

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

**Інженерно-технологічний факультет**

Кафедра харчових технологій

**П о я с н ю в а л ь н а   з а п и с к а**

до кваліфікаційної роботи  
ступеня вищої освіти «Бакалавр»  
на тему:

**Обґрунтування технології виробництва  
плодоовочевих пектиновмісних соусів**

**Виконала:** здобувачка вищої освіти 4курсу,  
групи ХТ-1-20 освітньо-професійної програми  
«Харчові технології» зі спеціальності  
181 «Харчові технології»

\_\_\_\_\_ Катерина РАДЧУК

**Керівник:** \_\_\_\_\_ Яна ГЕЗЬ

**Рецензент:** \_\_\_\_\_ Галина ПЕТРОВЕНКО

Дніпро 2024

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ  
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій  
Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»  
Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»  
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

В.о. завідувача кафедри  
харчових технологій,  
кандидат технічних наук, доцент  
Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«06» травня 2024 р.

**ЗАВДАННЯ  
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Радчук Катерині Максимівні

1. Тема роботи: «Обґрунтування технології виробництва плодоовочевих пектиномісних соусів».  
Керівник роботи: Гезь Яна Василівна, старша викладачка, затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» травня 2024 року № 983.
2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 07 червня 2024 року
3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологія виробництва плодоовочевих консервів.  
2. Наукова, нормативна, технологічна, технічна та патентна документація.
4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Аналітичний огляд патентно-інформаційної літератури. 2 Постановка досліджень. 3 Розробка рецептур і технологій пектиномісних соусів підвищеної харчової і біологічної цінності. 4 Комплексні дослідження якості і безпеки пектиномісних соусів. 5 Охорона праці та довкілля. 6 Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Бібліографія.

## 5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Постановка проблеми. 2 Мета і завдання досліджень. 3 Схеми проведення досліджень. 4 Обговорення результатів досліджень. 5 Охорона праці та довкілля. 6 Кошторис витрат на проведення досліджень. 7 Загальні висновки.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-6	Старша викладачка Яна ГЕЗЬ	06.05.24	07.06.24

7. Дата видачі завдання 06 травня 2024 року.

**КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН**

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	06.05-08.05.24	виконано
2	Аналітичний огляд патентно-інформаційної літератури	09.05-12.05.24	виконано
3	Постановка досліджень	13.05-15.05.24	виконано
4	Розробка рецептур і технологій пектиномістих соусів підвищеної харчової і біологічної цінності	16.05-23.05.24	виконано
5	Комплексні дослідження якості і безпеки пектиномістих соусів.	24.05-31.05.24	виконано
6	Охорона праці та довкілля	01.06-02.06.24	виконано
7	Організаційно-економічна частина	02.06-03.06.24	виконано
8	Формулювання висновків по роботі та списку використаних джерел	04.06-05.06.24	виконано
9	Підготовка демонстраційного матеріалу	06.06-07.06.24	виконано

**Здобувачка вищої освіти** \_\_\_\_\_ Катерина РАДЧУК  
( підпис )

**Керівник роботи** \_\_\_\_\_ Яна ГЕЗЬ  
( підпис )

## РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка дипломної роботи містить 66 сторінок друкованого тексту, 8 рисунків та ілюстрацій, 23 таблиці та використано 30 літературних джерел посилань.

Метою роботи є теоретичне обґрунтування та розробка рецептур та технологій плодоовочевих пектиновмісних соусів підвищеної харчової та біологічної цінності.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва пектиновмісних соусів підвищеної біологічної цінності.

Предмет дослідження – зв'язок технологічних показників сировини з якісними показниками отриманого продукту.

У зв'язку з тим, що останніми роками зберігається тенденція до стабільного збільшенню виробництва різних видів соусів, то найбільш актуальним є розширення їх асортименту, підвищення харчової та біологічної цінності і створення нових технологій і рецептур соусів із захисними властивостями. Перспективним при цьому є комбінування сировини рослинного та тваринного походження, що дозволяє взаємно збагачувати харчові продукти відсутніми біологічно активними речовинами і впливати на їхній хімічний склад. Найбільш повній формулі збалансованого харчування відповідають харчові композиції на молочно-рослинній основі. При цьому особлива увага приділяється вторинним продуктам молочної промисловості, а зокрема, сироватці. Будучи цінним джерелом багатьох функціональних інгредієнтів, молочна сироватка має лікувальні властивостями, у зв'язку з чим, її використання у виробництві соусів підвищеної харчової і біологічної цінності представляє практичний інтерес.

Ключові слова: НАУКОВЕ ДОСЛІДЖЕННЯ, ПЕКТИН, СОУС, МОЛОЧНА СИРОВАТКА, БІОЛОГІЧНА ЦІННІСТЬ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНГРАДІЄНТИ, РЕЦЕПТУРА, АСОРТИМЕНТ.

## ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПАТЕНТНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Обґрунтування необхідності створення продуктів харчування підвищеної харчової і біологічної цінності	9
1.2 Застосування пектину в харчовій промисловості	11
1.3 Сучасні напрямки в виробництві соусів	13
Висновки за розділом	17
2 ПОСТАНОВКА ДОСЛІДЖЕНЬ	19
2.1 Об'єкти досліджень	19
2.2 Визначення органолептичних і реологічних показників продукції	19
2.3 Визначення якісних характеристик пектину	20
Висновки за розділом	20
3 РОЗРОБКА РЕЦЕПТУР І ТЕХНОЛОГІЙ ПЕКТИНОМІСТИХ СОУСІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ	21
3.1 Обґрунтування вибору основного і допоміжної сировини	21
3.2 Розробка рецептур і технологій соусів на плодоовочевій основі	25
3.2.1 Розробка рецептурних композицій плодоовочевих соусів	25
3.2.2 Розробка технології виробництва плодоовочевих соусів	27
3.3 Вивчення структурно-в'язких властивостей соусних композицій на плодоовочевій основі	32
3.4 Розробка рецептури та технології пектиновмісного соусу на олійній основі	35
3.4.1 Вивчення харчової цінності і показників безпеки емульгаторів, використовуваних у виробництві соусів на олійній основі	35
3.4.2 Використання пектину і молочної сироватки в виробництві соусів на олійній основі	38
3.5 Проектування рецептурної композиції і розробка технології соусу на олійній основі	42

3.6 Технологія виробництва пектиновмісного соусу «Пікантний»	43
Висновки за розділом	45
4 КОМПЛЕКСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ І БЕЗПЕКИ ПЕКТИНОМІСТИХ СОУСІВ	46
4.1 Вивчення хімічного складу пектиновмісних соусів	46
4.2 Органолептична оцінка соусів	51
Висновки за розділом	53
5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ	54
5.1 Розроблення картки з охорони праці для оператора цеху з виробництва плодоовочевих соусів	54
5.2 Утилізація відходів консервного виробництва	55
Висновки за розділом	56
6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	57
6.1 Витрати на проведення досліджень	57
6.2 Розрахунок вартості дослідження	60
Висновки за розділом	61
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	62
БІБЛІОГРАФІЯ	64

## ВСТУП

Проблема збереження здоров'я населення України в теперішній час тісно пов'язана з необхідністю створення на науковій основі повноцінних і здорових харчових продуктів загального та спеціального призначення. У зв'язку з цим, Урядом України прийнято Концепцію розвитку здорового харчування, де особлива увага приділяється розробці технологій якісно нових харчових продуктів із спрямовано зміненим хімічним складом і збагачених незамінними есенціальними нутрієнтами.

«Одним з найбільш актуальних напрямків у цій галузі є створення на науковій основі різних виробів та напівфабрикатів, які використовуються у повсякденному раціоні харчування. Особливу групу серед них представляють соуси. Харчове значення соусів у харчуванні людини - надзвичайно велике. Надаючи стравам соковитість, особливий смак і аромат, вони покращують органолептичні показники виробів і збагачують їх склад. Завдяки наявності екстрактивних, ароматичних і смакових речовин, дають секрецію травних залоз, соуси сприяють кращому засвоєнню основних компонентів страви.

У зв'язку з тим, що останніми роками зберігається тенденція до стабільного збільшенню виробництва різних видів соусів, то найбільш актуальним є розширення їх асортименту, підвищення харчової та біологічної цінності і створення нових технологій і рецептур соусів із захисними властивостями. Перспективним при цьому є комбінування сировини рослинного та тваринного походження, що дозволяє взаємно збагачувати харчові продукти відсутніми біологічно активними речовинами і впливати на їхній хімічний склад. Найбільш повній формулі збалансованого харчування відповідають харчові композиції на молочно-рослинній основі. При цьому особлива увага приділяється вторинним продуктам молочної промисловості, а зокрема, сироватці. Будучи цінним джерелом багатьох функціональних інгредієнтів, молочна сироватка має лікувальні властивостями, у зв'язку з чим, її використання у виробництві соусів підвищеної харчової і біологічної цінності представляє практичний інтерес.» [22]

Захисні властивості продукту можуть бути забезпечені за рахунок включення їх рецептурний склад харчових добавок, що підвищують резистентність організму до негативному впливу факторів довкілля. Такою харчовою добавкою є пектин – біополімер рослинного походження, що має здатність знижувати накопичення в організмі радіонуклідів та важких металів, зменшувати рівень холестерину в крові, стійкість організму до алергії, впливати на мінеральну рівновагу та якість мікрофлори, надавати антибактеріальну та ранозагоювальну дію.

У зв'язку з вищевикладеним, метою роботи є теоретичне обґрунтування та розробка рецептур та технологій плодоовочевих пектиновмісних соусів підвищеної харчової та біологічної цінності.

Для досягнення наміченої цілі були поставлені наступні завдання:

- встановити оптимальні концентрації пектину і молочної сироватки у соусах підвищеної харчової і біологічної цінності;
- обґрунтувати можливість застосування пектину і сухої молочної сироватки у виробництві соусів на основі рослинної олії;
- розробити рецептури та технології пектиновмісних соусів підвищеної харчової і біологічної цінності в асортименті;
- вивчити фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні та органолептичні показники соусів; визначити їх харчову та енергетичну цінності.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва пектиновмісних соусів підвищеної біологічної цінності.

Предмет дослідження – зв'язок технологічних показників сировини з якісними показниками отриманого продукту.



## 1 АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ПАТЕНТНО-ІНФОРМАЦІЙНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

### 1.1 Обґрунтування необхідності створення продуктів харчування підвищеної харчової і біологічної цінності

Одним з найважливіших факторів, що визначають стан здоров'я людини, є харчування. Враховуючи його роль у формуванні здорового організму, Урядом України прийнято «Концепцію державної політики в галузі здорового харчування населення України на період до 2025 року», де особлива увага приділяється розробці і створенню якісних нових харчових продуктів із спрямованою зміною хімічного складу [14].

Аналіз харчування різних груп українців показав, що в структурі споживаної ними їжі спостерігається постійний дефіцит основних есенціальних нутрієнтів. Низький рівень споживання повноцінних білків, харчових волокон, вітамінів і мінеральних речовин, і навпаки, надлишок жирів і вуглеводів представляє серйозну небезпека здоров'ю людини. Підтвердженням цього є прогресуюче зростання аліментарнозалежних захворювань у дітей та дорослих, порушення їх імунного статусу, зниження резистентності організму до інфекцій, а також низькі показники здоров'я населення в загалом.

