, такими як антиоксиданти (токоферолами, каротиноїдами). Виробництво кулінарної та харчової продукції з додаванням збагачених каротиноїдами жирів, не потребує використання додаткового технологічного обладнання, як при промисловому виробництві, так і на підприємствах харчування.

Однак протягом останніх десяти років спостерігалось зниження споживання майонезу. Одним із факторів зниження попиту на нього є те, що споживачі шукають способи змінити свій раціон. Наприклад, вони все частіше обирають майонезну продукцію з меншою калорійністю та легкими соусами

або взагалі відмовляються від її споживання [8]. Тому все більшого значення набуває питання розробки майонезних соусів, збагачених за хімічним складом з високою біологічною цінністю, що повністю відповідає концепції здорового харчування.

Оптимізація рецептур емульсійних продуктів харчування шляхом введення в їх компонентний склад інгредієнтів із значним вмістом повноцінних білків, поліненасичених жирних кислот, харчових волокон, мінеральних речовин, вітамінів та антиоксидантів дозволить отримувати харчові продукти, що відповідають концепції здорового харчування.

На основі даних [9], основними напрямками розширення асортименту та розробки нових майонезних соусів є поліпшення біологічної цінності за рахунок повної або часткової заміни традиційних інгредієнтів натуральними речовинами, розширення асортименту соусів, зменшення собівартості продукту, підвищення стійкості емульсії, а також використання у технології нетрадиційної сировини.

Оскільки майонезні соуси знаходять широке використання в харчуванні різних верств населення, пропонуємо розглянути технологію збагачення соусу типу майонез каротиноїдами моркви, введенням до емульсії нетрадиційної сировини, соняшникової олії, що збагачена каротиноїдами моркви.

Використання олії, що збагачена каротиноїдами моркви дозволить підвищити харчову та біологічну цінність соусу, а також дозволить розширити асортимент майонезних соусів та використовувати у технології нетрадиційну сировину.

З урахуванням вищевикладеного представляє науковий і практичний інтерес вивчення можливості створення емульсійних продуктів – майонезних соусів, збалансованих за жирнокислотним складом, які містять антиоксидантно-емульгуючий комплекс, що включає природні каротиноїди та токоферолі, з метою запобігання окислювальним процесам та збільшенню термінів придатності готового продукту.

1.2 Аналіз рецептурного складу соусів.

Олійні емульсійні продукти на сучасному етапі є перспективною харчовою продукцією з точки зору засвоюваності та поживної цінності. Це пов'язано з тим, що рослинний жир знаходиться в них у диспергованому стані.

Рослинні олії та соуси на основі цих олій займають певне місце в раціоні людини завдяки широкому спектру компонентів (включаючи мікро- та макроелементи, жиророзчинні вітаміни), які корисні для здоров'я, мають високу біологічну активність [10]. Причинами підвищеного споживання рослинних олій є тенденція на заміну олій тваринного походження рослинними оліями або соусами на основі олій, цінова доступність порівняно з вершковим маслом та тваринними жирами та сучасний тренд на продукти здорового харчування [11].

Майонезні соуси, що є масложировими емульсійними продуктами з пониженим вмістом жиру і можливою відсутністю традиційних емульгаторів - білків яєць і молока, є харчовими емульсіями, які є багатокomпонентними системами, що включають крім масла і води білки, вуглеводи, а також смакові добавки. Споживання майонезу становить 54 % від загального обсягу роздрібних продажів усіх соусів, приправ та спецій в Україні. Незважаючи на обмежений термін зберігання, майонез є важливим харчовим продуктом як для кулінарії, так і для харчової промисловості. Отже, з поживної точки зору рецептурний склад і стабілізуючі властивості майонезу є важливими факторами. Висока харчова цінність та важлива фізіологічна роль таких продуктів, що є джерелом енергії, зумовлює необхідність створення нових різновидів майонезних соусів із високими показниками якості.

Ученими розроблена технологія майонезного соусу з використанням олії амаранту. Амарантова олія містить майже 80,0 % ненасичених жирних кислот, серед яких олеїнова, лінолева; у ліпідній фракції – до 8 % сквалена, основного попередника тритерпенів і стероїдів, у тому числі стеролів та їх похідних, що використовуються для лікування атеросклерозу [12]. Олія амаранту відрізняється від інших рослинних олій високим вмістом таких фізіологічно активних компонентів, як фітостероли (до 2 %), сквален (до 8 %), фосфоліпіди

(до 10 %), біологічно активних сполук [13, 14].

Крім того, харчова цінність амарантової олії, одержуваної із зерен амаранту, має певну унікальність з погляду вітамінно-мінерального складу. Вона відрізняється високим вмістом вітамінів В1 (тіаміну) і В2 (рибофлавіну), що беруть участь у синтезі гемоглобіну, гормонів, вуглеводному, жировому, білковому та енергетичному обмінах, В4 (холіну) – структурного компонента нервових клітин і клітин мозку, що благотворно впливає на роботу нервової системи. Отриманий майонезний соус з використанням амарантової олії має характерні смако-ароматичні властивості, підвищену харчову цінність.

Відомі також наукові дослідження [15, 16], що присвячені розробці рецептур майонезних соусів оптимізованого жирно-кислотного складу, що містять різні види олій: пальмової, соєвої, лляної, кукурудзяної, рапсової. У них показані переваги застосування соєвої та лляної олій у порівнянні з соняшnikовою, що дозволило отримати майонез зі збалансованим складом ω -3 та ω -6 жирних кислот [17]. Запропоновано майонези функціональної спрямованості на основі купажу з ріпакової, кукурудзяної та лляної олій [18], застосування яких підвищило біологічну цінність продукту, збалансувавши в ньому склад поліненасичених жирних кислот.

Науковцями [19] розроблено технологію майонезного соусу з використанням продуктів переробки льону та сої, а саме знежирене соєве борошно (ЗСБ) та знежирене лляне борошно (ЗЛБ). Вибір в якості джерела рослинного білка, що володіє функціональними властивостями, знежиреного соєвого борошна обумовлений тим, що воно має структуроутворюючі та емульгуючі властивості, виявляє антиокислювальні властивості, білок ЗСБ має збалансований амінокислотний склад, добре засвоюється і по біологічній цінності наближений до білків м'яса, молока та яєць [20-22]. Знежирене соєве борошно характеризується високими функціонально-технологічними властивостями, має високу розчинність, вологозв'язувальну та жирозв'язуючу здатність. Вибір як компонент борошна лляного знежиреного обумовлений його хімічним складом, що дозволяє припустити прояв високих функціонально-

технологічних властивостей.

Типовий майонез, що містить 70–80 % жиру, широко вживається через його привабливий смак і текстуру [23]. Однак у зв'язку зі збільшенням уваги громадськості до питань здоров'я споживачі стурбовані негативними наслідками для здоров'я, пов'язаними з надмірним споживанням жирів. У результаті загальні дієтичні принципи змінилися, що спричинило значному збільшенню попиту на продукти з низьким вмістом жиру. Таким чином, щоб розробити знежирені продукти ідеальної якості, необхідно використовувати заміники жиру, щоб компенсувати втрату якісних ознак, спричинену зменшенням жиру.

Численні дослідження [24, 25] показали, що знежирений майонез (LFM) можна готувати з використанням заміників жиру таких як крохмаль, білки та камедь для підвищення в'язкості та стабільності емульсій. Серед них модифікований крохмаль зазвичай включається до складу знежиреного майонезу через його високу в'язкість і низьку вартість. Октенілсукциновий крохмаль широко використовується як емульгатор у майонезних соусах через його амфіфільну структуру [26].

Авторами розроблена рецептура легкозасвоюваного майонезного соусу з додаванням ікри морських їжаків, ламінарії та кропиви для підвищення біологічної та харчової цінності з відмінними смаковими якостями та стабільного до розшаровування. Корисні властивості ікри морських їжаків полягають у широкому спектрі активних речовин, що входять до її складу. Вони інтенсифікують обмінні процеси в організмі, підвищують енергійність, статеву активність, уповільнюють процеси старіння, водночас надають сприятливий вплив на серцево-судинну систему та функцію щитовидної залози. Ламінарію та кропиву, використовували як харчові добавки які містять набір цінних макро- та мікроелементів, таких як бір, залізо, йод, калій, кальцій, кобальт, марганець, мідь, фосфор, фтор та ін.

Відома технологія виробництва майонезу з використанням функціонального інгредієнту порошку шкірки буряка. Антиоксидантна

активність зразків майонезу зростала із збільшенням вмісту порошку шкiрки буряка і, завдяки підвищеному вмісту поліфенолів, продемонструвала вищу поживну якість, ніж контрольний зразок майонезу. Крім того, додавання бурякового порошку у зразки майонезу визначило більш високу твердість та покращення адгезії та жування, надання продукту м'якої текстури. Органолептична оцінка майонезу показала, що додавання порошку покращило колірні властивості продукту та не спричинило помітного впливу на запах та смак.

Однак, незважаючи на те, що майонез високо цінується за його аромат і смак, він чутливий до окислення ліпідів через високий вміст поліненасичених жирних кислот у рослинній олії [27]. Процес окислення ліпідів починається на межі між масляною та водною фазами і продовжується після масляної фази протягом періоду зберігання продукту. Окислення ліпідів впливає на органолептичні та поживні властивості при зберіганні майонезу [28]. Такі фактори, як вміст жирних кислот, прооксиданти та умови зберігання, роблять багатофазні харчові системи, такі як майонез, чутливими до окислення [29]. Для запобігання деградації ліпідів у композиції майонезу зазвичай використовуються синтетичні інгредієнти, які включені в рецептуру для виконання різноманітних функцій для забезпечення якості продукту.

Проте зростає занепокоєння щодо харчових продуктів, що містять синтетичні інгредієнти, які можуть серйозно вплинути на здоров'я споживачів. Хоча синтетичні антиоксиданти недорогі та ефективні, споживачі не сприймають їх широко. Тому в даний час харчова промисловість зосереджена на заміні синтетичних антиоксидантів тими, що отримуються з природних ресурсів [30].

Таким чином, використання каротиновмісної сировини моркви, що містить у своєму складі бета каротин, який діє як природний антиоксидант, в соусах типу майонез дозволить замінити синтетичні антиоксиданти, подовжити термін зберігання готової продукції а також розширити асортименти майонезних соусів з підвищеною біологічною цінністю. Розглянуті нами рецептури

майонезних соусів не мають у своєму складі антиоксидантних речовин, каротиноїдів моркви. Тому являє суттєвий науковий та практичний інтерес створення нового емульгуючого продукту – соусу майонез з використанням каротиновмісної сировини моркви.

1.3 Каротиновмісна сировина та особливості хімічного складу.

Каротиноїди - це природні пігменти з біологічними функціями запобігання серцево-судинним захворюванням і раку. В останні роки дуже привертає увагу їх використання як антиоксидантів. Бета-каротин є важливим членом родини каротиноїдів і має широкий спектр застосувань у харчовій, фармацевтичній та косметичній промисловості [31]. Це яскраво-червоний помаранчевий пігмент, попередник вітаміну А, здатний виробляти дві молекули ретинолу. На додаток до використання як харчового барвника, бета-каротин діє як природний антиоксидант, оскільки він захищає ліпіди від окислення вільними радикалами, взаємодіючи з пероксирадикалами, обмежуючи проліферацію та сприяючи розриву окисного ланцюга.

Каротиноїди є природними пігментами, які широко присутні в тваринних, а також рослинних організмах [32]. Існують різні природні джерела каротиноїдів: зелене листя, трави, хвоя хвойних рослин, водорості, різні коренеплоди, ягоди та фрукти, плоди помідорів, червоного перцю, кабачків, плодів шипшини та ін., а також деякі види риби. Зернові та бобові містять невелику кількість каротиноїдів. Вміст кукурудзи високий. Його насіння містить β -, α -, γ -, δ -каротин, β - і α -криптоксантин і кукурудзяний каротин.

Вміст каротиноїдів, а також їх кількісне та якісне співвідношення сильно коливається. Накопичення каротиноїдів змінюється в залежності від періоду вегетації різних органів і тканин (листя, стебла, нирки, пилок, кора та ін.) та залежить від фізіологічного стану рослини, від низки інших умов, температури, клімату, також залежить від пори року, виду добрива та зрілості. Розподіл каротиноїдів у листках нерівномірний, а в плодах і ягодах вміст каротиноїдів істотно змінюється у період їх дозрівання. Стиглі ягоди та фрукти містять в 7-8 разів більше каротиноїдів, у порівнянні з овочами.

Морква і гарбуз мають високий вміст каротиноїдів у плодах, та характеризуються хорошою збереженістю та тривалістю споживання. Вони здавна є найкращим природним джерелом для отримання каротиноїдів. Колір, який каротиноїди надають моркві, залежить від кількості подвійних зв'язків у жировому ланцюзі, а не від структури бічних кілець. Чим більше цей ланцюг має подвійних зв'язків, тим інтенсивнішим є фарбування. Каротиноїди в коренеплодах моркви існують у двох станах - у кристалічному вільному стані, а також у стані зв'язаному разом з крохмалем. Каротин складається з різних ізомерів, найважливішим з яких є β -каротин. Крім того, зрілі коренеплоди моркви містять до 15% бета-каротину, невелику кількість гамма-каротину, каротиноїд-лютеїн. Найбільший вміст каротину мають оранжево-червоні (каротинові) сорти моркви — від 5,5 до 18,7 мг на 100 г сировини, у деяких спеціально виведених сортів — до 21,6 мг% [33].

Крім каротину, морква містить також інші жиророзчинні вітаміни (D, E, K), велику кількість водорозчинних вітамінів B1, B2, PP, C, також містяться фізіологічно активні речовини: лейцин, стерол, ферменти, а також деякі мікроелементи - йод, мідь та ін., які ще більше підвищують його харчову цінність. Каротинові сорти коренеплодів моркви містять дуже мало аскорбінової кислоти (5...10 мг %) [34]. Морква містить помірно багато овочів, виходячи з вмісту вітаміну B. Їх вміст у моркві такий: B1 - 0,13...0,17 мг %, B2 - 0,3 мг %, PP - 1,00 мг %. Серед речовин, що належать до групи дубильних речовин, коренеплід моркви містить хлорогенову та кавову кислоти [35]. Залежно від ґрунтово-кліматичних умов і сорту морква має високий вміст сухої речовини (10...12 %), більшу частину якої становлять цукри (7 %). Моносахариди в моркві представлені в основному глюкозою з невеликою кількістю фруктози. З вуглеводів морква містить крохмаль (1,6...6,7 %), а також клітковину (до 1 %). Морква важлива тим, що містить пектинові речовини (0,38...2,85 %), які благотворно впливають на обмін речовин в організмі та сприяють видаленню радіоактивних елементів. Щодо складу мінеральних

елементів, то тут переважає калій (210 мг %), меншою мірою кальцій (52 мг %) і натрій (23 мг %). Однак морква містить менше калію, проте більше кальцію та натрію, ніж інші коренеплоди. За вмістом бору (210 мг %) морква посідає провідне місце серед інших овочів. Містить невелику кількість марганцю, цинку, слідові кількості алюмінію та заліза. Жирність коренів моркви становить 1 %. Жири, отримані з коренеплодів, мають високий вміст ненасичених жирних кислот та характеризуються низьким йодним числом. Жирнокислотний склад олії з моркви містить такі кислоти (у відсотках до олії) як: пальмітинова - 5, лінолева – 25, олеїнова - 15, , нафтова - 58 [36].