Додатковим фактором, що збільшує ризик виникнення захворювань повсюдне погіршення екологічного стану довкілля. За даними ВООЗ серед факторів, визначаючих здоров'я населення, на частку забруднення біосфери доводиться до 20 %, та ймовірність зростання цього впливу дуже висока [16]. У теперішній час в атмосфері багатьох міст концентрації деяких органічних і неорганічних сполук вище гранично допустимих норм, в результаті чого все більша кількість людей піддається негативному впливу хімічних та біологічних контамінантів. Аналіз даних, отриманих показав, що найпоширенішими важкими металами, яким доводиться контактувати мешканцям великих промислових міст є свинець та нікель.

В даний час на земну поверхню щорічно викидається до 200 тис. тон

свинцю та його сполук, що становить особливу небезпеку для здоров'я людей [22]. Організм людини здатний сорбувати до 10 – 15 % поглиненого з їжею свинцю. Проникаючи через дихальні шляхи у вигляді пилу та пари, або через шлунково-кишковий тракт, що поглинається з їжею, іони свинцю вже за кілька хвилин виявляються в плазмі крові, а потім переходять в органи та тканини. Будучи протоплазматичною отрутою, він надає згубну дію на всі системи організму, у тому числі порушує процес вироблення червоних кров'яних тілець, що призводить до анемії. Навіть у невеликій кількості свинець здатний викликати захворювання мозку у людей. Нерідко при свинцевій інтоксикації спостерігається ураження нирок та печінки, порушуються обмінні процеси, зокрема білковий обмін. Свинець і його з'єднання небезпечні не тільки хвороботворною дією, але також кумулятивними властивостями, високим коефіцієнтом накопичення та неповнотою виділення з продуктами життєдіяльності. В даний час як гігієнічного нормативу затверджено гранично допустима концентрація свинцю в питній воді на рівні 0,03 мг/дм<sup>3</sup>. Комітетом ФАО/ВОЗ установлена допустима щотижнева доза свинцю, яка не повинна перевищувати 7 мг/кг маси тіла [14].

До числа токсичних та небезпечних елементів відноситься також нікель і його з'єднання. Потрапляючи в організм людини з їжею і водою, він всмоктується в кількості 3 – 10 % переважно у верхніх відділах тонкої кишки. Він являється визнаним проміжним канцерогеном, нікель викликає алергічні реакції. Головні небезпеки отруєння нікелем пов'язані з підвищеною захворюваністю на рак легень та слизової оболонки носа. Під дією його сполук розвивається особливий різновид пневмоконіозу. При дії нікелю у дозі 5,0 мг/кг відбувається збільшення вмісту мікроелемента в печінці, нирках, підшлунковій залозі і селезінці.

Профілактика свинцевої та нікелевої інтоксикацій може бути успішною лише в тому випадку, якщо спільно з заходами щодо обмеження надходження токсичних металів в організм людини буде проводитися організація харчування, спрямована на зниження токсичності потрапляння металів. Розробка продуктів та раціонів спеціального призначення повинна ґрунтуватися на здатності окремих

харчових речовинах, що впливають на всмоктування та виведення з організму токсичних сполук. За даними Інституту харчування токсичність свинцю може зменшуватися при збільшенні вмісту в раціоні харчування білка, особливо молочного, зменшенні жиру та підвищенні вмісту кальцію та заліза. Тому для профілактики шкідливих впливів навколишнього середовища на організм людини необхідно включення в раціон харчування функціональних продуктів, збагачених речовинами, здатними активізувати захисні сили організму та посилювати виведення з нього чужорідних сполук [18].

У зв'язку з цим, сьогодні, разом з організацією контролю вмісту нехарчових речовин у всіх видах продукції, важлива роль відводиться розробити науково обґрунтованих рецептур та технологій якісно нових харчових продуктів, що володіють високою харчовою і біологічною цінністю і профілактичною спрямованістю.

## 1.2 Застосування пектину в харчовій промисловості

Відомо, що пектин є одним з найважливіших компонентів харчових продуктів як загального, так і функціонального призначення.

Найважливішим аспектом фізіологічної дії пектину є здатність пов'язувати та виводити з організму людини іони важких металів, біологічно шкідливі речовини, надлишкові холестерин та глюкозу, ліпіди та продукти їх окислення. Пектин благотворно впливає на внутрішньоклітинне дихання та обмін речовин, впливає на мінеральну рівновагу та якість мікрофлори, підвищує стійкість організму до алергії, надає антибактеріальну, противиразкову, ранозагоювальну і противірусну дію. Комітетом експертів ФАО/ВООЗ встановлено, що пектин є безпечною харчовою добавкою і може застосовуватися без обмежень. У відповідно з нормами фізіологічних потреб у харчових речовинах та енергії для різних груп населення встановлено, що оптимальною профілактичною дозою пектинових речовин в щоденному раціоні харчування вважається 2 – 5 грам на добу.

Останнім часом пектин знайшов широке застосування у виробництві різних видів харчової продукції.

На основі пектинових екстрактів запропоновані композиції напоїв, сиропів та бальзамів. Розроблений безалкогольний напій, що містить пектин з морських трав, а також дієтичний напій на основі яблучного пектину. Відомі склади та технологія отримання соків з м'якоттю (яблучний, яблучно-полуничний, яблучно-морквяний, кабачковий та інші) і високим вмістом пектинових речовин.

Розроблено та запропоновано до виробництва рецептури та технології киселів і соусів з гарантованим вмістом пектину для включення їх у раціони профілактичного харчування. Використання пектину у якості цінної біологічної добавки сприяє не тільки підвищенню радіопротекторних властивостей.

Перспективно застосовувати пектин у кондитерській промисловості. Розроблено та запропоновано до виробництва рецептури цукерок та цукеркових начинок. Відомо про додавання пектину в шоколад, що сприяє покращення його властивостей. Розроблено профілактичне драже для дітей з додаванням пектинових речовин. З використанням пектинів виробляють фруктові начинки для борошняних кондитерських виробів, які відрізняються високою температурою плавлення та тягучою, пастоподібною консистенцією. Пропонується створення на основі пектинових екстрактів з яблучної та бурякової сировини кондитерських і хлібобулочних виробів [16].

Завдяки своїм желуючим властивостям, пектин широко використовують у приготуванні різних видів желе та мармеладу, пастили та зефіру, варення і джемів, конфітурів і овочefруктових паст.

Широке застосування пектин знайшов у молочній та масло-жирової промисловості, де його використовують як стабілізуючий агент. Додавання пектинових речовин до рецептури фруктових мас для йогуртів, молочних десертів та інших кисломолочних продуктів дозволяє отримувати вироби з хорошими якісними характеристиками. Застосовують пектин також для стабілізації пастеризованого шоколадного молока. Як коагулятор його використовують у виробництві сиру. Розроблено технології пектиновмісних видів маргарину та

вершкового масла з підвищеним вмістом вологи, майонезів і салатних заправок.

Пектинові речовини застосовують у приготуванні заливок для рибних та м'ясних консервів, глибокоохолоджених м'ясних виробів та напівфабрикатів високого ступеня готовності, страв і готових кулінарних виробів з нижчим вмістом цукру, а також продуктів дієтичного харчування.

Аналіз джерел інформації показав, що, незважаючи на широке застосування пектин, асортимент деяких видів продукції, наприклад, соусів, що містять його як добавку, дуже обмежений, у зв'язку з чим, розробка рецептур і технологій пектиновмісних соусів є актуальною.

### 1.3 Сучасні напрямки в виробництві соусів

Одним із найбільш актуальних напрямків у галузі здорового харчування є створення на науковій основі різних виробів та напівфабрикатів, що знаходять застосування у повсякденному раціон харчування. Особливу групу серед них складають соуси.

Харчове значення соусів в харчуванні людини надзвичайно велике. Надаючи стравам соковитість, особливий смак та аромат, вони підвищують органолептичні показники виробів та збагачують їх склад. Завдяки наявності екстрактивних, ароматичних та смакових речовин, що збуджують секрецію травних залоз, соуси сприяють кращому засвоєнню ос нових компонентів страви.

За останні роки в харчовій промисловості зберігається тенденція до стабільного збільшенню виробництва різних видів соусів та майонезів /180/. Науково-експериментальні роботи, проведені в цій області, спрямовані в основному на розширення асортименту існуючих соус композицій та підвищення їх харчової та біологічної цінності. Відомо про розробки рецептур та технологій соусів, збагачених вітамінно-мінеральними преміксами, білковими ізолятами, харчовими волокнами та іншими біологічно цінними речовинами [20]. Так, для підвищення біологічної цінності та розширення асортименту до складу основних соусів (білого і червоного), приготовлених в відповідно з ТУ 28-83, вводять

біологічно активний препарат – еракоїд, що представляє собою рослинний екстракт конденсований з люцерни [23].

Розроблено рецептури соусів з підвищеною біологічною цінністю на основі гарбуза та солодкого перцю. Використання рослинного асортименту овочевої сировини дозволило запропонувати нові види соусів, таких як соус морквяний, морквяний червоний, цибульний, пікантний, часниковий, осінній. Смакові особливості цих продуктів обумовлені властивостями використовуваних підкислювачів та смакових добавок. Введення пюре манго і пряно-ароматичних добавок у томатний що виготовляється у нашій промисловості, дозволило отримати продукт зі специфічно пом'якшеними, порівняно з традиційними томатними соусами, смаком та ароматом, а також з підвищеним вмістом вітамінів С і РР.

У рецептури соусів «Могилівський» та «Апетитний» введені пюре з кабачків, яблук та моркви, а також різні смакові добавки. Завдяки введенню цих компонентів соуси відрізняються однорідною консистенцією, приємним смаком та вираженим ароматом, мають яскраве привабливе забарвлення. Введені плодово-овочеві пюре сприяють підвищенню харчової та біологічної цінності готового продукту, а також зниження його енергетичної цінності [22].

Розроблено рецептури та технології овочefруктових соусів з додатковим пектиновим концентратом. Американськими дослідниками запропоновано виробництво соусів на основі яблучних вичавок [18].

Відомий соус на основі бурякового пюре, в який для підвищення його харчової цінності введено соєва паста.

У виробництві кетчупів використовують різні біологічно активні речовини, сприяючі підвищенню імунного статусу організму людини.

Розроблено низку рецептур нових видів соусів з використанням відвару з подрібнених пшеничних висівок як рідку основу. Відвар, що вилучений шляхом варіння висівок протягом 3 – 5 хвилин з додаванням альгінату натрію та солей кальцію при певному співвідношенні надає соусу цінні лікувальні властивості, що рекомендує його до використання у профілактичному харчуванні населення.

Серед різних соусів на основі рослинної олії провідне місце займають соуси майонези. Найбільш цінною властивістю майонезів, що є прямими емульсіями типу масло/вода, є можливість шляхом підбору рецептурних компонентів отримувати продукти, які максимально відповідають фізіологічним потребам організму. Крім того, вживання жирів у вигляді прямих водно-жирових дрібнодисперсних емульсій зменшує навантаження на ендокринну систему, що є стабілізацією фізіологічних функцій шлунково-кишкового тракту.