За формою, скоростиглістю, кольором, продуктивністю коренеплоду моркву поділяють на такі сорти як: Валерія, Шантане, Нантська та Каротель. Найвищий вміст каротиноїдів виявлено в сортах моркви Шантане і Нантська. Завдяки застосуванню стимуляторів росту, селекційному відбору, ферментації та опромінення насіння, внесення добрив не лише значно підвищилась врожайність, а й збільшився вміст каротиноїдів в продукті. Велику цінність має морква, яка містить ніжну та соковиту м'якоть однорідного яскравого оранжево-червоного кольору, без волокон та з високим вмістом цукру та каротину [37].

Морква, як і інші коренеплоди, ділиться на три основні частини: верхня частина, де росте листя та зберігаються сліди відмерлого листя; середня частина - шийка з хвостиком коренеплоду і сам коренеплід [38]. Концентрація каротину в різних ділянках коренеплоду неоднакова. Каротиноїди в моркві знаходяться в клітинах, тому чим дрібніше буде подрібнений досліджуваний зразок, тим більше каротиноїдів буде вилучено.

Перед екстракцією каротиноїдів, матеріал піддається зневодненню через те, що каротиноїди являються жиророзчинними речовинами. Тому можна припустити, що для екстракції каротиноїдів із рослинних клітин потрібно провести певні технологічні операції (термічні, механічні) щоб інтенсифікувати процес екстракції жиророзчинних пігментів. Хімічна структура каротиноїдів та їх фізико-хімічні властивості визначають вибір методів вилучення каротиноїдів

із рослинної сировини та подальше їх використання.

Молекула β -каротину складається з двох β -іонних циклів, які з'єднані між собою ланцюгом аліфатичних груп, який включає до дев'ятти ненасичених зв'язків (дві інші перебувають у циклах).

Причиною інтенсивного забарвлення каротину є кон'югація подвійного зв'язку середнього жирового ланцюга, який діє як класичний хлороформом колагенового типу. Також з формули помітно про можливість існування певної кількості як структурних так і просторових ізомерів β -каротину [39].

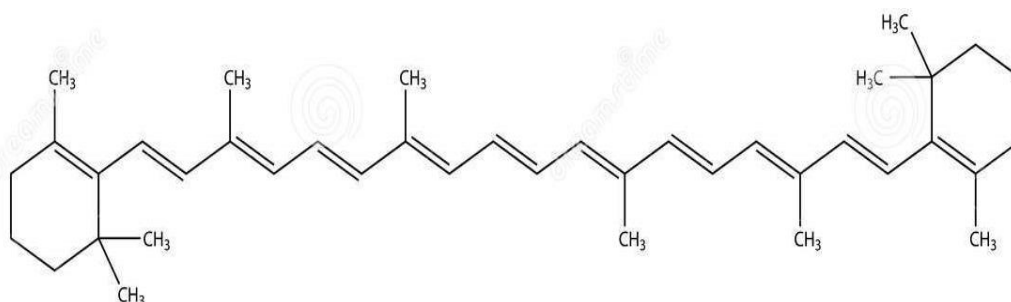


Рис. 1.1 Структурна формула β - каротину

А-вітамінна активність каротиноїдів, які містяться в продукті, має велике значення. Згідно з існуючими поглядами, їх активність залежить від наявності хоча б одного незаміщеного β -іонного кільця в полієновому ланцюзі в молекулі, яка містить не менше п'яти спряжених подвійних зв'язків. Якраз із цих структурних елементів, які містяться в молекулі каротиноїду, в організмі людей та тварин утворюється вітамін А. З погляду на ці спостереження, β -каротин має найбільшу активність вітаміну А, інші каротиноїди мають один незаміщений β -іонний цикл і не мають активності, коли ці цикли або ж заміщені, або ж поліметиновий ланцюг занадто короткий [40].

Загальні властивості каротиноїдів включають їх нерозчинність у воді та хорошу розчинність у різних органічних розчинниках. До властивостей каротиноїдів також відносять їх здатність вибірково адсорбуватися на деяких органічних, а також мінеральних адсорбентах. Це, у свою чергу, дозволяє роз'єднувати їх один від одного за допомогою хроматографії навіть при незначних структурних відмінностях [41].

При спектрофотометричних дослідженнях розчини каротиноїдів, що знаходяться в органічних розчинниках дають характерні смуги поглинання переважно у видимій частині спектра, а стереоізомери – також в ультрафіолетовій частині спектра. Це один із найбільш точних показників для визначення речовин цього ряду. Деякі каротиноїди характеризуються певними реакціями, зокрема кольоровими [42].

1.4 Перспективи використання каротиновмісної сировини для виробництва соусів.

В умовах світової продовольчої кризи, посиленої глобальною пандемією COVID-19, виникає питання щодо виробництва продукції із заданими характеристиками в різних цінових категоріях, пошуку нових технологічних рішень, використання нетрадиційної сировини яка здатна стабілізувати та покращити якість жировмісних продуктів, зокрема майонезних соусів, завдяки дії основних біополімерів природнього походження.

Традиційний майонез - це суміш олії (70-80%), яєчного жовтка, оцту і спецій. Завдяки високому вмісту олії майонез чутливий до псування та більш схильний до окислення. Тому комерційний майонез зазвичай виготовляють із синтетичними антиоксидантами, щоб отримати кращу стабільність терміну зберігання. Однак використання синтетичних добавок у виробництві харчових продуктів не характеризується таким широким застосуванням, як альтернативний шлях - збагачення емульгуючої продукції добавками природнього походження, наприклад каротиноїдами, багатими групою різних вітамінів і антиоксидантів.

Бета-каротин є важливим членом родини каротиноїдів і має широкий спектр застосувань у харчовій, фармацевтичній та косметичній промисловості [43]. На додаток до використання як харчового барвника, бета-каротин діє як природний антиоксидант, оскільки він захищає ліпіди від окислення вільними радикалами.

Бета-каротин добре розчиняється в жирах і найбільше підходить для додавання в жирні емульгуючі продукти. Окрім додавання біологічної цінності,

вміст бета-каротину також покращує якість споживаної їжі, оскільки вона може змінювати колір. Перспективи використання каротиновмісної сировини у виробництві майонезних соусів наведено в табл. 1.

Таблиця 1 - Використання каротиновмісної сировини у виробництві майонезних соусів

Найменування сировини	Використання та роль у технологічному процесі
Екстракт гарбуза	Використання екстракту гарбуза дозволить посилити споживні властивості готового продукту
Синтетичні жиророзчинні вітаміни виділені з міцеліальної маси нижчих грибів	Добавка, що покращує органолептичні та структурно-механічні показники готового продукту. Зокрема надає продукту приємний рожево-жовтий колір, та покращують показники в'язкості.
Жиророзчинні компоненти криля	Готові продукти з використанням даної сировини характеризуватимуться багатим вітамінним і мінеральним складом.
М'якоть плодів абрикосу	
Порошки з сушених буряків, баклажанів та гарбуза або соків з цих овочів	Добавка для підвищення вітамінної та мінеральної цінності готової продукції
Броколі та шпинат	Завдяки лютеїну, який міститься у цих продуктах, готовий продукт характеризуватиметься кращими реологічними та текстурними властивостями.
Екстракти кори дуба, плодів горобини	Добавка для підвищення харчовою та біологічною цінності готового продукту.

Перспективним є виробництво майонезних соусів з використанням екстракту гарбуза. Екстракт гарбуза характеризується високим (80–90%) вмістом каротиноїдів за умови зберігання без впливу світла та кисню при температурі від +2°C до +4°C. Використання екстракту гарбуза у виробництві майонезного соусу може посилити споживні властивості готового продукту, оскільки забарвлює його і надає певного смаку, а також збільшити харчову цінність, тобто вміст калію, кальцію, фосфору, вітаміну РР, аскорбінової кислоти (вітаміну С). Слід також зазначити, що майонез із вмістом екстракту

гарбуза характеризуватиметься більш щільною консистенцією.

Близькими є розробки виробництва вітамінізованих сортів майонезу шляхом синтезу вітамінізованої соняшникової олії, отриманої шляхом початкового збагачення β -каротином [44]. Нові сорти майонезу мають приємний рожево-жовтуватий колір, що покращує споживчі якості готового продукту.

Ще одним шляхом збагачення майонезних соусів є використання синтетичних жиророзчинних вітамінів В,Е,Ф,К та β -каротину, виділеним з міцеліальної маси нижчих грибів.

Привертає увагу використання рослинної олії, що збагачена жиророзчинними компонентами криля [45], або м'якоттю плодів абрикосу для приготування найрізноманітніших харчових продуктів, зокрема майонезних соусів. Готові продукти з використанням даної сировини матимуть багатий мінеральний та вітамінний склад, а також приємний колір.

Подібними є також розробки, що присвячені вітамінізації соусів на основі рослинних олій з добавками ферментованого, висушеного та подрібненого щавлю, шпинату, петрушки, м'яти та кропу [46].

Велику зацікавленість викликає перспектива використання порошків з сушених буряків, гарбуза, кабачків і баклажанів або ж соків з даних овочів при виробництві майонезних соусів для підвищення вітамінної та мінеральної цінності готової продукції.

Все частіше опубліковуються роботи щодо підвищення харчової цінності продукції шляхом використання вітамінізуючих добавок нетрадиційної рослинної сировини. Так, водно-спиртові екстракти кори дуба та плодів горобини успішно використовували для одержання майонезу бажаної харчової та біологічної цінності при дуже низьких концентраціях відносно маси продукту [47].

Слід також приділити увагу перспективі застосування лютеїну у виробництві соусів. Лютеїн який є одним з найпоширеніших каротиноїдів

разом з бета каротином, можна знайти в зелених листових овочах, таких як броколі та шпинат. Використання лютеїну у виробництві майонезних соусів дозволить змінити природу цих емульсій, що утворюють олійну фазу, з більш кращими реологічними та текстурними властивостями.

Оскільки майонезні соуси використовуються досить широко в харчуванні різних верств населення, ми пропонуємо власну технологію майонезного соусу збагаченого каротиноїдами моркви, шляхом введення до емульсії нетрадиційної сировини, соняшникової олії, що збагачена каротиноїдами моркви з метою збагачення продукту біологічно активними речовинами, надання певного кольору та подовження термінів зберігання готової продукції.

Висновки до розділу 1

Огляд літературних джерел, щодо використання каротиновмісної сировини у виробництві харчової продукції дозволив:

- проаналізувати основні технологічні аспекти виробництва майонезних соусів; визначити напрямки досліджень, орієнтованих на розширення асортименту соусів на основі рослинних олій;
- вивчити основні форми препаратів каротиноїдів, які можуть бути використані у харчовій промисловості, визначити особливості хімічного складу каротиновмісної сировини;
- проаналізувати існуючі технології використання препаратів каротиноїдів для виробництва соусів;
- визначити перспективи застосування каротиновмісної сировини в технологіях харчових продуктів, зокрема в майонезних соусах.

Виходячи з вищевикладеного, удосконалення технології майонезу з використанням каротиновмісної сировини з метою підвищення харчової та біологічної цінності, а також розширення асортименту майонезних соусів, представляє науковий та практичний інтерес.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЯ, ОБ'ЄКТ, ПРЕДМЕТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень

Програма аналітичних та експериментальних робіт спрямована на розробку та наукове обґрунтування технології розроблюваного продукту. Програма складається з певної кількості етапів, в межах кожного з яких наводяться завдання та окреслюється конкретна підмета. Нижче наведена схема програми та перелік необхідних завдань, суть та кількість яких конкретно формулюється в межах кожної технології окремо.

В межах першого етапу ми провели огляд літератури та провели аналіз сучасних технологій та рецептур виробництва майонезних соусів. На даному етапі здійснюється визначення перспектив щодо застосування каротиновмісної сировини моркви у складі майонезного соусу, розглядання теоретичних основ будь-якого процесу, що є визначальним в технології.

Метою другого етапу є наукове обґрунтування технології майонезу збагаченого каротиноїдами моркви. Згідно з цим необхідним є обґрунтування технологічних параметрів різних стадій виробництва майонезу, дослідження властивостей каротиновмісної сировини та процесу екстрагування каротиноїдів. Також раціональним є обґрунтування вмісту оптимальної кількості каротиноїдів, а також основних рецептурних компонентів майонезу, вивчення показників якості готового продукту, а також дослідження їх змін під час зберігання.

Третій етап спрямований на проведення експериментальних досліджень щодо розробки технологічної схеми та рецептури соусу «Майонез» збагаченого каротиноїдами моркви. Також в межах цього етапу необхідно провести оцінку харчової та біологічної цінності нового удосконаленого соусу.

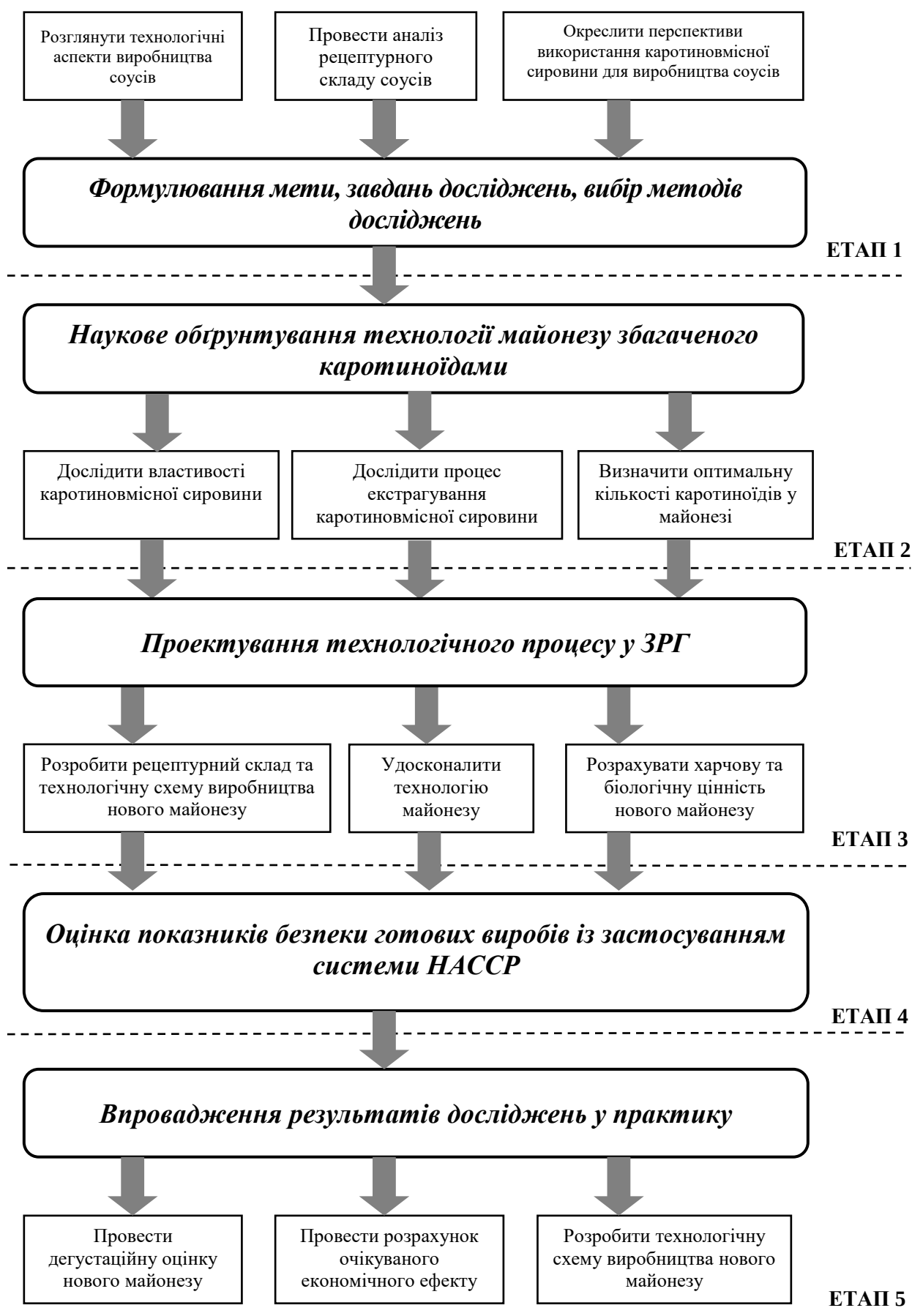


Рис. 2.1 Блок-схема комплексних досліджень за заданою тематикою

Четвертий етап передбачає проведення оцінки показників безпеки готових виробів із застосуванням системи НАССР.