Одним з напрямків у вирішенні питання підвищення харчової та біологічної цінності майонезів є повна чи часткова заміна яєчного порошку - джерела холестерину, різними харчовими добавками, покращуючи поживну цінність продукту і володіють емульгуючими і стабілізуючими властивостями.

Відомими натуральними емульгаторами, що застосовуються у виробництві низькокалорійних майонезів, є рослинні білки. Як найбільш цінні і незамінні компоненти їжі, вони сприяють підвищенню біологічної цінності останніх. Запатентовано низькокалорійний майонез, що містить 0,35 – 0,50 % білково-вуглеводного комплексу, що складається з білків сої і рафінадної патоки.

Для підвищення стабільності майонезу при зберіганні і підвищення біологічної цінності продукту запропоновано використання гідролізату рибного білка в кількості 30 – 50 % від маси всіх компонентів.

Розроблено рецептура дієтичного соусу без холестерину, котрий має консистенцію, смак та зовнішній вигляд традиційного майонезу, а в якості емульгатора містить яєчний білок.

Для отримання високоякісних майонезних емульсій пропонують використання міцеліальної біомаси вищих грибів, яка, будучи повноцінним продуктом зі зниженим вмістом холестерину, має хороші емульгувальні та структуроутворювальні властивості, високу адсорбційною, водо- та жирутримуючою здатністю, що дозволяє надавати продукту бажані структурно-реологічні характеристики та збагачувати його склад необхідними біологічно цінними компонентами.

Говорячи про нетрадиційні емульгатори рослинного походження, слід

відзначити екстракт мильного кореня, при застосуванні якого можна отримати низькокалорійний майонез з добрими структурно в'язкісними властивостями.

Розглядаючи емульгатори білкової природи, слід відзначити, що поряд з рослинними білками та їх модифікаціями, використовуються білки і тваринного походження.

Численні дослідження показали, що для стабілізації і структуроутворення емульсійних продуктів типу майонезу широко використовуються різні емульгатори: крохмаль та його похідні, солі альгінатних кислот, камеді, пектини, рослинні смоли, фосфоліпіди і ін.

При створенні майонезів підвищеної харчової та біологічної цінності доцільним є застосування різних фруктових та овочевих паст, порошків, пюре як джерел багатих натуральними харчовими волокнами, вітамінами та мікроелементами, а також пряно-ароматичних та лікарських рослин, багато з яких мають лікувальні та профілактичні властивості.

Прянощі містять вітаміни, мінеральні речовини, що надають організму благотворну фізіологічну дію. Під дією смакових речовин прянощів значно активізується секреція травних залоз різних відділів шлунково-кишкового тракту, збільшується кількість відокремлюваних соків, посилюється їх ферментативна активність та якість. Забезпечуючи високі органолептичні показники продукції, пряно-ароматичні та лікарські рослини сприяють нормалізації та оздоровлення кишкової мікрофлори, що призводить до зниження інтенсивності гнильних процесів у кишечнику та аутоінтоксикації організму. Однак, внесення їх у харчову продукцію в натуральному вигляді вкрай небажано, так як відбувається зниження використання їх біологічно цінних компонентів. Тому останнім часом широко використовуються рослинні екстракти, одержані екстракцією рідким двоокисом вуглецю. CO<sub>2</sub>-екстракти абсолютно ідентичні вихідним прянощам. Вони містять ароматичні та смакові, бактерицидні і антиалергічні, протизапальні і регенеруючі, гормональні та інші корисні компоненти, завдяки яким вони не лише ароматизують продукт і покращують його смак, але й значно підвищують його біологічну цінність. На основі різних композицій CO<sub>2</sub>-екстрактів запропоновані



рецептури томатних соусів, овочевих маринадів, майонезів.

Так, відома рецептура соусу «Старослов'янський», що випускається з використанням CO<sub>2</sub>-екстрактів пряно-ароматичної сировини, які крім ароматичних та смакових речовин, що містять біологічно активні речовини, що володіють антиокислювальною дією.

На підставі літературних даних встановили, що попри багаточисленні дослідження, проведені в області створення соусів, вони мають захисні властивості та підвищену харчову цінність, асортимент їх досить обмежений.

Таким чином, необхідність створення нових науково-обґрунтованих технологій та рецептур соусів із заданим комплексом властивостей для функціонального харчування в наш час є актуальною.

#### Висновки за розділом

Аналіз джерел інформації про стан харчування різних груп населення України та вплив на організм людини токсичних елементів навколишнього середовища дозволяє зробити висновок про необхідність проведення науково-експериментальних розробок в області створення продуктів харчування підвищеною харчовою та біологічною цінністю, що володіють профілактичною спрямованістю. Забезпечення харчових продуктів комплексом необхідних властивостей можливе за рахунок збагачення їх рослинної сировини та молочною сироваткою. У зв'язку на даний момент тенденцією до стабільного збільшення виробництва різних видів соусів, актуальним є розширення їх асортименту та створення на науковій основі нових рецептур та технологій виробів із спрямовано зміненим хімічним складом і збагачених незамінними факторами харчування.

У зв'язку з цим метою цієї роботи стало теоретичне пояснення та розробка технології та рецептур плодовоовочевих пектиновмісних соусів підвищеної харчової і біологічної цінності.

Для досягнення наміченої цілі були поставлені наступні завдання:

- встановити оптимальні концентрації пектину і молочної сироватки у

соусах підвищеної харчової і біологічної цінності;

- обґрунтувати можливість застосування пектину і сухої молочної сироватки у виробництві соусів на основі рослинної олії;

- розробити рецептури та технології пектиновмісних соусів підвищеної харчової і біологічної цінності в асортименті;

- вивчити фізико-хімічні, біохімічні, мікробіологічні та органолептичні показники соусів; визначити їх харчову та енергетичну цінності.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва пектиновмісних соусів підвищеної біологічної цінності.

Предмет дослідження – зв'язок технологічних показників сировини з якісними показниками отриманого продукту.

## 2 ПОСТАНОВКА ДОСЛІДЖЕНЬ

### 2.1 Об'єкти досліджень

Відповідно до поставлених цілей та завдань роботи об'єктами дослідження були: овочі (морква, гарбуз, перець солодкий, цибуля ріпчаста, часник), плоди (яблука), напівфабрикати (мед натуральний, пюре томатне, пюре з топінамбуру та аличі), ядра горіхів грецьких, олія соняшникова рафінована дезодорована (ДСТУ 4492:2017); CO<sub>2</sub>-екстракти пряно-ароматичних та лікарських рослин; молочна сироватка промислового виробництва ДСТУ 7515:2014; порошок яечний; зразки пектинів, різні за видом виробничого об'єднання Herbstreith & Fox серії Classic, фізико-хімічні властивості обраних пектинів наведено у підрозділі 3.1; модельні системи, виготовлені з використанням води дистильованої (ДСТУ ISO 3696:2003), олії соняшникової рафінованої дезодорованої, молочної сироватки та пектинів; розроблені зразки пектиновмісних соусів.

Вибрані для вивчення об'єкти аналізувалися за описаними нижче методикам згідно схемою досліджень, рисунок 2.1.

Експериментальні дослідження проведено в навчальній лабораторії кафедри харчових технологій ДДАЕУ.

### 2.2 Визначення органолептичних і реологічних показників продукції

Органолептичну оцінку готових виробів проводили по п'яти бальній системі. Визначали товарний вигляд, колір, запах, смак, консистенцію, використовуючи дегустаційні картки.

Для визначення реологічних характеристик готових соусів користувалися ротаційний віскозиметр «Reotest -2» (Німеччина).

При аналізі майонезних емульсій відбір проб, визначення органолептичних показників, масових часток жиру, вологи, стійкість емульсій та кислотність визначали згідно з ДСТУ 4487:2015 «Майонези. Методи досліджень» [22].



Рисунок 2.1 – Схема виконання науково-дослідної роботи

### 2.3 Визначення якісних характеристик пектину

«Якісні характеристики визначали титрометричним методом, обов'язкова умова якого – ретельна обробка досліджуваного матеріалу для звільнення від домішок. Для виконання цієї умови розчинений у воді зразок пектину брали в колбу і промивали 96 % етиловим спиртом. Після висушування за кімнатної температури порошок пектину використовували для досліджень». [11]

#### Висновки за розділом

В цьому розділі кваліфікаційної роботи було визначено об'єкти досліджень та приведено їх коротку характеристику, також наведено методи досліджень за допомогою яких визначали органолептичні і реологічні показники продукції, та якісні характеристики пектину.

### 3 РОЗРОБКА РЕЦЕПТУР І ТЕХНОЛОГІЙ ПЕКТИНОМІСТИХ СОУСІВ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ І БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ

#### 3.1 Обґрунтування вибору основного і допоміжної сировини

«Сучасні принципи створення високоякісних харчових продуктів засновані на виборі та обґрунтуванні певних видів сировини і таких їх співвідношень, які б забезпечували досягнення прогнозованої якості готової продукції, наявність високих органолептичних показників та певних споживчих та технологічних характеристик» [12]. «Очевидно, також, що при конструюванні таких продуктів необхідно прагнути до максимальної збалансованості харчових компонентів за хімічним складом. Можливість взаємного збагачення тих, що входять у рецептуру продукту інгредієнтів за однією або декількома есенціальними складовими спостерігається при комплексному використанні сировини різного походження. Тому при розробці рецептур соусів нами використана комбінація рослинної та молочної сировини як композиція, що найбільш повно відповідає формулі збалансованого харчування.» [14]

Відомо, що продукти рослинного походження містять ряд корисних речовин, які практично відсутні в продуктах тваринного походження: харчові волокна, ефірні олії, дубильні та ароматичні речовини, органічні кислоти, фітонциди, вітамін С,  $\beta$ -каротин, кальцеферол. Що містяться у плодах та овочах органічні кислоти полегшують засвоєння важкорозчинних сполук кальцію, фосфору та заліза, сприятливо впливають на процеси травлення, сприяють створенню певного складу мікрофлори, гальмують процеси гниття в шлунково-кишковому тракті. Дубильні речовини, потрапляючи в кишечник, уповільнюють його рухову активність, здійснюють протизапальну дію. Харчові волокна сприяють прискореному виведенню з організму різні канцерогенні та токсичні елементи, а також продуктів неповного перетравлення харчових речовин. Ефірні олії підвищують секреторну функцію шлунку та надають антимікробну дію. Вітамін D нормалізує обмін кальцію та фосфору в організмі, бере участь у

мінералізації кісток. Вітамін С збільшує опірність організму до інфекцій, регулює обмін холестерину в організмі та функції ендокринної та нервової систем. Крім того, вітаміни С та  $\beta$ -каротин є природними антиоксидантами, здатними руйнувати вільні окисні радикали, які утворюються при дії на організм різних ушкоджуючих факторів.

В якості основних рецептурних компонентів соусів використані різноманітні плоди та овочі, що ростуть на території Краснодарського краю. При виборі їх співвідношень основними критеріями служили хімічний склад, харчова та біологічна цінність сировини та висока органолептична оцінка готових плодоовочевих соусів.

Дані, що характеризують хімічний склад використовуваної рослинної сировини, наведено в таблицях 3.1 – 3.4.

У якості рідкої основи соусів використана молочна сироватка. Будучи джерелом повноцінних білків, з погляду фізіології харчування наближаються до амінокислотної шкали ідеального білка, лактози, молочного жиру, органічних кислот, вітамінів та мінеральних речовин, сироватка підвищує харчову та біологічну цінність продуктів. Наявність підвищеного вмісту кальцію, що є конкурентом свинцю та стронцію в хімічних та біологічних процесах, перешкоджає їх всмоктуванню в організмі людини, таким чином, зменшуючи їх акумуляційний ефект. Присутні в сироваткових білках сірковмісні амінокислоти (цистин, цистеїн, метіонін) здатні брати участь у знешкодженні сполук свинцю, ртуті, миш'яку та підвищувати стійкість організму людини до дії іонізуючої радіації сироваткових білків обумовлені не лише збалансованістю амінокислотного складу, але ще й гарної їх перетравлюваністю [22].

Таблиця 3.1 – Хімічний склад використаної рослинної сировини

Найменування показника	Морква	Гарбуз	Яблука	Цибуля ріпчаста	Перець солодкий	Часник	Горіх грецький
Сухі речовини, %	11,4	9,5	14,2	13,8	8,7	20,5	95,4
Білки, %	1,2	1,0	0,35	1,7	1,2	6,7	22,5
Жири, %	0,05	-	-	-	-	-	64,3
Загальні вуглеводи, %	7,2	6,7	11,5	9,5	5,5	21,4	-
Органічні кислоти, %	0,1	0,1	0,55	0,1	0,1	0,1	-

Таблиця 3.2 – Амінокислотний склад використаної рослинної сировини

Найменування показника	Морква	Яблука	Цибуля ріпчаста	Перець солодкий	Горіх грецький
Загальна кількість незамінних амінокислот, г /100 г в том числі:	312,0	88,0	251,0	317,0	5247,0
валін	43,0	12,0	25,0	28,0	974,0
ізолейцин	35,0	13,0	23,0	46,0	767,0
лейцин	44,0	19,0	44,0	53,0	1228,0
лізин	38,0	18,0	60,0	70,0	441,0
метіонін	9,0	3,0	16,0	19,0	306,0
треонін	32,0	11,0	22,0	45,0	589,0
триптофан	8,0	3,0	20,0	9,0	175,0
фенілаланін	31,0	9,0	41,0	47,0	767,0

Таблиця 3.3 – Вміст вітамінів в рослинному сировина, мг/100 г продукту

Найменування показника	Морква	Гарбуз	Яблука	Цибуля ріпчаста	Перець солодкий	Часник	Горіх грецький
β-каротин	8,7	1,7	0,03	-	1,2	-	0,05
вітамін С	5,1	8,2	11,0	10,0	147	9,4	2,6
вітамін РР	1,0	0,5	0,24	0,2	0,6	1,1	1,0
вітамін В <sub>1</sub>	0,06	0,05	0,01	0,05	0,07	0,07	0,35
вітамін В <sub>2</sub>	0,07	0,05	0,03	0,02	0,09	0,07	0,13

Таблиця 3.4 – Вміст мінеральних речовин в рослинному сировина, мг/100 г продукту

Найменування показника	Морква	Гарбуз	Яблука	Цибуля ріпчаста	Перець солодкий	Часник	Горіх грецький
Калій, мг	196,5	171,0	250,0	175,5	163,0	260,4	663,7
Кальцій, мг	51,3	40,7	14,0	30,0	8,0	62,0	124,2
Магній, мг	38,5	13,2	8,0	14,5	11,2	30,4	193,5
Фосфор, мг	55,3	22,0	11,0	58,0	15,5	104,5	563,0
Натрій, мг	21,0	15,3	25,5	17,0	20,1	87,0	3,0
Цинк, мкг	400,0	240,4	148,0	850,0	436,0	1025,0	2570,0
Залізо, мкг	667,5	800,0	630,0	800,0	752,0	1500,0	2300,0
Марганець, мкг	190,0	38,7	45,5	230,5	158,2	809,2	1900,3
Мідь, мкг	80,0	170,0	110,2	85,2	100,0	130,1	5,7



Введення у рецептури соусів CO<sub>2</sub>-екстрактів пряно-ароматичних та лікарських рослин сприяло отриманню соусних композицій з багатшим спектром смакових та ароматичних характеристик. Крім того, їх введення дозволило збагатити продукти комплексом біологічно активних речовин, необхідних для нормального функціонування організму.

Для підвищення харчової та біологічної цінності у соуси вводили натуральний мед. Він надає сприятливу дію на серцеву діяльність, сприяє оптимізації діяльності нервової та ендокринної систем, збагачує продукт комплексом мінеральних речовин і легкозасвоюваних вуглеводів. Будучи продуктом, що містить біогенні стимулятори, мед здатний підвищувати загальний життєвий тонус організму [19].

До складу соусів вводили і олії. Володіючи високою енергоємністю, рослинна олія надає позитивний вплив на функцію серцево-судинної та центральної нервової систем, а також на процеси травлення. Особливо важлива роль олії як джерела жиророзчинних вітамінів E, K, поліненасичених жирних кислот та фосфатидів.

З метою забезпечення захисних властивостей соусів їх склад збагачували пектином. Проведені нами дослідження показали, що пектин не втрачає своєї здатності пов'язувати іони важких металів в присутності харчових компонентів молочнорослинних систем.

До сировини і матеріалів, що використовуються у виробництві спеціальних продуктів харчування, висуваються підвищені вимоги. Одним із розділів цих умов вироблення високоякісних плодоовочевих соусів, рекомендованих для функціонального харчування, є висока якість сировини як щодо фізико-хімічного складу та органолептичних властивостей, так і по показниками безпеки.

### 3.2 Розробка рецептур і технологій соусів на плодоовочевий основі

#### 3.2.1 Розробка рецептурних композицій плодоовочевих соусів

Відповідно із сучасними принципами створення здорових продуктів

харчування та даних, отриманих нами у ході досліджень, розробка рецептури та технології соусів підвищеної харчової та біологічної цінності на плодоовочевій основі. «При розробці нових виробів враховуючи наступні вимоги:

- наявність комплексу функціональних інгредієнтів з науково обґрунтованими корисними властивостями;
- відповідність гігієнічним вимогам до якості та безпеки продовольчого сировини і харчових продуктів;
- висока харчова та біологічна цінність відповідно до потреб сучасної людини;
- високі органолептичні показники та технологічні характери стики;
- надійність щодо стабільності складу та збереження споживчих характеристик в процесі зберігання ;
- доступність широкому колу споживачів.» [17]

При визначенні кількості рецептур, що вводиться до складу, соусів пектину враховували дані FAO/WHO про норми вмісту пектину в раціоні харчування сучасної людини, а також дані, отримані в ході досліджень. Рецептури розроблених плодоовочевих соусів з пектином при ведені в таблиці 3.5.

Таблиця 3.5 – Рецептури плодоовочевих соусів

Найменування сировини	Співвідношення компонентів, %			
	«Станичний»	«Вітамінний»	«Молодіжний»	«Улюблений»
1	2	3	4	5
Морквяне пюре	12,53	10,3	26,00	11,00
Гарбузове пюре	13,00	-	-	15,00
Яблучне пюре	12,70	10,44	-	17,00
Пюре з перцю солодкого	-	15,00	-	-
Пюре з топінамбура і аличі	-	-	10,09	-
Томатна паста 25 %	8,00	8,00	12,90	-

Продовження табл. 3.5

1	2	3	4	5
Цибуля ріпчастий	4,00	4,00	4,00	-
Ядра горіхів грецьких	-	-	-	3,00
Мед натуральний	-	-	-	13,00
Часник свіжий	2,00	2,00	-	-
Олія рослинна рафінована дезодорована	3,00	5,50	3,00	-
Молочна сироватка	40,00	40,00	40,00	40,00
Пектин	1,00	1,00	1,00	1,00
Гірчиця харчова	0,75	0,75	-	-
Цукор пісок	2,00	2,00	2,00	-
Сіль кухонна харчова	1,00	1,00	1,00	-
Кислота лимонна	0,01	0,01	0,01	-
СО <sub>2</sub> -екстракт перцю запашного	0,001	0,001	0,001	-
СО <sub>2</sub> -екстракт перцю чорного гіркого	-	-	0,001	-
СО <sub>2</sub> -екстракт петрушки	0,001	0,001	-	-
СО <sub>2</sub> -екстракт кориці	-	0,0005	-	-
СО <sub>2</sub> -екстракт гвоздики	0,0015	0,001	0,0015	-
СО <sub>2</sub> -екстракт шипшини	0,0005	0,0005	0,001	-
СО <sub>2</sub> -екстракт кропиви дводомної	0,001	0,001	0,0005	-

### 3.2.2 Розробка технології виробництва плодоовочевих соусів

Технологічний процес виробництва пектиновмісних плодоовочевих соусів включає наступні стадії: приймання сировини, підготовку сировини та допоміжних матеріалів, змішування, уварювання, гомогенізацію, деаерацію з наступним підігрівом, фасування і закупорювання, стерилізацію і зберігання.

Приймання сировини.

Сировину, що надійшла у виробництво піддають перевірці у відповідності з

діючими технічними умовами і стандартами.

Підготовка сировини і допоміжні матеріали.

Морква подають за допомогою контейнероперекидача, сортують на конвеєрі і миють у послідовно встановлених лопатевій мийній та барабанній мийні машини. Кінці обрізають на конвеєрах, обладнаних тримерами, або на машині для обрізання кінців. Очищення моркви відбувається на паротермічних машинах. Після машинного очищення проводять ручну дочистку та ополіскування коренеплодів під душем на конвеєрах. Потім моркву подрібнюють на шматочки розміром не більше 3 – 5 мм на теркових дробарках і бланшують паром при температурі 100 °С протягом 15 хвилин.

Бланшировану масу протирають на здвоєній протирочній машині з діаметрами сит 0,8 – 1,2 мм та 0,4 – 0,5 мм.

Цибулю ріпчасту сортують на конвеєрах, обрізають кінці та очищають від шкірки на пневмоцибулечистці. Потім дочищають, інспектують, миють у барабанній мийній машині і ріжуть на кружечки завтовшки 3 – 5 мм на овочемашині. Зберігання нарізаної цибулі допускається не більше 30 хв. Нарізану цибулю обсмажують в рафінованій рослинній олії у відкритих котлах або на плиті паровій при температурі  $110 \pm 2$  °С протягом 20 – 30 хвилин. Смаження проводять до втрати маси цибулі, встановленої рецептурою.