Згідно з схемою, п'ятий етап є заключним та передбачає впровадження результатів дослідження у практику, а саме проведення дегустаційної оцінки нового майонезу, а також оцінки економічного ефекту від впровадження технології у закладах ресторанного господарства.

2.2 Характеристика сировини

Майонез — одна з найпопулярніших і улюблених приправ, яка використовується в різноманітних продуктах для покращення смаку та смаку. Інгредієнти, які використовуються для приготування майонезу, включають яйце в цілому або яєчний жовток, оцет, воду, гірчицю, спеції та рослинну олію, наприклад соєву, рапсову, соняшникову чи кукурудзяну [48]. Для приготування майонезу використовуються різні емульгуючі пропорції рослинної олії (65-80%) з іншими інгредієнтами, такими як яйця та гірчиця.

Для виготовлення майонезу збагаченого каротиноїдами моркви використовуються наступні сировина та матеріали, що відповідають діючим нормативним документам (табл. 2.1):

Таблиця 2.1 – Характеристика продуктів, що використовуються у роботі

Продукт	Нормативний документ, вимогам якого має відповідати якість продукту
Олія соняшникова	ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови
Морква	ДСТУ 7035:2009 Морква свіжа. Технічні умови
Яєчний порошок	ДСТУ 8719:2017 Продукти яєчні. Технічні умови
Молоко сухе	ДСТУ 4273:2015 Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови
Цукор	ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. технічні умови

Продовження таблиці 2.1

Сіль	ДСТУ 3583:2015 Сіль кухонна. Загальні технічні умови
Гірчичний порошок	ДСТУ 4842:2007 Порошок гірчичний. Технічні умови
Оцет	ДСТУ 2450:2006 Оцти з харчової сировини. Загальні технічні умови
Вода	ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості

Допускається використання сировини за іншою діючою нормативною документацією та використання ідентичної сировини за діючою нормативною документацією, в тому числі імпортного виробництва, дозволеною до використання Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я.

Не дозволено переробляти сировину, в якій вміст токсичних елементів, мікотоксинів, нітратів перевищує рівні, встановлені МБТ No 5061, радіонуклідів – ГН 6.6.1.1-130, пестицидів – ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000.

Соняшникова олія — це продукція рослинного походження, яку отримують методом пресування або екстрагування з олійних сортів соняшнику. Вона є найбільш поширеною олією рослинного походження, яка широко застосовується в кулінарії (для смаження, заправки салатів), в харчовій промисловості (для виготовлення жирів, при виробництві консервів), а також для технічних цілей (для змащування підшипників, у миловарінні, лакофарбовій промисловості).

Склад соняшникової олії досить варіабельний і залежить від сорту соняшнику і місця його вирощування, способу отримання продукту та методів його очищення. У продукті міститься велика кількість жирів, які не синтезуються в організмі і повинні надходити ззовні, фітостероли, вітаміни. В олії присутні наступні жирні кислоти, які беруть участь в роботі нервової

системи, в створенні оболонок нервових тканин і клітинних мембран: лінолева; олійнова; пальмітинова; стеаринова; ліноленова; арахідонова.

Морква є високопоживним коренеплодом. Її широко використовують в гастрономії як найпопулярнішу приправу, вона може, бути також і основним продуктом. Морква - дуже корисний овоч для організму. Корисні і лікувальні властивості моркви пояснюються її багатим складом. Морква містить вітаміни групи В, РР, С, Е, К, в ній присутній каротин - речовина, яка в організмі людини перетворюється на вітамін А та покращує роботу легенів.

Яєчний порошок (сухий меланж, повністю зневоднені яйця, яєчний концентрат) – сухий харчовий продукт, виготовлений з натуральних курячих пастеризованих яєць, перероблених у розсипчасту порошкову суміш. При сушці яєчна маса втрачає вологу, але яєчний білок не згортається і яєчна маса при змішування з теплою водою добре відновлюється. Виготовлений таким чином порошок зберігає всі поживні речовини та вітаміни А, D, В, В₂, В₁₂, а також мінерали фосфору, сірки, заліза, цинку. Зберігаючи всю природну корисність, яєчний порошок виключає ризик зараження сальмонелою та іншими бактеріями. Перевагами цього продукту є його структура та емульсійні властивості, відсутність бактерій, позитивна мікробіологія.

Сухе молоко - це молочний продукт, що виготовляється з натурального пастеризованого молока шляхом його згущення та висушування у спеціальних сушарних апаратах. Метод досить щадний, зберігає майже всі корисні властивості молочного продукту. Широке застосування висушене молоко отримало в галузі кулінарії та сільського господарства.

В даний час виробляється незбиране, знежирене і швидкорозчинне сухе молоко. Кожна з них відрізняється один від одного відсотковим співвідношенням білків, жирів та вуглеводів. Однаковим залишається одне - вміст вітамінів, мінералів та амінокислот. Так, у складі готового до вживання продукту міститься: вітаміни: А, В₁, В₂, В₉, В₁₂, D, холін, вітаміни РР, Е, З. мікроелементи (на 100 г сухого молока): кальцій – 1000 мг, натрій – 400 мг, калій – 1200 мг та фосфор – 780 мг.

Гірчичний порошок — це результат переробки насіння гірчиці, рослини з родини Капустяні. Для цього вони висушуються і подрібнюються в пил, в результаті виходить однорідна суха маса майже білого, жовтого, бежевого або коричневого кольору. Порошок дуже м'який на дотик, але має не зовсім приємний, різкий і гіркуватий запах. Смак у нього такий же, тому в чистому і сирому вигляді його ніхто не вживає. У кулінарії цей інгредієнт використовується для приготування гірчичної приправи або в якості добавки до різних страв.

Майже на 50% продукт складається з гірчичного масла, ще 2% припадає на ефірні олії, приблизно 5% займають азотисті речовини і пектини. Також у складі є калієва сіль і глікозид синігрин, які винні в гіркому смаку порошку. Зате вони вбивають усіх мікробів, не даючи їм позначатися на роботі внутрішніх органів і систем.

Цукор — вуглевод, що практично цілком складається із сахарози ($C_{12}H_{22}O_{11}$). За рахунок вуглеводів задовольняється половина загальної енергетичної вимоги нашого організму. Тому, як би ми не прагнули замінити в нашому меню цукровий пісок чи рафінад на овочі та фрукти, вживання їх кілограмами все рівно не може задовольнити вимогу організму в цукрі. Дуже мало його міститься в дарах природи.

Цукор є джерелом енергії, яка потрібна для життєдіяльності людини, цінним смаковим продуктом, консервантом. Він легко і швидко засвоюється клітинами організму, необхідний для нормального функціонування печінки, мозку, живлення м'язів, особливо серцевого.

Кухонна сіль, або харчова сіль — це речовина у вигляді світлих кристаликів, яка містить 93-99 % хлористого натрію і домішки солей кальцію, магнію, калію, які надають їй гігроскопічності, жорсткості і гіркуватого присмаку. Що менше в солі цих домішок, то вища її якість.

Як сировина для одержання кухонної солі (хлористого натрію) використовується кам'яна сіль (67,9 %), озерна осадова сіль (31,8 %) і в невеликих об'ємах натуральні розсоли. За призначенням і споживанням

розрізняють харчову (50 %) загального виробництва, технічну (40 %) і кормову (10 %) сіль.

Оцет столовий являє собою прозору рідину без кольору, але з різким запахом і гостро-кислий смак. На відміну від винного або яблучного оцту, які виходять шляхом природного зброджування сировини, оцет столовий проводиться спеціально. Оцтова есенція (70%) розводиться водою (кип'яченою або дистильованою) до потрібної пропорції. Зазвичай в домашньому господарстві застосовується оцет 3% або 9%.

2.3 Методи досліджень

Об'єктом дослідження є технологія соусу майонез із додаванням каротиноїдів.

Предметом дослідження є майонез, каротиноїдна сировина морква.

Методи досліджень. Експериментальна частина роботи виконувалася у лабораторних умовах кафедри технології харчування та факультету харчових технологій.

Методи дослідження - стандартні методики визначення фізико-хімічних, органолептичних, мікробіологічних показників, хімічного складу продуктів. Концентрацію каротину в жирі визначали спектрофотометричним методом, користуючись каліброваним графіком, побудованим за стандартними розчинами чистого -каротину.

Метод визначення органолептичних показників сировини, напівфабрикатів та готової продукції. Визначення органолептичних показників сировини, напівфабрикатів проводили методом органолептичного оцінювання та готової продукції проводили методом дегустаційного аналізу з урахуванням коефіцієнтів вагомості за усередненими даними.

Метод визначення кислотного числа майонезу. Кислотне число – це кількість мг калій гідроксиду, необхідна для нейтралізації вільних жирних кислот в 1 г жиру. Кислотне число характеризує якість жиру. Так, у жирі, виготовленому з дозрілого насіння, вільних жирних кислот мало, а у жирі з недозрілого насіння – багато. При зберіганні жиру спостерігається накопичення

вільних жирних кислот, тобто зростає кислотність. Підвищення кислотності вказує на зниження якості жиру.

Порядок виконання роботи. Для визначення кислотності в колбу наливають 50 см³ дистильованої води і зважують 2 г майонезу, записуючи результат в грамах з точністю до другого десяткового знака. Вміст перемішують до повного розчинення майонезу і титрують розчином гідроксиду калію чи натрію в присутності індикатора фенолфталеїну до появи слабко-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв. Кислотність майонезу в перерахунку на оцтову або лимонну кислоту, %, розраховують за формулою: , (1).

$$К. ч. = \frac{VKN}{m} * 100 \quad (1)$$

де V - об'єм розчину гідроксиду калію або натрію, витраченого на титрування, см³;

K – поправка до титру розчину гідроксиду калію або натрію;

N – коефіцієнт перерахунку на кислоту: оцтову – N=0,0060, лимонну – N=0,0064;

m – маса майонезу, г.

Висновки до розділу 2.

Розроблено схему комплексних досліджень соусу «Майонез» збагаченого каротиноїдами з урахуванням тенденцій їх використання в якості антиоксидантів та добавок, що підвищують харчову та біологічну цінність при виготовленні холодних соусів.

Проведено моніторинг та запропоновано використання сучасних методів екстрагування каротиновмісної сировини моркви, та дослідження її властивостей, хімічного складу та харчової цінності .

Запропоновано використання методів дегустаційної оцінки та методів визначення органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників готової продукції.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ КАРОТИНОВМІСНОЇ СИРОВИНИ У ТЕХНОЛОГІЇ СОУСУ ТИПУ МАЙОНЕЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ЙОГО ВПЛИВУ НА ЯКІСТЬ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

3.1 Дослідження властивостей каротиновмісної сировини, визначення хімічного складу та харчової цінності.

Морква є важливим коренеплодом, споживання якого як у свіжому, так і в обробленому вигляді має тенденцію до зростання, головним чином завдяки її простим методам вирощування, хорошим властивостям зберігання, широкому спектру кулінарного використання та користі для здоров'я [49]. Корисні та лікувальні властивості моркви пояснюються її багатим складом.

Морква містить білки, вуглеводи, вітаміни групи В, РР, С, К, Е, а також містить каротин - речовину, яка в організмі людини перетворюється на вітамін А. Морква містить багато необхідних мінералів: калій, залізо, фосфор, магній, мідь, йод, цинк, фтор та ін. Також у складі моркви містяться ефірні олії, які сприяють її запаху.

Морква містить бета-каротин, який може покращити роботу легенів. Після того, як каротин потрапляє в організм, він перетворюється на вітамін А, який найбільш корисний для молодих жінок. Також цей продукт корисний людям які мають проблеми з короткозорістю, кон'юнктивітом і швидкою стомлюваністю.

Корисні властивості моркви можна використовувати в харчуванні людини. Оскільки вітамін А сприяє росту, морква особливо корисна дітям. Цей вітамін необхідний для нормального зору і підтримує в хорошому стані шкіру і слизові оболонки.. Моркву, страви з моркви і особливо морквяний сік можна використовувати для лікувального харчування при авітамінізії, захворюваннях печінки, серцево-судинної системи, нирок, шлунка, порушеннях мінерального обміну.

Морква широко використовують у раціональному та дієтичному харчуванні. У коренеплодах міститься 86-87 % води, 13-14 % сухих речовин, 8-

12 % вуглеводів, у тому числі 6-9 % цукрів, 1,6-7 % крохмалю, 1-2,2 % білка, 0,3-0,4 % жиру, 1-1,1 % клітковини, 0,6-1,7% золи. Ніжна консистенція м'якоті та великий вміст цукру (цукроза, глюкоза та фруктоза) роблять моркву смачним та поживним продуктом. Коренеплоди є багатим джерелом необхідних організму мінеральних солей, містять 200–282 мг калію, 35–50 кальцію, 40 марганцю, 21 магнію, 45 натрію, 31-50 фосфору, 0,7 заліза, 3,8 мг йоду.

3.2 Дослідження процесу екстрагування каротиновмісної сировини.

Існує кілька існуючих методів отримання препаратів каротиноїдів з рослинної сировини, які в основному поділяються на дві категорії: мікробний синтез і екстракція рослинної сировини, тобто екстракція цільового компонента олією або органічним розчинником [50].

Екстракція є найкращим способом отримання комплексних каротиноїдних препаратів з рослинної сировини [51]. Як екстрагенти використовуються ацетон, гексан, спирти тощо. Методи вилучення каротиноїдів моркви в основному поділяються на дві групи:

- способи, засновані на відтисканні соку з подрібненого морквяного гомогенату, виділення з нього каротиновмісного осаду та екстракції каротину з цього самого осаду;
- способи, що ґрунтуються на зневодненні подрібненої моркви (за допомогою теплового впливу) та екстракції каротину з моркви за допомогою неполярних органічних розчинників.

Проте при одержанні каротиноїдних препаратів для харчової промисловості потрібно орієнтуватися, перш за все, на екологічну безпеку самої технології. У процесі екстракції каротиноїдів за допомогою неполярних розчинників неминуче виділення екстрагентів, що призводить до екологічної шкоди виробництва. Тому як екстрагент доцільно використовувати харчовий жир.