Гарбуз замочують у ваннах, дворазово миють у мийній машині, інспектують та очищають від кори. Очищення від кори проводять або вручну, або на пристрої за типом токарного верстата для обробки дерева. Далі гарбуз розрубують на шматки, видаляючи при цьому насіння, плодоніжку і при необхідності кору. Потім шматки гарбуза дроблять на дрібніші розміром 3 – 5 мм і бланшують у воді при температурі 98 °С протягом 7 хвилин. Після бланшировану масу протирають на здвоєній протирочній машині з діаметром сит 0,4 – 0,5 мм.

Яблука сортують на конвеєрах, миють в двох послідовно установлених мийних машинах: барабанній і уніфікованою, потім інспектують і ополіскують під душем. Після яблука подрібнюють на дробарці на шматочки розміром 3-5 мм і бланшують паром при температурі 90 – 95 °С протягом 3 хвилин. Після

бланшировану масу протирають на здвоєній протирочній машині з діаметрами сит 0,8 – 1,2 мм і 0,4 – 0,5 мм.

Перець солодкий калібрують, потім миють у чистій проточній воді у вентиляторній мийній машині. Після мийки в перцеві видаляють плодоніжки разом із сім'яносцями та насінням. Видаляють решту насіння витрушуванням при інспекції. Для найбільш повного видалення насіння перець ополіскують у холодній проточній воді. Потім перець подрібнюють на шинкувальній машині і бланшують у воді протягом 3 хвилин при температурі 100 °С. Після бланшування перець протирають на здвоєній протирочній машині з діаметрами сит 0,8 – 1,2 мм і 0,4 – 0,5 мм.

Часник інспектують, розбирають на зубці, очищають, миють і подрібнюють на вовчку.

При використанні стерилізованих овочевих та плодоовочевих пюре напівфабрикатів, меду натурального тару ретельно миють і потім розкривають. При наявності скола на віночку скляних банок напівфабрикати для харчових цілей не допускаються. Банки з напівфабрикатами підігривають до температури 60 °С підігрівачів типу «Рототерм». Стерилізовані пюре протирають на протирочних машинах через сита з діаметром отворів 0,7 – 0,8 мм.

Ядра горіхів інспектують, подрібнюють на вовчку. Подрібнену сировину пропускають через просіювач з магнітним уловлювачем.

Цукор пісок, сіль кухонну, гірчицю суху, кислоту лимонну і пектин пропускають через просіювач з магнітним уловлювачем. Дані компоненти дозують і з'єднують з молочної сироваткою.

Молочну сироватку промислового виробництва (підсирну) і олію фільтрують на фільтрі з діаметром отворів сита 0,7 – 0,8. Після масло прожарюють.

Готують купажі CO<sub>2</sub>-екстрактів згідно з рецептурою на зміну ний виробіток плодоовочевих соусів, відмірюють необхідне на варіння соусів кількість суміші CO<sub>2</sub>-екстрактів, що з'єднують з цукровим піском.

Вода для миття та ополіскування повинна відповідати вимогам ДСТУ

7525:2014 Вода питна. Загальні вимоги до організації та методів контролю якості.

Підготовлену сировину, напівфабрикати та матеріали подають на дозування та змішування відповідно з рецептурою.

Змішування, уварювання, гомогенізація, нагрівання і деаерація.

Підготовлені компоненти у відповідності з рецептурою подають в змішувач з підігрівом і перемішують. Потім масу подають у вакуум випарний апарат, де і уварюють до заданого вмісту сухої речовини. Уварену масу гомогенізують при тиск 14,7 – 16,7 МПа. Якість гомогенізації перевіряють органолептично. Далі масу відправляють на деаерацію, а потім на підігрів до температури 85 – 90 °С. Потім соус відправляють на фасування і закупорювання.

Фасування і закупорювання.

Продукт фасують на автоматах дозувально-наповнювальних матеріалів ретельно підготовлену тару, відповідну вимогам діючих ДСТУ. Тару готують в відповідно з інструкцією по підготовки тари.

Соуси плодоовочеві в момент їх розфасовки повинні мати температуру 85 – 90 °С

Закупорювання скляних банок проводять на автоматичній паровакуумній машині.

Розфасовані та герметично закупорені консерви передають на стерилізацію, яку проводять в автоклавах за режимами, зазначеними в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Режими стерилізації соусів плодоовочевих

Тип і місткість банок	Температура продукту, °С		Тривалість, хв	Тиск в автоклаві	
	при розфасуванні	при стерилізації		кгс/см	кПа
Скляні банки					
I-82-200	90	100	20-10-20	1,2	117,6
I-82-500	90	100	20-15-20	1,2	118,0
I-82-1000	90	100	25-20-25	2,0-2,5	196-245

Технологічна схеми приготування пектиновмісного плодовоовочевого соусу «Улюблений» наведено на рисунку 3.1.

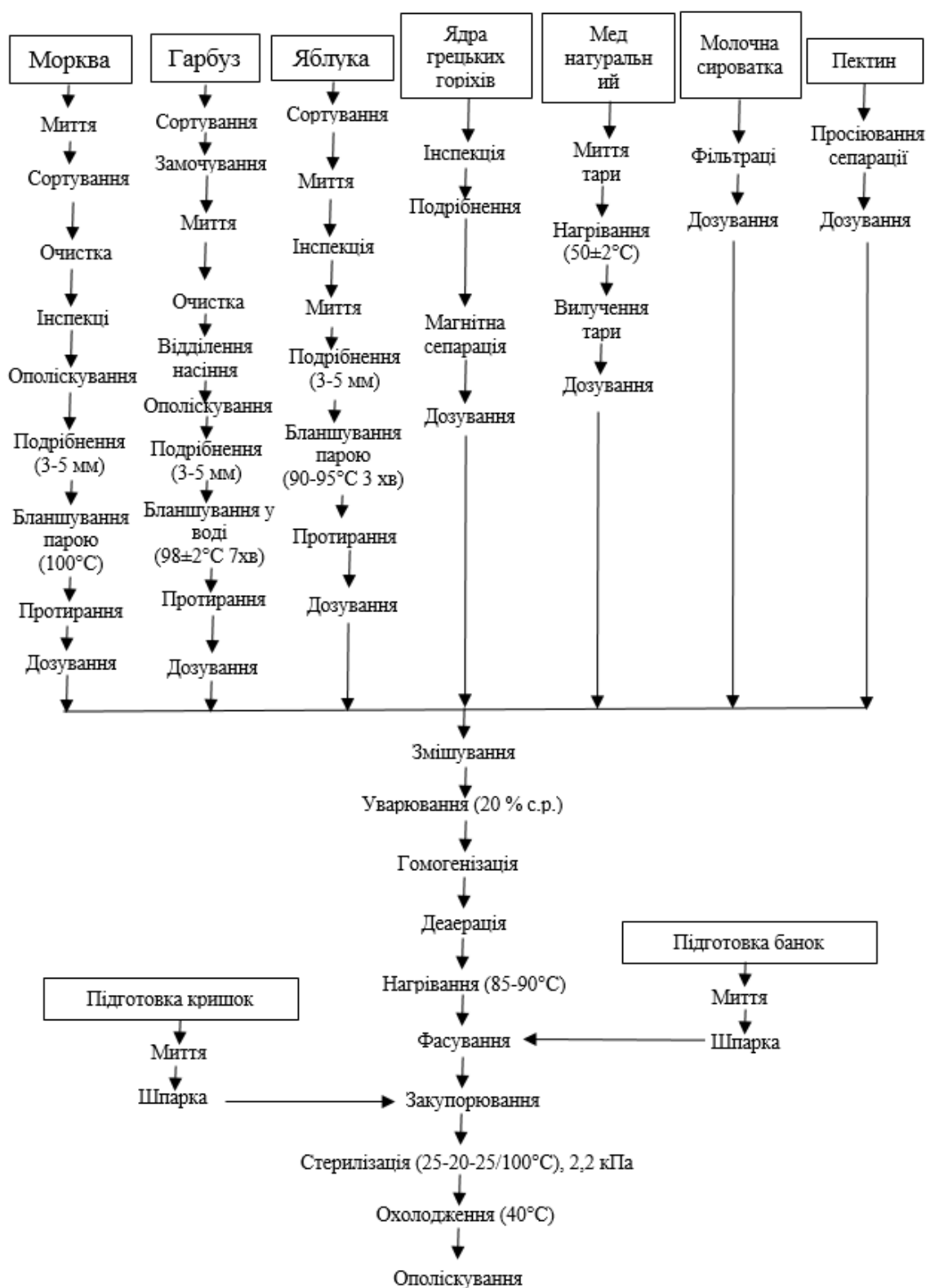


Рисунок 3.1 – Технологічна схеми приготування пектиновмісного плодовоовочевого соусу «Улюблений»

Зберігання закатаних банок до стерилізації вище 30 хвилин не дозволяється.

Після стерилізації банки охолоджують в автоклавах проточною водою до температури води 40 °С. Після охолодження банк та ополіскують, сушать, етикетують і відправляють на зберігання. Температура зберігання консервів повинна бути в межах від 10 до 20 °С при вологості 75 %.

### 3.3 Вивчення структурно-в'язких властивостей соусних композицій на плодоовочевій основі

Поряд із органолептичними показниками важливим критерієм оцінки якості розроблених соусів є їх структурно-в'язкісні характеристики. Їх вивчення має велике практичне значення, оскільки структура продукту здатна зазнавати зміни в процесі зберігання.

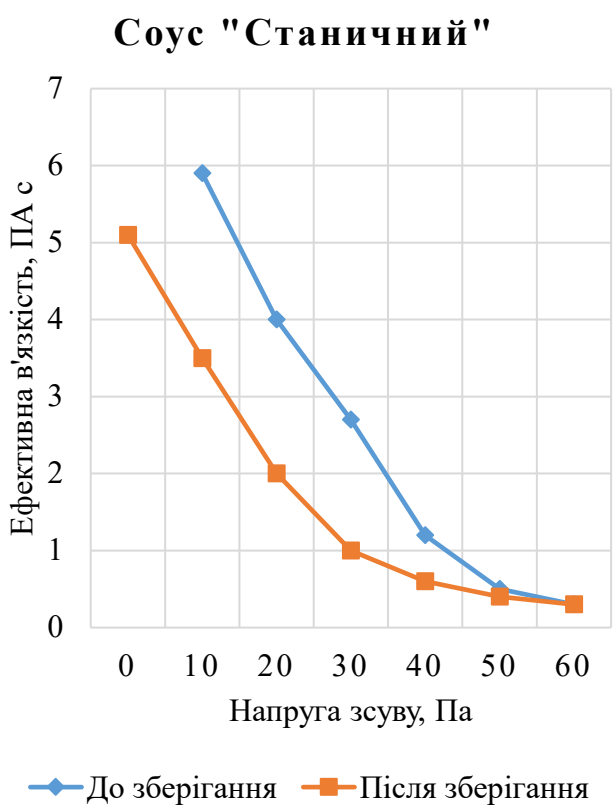
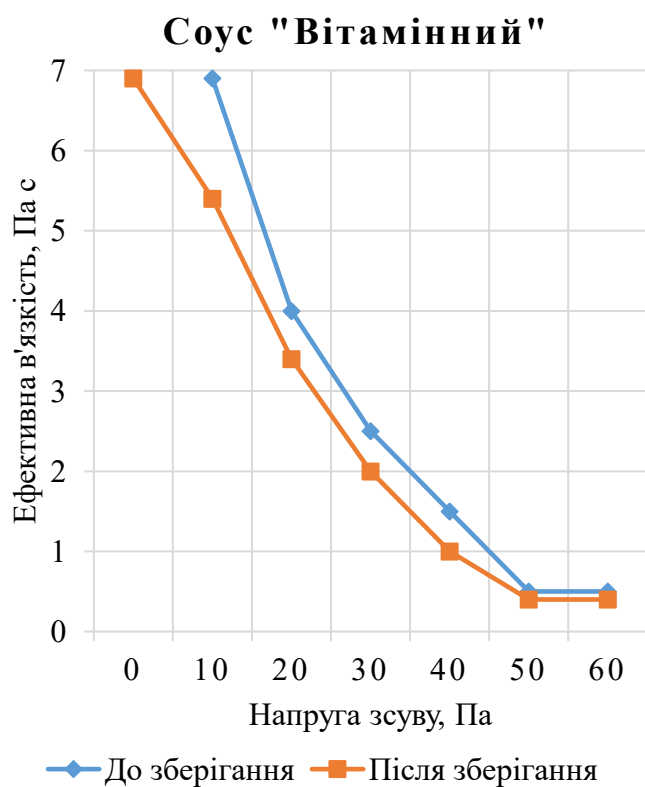
З метою прогнозування реологічних властивостей консервованих плодоовочевих соусів з пектином та молочною сироваткою вивчали вплив процесу зберігання на якість розроблених продуктів. Зразки соусів «Улюблений», «Молодіжний», «Станичний» та «Вітамінний» закладали на зберігання терміном 6 місяців. Температура зберігання становила 18 – 20 °С, вологість повітря – не більше 75 %.

Методом побудови реологічних кривих при температурі 20 °С визначили залежність напруги зсуву від ефективної в'язкості соусів.

Зміни структурно-в'язкісних властивостей соусів в процесі зберігання представлені на рисунку 3.2.

Аналіз отриманих даних показав, що криві в'язкої течії пектиновмісних соусів, що знаходилися на зберіганні, мають вигляд, характерний для структурованих систем, що дозволяє зробити висновок про збереження стабільної консистенції соусів в процесі їх зберігання.





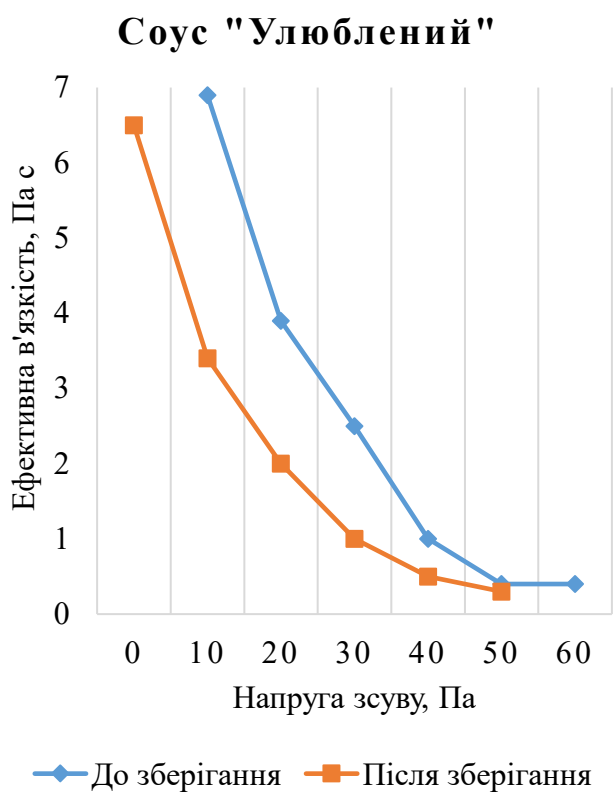
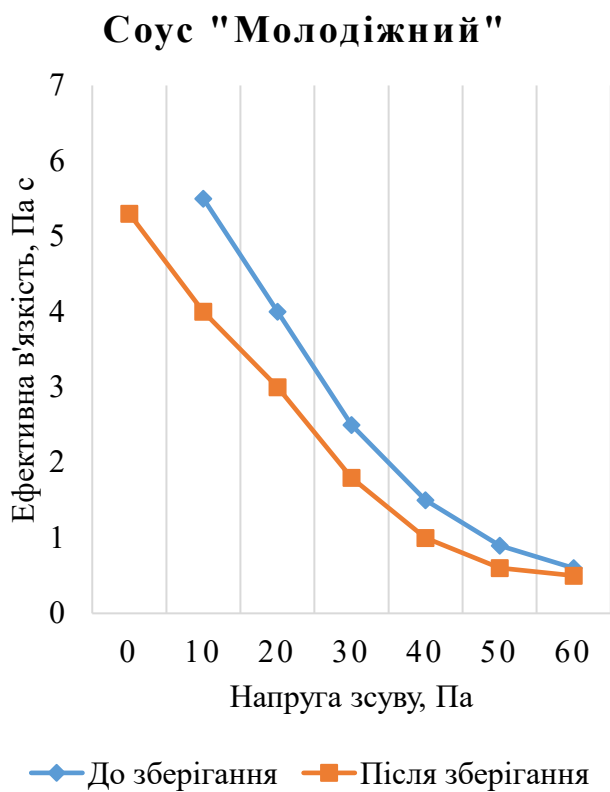


Рисунок 3.2 – Залежність напруги зсуву плодовоовочевих соусів від ефективною в'язкості після 6 місяців зберігання

### 3.4 Розробка рецептури та технології пектиновмісного соусу на олійній основі

#### 3.4.1 Вивчення харчової цінності і показників безпеки емульгаторів, використовуваних у виробництві соусів на олійній основі

В наш час одним із напрямків у виробництві соусів на основі рослинної олії є зниження їх калорійності за рахунок зниження масової частки яєчного порошку та заміни його різними харчовими речовинами, що мають емульгуючі та стабілізуючі властивості. Відповідно до цього, як емульгатор нами запропоновано використання сухої молочної сироватки. Враховуючи, що при створенні такого соусу пропонується повна або часткова заміна яєчного порошку на молочну сироватку, було проведено порівняльний аналіз комплексу поки, що характеризують як харчову цінність, так і безпеку якості використовуваних компонентів. Хімічний склад емульгаторів наведено в таблиці 3.7.

Представлені в таблиці дані показують, що за вмістом макроелементів яєчний порошок значно поступається сироватці. За вмістом вітамінів обидва продукти практично рівноцінні. Однак, вміст вітамінів С і В<sub>6</sub> сироватка перевершує традиційним емульгаторам. У свою чергу, молочна сироватка вигідно відрізняється зниженою енергетичною цінністю та відсутністю у своєму складі холестерину. Аналіз складу незамінних амінокислот показав, що розглядаються про продукти різняться незначно. У зв'язку з цим, запропонована заміна являється рівнозначною з точки зору рівня харчової та біологічної цінності майонезу.

Вивчено токсикологічні та мікробіологічні показники яєчного порошку, сухої молочної сироватки та пектину. Результати досліджень наведено в таблицях 3.8, 3.9.

Таблиця 3.7 – Хімічний склад використовуваних емульгаторів

Найменування показників	Яечний порошок	Суша молочна сироватка
Масова частка мінеральних речовин, мг/кг		
Натрій	52,48	110,0
Калій	48,86	140,0
Кальцій	19,30	109,6
Магній	4,20	15,0
Фосфор	81,70	120,0
Залізо	0,87	0,15
Цинк	0,35	0,21
Масова частка вітамінів мг/ 100 г продукту		
А	0,9	-
С	-	5,0
В <sub>1</sub>	0,25	0,21
В <sub>2</sub>	1,62	1,30
В <sub>6</sub>	-	0,65
РР	1,20	0,83
Масова частка: незамінних амінокислот в 1 г білка, мг		
Валін	55,43	40,20
Ізолейцин	38,48	58,75
Лейцин	81,96	83,75
Лізін	51,74	75,05
Метіонін + цистин	37,6	35,25
Треонін	57,39	46,25
Триптофан	15,65	11,23
Фенілаланін + тирозин	76,3	37,50
Енергетична цінність, кДж	2268	1448

Таблиця 3.8 – Токсикологічні показники продуктів

Показник	Вміст в продукти, мг/кг			ГДК мг/кг (для майонезів)
	яєчний порошок	суха молочна сироватка	пектин	
Токсичні елементи:				
свинець	0,035	0,025	0,05	0,1
кадмій	0,028	0,0015	-	0,05
ртуть	-	-	-	0,03
миш'як	0,041	-	0,01	0,1
мідь	0,057	0,05	0,3	1,0
цинк	-	0,02	0,12	10,0
Пестициди: ДДТ і метаболіти	відсутні	відсутні	відсутні	не допускаються
Мікотоксини: Афлатоксин В <sub>1</sub>	відсутні	відсутні	відсутні	0,005

Як видно з поданих даних, вміст токсичних елементів та пестицидів у сухій молочній сироватці та пектині незначно і не перевищує гранично допустимі концентрації, встановлені для про продуктів, призначених для вживання в їжу.

Таблиця 3.9 – Мікробіологічні показники продуктів

Показники	Фактичний вміст в продуктах			Середня норма
	яєчний порошок	суха молочна сироватка	пектин	
КМАФАнМ, ДЕЯ/г	$12 \cdot 10^4$	$8 \cdot 10^4$	$1 \cdot 10^4$	$5 \cdot 10^4$
БДКП (коліформи), г/см <sup>3</sup>	0,01	відсутні	відсутні	>0,1
Патогенні в т. ч. сальмонели, г/см <sup>3</sup>	відсутні	відсутні	відсутні	не допускаються
Дріжджі, КОУ/г	2	0,01	0,02	50
Плісняві гриби, КОУ/г	відсутні	відсутні	відсутні	4

Проведений аналіз мікробіологічної оцінки запропонованих продуктів показав, що пектин та молочна сироватка не тільки не перевищують показників, регламентованих вимогами санітарного законодавства, але за своїми нормами вигідно відрізняються від аналогічних показників для яєчного порошку.

Таким чином, суха молочна сироватка та пектин повністю відповідають вимогам безпеки продуктів харчування і при цьому не поступаються по харчовій та біологічній цінності традиційному емульгатору.

#### 3.4.2 Використання пектину і молочної сироватки в виробництві соусів на олійній основі

Для отримання міцних соусних емульсій необхідно визначення оптимальною концентрації емульгатора, що забезпечує найвищу стабільність одержуваних соусів. З цією метою готували дослідні зразки емульсій, в яких варіювали вміст яєчного порошку і сухої молочної сироватки, табл. 3.10. За основу використовували рецептуру традиційного соусу майонез «Провансаль». Після отримання емульсій проводили аналіз їх стійкості, результати якого наведені у вигляді діаграми на рисунку 3.3.