Морква є одним з найдоступніших продуктів у раціоні харчування населення, що містить у своєму складі каротиноїди. Широке використання моркви пояснюється високою харчовою та біологічною цінністю її коренеплодів.

Для засвоєння каротину і перетворення його на вітамін А дуже важливо, в якому вигляді каротин і супутні йому речовини надходять в організм. Наприклад, розчин каротину, що міститься в парафіновій олії майже повністю не засвоюється. Каротин, який надходить у вигляді рослинних препаратів чи екстрактів, набагато краще засвоюється, якщо разом з ним вживати жири [52]. Таким чином, використання каротиноїдних композицій у формі концентрованої олії є цілком розумним.

Максимальна екстракція каротиноїдів з моркви проглядається, коли подрібнені частинки моркви диспергували олією. Це може бути пов'язано з тим, що рослинні олії менш в'язкі і тому швидше розчиняють каротиноїди. Тваринні жири тугоплавкі, і щоб витягти барвник з моркви, їх необхідно розтопити до в'язкості, відповідної рослинної олії. Згідно з аналізом даних, найкращий дисперсійний ефект має кукурудзяна олія, але з метою раціонального використання продукту та економічної вигоди в подальших дослідженнях ми використовували рафіновану соняшникову олію.

Процес підготовки моркви до висушування є дуже важливим, оскільки якість сухого продукту значною мірою залежать від початкової обробки процесу. Перед висушуванням моркву відправляли на промивання яке передбачає видалення з поверхні моркви бруду та інших домішок, а тоді обробляли у мийно-очисній машині.

Далі очищену морква піддавали бланшуванню, подрібнювали на стружку і тільки після цього вона є готовою до висушування. Вже у висушений морквяний порошок додавали олію і отриману масу перемішували. Олію, що збагачена каротиноїдами, відокремлювали від порошку моркви методом центрифугування протягом 20-30 хвилин, а потім фільтрували.

Одним з основних процесів отримання і видалення каротиноїдів з моркви є її висушування. Висушування - це зневоднення, яке здійснюється для запобігання або уповільнення фізико-хімічних, біологічних та інших процесів, які сприяють зниженню харчової цінності або псуванню продукту [53].

Існує кілька методів сушіння: нагрітим повітрям (конвекція), у

вібраційному киплячому шарі, розпиленням, вакуумом, сублімацією та ін. Найперспективнішим способом сушіння рослинної сировини є сублімаційне сушіння, при якому отримують продукт з мінімальними втратами біоактивних речовин [54]. Однак використовувати його для виробництва сушених овочів не вигідно через дорожнечу процесу та дешевизну сировини. Використання методів високотемпературного термічного сушіння призводить до значного зниження якості овочів [55].

Для підготовки сировини нами було досліджено різні способи висушування:

- 1) природним шляхом на відкритому повітрі (морква не подрібнена);
- 2) природним шляхом на свіжому повітрі (морква подрібнена);
- 3) у сушильній шафі (при температурі 40 °C).

Результати досліджень наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 - Залежність концентрації каротиноїдів, що екстрагуються в жировий розчин, від способу висушування моркви.

Спосіб висушування	Кількість каротиноїдів в екстракті, мг/100г
Природним шляхом на відкритому повітрі (морква не подрібнена)	6,3±0,3
Природним шляхом на свіжому повітрі (морква подрібнена)	7,7±0,3
У сушильній шафі (при температурі 40 °C)	8,3±0,3

За отриманими результатами проведеного дослідження нами був вибраний метод висушування досліджуваних зразків моркви у сушильній шафі при температурі 40 °C.

Далі нами було вивчено вплив ступеню дисперсності порошку моркви на кількість каротиноїдів, що екстрагуються, в олію. Отримані результати зведені у таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 - Залежність кількості каротиноїдів в отриманому екстракті від ступеня подрібнення

Розміри частинок морквяного порошку, мкм	Концентрація каротиноїдів в олії після екстрагування, мг/100г
Частинки понад 100	8,4±0,3
Частинки не більше 100	9,5±0,3

З даних таблиці 3.2 видно, що концентрація каротиноїдів, екстрагованих із порошку моркви, значно залежить від ступеня подрібнення моркви. У подальшому дослідженні ми використовували морквяний порошок, який подрібнювали в млині до розміру частинок не більше ніж 100 мікрон. Розмір частинок визначали за допомогою мікроскопа та мікрометра.

Процес екстракції призначений для максимального видалення каротиноїдів з моркви та їх максимального збереження. Каротиноїди витягуються із зневодненої та подрібненої моркви та містять у своєму складі харчові жири, які не руйнують пігмент. Концентрацію каротину в олії визначали спектрофотометрично.

Процес екстракції було проведено без впливу зовнішніх факторів. Залежність накопичення каротиноїдів в олії від тривалості екстрагування зображено на рис. 3.1.

Визначено, що кількість каротиноїдів, котрі містяться в олії, збільшується протягом 3600 секунд екстракції. Таким чином, співвідношення порошку сортової моркви до жирової фази становило 1:1,5, а збагачена олія містила 17,3 мг/100 г каротиноїдів, тоді як за співвідношення 1:4 накопичувалося 7,2 мг/100 г каротиноїдів. Збільшення часу екстракції каротиноїдів призвело до зниження концентрації барвника в олії, що, очевидно, було пов'язано з окисленням каротиноїдів.

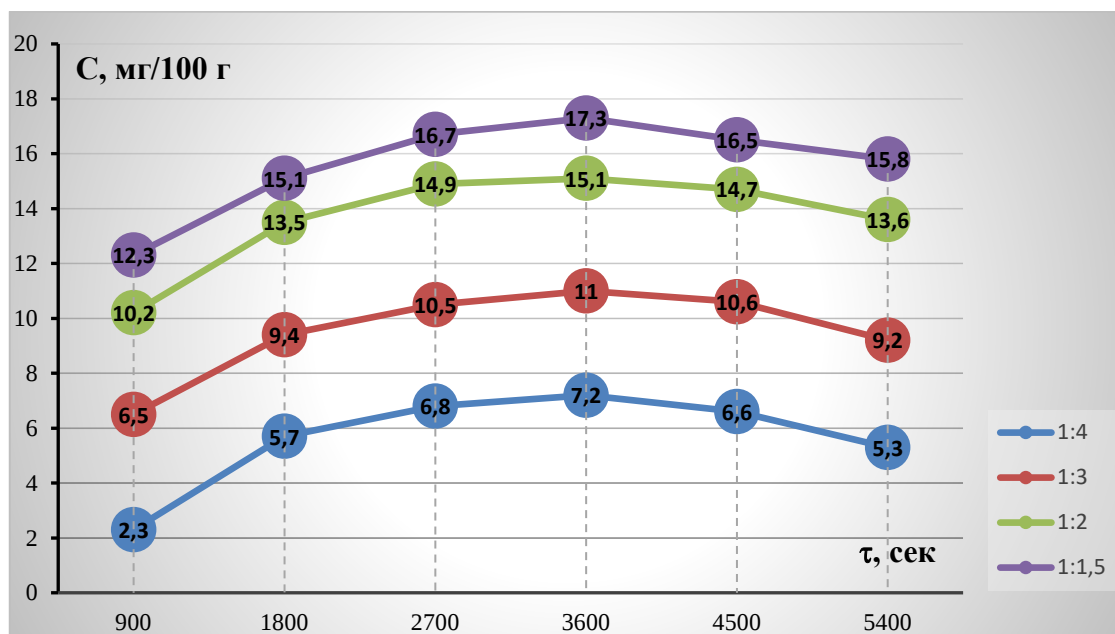


Рис. 3.1. Залежність накопичення каротиноїдів у олії від тривалості екстрагування

Отже, кількість каротиноїдів, котрі містяться в збагаченій соняшниковій олії, залежить від терміну екстрагування, а також від співвідношення порошку моркви та самої олії. Аналізуючи вищенаведені дані ми припускаємо, що для максимального бажаного екстрагування каротиноїдів раціональним є співвідношення порошку моркви та олії, що становить 1:2.

На основі цього розроблено технологічну схему одержання соняшnikової олії, збагаченої каротиноїдами (СОЗКМ). (рис.3.2).

Підготовка сировини та матеріалів

Процес підготовки сировини є дуже важливим, оскільки якість, харчова та біологічна цінність сухого продукту, кількість відходів і втрат сировини, а також вартість її переробки значною мірою залежать від початкової обробки процесу.

Для сушіння використовують моркву столового сорту. Вся сировина, що відправляється на сушку, промивається. Миття передбачає видалення з поверхні моркви залишків землі, піску та інших домішок. У процесі миття, сировина частково звільняється від мікроорганізмів. Далі моркву обробляють у мийно-очисній машині для зняття шкірки.

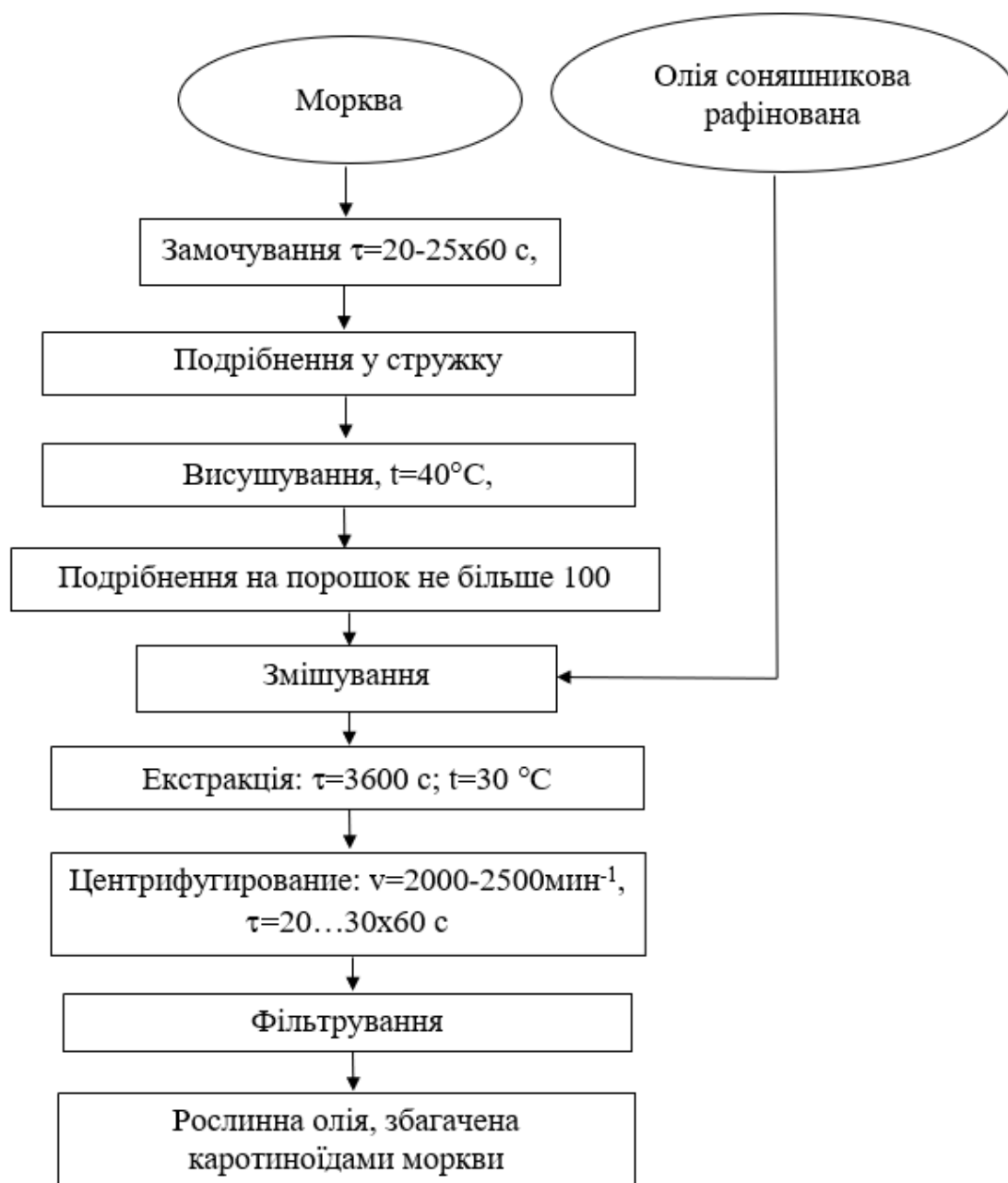


Рис.3.2 Технологічна схема отримання соняшникової олії, що збагачена каротиноїдами моркви

Після цього очищена морква бланшується при $88-95^{\circ}\text{C}$ протягом 3-5 хвилин. Під дією тепла змінюється колоїдний стан рослинних тканин. Це допомагає краще виділяти вологу під час сушіння. Процес сушіння прискорюється за рахунок розпушення тканини і збільшення пористості, викликаній гідролізом пектинових речовин. За рахунок бланшування знижується гігроскопічність сушеної моркви та інактивуються ферменти. Крім того, бланшування - це спосіб закріплення природних кольорів і запобігання

знебарвлення барвників (внаслідок їх окислення) протягом періоду приготування, сушіння та зберігання.

Далі зразки моркви подрібнювали на дрібну стружку. Сушку досліджуваних зразків моркви проводили в сушильній шафі при температурі 40 °С. Висушену морквяну крихту подрібніть в порошок з розміром частинок 40-50 мкм.

Екстракція олією каротиноїдів з морквяного порошку

У готовий морквяний порошок додається олія і тоді отримана маса перемішується. Олію, що збагачена каротиноїдами, відокремлюють від морквяного порошку за допомогою центрифугування, а у кінці фільтрують.

3.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва нового виробу.

Підтвердження концентрації добавки відповідає вимогам ДСТУ за органолептичними та фізико-хімічними показниками та залежить від можливості покращення вітамінного складу та антиоксидантної активності продукту.

Під час створення майонезного соусу з додаванням СОЗКМ вирішувалися наступні задачі:

- визначення послідовності процесів при використанні олії, багатой на каротин, у складі майонезного соусу;
- вибір оптимальної кількості СОЗКМ для приготування майонезного соусу.

При виготовленні майонезу соняшникова олія зберігає свою біологічну цінність та добре засвоюється.

Майонез — це вискодисперсна емульсія «олія у воді», дисперсною фазою у якій являється олія.

Таблиця 3.3 - Рецептура соусу майонез

Найменування сировини	Витрата сировини на 1 кг продукту, г
Олія соняшникова	654,0
Яєчний порошок	50,0
Молоко сухе	16,0
Цукор-пісок	15,0
Сіль	10,0
Гірчичний порошок	8
Оцет 3%-ний	3,5
Вода	243,5

Для остаточного вибору концентрації СОЗКМ у майонезі проводили дегустацію з урахуванням органолептичних показників свіжого майонезу. Найприйнятніші органолептичні показники були відзначені для майонезу, що мав жовто-рожевий колір з вмістом СОЗКМ у межах 25 % від маси соняшникової олії.

За результатами вищевказаних даних розроблено рецептурний склад та технологічну схему виготовлення майонезу з використанням СОЗКМ. Рецептура соусу майонез з додаванням СОЗКМ наведена в табл. 3.4.