Таблиця 3.10 – Вміст яєчного порошку і сухої молочної сироватки в зразках емульсій

Показник	Зразки				
	1	2	3	4	5
Співвідношення в продукті, %					
– яєчного порошку	100	75	50	25	0
– сухої молочної сироватки	0	25	50	75	100

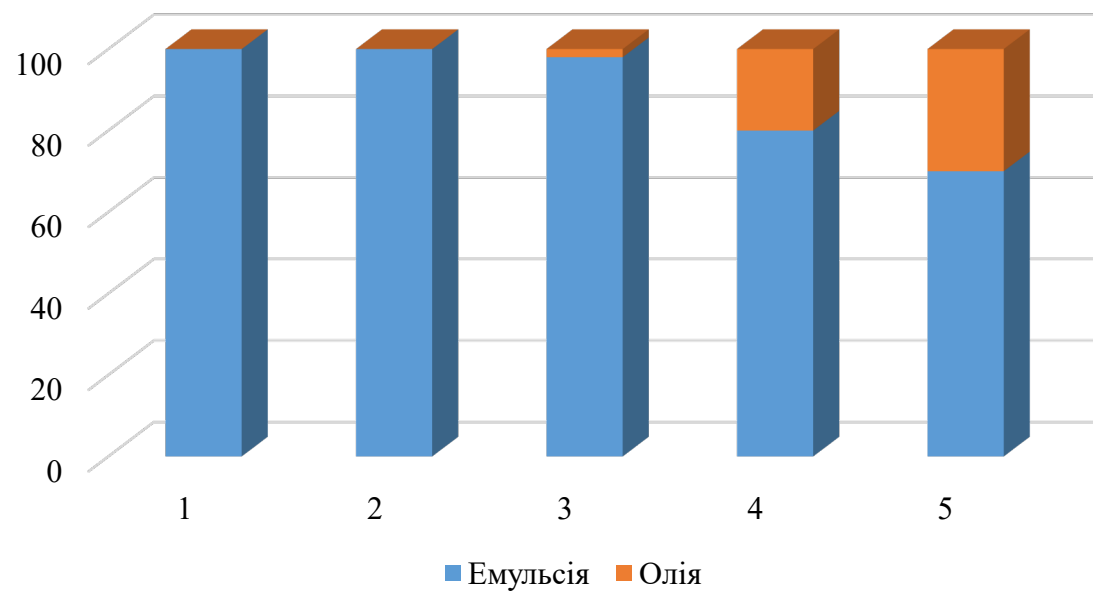


Рисунок 3.3 – Діаграма стійкості по ступеню розшарування емульсій

Як видно з діаграми, при повній заміні яєчного порошку сухої молочної сироваткою і у веденні останньої в кількості 100 % до маси емульсії її стійкість становить 75 %. При частковій заміні яєчного порошку (зразки 2, 3, 4) стійкість емульсії становить 98 %, 95 % і 87 % відповідно. На підставі проведеного сенсорного аналізу встановили, що зразки 2, 3 за смаковими показниками аналогічні традиційному соусу майонез (зразок 1). Однак, у зв'язку з тим, що масова частка холестерол мінімальна в зразку 3, для подальших досліджень був обраний саме він. Представляє інтерес вивчити криву в'язкої течії даного зразка. Результати досліджень наведено на рисунку 3.4.

Аналіз отриманих даних показує, що ефективна в'язкість отриманого зразка при швидкості зсуву  $3 \text{ c}^{-1}$  складає не більше  $5 \text{ Па с}$ , що не відповідає вимогам ГОСТ 30004.1-93. У зв'язку з цим, для повної стійкості емульсії до розшарування необхідно введення ефективного стабілізатора, в якості якого нами застосований пектин.

З метою визначення оптимальної концентрації пектину, необхідно для стабілізації продукту, готували зразки соусних емульсій з установленим вмістом сухої молочної сироватки. В отриманих зразках варіювали масову частку пектину від 10 до 2 %. В'язкість отриманих соусних емульсій оцінювали при швидкості зсуву  $3 \text{ c}^{-1}$ , рисунок 3.5.

Аналіз кривої показує, що в'язкість систем збільшується з підвищенням вмісту в них пектину. Результати органолептичної оцінки та мікроскопічних досліджень (рис. 3.6) показали, що зразки соусів з масовою часткою пектину 1 – 1,5 % відрізнялися більш однорідною консистенцією, аналогічною консистенції традиційного майонезу «Провансаль».

Таким чином, комплексне використання пектину та молочної сироватки сприяє покращення консистенції продукту і збільшення його стійкості до розшарування при зберіганні.



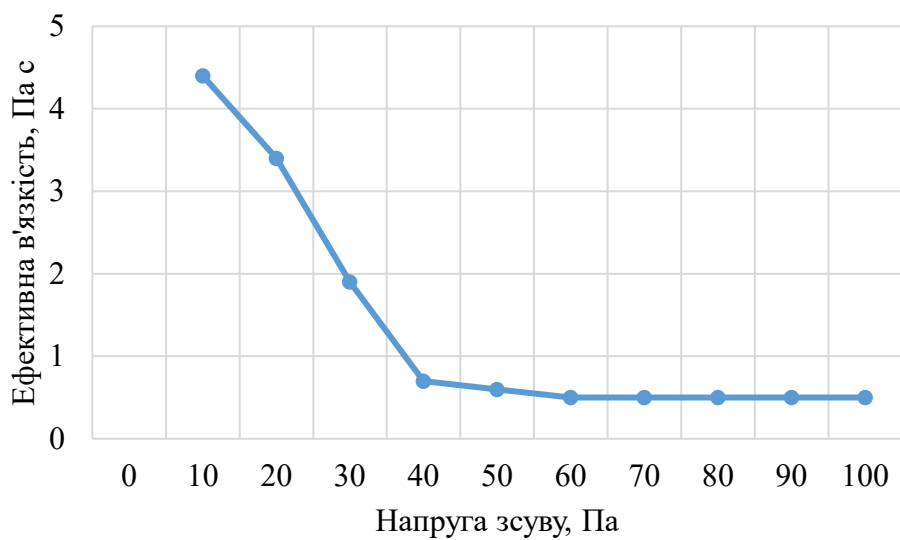


Рисунок 3.4 – Залежність в'язкості соусної емульсії від напруги зсуву

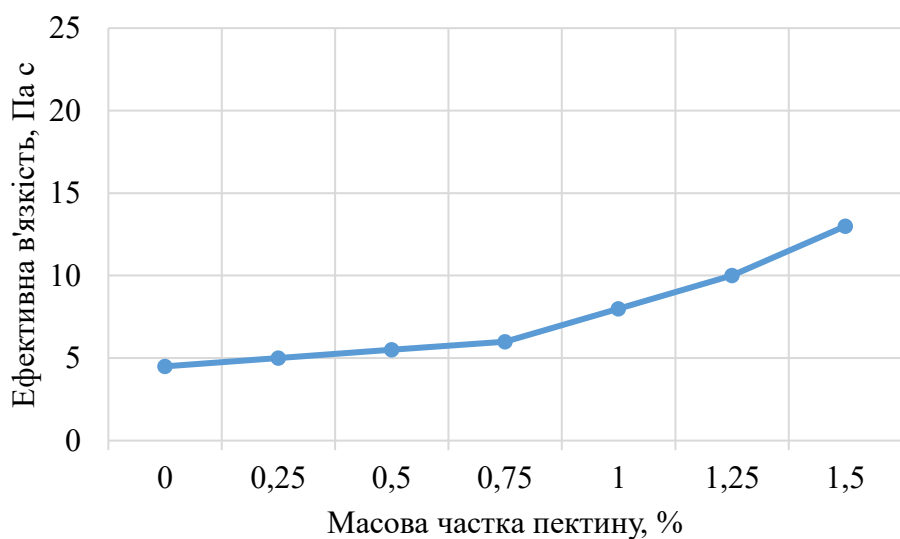


Рисунок 3.5 – Залежність в'язкості емульсії за швидкості зсуву  $3 \text{ c}^{-1}$  від масовий частки пектину

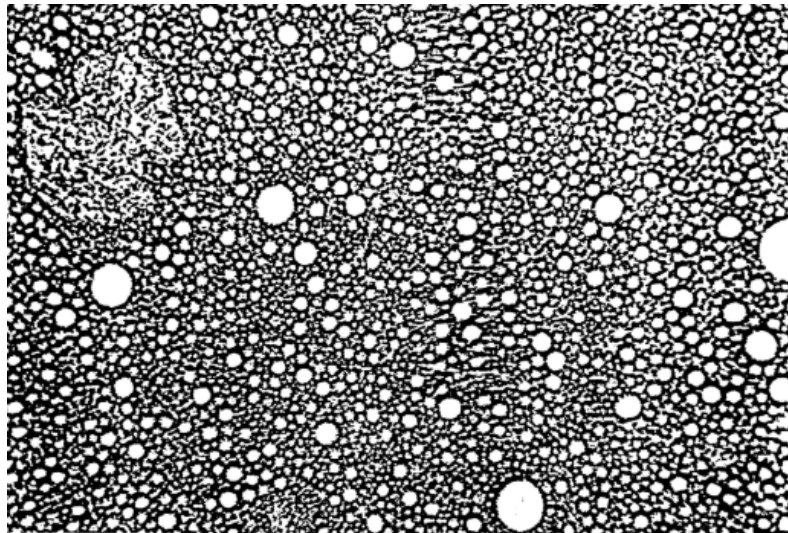


Рисунок 3.6 – Структура майонезу, що містить 1 % пектину

### 3.5 Проектування рецептурної композиції і розробка технології соусу на олійній основі

Відповідно із сучасними принципами створення здорових продуктів харчування та даних, отриманих в ході досліджень, розроблено рецептура та технологія соусу на основі рослинного олії, призначеного для профілактичного харчування.

При розробці рецептури соусу враховували наступні вимоги:

- наявність комплексу функціональних інгредієнтів з науково обґрунтованими корисними властивостями;
- зниження вмісту жирової основи і холестеролвмісного компонента;
- висока харчова і біологічна цінність відповідно з потребами сучасної людини;
- відповідність гігієнічним вимогам до якості та безпеки харчових продуктів;
- високі органолептичні показники і технологічні характеристики;
- надійність у відношенні стабільності складу і збереження споживчих характеристик в процесі зберігання.

Рецептура соусу «Пікантний» наведено в таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 – Рецептатура пектиновмісного соусу «Пікантний»

Найменування сировини	Співвідношення компонентів, %
Суша молочна сироватка	10,0
Яечний порошок	1,0
Гірчичний порошок	1,5
Олія соняшникова рафінована	50,0
Молочна сироватка (6 % с.р.)	21,0
Ядра горіхів грецьких	4,0
Мед натуральний	4,0
Томатна паста 25 %- а	3,5
Часник	2,0
Пектин	1,0
Цукор пісок	1,0
Сіль кухонна харчова	1,0
Сорбат калію	0,0003

### 3.6 Технологія виробництва пектиновмісного соусу «Пікантний»

Яечний порошок, суху молочну сироватку та гірчичний порошок просівають, видаляючи сторонні домішки, і завантажують у діжу збивальної машини. Додають частину процідженої молочної сироватки та перемішують. Поступово невеликими порціями вводять рафіновану та дезодоровану соняшкову олію. При безперервному перемішуванні додавши підготовлений розчин солі і цукру. Далі вводять пектин у вигляді олійної дисперсії і продовжують збивання до отримання емульсії світло-кремового кольору, що добре тримає форму на робочому органі збивальної машини. Після цього вводять інші інгредієнти: томатну пасту 25%-у, мед натуральний, подрібнені волоські горіхи та часник. Все ретельно перемішують до отримання однорідний гомогенної емульсії. Для запобігання в процесі зберігання мікробіального псування вводять сорбат калію.