Таблиця 3.4 - Аналіз рецептурного складу соусу майонез з додаванням СОЗКМ

Назва продуктів	Кількість сировини на 1 кг продукції		Вміст, %	Роль у технологічному процесі
	Б	Н		
Олія соняшникова	494,0	494,0	49,4	Жирова основа
СОЗКМ	160,0	160,0	16,0	Нетрадиційна сировина, збагачуюча добавка
Яєчний порошок	50,0	50,0	5,0	Виконує роль емульгатора

Продовження таблиці 2.1

Молоко сухе	16,0	16,0	1,6	Виконує роль емульгатора, структуроутворювача
Цукор-пісок	15,0	15,0	1,5	Смакова добавка
Сіль	10,0	10,0	1,0	Смакова добавка
Гірчичний порошок	8,0	8,0	0,8	Виконує роль емульгатора, структуроутворювача та смакової добавки
Оцет	3,5	3,5	0,35	Запобігає розвитку бактеріальної флори
Вода	243,5	243,5	24,35	застосовується як розчинник

Технологічна схема соусу майонез з додаванням СОЗКМ представлена на рис. 3.2.

Отже, технологічний процес виробництва майонезу з додавання СОЗКМ включає наступні операції: підготовка сировини (відбувається запарювання гірчиці разом із сухим молоком, далі відбувається розчинення яєчного порошку, солі, а також цукру); наступним етапом є змішування раніше підготовлених інгредієнтів, а також поступове додавання соняшникової олії та СОЗКМ для початкового емульгування; після цього відбувається кінцеве емульгування з додаванням оцту; кінцевим етапом є фасування та пакування готової продукції. Технологічний процес виробництва майонезу з додавання СОЗКМ відрізняється від аналогу лише додатковою технологічною операцією - змішуванням соняшникової олії з СОЗКМ.

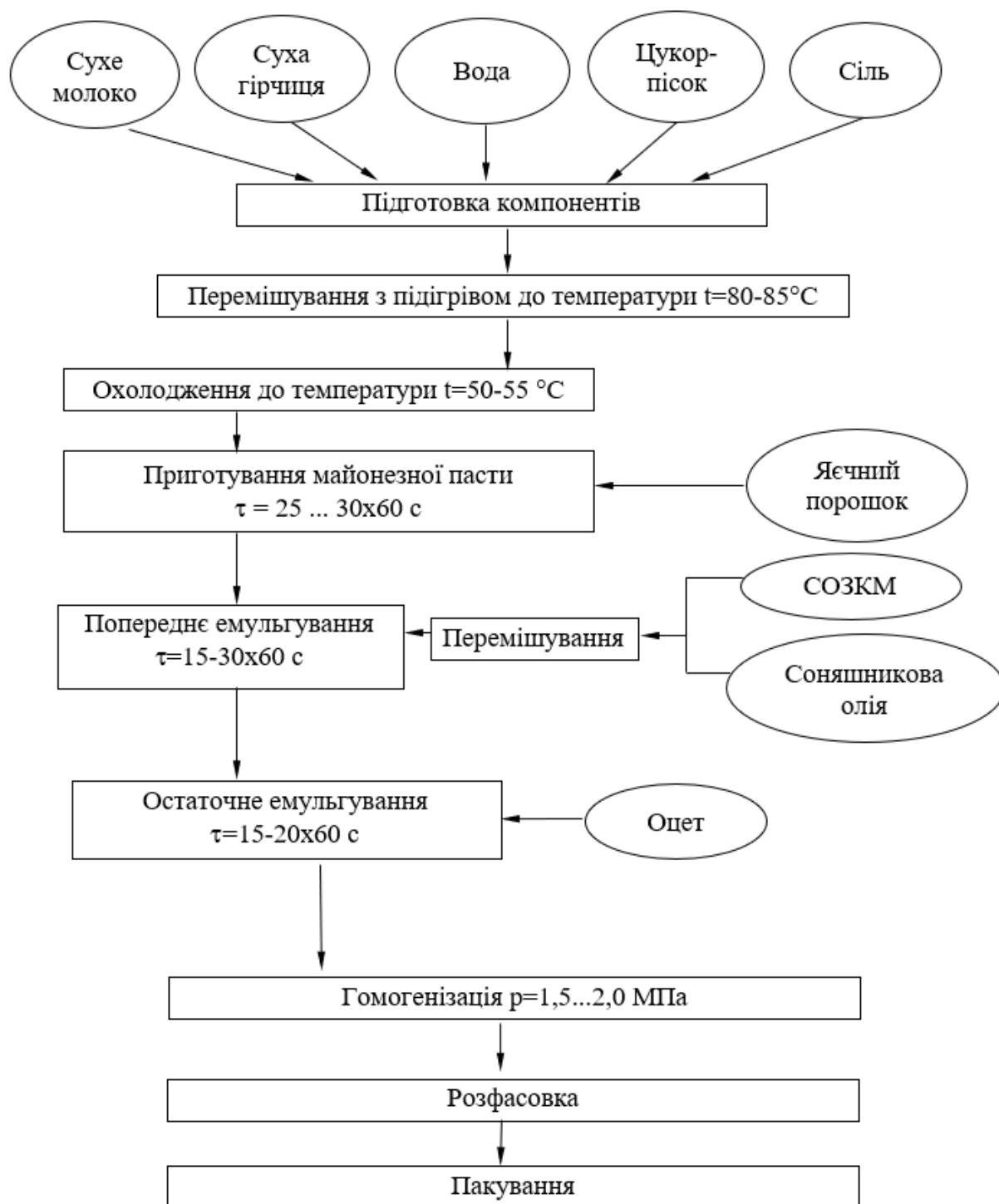


Рис 3.2. Технологічна схема соусу майонез з додаванням СОЗКМ

3.4 Сенсорний аналіз органолептичних показників якості майонезу з використанням каротиновмісної сировини

Нами була представлена технологія отримання майонезного соусу з додаванням СОЗКМ, в якій певна частка соняшникової олії замінена на частину СОЗКМ. Рецептурну кількість СОЗКМ у майонезі визначали за органолептичними показниками якості (табл. 3.6).

Зі збільшенням вмісту СОЗКМ колір майонезного соусу змінюється (від кремово-білого до інтенсивного помаранчевого). Проте його запах, зовнішній вигляд та консистенція залишились не змінними.

Відсоток заміни соняшникової олії на СОЗКМ в соусі майонез наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5 - Відсоткове співвідношення заміни соняшникової олії на СОЗКМ у соусах типу "майонез"

№ зразка	Кількість рафінованої соняшникової олії, г	Кількість СОЗКМ моркви, г	% заміни соняшникової олії на СОЗКМ
1	65±2	-	-
2	55±2	10±2	15±2
3	52±2	13±2	20±2
4	49±2	16±2	25±2
5	45±2	20±2	30±2

Таблиця 3.6 - Порівняльна характеристика органолептичних показників досліджуваних зразків соусу майонез

Найменування продукту	Частка збагаченої каротиноїдами олії, % від олії соняшникової	Оцінка продукту по п'яти бальній шкалі					Загальна оцінка в балах
		Зовнішній вигляд	Колір	Запах, аромат	Консистенція	Смак	
Зразок №1 (контроль)	-	5	5	5	5	5	25
15	10	4	4	5	5	5	23
20	15	4	4	5	5	5	23
25	20	5	5	5	5	5	25
30	25	5	5	5	5	4	24

З таблиці видно, що оптимальною часткою добавки є 25 % від маси соняшникової олії.

Для досліджуваного майонезного соусу ми розглядали три варіанти

введення СОЗКМ: 1) до внесення основної кількості олії; 2) разом з соняшниковою олією; 3) після внесення олії. Показники якості визначали органолептично (табл. 3.7).

Таблиця 3.7 - Органолептичні показники майонезного соусу за різних варіантів введення СОЗКМ

Найменування показників	Спосіб введення СОЗКМ в емульсію		
	до введення олії	одночасно з олією	після введення олії
Зовнішній вигляд, консистенція	однорідний кремоподібний продукт з бульбашками повітря	однорідний кремоподібний продукт з бульбашками повітря	однорідний кремоподібний продукт з бульбашками повітря
Смак та запах	приємний смак із характерним запахом	приємний смак із характерним запахом	приємний смак із характерним запахом
Колір	однорідний рожево-кремовий	однорідний рожевий колір	однорідний рожево-кремовий

Органолептична оцінка показала, що додавання СОЗКМ до і після внесення основної кількості олії в емульсію може призвести до нерівномірного та не бажаного забарвлення майонезу. В результаті використання другого способу виходить однотонний колір соусу з приємним смаком. З огляду на це, на початковій стадії емульгування ми рекомендуємо вводити СОЗКМ до емульсії одночасно з олією.

3.5 Розрахунок харчової цінності та показників безпеки нової продукції.

Основними компонентами майонезу є жир, вода, а також емульгатори. Також у невеликій кількості є присутніми смакові речовини та добавки, проте крім компонентного складу та органолептичних властивостей важливим показником якості майонезу є його в'язкість. Оскільки представлена нами методика отримання майонезу передбачає лише зміну харчової та біологічної

цінності, а також підвищення терміну придатності майонезу, без зміни вмісту жиру в системі, реологічні властивості нового майонезу можуть не змінюватись.

Залежність вітамінного складу соусу майонез від концентрації СОЗКМ наведено у табл. 3.8.

Таблиця 3.8 - Залежність кількості каротиноїдів та вітамінів А, Е від частки СОЗКМ у соусі майонез

Кількість СОЗКМ у майонезі, %	Кислотне число, мг/ КОН	Вміст каротиноїдів та вітамінів, мг/100 г		
		Каротиноїдів	А	Е
30	1,3±0,2	3,7±0,2	4,0±0,2	13,3±0,2
25	1,2±0,2	2,8±0,2	3,3±0,2	10,6±0,2
20	1,1±0,2	2,2±0,2	2,5±0,2	7,9±0,2
15	1,0±0,2	1,5±0,2	1,6±0,2	5,3±0,2
0	0,98±0,02	0,5±0,2	-	-

Отримані результати показують, що введення СОЗКМ підвищує харчову цінність майонезного соусу, певним чином за рахунок збільшення вмісту каротиноїдів, вітамінів А та вітаміну Е, а також надає продукту приємного кольору і тим самим сприяє його споживчій цінності.

З наведених даних видно, що внесення до 20 % СОЗКМ має не значний вплив на харчову цінність майонезного соусу. І тільки при концентрації понад 25 % вміст фізіологічно активних речовин є значним. Тому для бажаного підвищення харчової цінності ми рекомендуємо вносити СОЗКМ у кількості 25 % (від маси соняшникової олій) до майонезу, під час його приготування.

Основним показником якості нами було обрано харчову цінність майонезного соусу, що характеризується вмістом основних біоактивних речовин (табл. 4.7).

Таблиця 3.9 - Вміст основних біоактивних речовин у досліджуваних зразках майонезів

Найменування зразків	Вміст основних речовин					Енергетич на цінність, ккал
	Білки, %	Жири, %	Вітаміни, мг на 100 г продукту			
			кароти ноїди	вітамін А	токофер ол	
Майонез (контроль)	3,1±0,3	64±2	-	-	-	648±10
Майонез із використанням СОЗКМ	3,3±0,3	64±2	3,7±0,3	4,0±0,3	13,3±0,3	648±10

Із наведених даних можна помітити, що біологічна цінність майонезу, розробленого з використанням СОЗКМ, є кращою, ніж майонезу аналогу. Удосконалений майонез містить велику кількість каротиноїдів, вітамінів А і Е. Каротиноїди та вітамін Е також є антиоксидантами, які захищають майонез від окислювання. Але оскільки енергетична цінність удосконаленого нами майонезу знаходиться на рівні майонезу аналогу, він не може бути рекомендований для дієтичного харчування людей.

Дані щодо мікробіологічних показників досліджуваних майонезів представлені в таблиці 3.10.

Таблиця 3.10 - Мікробіологічні показники майонезів з додаванням СОЗКМ

Кількість СОЗКМ у майонезі, %	Мікробіологічні показники		
	БГКП (коліформи), г	Патогенні мікроорганізми, г	Дріжджі в 1 см ³
0	0,01	Не виявлено	0
15	0,01	Не виявлено	менше 10 ³ КОЕ
20	0,01	Не виявлено	менше 10 ³ КОЕ
25	0,01	Не виявлено	менше 10 ³ КОЕ
30	0,01	Не виявлено	менше 10 ³ КОЕ

3.6 Визначення показників якості майонезу та зміну їх під час зберігання.

Майонез містить багато білка, а також води, що є сприятливим середовищем для розвитку мікроорганізмів. Однак оцет і сіль, які створюють активну кислотність (близько 4,6 рН), перешкоджають розвитку мікрофлори. У такому разі більшість мікробів згине протягом тижня після початку збереження майонезу. Тому для того, щоб зберегти бажану якість майонезу, зазвичай намагаються запобігти процесу окиснення його жирової частини.

Разом із додаванням СОЗКМ в майонез крім каротиноїдів вводяться комплекси жиророзчинних вітамінів (А, Е) з антиоксидантними властивостями, що впливає на якісні характеристики соняшникової олії при зберіганні. Щоб визначити вплив антиоксидантних компонентів СОЗКМ на якість майонезу протягом періоду зберігання, нами було обрано жорсткі умови зберігання, а саме зберігання при температурі 14...18 °С, а критерієм для оцінки олійної фази було обране значення кислотного числа.

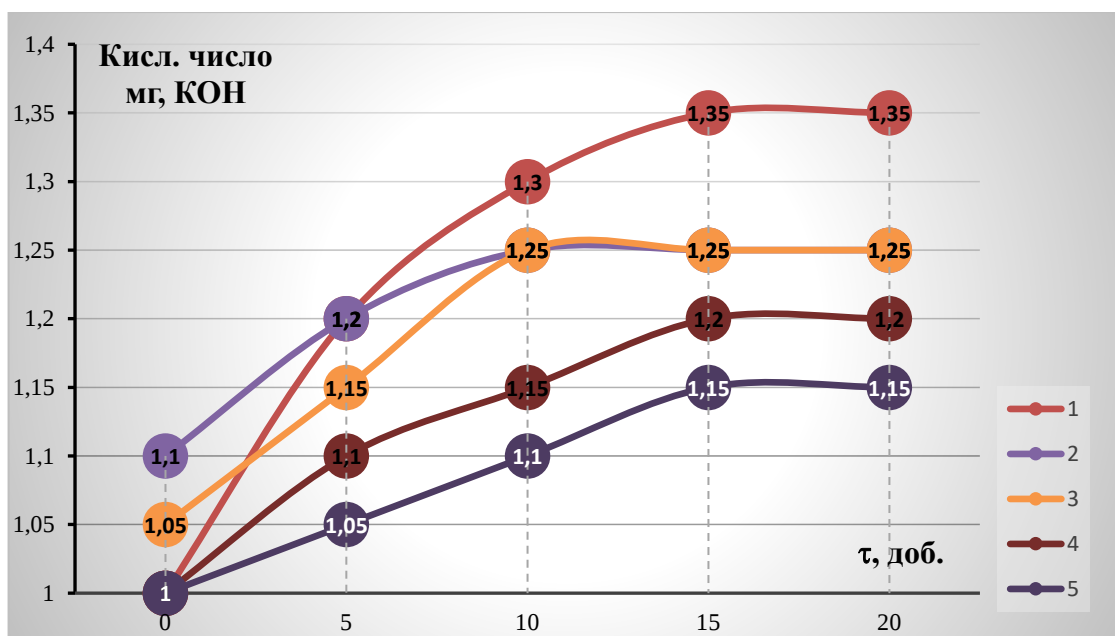


Рис. 3.3. Зміна показників кислотного числа майонезів при додаванні СОЗКМ у процесі зберігання.

При вивченні кислотного числа відзначено якісний вплив СОЗКМ на продукт. У майонезі без додавання СОЗКМ різко зросло кислотне число через

це погіршилася якість готового продукту. Додавання 15-20% СОЗКМ (від маси соняшникової олії) призвело до незначного зниження кислотного числа порівняно з аналогом. Додавання 25-30% СОЗКМ призвело до зниження кислотного числа навіть порівняно з початковим вихідним значенням.

Дослідження показали, що максимальний термін зберігання майонезу становить 15 днів при температурі 14...18 °С, близько 40 днів при 0...10 °С, а при 10...14 °С термін зберігання майонезу становить до 30 днів.

Висновки до 3 розділу

Отримавши результати досліджень можна зробити такі висновки:

- органолептичні показники отриманих майонезів з додаванням СОЗКМ були отримані з характерними кольоровими та смаковими ознаками;
- додавання СОЗКМ до соусу майонез підвищує стійкість продукту при зберіганні, підвищує його якість внаслідок присутності антиоксидантних властивостей у СОЗКМ.

Отримані результати дозволяють зробити висновок про доцільність введення СОЗКМ в соуси типу майонез, для підвищення їх харчової цінності, споживчих властивостей та подовження терміну зберігання готової продукції.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Найефективнішим методом забезпечення якості та безпечності харчової продукції нині у світі визнано систему НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points - аналіз ризиків у контрольних критичних точках). Це науково обґрунтований, раціональний і систематичний підхід до ідентифікації продукції, оцінювання та контролю ризиків, які можуть виникнути під час виробництва, перероблення, зберігання та використання харчових продуктів.

При цьому особливу увагу звернено на критичні точки контролю, в яких всі види ризиків, пов'язаних з вживанням харчових продуктів, можуть бути попереджені, усунені і знижені до прийнятного рівня в результаті цілеспрямованих заходів контролю.

Виробництво майонезу здійснюється згідно технологічної схеми, на окремих операціях якої встановлюють контрольні-критичні точки, в яких здійснюється контроль технологічного процесу та якості сировини, напівфабрикатів та готових виробів.

Сировина, що надходить на виробництво для подальшої переробки та використання в приготуванні майонезів, має відповідати санітарно-гігієнічним нормам. Розтаровування сировини, напівфабрикатів і підсобних матеріалів має проводитися після попереднього очищення тари від поверхневих забруднень. Мішки з сировиною перед випорожненням очищають з поверхні щіткою і акуратно розпорюють по шву, бідони і банки із сировиною зачищають від поверхневих забруднень і дезінфікують, скляні банки та пляшки ретельно оглядають і відбирають розбиті та тріснуті.

Підготовка сировини до виробництва має проводитися в окремому приміщенні підготовчого відділення, сировину розпаковують у коморі добового запасу і переносять (за винятком барвників та ароматизаторів) у марковану внутрішньоцехову тару. Для приготування майонезу потрібно використовувати тільки свіжу, високоякісну сировину, що відповідає вимогам стандартів і

рецептур, сировину ретельно готують. Необхідно забезпечити таку організацію виробництва, за якої сировина не буде пересікатися з рухом готових виробів.

Таблиця 4.1 – Опис начинки

Найменування страви	Майонез
Склад	1. Олія соняшникова 2. Олія соняшникова збагачена каротиноїдами моркви 3. Яєчний порошок 4. Молоко сухе 5. Цукор 6. Сіль 7. Гірчичний порошок 8. Оцет 9. Вода
Потенційні алергени	згідно Додатку № 1 до Закону України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» № 2639 від 6.12.2018 - яєчний порошок - молоко сухе - гірчичний порошок - оцет
Нормативні документи	ДСТУ 4487:2015 Майонези та майонезні соуси. Загальні технічні умови або інший відповідний нормативний документ ТУ, який відповідає діючому законодавству України
Характеристики виробу	Майонез - харчовий продукт, що являє собою багатокомпонентну, стійку у широкому діапазоні температур (від 0 °С до 18 °С), дрібнодисперсну емульсію, виготовлену з рафінованих, дезодорованих олій з додаванням емульгаторів, стабілізаторів, смакових добавок та прянощів, дозволених центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для виробництва майонезної продукції Залежно від призначеності майонези поділяють на три групи (столові, бутербродні, десертні), кожену із яких, залежно від калорійності, ділять на три види (висококалорійні, середньокалорійні, низькокалорійні)

Продовження таблиці 4.1

Характеристики виробу	Фізико-хімічні показники: найменування показника та його значення: Масова частка жиру, % – висококалорійні понад 50 – середньокалорійні понад 40 до 55 включ. – низькокалорійні бвід 30 до 40 включ. Масова частка вологи, % не більше 25 Кислотність у перерахунку на оцтову або цитринову кислоту 0,85-1,25% Стійкість емульсії, % незруйнованої емульсії, не менше 98 Масова частка консерванту, мг/кг, не більше: — сорбінова кислота або сорбат натрію чи калію (у перерахунку на сорбінову кислоту) Характеристика готової страви Зовнішній вигляд – однорідний, сметаноподібний, густий продукт з поодинокими бульбашками повітря. Колір – від білого до кремово-жовтого, або обумовлений кольором введених добавок. Однорідний за всією масою. Запах і смак – притаманний майонезу конкретної назви.
Технологія приготування	Підготовка сировини (відбувається запарювання гірчиці разом із сухим молоком, далі відбувається розчинення яєчного порошку, солі, а також цукру); наступним етапом є змішування раніше підготовлених інгредієнтів, а також поступове додавання соняшникової олії та СОЗКМ для початкового емульгування; після цього відбувається кінцеве емульгування з додаванням оцту; кінцевим етапом є фасування та пакування готової продукції.
Вимоги щодо безпеки	Токсичні елементи, мг/кг, не більше: Свинець 0,1 Кадмій 0,05 Миш'як 0,1 Ртуть 0,03 Мідь 0,5 (3,0) Цинк 5,0 (7,5) афлатоксин В1 0,005 Мікробіологічні показники: Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,01 г Не дозволено Патогенні мікроорганізми в т. ч. бактерії роду Salmonella, в 25 г Не дозволено Дріжджі, КУО в 1 см³, не більше ніж 1×10³ Плісняві гриби, КУО в 1 см³, не більше ніж 1×10

Продовження таблиці 4.1

Термін зберігання	При температурі 0-5 °С – 40 діб. 5-10 °С – 30 діб. 10-18 °С – 10 діб.
Встановлений спосіб використання	Продукт харчування готовий до споживання, не потребує подальшої обробки чи приготування
Потенційні споживачі. Рекомендації щодо використання та обмеження у використуванні продуктів.	Харчовий продукт призначений для споживання всіма верствами населення
Способи реалізації (продажу)	В торгівельних залах закладів ресторанного господарства, харчових підприємствах, магазинах, маркетах

Наступним етапом є побудова блок-схеми виробництва майонезу з визначенням ККТ та ідентифікація всіх потенційно небезпечних чинників, пов'язаних з кожною технологічною операцією.

Блок-схема виробництва майонезу з додаванням каротиноїдів з ідентифікацією контрольних критичних точок представлена в додатку Б.

Аналіз небезпечних чинників представлено у додатку В.

Наступним етапом стало розроблення плану НАССР, який представлено у додатку Д.

Висновки до розділу 4

За допомогою блок-схеми виробництва та ідентифікації ККТ встановлено контрольні критичні точки, управління якими дозволить знизити ризики забруднення готового продукту до мінімуму та отримати його високої якості.

Для кожної критичної точки контролю та кожного ризику розроблено проектні схеми та таблиці моніторингу, які описують відповідні небезпеки та способи їх усунення. Складено план НАССР для технологічного процесу виробництва майонезу з додаванням каротиноїдів.

РОЗДІЛ 5

РОЗРАХУНОК ОЧІКУВАНОГО ЕКОНОМІЧНОГО ЕФЕКТУ ВІД ВПРОВАДЖЕННЯ НОВОГО ПРОДУКТУ

Метою даною роботи є проект з виробництва майонезу збагаченого каротиноїдами моркви у холодному цеху кафе потужністю 30 кг за зміну для задоволення попиту населення за рахунок створення економічно ефективного їх виробництва з метою отримання стабільних доходів.

Розрахунок виробничої програми представлено в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Обсяг виробництва продукції в вартісному виразі

Вид продукції	Обсяг виробництва за зміну, кг	Вартість реалізованої продукції, грн.
Майонез збагачений каротиноїдами моркви	30	3700,0
Разом:		3700,0

Для забезпечення випуску продукції, яка відповідає сучасним вимогам, цех не потребує докорінної реконструкції як в частині заміни застарілого обладнання, так і в частині впровадження сучасних технологій.

На основі розрахунків проекту по технології та даним технологічної практики робимо розрахунок сировини і основних матеріалів для виробництва тіста.

Таблиця 5.2 - Розрахунок вартості сировини і основних матеріалів

Вид сировини	Потреба в сировині за зміну, кг	Закупівельна ціна за 1 кг, грн.	Загальна вартість сировини, грн.
Олія соняшникова	14,820	60,0	889,2
СОЗКМ	4,800	65,0	312,0
Ячний порошок	1,500	130,0	195
Молоко сухе	0,480	100,0	48

Продовження таблиці 5.2

Цукор-пісок	0,450	25,0	11,25
Сіль	0,300	22,0	6,6
Гірчичний порошок	0,240	90,0	21,6
Оцет	0,105	20,0	2,1
Вода	7,305	2,0	14,61
Разом:	x	x	1500,36

Далі визначаємо кількість і вартість допоміжних матеріалів для виробництва майонезу збагаченого каротиноїдами моркви. При цьому враховується лише вартість допоміжних матеріалів на технологічні цілі, яка розраховується прямим шляхом, виходячи з витрат на весь випуск продукції і вартості допоміжних матеріалів.

Розрахунки представлені в таблиці 5.3.

Таблиця 5.3 - Розрахунок вартості допоміжних сировини та матеріалів

Вид сировини	Потреба в матеріалах, (шт.)	Закупівельна ціна за шт., грн.	Загальна вартість, грн.
Упаковка	1,86	169,35	315
Разом:	x	x	315

Проведемо розрахунок заробітної плати працівників холодного цеху кафе.

Таблиця 5.4 - Розрахунок фонду заробітної плати

Кількість працівників	Основна заробітна плата, грн.	Додаткова заробітна плата, грн.	Нарахування на заробітну плату (37,5%), грн.	Фонд основної заробітної плати, тис. грн.
1	400,0	40,0	150	590

Розрахунок енерговитрат проводиться виходячи із норм витрат енергоресурсів на одну тонну продукту та їх вартості, базуючись на даних енергетичного та електротехнічного розрахунку проекту, що наведені в техніко-економічному обґрунтуванні.

Таблиця 5.5 - Розрахунок вартості палива та енергії на виробництво продукції

Види палива та енергії	Норма на 1 т продукції	Норма витрат на виробництво за зміну	Вартість за одиницю, грн.	Всього витрат тис. грн.
Електроенергія	127,5 кВт	3,82	1,68	6,42
Вода	11,70 м ³	0,35	15,0	5,25
Всього	х	х	х	11,67

Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання визначаються в залежності від складності інноваційного рішення:

- приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати при відсутності капітальних вкладень = **80 грн.**

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати = **200 грн.**

Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції = **25,33 грн.**

Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції = **168,89 грн.**

Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції = **89,9 грн.**

Після проведення розрахунків складається зведена таблиця витрат на виробництво.

Таблиця 5.6 - Собівартість виробництва продукції

№	Статті витрат	Сума, тис. грн.
1	Сировина та матеріали	1500,36
2	Допоміжні матеріали	315
3	Паливо та енергія на технологічні цілі	11,67
4	Заробітна плата з відрахуваннями	590
5	Витрати на утримання і експлуатацію обладнання	80

6	Загальновиробничі витрати	200
7	Виробнича собівартість	2697,00

Продовження таблиці 5.6

8	Адміністративні витрати	40,45
9	Витрати на збут	269,70
10	Інші витрати	134,85
11	Повна собівартість	3142,00

Узагальнюючі показники діяльності підприємства наведемо в табл. 5.7.

Таблиця 5.7 - Техніко-економічні показники роботи підприємства

Показники	Одиниця виміру	Значення
Обсяг виробленої продукції в діючих цінах	грн.	3700,0
Повні витрати на виробництво і реалізацію продукції	грн.	3142,0
Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,85
Прибуток від виробничої діяльності	грн.	558,0
Рентабельність виробництва продукції	%	18
Чисельність промислово-виробничого персоналу	осіб	1
Продуктивність праці	грн./особу	3700,0

Висновок до розділу 5

Проведено розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту, а саме майонезу збагаченого каротиноїдами. Зроблені розрахунки показали доцільність запровадження виробництва майонезу збагаченого каротиноїдами моркви в холодному цеху кафе. Прибуток підприємства за зміну складе 558 грн. Рентабельність виробництва продукції становитиме 18 %.

Висновки

Метою магістерської роботи було удосконалення технології соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів.

В ході роботи були вирішені наступні завдання:

У першому розділі було: проаналізовано технологічні аспекти виробництва соусів; проведено аналіз рецептурного складу соусів, каротиновмісної сировини та особливості її хімічного складу; окреслено перспективи використання каротиновмісної сировини для виробництва соусів.

У другому розділі було: складено блок-схему комплексних досліджень за нашою тематикою; здійснено опис характеристики сировини та визначено методи досліджень.

На етапі третього розділу було: проведено дослідження властивостей каротиновмісної сировини, визначено її хімічний склад та харчову цінність; проведено дослідження процесу екстрагування каротиновмісної сировини; розроблено рецептурний склад та технологічну схему виробництва нового виробу; проведено сенсорний аналіз органолептичних показників якості майонезу з використанням каротиновмісної сировини; розраховано харчову цінність та показники безпеки нової продукції; визначено показники якості соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів та зміну цих показників під час зберігання продукту.

На етапі четвертого розділу було: здійснено аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів; встановлено контрольні критичні точки та для кожної критичної точки розроблено проектні схеми та таблиці моніторингу, які описують відповідні небезпеки та способи їх усунення.

На етапі п'ятого розділу було: проведено розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту, а саме майонезу збагаченого каротиноїдами. Техніко-економічні показники представлені на слайді. Зроблені розрахунки показали доцільність запровадження виробництва майонезу збагаченого каротиноїдами моркви на підприємстві. При

виготовлені 30 кг соусу за зміну, прибуток підприємства за зміну складе 558 грн. Рентабельність виробництва продукції становитиме 18 %.

В результаті проведеної роботи щодо удосконалення технології соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів можна зробити висновок, що внесення антиоксидантно-емульгувального комплексу, що включає природні каротиноїди моркви дозволило значно підвищити харчову та біологічну цінність готового продукту. Удосконалений майонез містить велику кількість каротиноїдів, вітамінів А і Е на відміну від продукту аналогу. Також це дозволило збільшити термін зберігання готового удосконаленого соусу та певною мірою розширити асортимент майонезних соусів.

Список використаної літератури

1. Ewelina Kultys, Małgorzata Moczowska-Wyrwisz. Effect of using carrot pomace and beetroot-apple pomace on physicochemical and sensory properties of pasta. *LWT - Food Science and Technology* 168 (2022) 113858. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2022.113858>
2. Gull, A., Prasad, K., & Kumar, P. (2015). Effect of millet flours and carrot pomace on cooking qualities, color and texture of developed pasta. *Lebensmittel-Wissenschaft & Technologie*, 63(1), 470–474. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.03.008>
3. Gull, A., Prasad, K., & Kumar, P. (2016). Nutritional, antioxidant, microstructural and pasting properties of functional pasta. *Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences*, 17(2), 147–153. <https://doi.org/10.1016/j.jssas.2016.03.002>
4. Sagar, N. A., Pareek, S., Sharma, S., Yahia, E. M., & Lobo, M. G. (2018). Fruit and vegetable waste: Bioactive compounds, their extraction, and possible utilization. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17(3), 512–531. <https://doi.org/10.1111/1541-4337.12330>
5. Sharma, K. D., Karki, S., Thakur, N. S., & Attri, S. (2012). Chemical composition, functional properties and processing of carrot-A review. *Journal of Food Science & Technology*, 49(1), 22–32. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0310-7>
6. GUNGOR KK, Torun M. Pumpkin Peel Valorization Using Green Extraction Technology to Obtain β -Carotene Forti. Preprint from Research Square. 2022. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1380190/v1>
7. Jayesree, N., Hang, P.K., Priyangaa, A., Krishnamurthy, N.P., Ramanan, R.N., Turki, M.A., Ooi, C.W.: Valorisation of carrot peel waste by water-induced hydrocolloidal complexation for extraction of carote and pectin. *Chemosphere* (2021). <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2021.129919>
8. Portillo-López, R., Morales-Contreras, B.E., Lozano-Guzmán, E., Basilio-Heredia, J., Muy-Rangel, M.D., Ochoa-Martínez, L.A., Morales-Castro, J.: Vegetable

oils as green solvents for carotenoid extraction from pumpkin (*Cucurbita argyrosperma* Huber) byproducts: Optimization of extraction parameters. *J. Food Sci.* 86(7), 3122–3136 (2021). <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15815>

9. Kuznietsova I, Khomychak L, Petrova J, Haibin Y, Yarmolyuk M, Tkachenko S. The use of tomato powder in production of mayonnaise. *Food science and technology*. 2020;14(4):72-77. DOI: <https://doi.org/10.15673/fst.v14i4.1917>

10. Lyudmyla V. Peshuk, Volodymyr O. Bakhmach, Iryna I. Simonova. QUALITY MANAGEMENT IN THE TECHNOLOGY OF MAYONNAISE SAUCES WITH NON-TRADITIONAL RAW MATERIALS. *Journal of Chemistry and Technologies*, 2022, 30(2), 253-264. <https://doi.org/10.15421/jchemtech.v30i2.258185>

11. Santos Alves, J. dos, Souza, A., Karine, R., Bolson Moro, I., Pagnossim Boeira, C., Tasch Holkem, A., Roggia, I., Grigoletto Londero, P. M., Severo da Rosa, C. (2021). Elaboration of mayonnaises containing landrace common bean flour as a partial egg yolk substitute. *Ciência Rural*, Santa Maria, 51:9, 20200543. doi.org/10.1590/0103-8478cr2020054.

12. Fernandes, S. S., Mellado, M. de las M. S. (2017). Development of Mayonnaise with Substitution of Oil or Egg Yolk by the Addition of Chia (*Salvia Hispânica* L.) Mucilage. *Journal of Food Science*, 83(1), 74–83. doi:10.1111/1750-3841.13984.

13. SINK, NATASA; PETKOVSEK, MAJA MIKULIC; VEBERIC, ROBERT; and MARSIC, NINA KACJAN (2017) "Chemical composition and morphometric traits and yield of carrots grown in organic and integrated farming systems," *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*: Vol. 41: No. 6, Article 4. <https://doi.org/10.3906/tar-1705-8>

14. Roman, D.; Condurache (Lazăr), N.N.; Stănciuc, N.; Andronoiu, D.G.; Aprodu, I.; Enachi, E.; Barbu, V.; Bahrim, G.E.; Stanciu, S.; Râpeanu, G. Advanced Composites Based on Sea Buckthorn Carotenoids for Mayonnaise Enrichment. *Polymers* 2022, 14, 548. <https://doi.org/10.3390/polym14030548>

15. Banwo, K.; Olojede, A.O.; Adesulu-Dahunsi, A.T.; Verma, D.K.; Thakur,

M.; Tripathy, S.; Singh, S.; Patel, A.R.; Gupta, A.K.; Aguilarj, C.N.; et al. Functional importance of bioactive compounds of foods with potential health benefits: A review on recent trends. *Food Biosci.* 2021, 43, 101320

16. Ursache, F.M.; Andronoiu, D.G.; Ghinea, I.O.; Barbu, V.; Ionita, E.; Cotarlet, M.; Dumitrascu, L.; Botez, E.; Rapeanu, G.; Stanciuc, N. Valorizations of carotenoids from sea buckthorn extract by microencapsulation and formulation of value-added food products. *J. Food Eng.* 2018, 219, 16–24

17. de Freitas Santos, P.D.; Rubio, F.T.V.; da Silva, M.P.; Pinho, L.S.; Favaro-Trindade, C.S. Microencapsulation of carotenoid-rich materials: A review. *Food Res. Int.* 2021, 147, 110571

18. Mihalcea, L.; Turturică, M.; Ghinea, I.O.; Barbu, V.; Ioniță, E.; Cotârlet, M.; Stănciuc, N. Encapsulation of carotenoids from sea buckthorn extracted by CO₂ supercritical fluids method within whey proteins isolates matrices. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* 2017, 42, 120–129.

19. Izabela Alves Gomes; Flávia dos Santos Gomes; Otniel Freitas-Silva; Janine Passos Lima da Silva. Ingredients of mayonnaise: Future perspectives focusing on essential oils to reduce oxidation and microbial counts. *ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICIÓN*. Vol. 67 N° 3, 2017.

20. Gorji SG, Smyth HE, Sharma M, Fitzgerald M. Lipid oxidation in mayonnaise and the role of natural antioxidants: a review. *Trends Food Sci Tech*, 2016; 56: 88-102

21. Amin MHH, Elbeltagy AE, Mustafa M, Khalil AH. Development of low fat mayonnaise containing different types and levels of hydrocolloid gum. *J Agroaliment Proc Technol*, 2014; 20 (1): 54-63.

22. Baranski, R., Allender, C.J., & Klimek-Chodacka, M. (2012). *Towards better tasting and more nutritious carrots: Carotenoid and sugar content variation in carrot genetic resources. Food Research International*, 47, 182-187.

23. Irina Bibik, Alexander Luchay and Sergey Dotsenko. Substantiation of technological approaches to creation of a functional product based on creamy pumpkin composition. *E3S Web of Conferences* **Volume** 203, 04008 (2020).

<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202020304008>

24. Antje Trabert, Vera Schmid, Judith Keller, M. Azad Emin, Mirko Bunzel. Chemical composition and technofunctional properties of carrot (*Daucus carota* L.) pomace and potato (*Solanum tuberosum* L.) pulp as affected by thermomechanical treatment. *European Food Research and Technology* (2022) 248:2451–2470. <https://doi.org/10.1007/s00217-022-04060-5>

25. Schmid V, Trabert A, Schäfer J et al (2020) Modification of apple pomace by extrusion processing: studies on the composition, polymer structures, and functional properties. *Foods* 9:1–25. <https://doi.org/10.3390/foods9101385>

26. Kaisangsri N, Kowalski RJ, Wijesekara I et al (2016) Carrot pomace enhances the expansion and nutritional quality of corn starch extrudates. *LWT* 68:391–399. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.12.016>

27. Kırbaş Z, Kumcuoglu S, Tavman S (2019) Effects of apple, orange and carrot pomace powders on gluten-free batter rheology and cake properties. *J Food Sci Technol* 56:914–926. <https://doi.org/10.1007/s13197-018-03554-z>

28. Бахмач В. О. Удосконалення технології низькокалорійних майонезів / В. О. Бахмач, Т. Т. Носенко, Т. О. Березка // Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут". Серія : Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів. - 2015. - № 44. - С. 19-22

29. El-Bostany, A. Nahla, Ahmed, M. Gaafar and Amany, A. Salem. Development of Light Mayonnaise Formula Using Carbohydrate-Based Fat Replacement. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 5(9): 673-682, 2011.

30. Elik, A., Yanık, D.K., & Göğüş, F. (2020). *Microwave-assisted extraction of carotenoids from carrot juice processing waste using flaxseed oil as a solvent. LWT.*

31. Codex Alimentarius Commission (2017). Edible fats and oils not covered by individual standards. Codex Standard. 19-1981, revised 2017 <http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/codex-texts/list-standards/en/>, Accessed date: 19 February 2019.

32. Goula, A. M., Ververi, M., Adamopoulou, A., & Kaderides, K. (2017). Green ultrasound- assisted extraction of carotenoids from pomegranate wastes using

vegetable oils. Ultrasonics Sonochemistry, 34, 821–830.
<https://doi.org/10.1016/j.ultsonch.2016.07.022>.

33. Kyriakopoulou, K., Papadaki, S., & Krokida, M. (2015). Life cycle analysis of β -carotene extraction techniques. Journal of Food Engineering, 167, 51–58.
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2015.03.008>.

34. Parjikolaei, B. R., El-Houri, R. B., Fretté, X. C., & Christensen, K. V. (2015). Influence of green solvent extraction on carotenoid yield from shrimp (*Pandalus borealis*) processing waste. Journal of Food Engineering, 155, 22–28.
<https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2015.01.009>

35. Yanik, D. K. (2017). Alternative to traditional olive pomace oil extraction systems: Microwave-assisted solvent extraction of oil from wet olive pomace. LWT, 77, 45–51. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2016.11.020>.

36. Haniff, M., Yahaya, S.A., Aziz, N.S., Wan Mustapha, W.A., Sofian-Seng, N., Rahman, H.A., Mohd Razali, N.S., & Lim, S.J. (2020). Development of carotenoid-rich mayonnaise using Carotino oil. Journal of Food Processing and Preservation, 44.

37. Adeyemi, K. D., Ebrahimi, M., Samsudin, A. A., Alimon, A. R., Karim, R., Karsani, S. A., & Sazili, A. Q. (2015). Influence of Carotino oil on in vitro rumen fermentation, metabolism and apparent biohydrogenation of fatty acids. Animal Science Journal, 86(3), 270–278.

38. Пат. No 33280 А України, МКИ6 А23 D9/00, А23 D9/02. Спосіб одержання забарвленої олії / Камсуліна Н.У, Федак Н.В., Прочан О.В., Гарнцарек Б.Ч., Тіщенко Л.М., Полєвич В.В., Перцевий Ф.В., Савгіра Ю.О. – No 99020680 ; Заявл. 08.02.1999 ; Опубл. 15.02.2001 ; Бюл. No 1 – 2 с.

39. Камсуліна, Н.В. Технологія рослинної олії, збагаченої каротиноїдами моркви, та її використання при виробництві продуктів харчування [Текст] : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. тех. наук : спец. 05.18.16 «Технологія продуктів харчування» / Камсуліна Наталія Валеріївна ; [Харківська державна академія технології та організації харчування] . – Харків, 2002. – 20 с.

40. Дослідження процесу екстрагування каротиноїдів / Л. В. Салєба, Д. Г. Сарібекова, О. М. Куник, Г. С. Сарібеков, К. Є. Микитенко. ТЕХНОЛОГІЯ ЛЕГКОЇ І ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ. ВІСНИК ХНТУ № 2(57), 2016
41. Fort Zaragoza, Mariona. (2015) . Bioavailability of carotenoids incorporated into processed foods: bread and mayonnaise. <http://hdl.handle.net/10459.1/48797>.
42. Ghirro, L.C.; Rezende, S.; Ribeiro, A.S.; Rodrigues, N.; Carocho, M.; Pereira, J.A.; Barros, L.; Demczuk, B., Jr.; Barreiro, M.-F.; Santamaria-Echart, A. Pickering Emulsions Stabilized with Curcumin-Based Solid Dispersion Particles as Mayonnaise-like Food Sauce Alternatives. *Molecules* 2022, 27, 1250. <https://doi.org/10.3390/molecules27041250>
43. Berton-Carabin, C.C.; Schroën, K. Pickering emulsions for food applications: Background, trends, and challenges. *Annu. Rev. Food Sci. Technol.* 2015, 6, 263–297
44. Albert, C.; Beladjine, M.; Tsapis, N.; Fattal, E.; Agnely, F.; Huang, N. Pickering emulsions: Preparation processes, key parameters governing their properties and potential for pharmaceutical applications. *J. Control. Release* 2019, 309, 302–332.
45. Li, S.; Jiao, B.; Meng, S.; Fu, W.; Faisal, S.; Li, X.; Liu, H.; Wang, Q. Edible mayonnaise-like Pickering emulsion stabilized by pea protein isolate microgels: Effect of food ingredients in commercial mayonnaise recipe. *Food Chem.* 2021, 376, 131866.
46. Low, L.E.; Siva, S.P.; Ho, Y.K.; Chan, E.S.; Tey, B.T. Recent advances of characterization techniques for the formation, physical properties and stability of Pickering emulsion. *Adv. Colloid Interface Sci.* 2020, 277, 102117
47. Rojas, V.M.; Marconi, L.F.D.C.B.; Guimarães-Inácio, A.; Leimann, F.V.; Tanamati, A.; Gozzo, Â.M.; Fuchs, R.H.B.; Barreiro, M.F.; Barros, L.; Ferreira, I.C.F.R.; et al. Formulation of mayonnaises containing PUFAs by the addition of microencapsulated chia seeds, pumpkin seeds and baru oils. *Food Chem.* 2019, 274, 220–22
48. Olsson, V.; Håkansson, A.; Purhagen, J.; Wendin, K. The effect of emulsion

intensity on selected sensory and instrumental texture properties of full-fat mayonnaise. *Foods* 2018, 7, 9.

49. Rodrigues, N.; Casal, S.; Pinho, T.; Cruz, R.; Baptista, P.; Martín, H.; Asensio, M.C.; António, S.M.; José, M.P.; Pereira, A. Olive oil characteristics of eleven cultivars produced in a high—Density grove in Valladolid province (Spain). *Eur. Food Res. Technol.* 2021, 247, 3113–3122

50. E G Nelyubina, E Yu Bobkova, D V Ivanov, I A Grygoryants and A A Terekhova. Production of sauces based on lipidic carotenoid pumpkin extract. *IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science* 422 (2020) 012090. doi:10.1088/1755-1315/422/1/012090

51. Knockaert G, Lemmens L, Van Buggenhout S, Hendrickx M and Van Loey A 2015 Chapter 2 - Changes in β -Carotene During Processing of Carrots, Processing and Impact on Active Components in Food 11-16 DOI: 10.1016/B978-0-12-404699-3.00002-0

52. Галух Б. І. Збагачення майонезів і соусів комплексом природних антиоксидантів і біологічно активних речовин / Галух Б. І., Паска М. З., Драчук У. Р. // Науковий вісник ЛНУВ імені С.З. Гжицького. Том 17, № 1 (61) 4, 2015

53. Ozdemir, N., Kantekin-Erdogan, M.N., Tat, T., & Tekin, A. (2018). Effect of black cumin oil on the oxidative stability and sensory characteristics of mayonnaise. *Journal of Food Science and Technology*, 55, 1562-1568.

54. Lazăr, S.; Constantin, O.E.; Horincar, G.; Andronoiu, D.G.; Stănciuc, N.; Muresan, C.; Râpeanu, G. Beetroot By-Product as a Functional Ingredient for Obtaining Value-Added Mayonnaise. *Processes* 2022, 10, 227. <https://doi.org/10.3390/pr10020227>

55. Raikos, V., Neacsu, M., Morrice, P.C., & Duthie, G.G. (2015). Anti- and pro-oxidative effect of fresh and freeze-dried vegetables during storage of mayonnaise. *Journal of Food Science and Technology*, 52, 7914-7923.

Додатки

Додаток А
Технологічна карта соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів

Затверджую
Керівник підприємства

“ ” 2022

Технологічна карта № ____
на соус «Майонез» з додаванням каротиноїдів

№ п/п	Назва сировини	Маса сировини, гр				Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
		На 1 кг		На 10 кг		
		брутто	нетто	брутто	нетто	
1	Олія соняшникова	494,0	494,0	4940,0	4940,0	ДСТУ 4492:2017
2	СОЗКМ	160,0	160,0	1600,0	1600,0	
4	Яєчний порошок	50,0	50,0	500,0	500,0	ДСТУ 8719:2017
5	Молоко сухе	16,0	16,0	160,0	160,0	ДСТУ 4273:2015
6	Цукор-пісок	15,0	15,0	150,0	150,0	ДСТУ 4623-2006
7	Сіль	10,0	10,0	100,0	100,0	ДСТУ 3583:2015
8	Гірчичний порошок	8,0	8,0	80,0	80,0	ДСТУ 4842:2007
9	Оцет	3,5	3,5	35,0	35,0	ДСТУ 2450:2006
10	Вода	243,5	243,5	2435,0	2435,0	ДСТУ 7525:2014
	Всього	1000,0	1000,0	10000,0	10000,0	

Примітка*

СОЗКМ – соняшникова олія збагачена каротиноїдами моркви

Технологія приготування

Приготування соусу «Майонез» з додаванням каротиноїдів починається з підготовки сировини. Далі запарюємо гірчицю разом із сухим молоком за температури 80-85 °С, розчиняємо яєчний порошок, сіль та цукор і після цього готуємо майонезну пасту протягом 25 хв. Далі поступово додаємо соняшкову олію, а також СОЗКМ та проводимо початкове емульгування

протягом 15 хв. Далі відбувається остаточне емульгування з додаванням оцту протягом 15 хв та подальша гомогенізація. Кінцевим етапом є фасування та пакування готової продукції.

Органолептична оцінка

Характеристика готової страви

Зовнішній вигляд - однорідний, сметаноподібний, густий продукт з поодинокими бульбашками повітря.

Колір – кремово-оранжевий. Однорідний за всією масою.

Запах і смак - притаманний майонезу, відчувається морквяний присмак.

Харчова цінність та калорійність страви

100 г. страви (виробу) міститься:

Білків – 3,3 г.

Жирів – 54 г.

Вуглеводів – 3,1 г.

Калорійність – 648 ккал.

Розробник:

(підпис)

Кукса А.О.
(П.І.Б.)

Технічний експерт:

(підпис)

Перцевой Ф.В.
(П.І.Б.)

Додаток Б

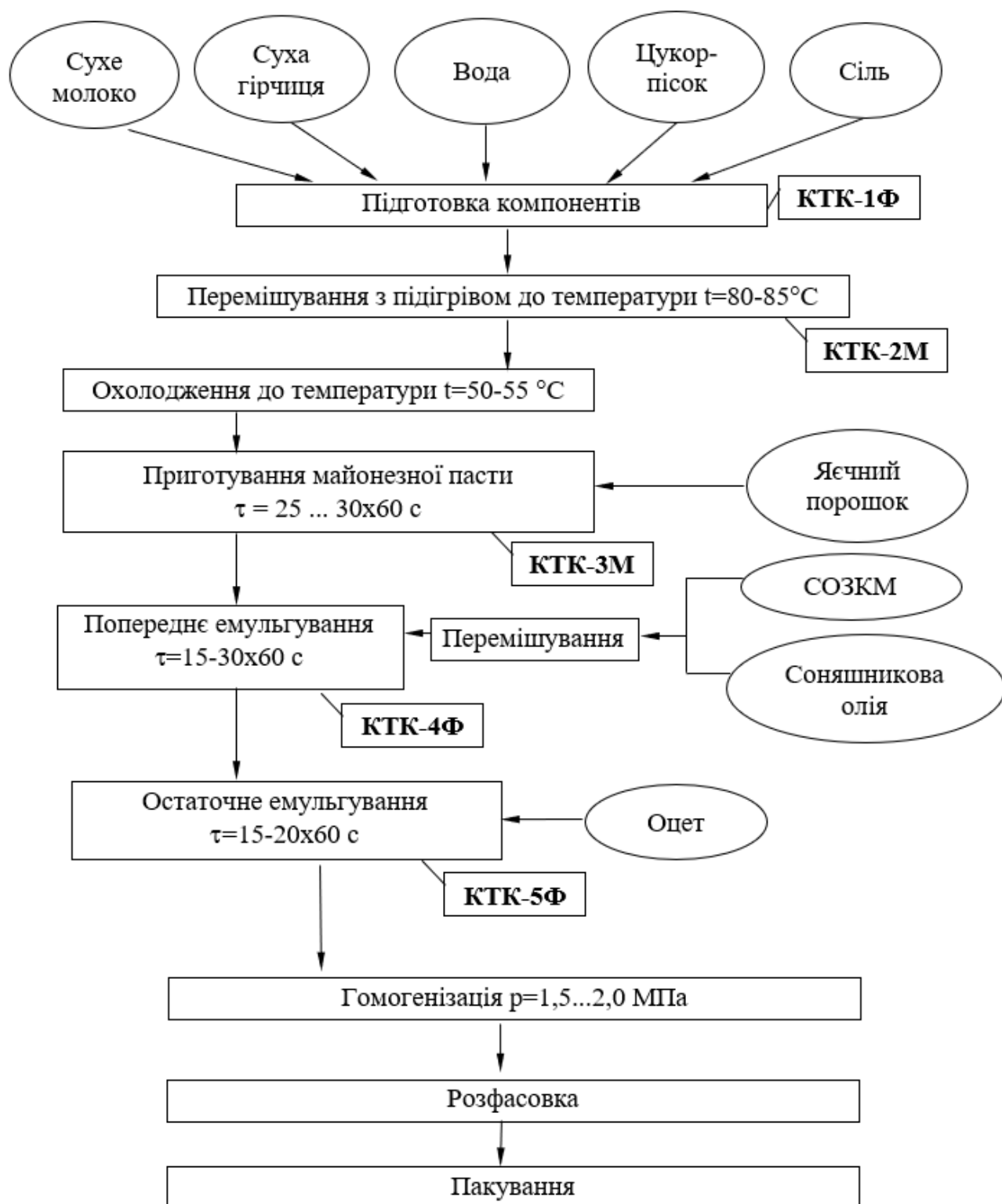


Рис. 1 - Блок-схема виробництва майонезу з визначенням критичних точок контролю

Додаток В

Таблиця 1 - Протокол аналізу небезпечних чинників процесу виробництва майонезу з додаванням каротиноїдів

№п/н	Продукт/процес	Тип	Небезпечний чинник	Допустимий рівень	Оцінка небезпечних чинників			Захід щодо управління/методи управління
					Наслідки (Н)	Ймовірність (Й)	Ризик (Р=Н*Й)	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Вхідний контроль (сировина, інгредієнти)	Біологічний	- МАФАМ; - БГКП; - Дріжджі; - Плісєні гриби; - патогенні мікроорганізми т.ч. сальмонелла	Вказані в описах сировини	3	3	6	Проведення вхідного контролю, перевірка цілісності пакувальної тари. Перевірка наявності документів підприємства виробника щодо безпечності та якості продукції.
		Хімічний	Токсичні елементи	Важкі метали мг/кг, не більше (ртуть, миш'як, мідь, свинець, кадмій, цинк)	2	2	4	Контроль документів наданих постачальників, контроль показників безпеки готової продукції згідно затвердженого плану.
		Фізичний	Потрапляння сторонніх предметів	Розмір не більше 3мм. Не більше 0,0003%, розмір не більше 2мм	2	3	5	Перевірка цілісності пакувальної тари. Перевірка наявності документів підприємства виробника щодо безпечності та якості продукції
2	Зберігання на складі	Біологічний	Зараженість шкідниками	Не допускається	2	2	4	Програма передумова "Контроль шкідників"
		Хімічний	Миючі засоби,	Не допускається	2	2	4	Зберігання миючих

			мастильні матеріали					засобів, мастильних матеріалів у визначених місцях.
		Фізичний	Скло, залишки дерева, залишки пакувальних матеріалів	Не допускається	2	2	4	Облік та перевірка цілісності пакувальних матеріалів
3	Підготовка сировини: Сипучі компоненти	Біологічний	-	-	-	-	-	-
		Хімічний	Миючі засоби	Не допускається	2	2	4	Інструкція по підготовці устаткування для виробництва
		Фізичний	Потрапляння сторонніх предметів	Не допускається	2	3	5	Інструкція по підготовці сировини для виробництва
4	Запарювання сипучих компонентів	Біологічний	- МАФМ; - БГКП; - розвиток патогенної мікрофлори (наявність сальмонел)	Не допускається	3	3	6	Виконання інструкції з особистої гігієни працівниками, дотримання вимог технологічних інструкцій на кожний вид готової продукції
		Хімічний	Миючі засоби, мастильні матеріали	Не допускається	2	2	4	Зберігання миючих і мастильних матеріалів у визначених місцях
		Фізичний	Потрапляння сторонніх предметів	Не допускається	2	2	4	Підтримання інфраструктури в належних умовах, виконання правил працівниками підприємства.
5	Приготування майонезної пасти	Біологічний	- МАФМ; - БГКП; - розвиток патогенної мікрофлори (наявність сальмонел)	Не допускається	3	3	6	Виконання інструкції з особистої гігієни працівниками, дотримання вимог технологічних інструкцій на кожний

								вид готової продукції
		Хімічний	Миючі засоби та мастильні матеріали	Не допускається	2	2	4	Зберігання миючих і мастильних матеріалів у визначених місцях
		Фізичний	Потрапляння сторонніх предметів, пилу бруду	Не допускається	2	2	4	Підтримання інфраструктури в належних умовах, виконання правил працівниками підприємства.
6	Емульгування	Біологічний	-	-	-	-	-	-
		Хімічний	Залишки миючих засобів, мастильних матеріалів,	Не допускається	2	2	4	Зберігання миючих і мастильних матеріалів у визначених місцях
		Фізичний	Потрапляння сторонніх предметів.	Не допускається	2	2	4	Підтримання інфраструктури в належних умовах, виконання правил працівниками підприємства.
7	Гомогенізація	Біологічний	-	-	-	-	-	-
		Хімічний	Залишки миючих засобів, мастильних матеріалів	Не допускається	2	2	4	Зберігання миючих і мастильних матеріалів у визначених місцях
		Фізичний	Потрапляння сторонніх предметів.	Не допускається	2	2	4	Підтримання інфраструктури в належних умовах, виконання правил працівниками підприємства.
8	Підготування тари	Біологічний	- МАФМ; - БГКП; - розвиток патогенної мікрофлори (наявність сальмонел)	Не допускається	3	3	6	Виконання інструкції з особистої гігієни працівниками, дотримання вимог технологічних інструкцій на кожний вид готової продукції

		Хімічний	Залишки миючих засобів, мастильних матеріалів	Не допускається	2	2	4	Зберігання миючих засобів, мастильних матеріалів у визначених місцях.
		Фізичний	Потрапляння сторонніх предметів.	Не допускається	2	2	4	Інструкція по підготовці тари для виробництва
9	Фасування Пакування	Біологічний	- МАФAM; - БГКП; - розвиток патогенної мікрофлори (наявність сальмонел)	Не допускається	2	2	4	Виконання інструкції з особистої гігієни працівниками, отримання вимог технологічних інструкцій на кожний вид готової продукції
		Хімічний	Залишки миючих засобів, мастильних матеріалів	Не допускається	2	2	4	Зберігання миючих засобів, мастильних матеріалів у визначених місцях.
		Фізичний	Потрапляння сторонніх предметів.	Не допускається	2	2	4	Інструкція по підготовці тари для виробництва
10	Зберігання	Біологічні	Розвиток патогенної мікрофлори	Не допускається	3	2	5	Виконання вимог технологічних інструкцій на кожний вид готової продукції
		Хімічний	-	-	-	-	-	-
		Фізичний	-	-	-	-	-	-

Додаток Д
Таблиця 2 - План НАССР

Етап процесу	КТК	Опис небезпечного чинника	Критичні межі	Моніторинг				Коригувальна дія/ відповідальна особа	Протокол НАССР	Перевірка протоколів в НАССР
				Що	Як	Коли	Хто			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Підготовка сировини	КТК - 1	Можливе потрапляння сторонніх предметів	Сита відповідного діаметру	Перевірка цілісності сит та їх отворів.	Візуальний огляд	Під час підготовки сировини	Інженер-технолог	Заміна сит, налагодження обладнання, інформування спеціаліста	Журнал контролю устаткування	За потреби
Запарювання сипучих компонентів	КТК-2	Можливе потрапляння сторонньої мікрофлори: -МАФАМ; БГКП; патогенні мікроорганізми, наявність сальмонел	Температура $t = 80 \dots 85^{\circ}\text{C}$;	Стороння мікрофлора	Перевірка температури	Під час запарювання сировини	Інженер-технолог	Ретельне спостереження за температурою під час запарювання сировини. При не дотриманні температури, проходить додаткову теплову обробку	Журнал контролю температури	За потреби

Приготування майонезної пасти	КТК - 3	Можливе потрапляння сторонньої мікрофлори: -МАФАМ; БГКП; патогенні мікроорганізми, наявність сальмонел	Температура, час t = 50...55 °C; τ=20-25хв	Стороння мікрофлора	Перевірка температури та часу	Під час приготування майонезної пасти	Інженер-технолог	Ретельне спостереження за температурою та часом під час приготування майонезної пасти	Журнал контролю температури та часу	За потреби
Попереднє емульгування	КТК-4	Можливе потрапляння сторонніх предметів	Не допускається	Наявність сторонніх предметів	Візуальний огляд	Під час емульгування	Інженер-технолог	Налагодження обладнання, інформування інженера-технолога	Журнал контролю устаткування	За потреби
Остаточне емульгування	КТК-5	Можливе потрапляння сторонніх предметів	Не допускається	Наявність сторонніх предметів	Візуальний огляд	Під час емульгування	Інженер-технолог	Налагодження обладнання, інформування спеціаліста	Журнал контролю устаткування	За потреби