Технологічна схема приготування соусу «Пікантний» з пектином наведено на рисунку 3.7.

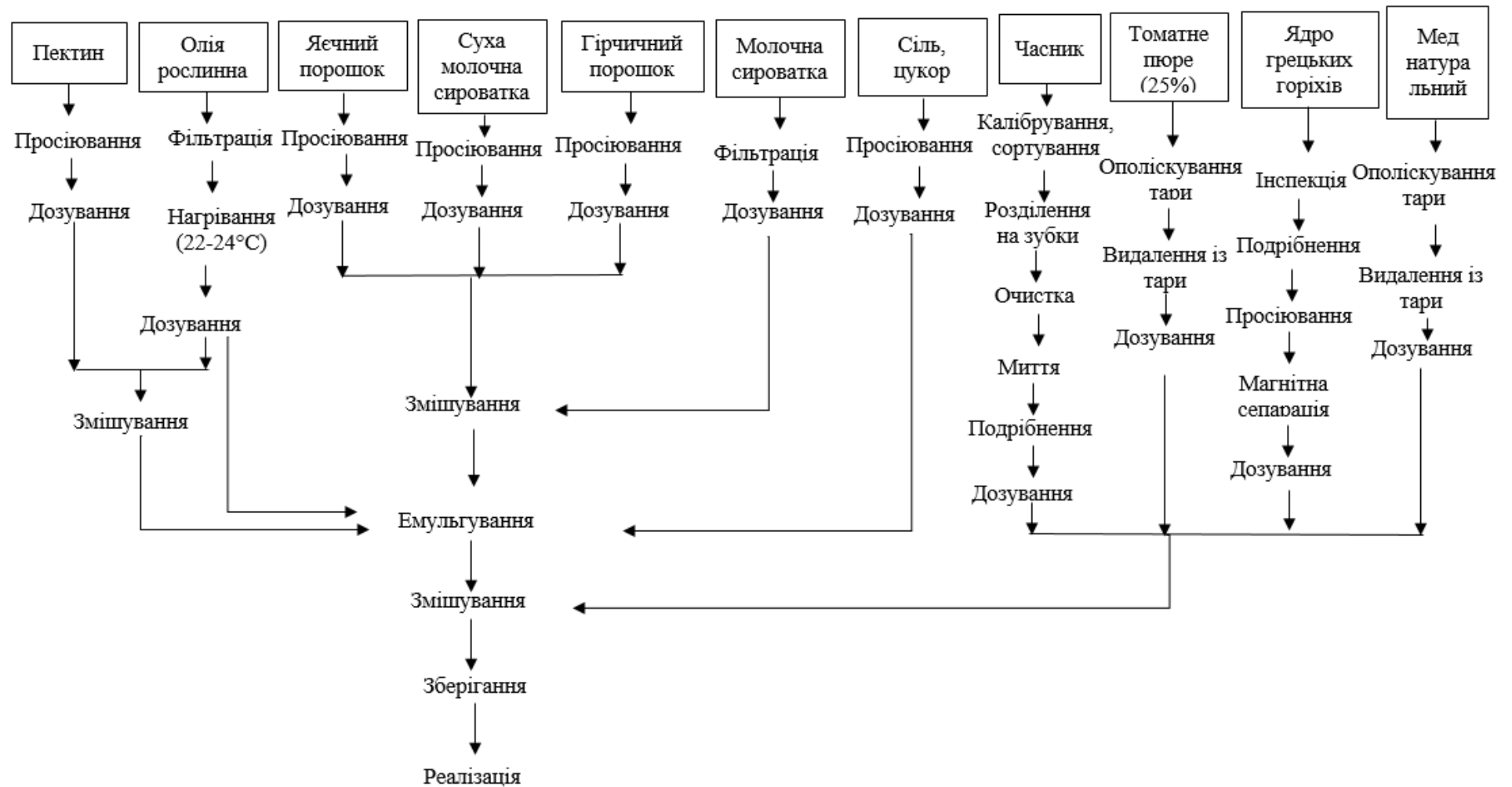


Рисунок 3.7 – Технологічна схема приготування соусу «Пікантний»

## Висновки за розділом

Теоретично обґрунтована і експериментально підтверджено можливість застосування пектину та молочної сироватки у технології плодоовочевих соусів підвищеної харчової і біологічної цінності.

На підставі експериментальних даних встановлено зміна зв'язуючою здібності пектину, при різному вмісті молочної сироватки та олії. В результаті вивчення реологічних властивостей системи «пектин – молочна сироватка» встановлено оптимальне співвідношення пектину та молочна сироватка (1:40), що дозволяє рекомендувати його у виробництві пектиновмісних соусів на плодоовочевий основі.

На підставі експериментальних даних встановлено, що теплова обробка зберігає консистенцію системи «пектин – молочна сироватка стійкою, що дозволяє рекомендувати стерилізацію у виробництві пектиновмісних соусів.

Експериментально обґрунтовано синергізм пектину та сухої молочної сироватки в виробництві соусів на основі рослинної олії. Встановлено, що введення пектину у вигляді олійної дисперсії забезпечує отримання стійких емульсій.

Розроблено рецептури та технології соусів, що містять пектин підвищеної харчової і біологічної цінності (на плодоовочевий основі – «Улюблений», «Молодіжний», «Станичний», «Вітамінний»; на основі рослинної олії з додаванням плодоовочевої сировини та молочної сироватки – «Пікантний»).

## 4 КОМПЛЕКСНІ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ І БЕЗПЕКИ ПЕКТИНОМІСТИХ СОУСІВ

### 4.1 Вивчення хімічного складу пектиновмісних соусів

Вирішальне значення у формуванні якості готової продукції відіграють медико-біологічні вимоги, які визначають поживну цінність продукту, регламентують показники безпеки для здоров'я споживача, а також передбачають відповідні органолептичні показники. Відповідно з цим, нами проведено комплексні дослідження якості і безпеки пектиновмісних соусів, рекомендованих для профілактичного харчування.

Результати вивчення хімічного складу пектиновмісних соусів наведено в таблиці 4.1.

Аналізуючи отримані дані, слід зазначити, що вміст сухих речовин, жиру та вуглеводів у розроблених виробках, що регламентуються ДСТУ 8081:2015. Завдяки використанню молочної сироватки в плодоовочевих соусах збільшилася масова частка білка (1,3 – 1,5 %). Щодо мінерального складу слід зазначити підвищений вміст заліза, кальцію та магнію. Причому вміст останніх двох елементів знаходиться в співвідношенні близькому до збалансованого (Ca:Mg = 1,0:0,5). Порівняно з традиційними соусами, що випускаються нашою промисловістю, розроблені продукти мають більше високий вміст  $\beta$ -каротину, ніацину, аскорбінової кислоти, а також вітамінів групи В. Відносно низька енергетична цінність соусів дозволяє застосовувати їх навіть в харчуванні людей з надлишковою вагою.

Таблиця 4.1 – Харчова і енергетична цінність пектиновмісних соусів

Найменування показників	«Молодіжний»	«Станичний»	«Вітамінний»	«Улюблений»	«Пікантний»
Енергетична цінність, кДж /100 г	403,40	329,40	328,10	393,3	2403,50
Сухі речовини, %	17,00	19,00	19,00	21,50	68,00
Білок,%	1,34	1,35	1,30	1,50	3,40
Жири,%	4,10	4,10	7,57	2,60	53,03
Вуглеводи,%	20,50	28,60	26,50	18,30	5,80
Органічні кислоти, %	0,45	0,42	0,42	0,36	0,20
Зола,%	2,20	2,00	2,00	0,17	2,64
Вітаміни, мг/100 г					
β-каротин	1,28	1,50	1,30	1,34	0,10
В1	0,05	0,05	0,04	0,03	0,06
В2	0,09	0,08	0,09	0,08	0,08
РР	0,58	0,51	0,47	0,31	0,17
С	10,10	8,70	21,50	4,80	3,20
Мінеральні речовини, мг/100 г					
Калій	238,20	197,30	200,50	170,40	82,80
Кальцій	52,30	37,40	30,60	48,00	83,20
Магній	26,30	16,00	14,40,	23,00	23,90
Фосфор	52,20	50,10	46,70	38,40	40,10
Залізо	0,60	0,48	0,70	0,75	0,33

Загалом, результати досліджень показали, що комплексне використання молочної та рослинної сировини значно підвищило харчову цінність розроблених виробів.

Для оцінки біологічної цінності білків використовували як біологічний, і хімічний методи. На підставі даних, отриманих методом обернено-фазової високоефективної рідинної хроматографії, визначили біологічну цінність білків шляхом порівняння аміно-кислотного складу досліджуваного білка зі довідковою шкалою амінокислот гіпотетично ідеального білка. Результати вивчення амінокислотного складу білків розроблених соусів наведено в табл. 4.2.

Вивчення амінокислотного складу білка дозволило встановити, що скор всіх незамінних амінокислот щодо шкали ФАО/ВООЗ практично для всіх соусів більше одиниці, що відповідає рівноцінного білка. Наочно збалансованість складу незамінних амінокислот білків всіх представлених вище рецептур соусів наведено на рис. 4.1.

Результати вивчення жирнокислотного складу розроблених виробів наведено у табл. 4.3. Проведений аналіз показав, що вміст поліненасичених жирних кислот у всіх соусах висока, що пояснюється використанням в виробництві пектиновмісних соусів рослинної олії.

Завдяки наявності пектину розроблені соуси мають високі захисні властивості, так як зв'язування свинцю і нікелю в готових продуктах становило 82 % та 70 % відповідно.

Багатьма дослідниками зазначається, що створення нових про продуктів харчування та оцінка їх комплексної якості повинні розглядатися з позиції математичного моделювання рецептур та побудови відповідних алгоритмів процесів виробництва.



Таблиця 4.2 – Амінокислотний склад білків нових пектиновмісних соусів

Найменування амінокислоти	Плодоовочевий соус «Улюблений»		Плодоовочевий соус «Вітамінний»		Плодоовочевий соус «Станичний»		Плодоовочевий соус «Молодіжний»		Соус майонезний «Пікантний»	
	Вміст амінокислоти мг/100 г продукту	Амінокислотний скор відносно шкали ФАО/ВОЗ	Вміст амінокислоти мг/100 г продукту	Амінокислотний скор відносно шкали ФАО/ВОЗ	Вміст амінокислоти мг/100 г продукту	Амінокислотний скор відносно шкали ФАО/ВОЗ	Вміст амінокислоти мг/100 г продукту	Амінокислотний скор відносно шкали ФАО/ВОЗ	Вміст амінокислоти мг/100 г продукту	Амінокислотний скор відносно шкали ФАО/ВОЗ
Валін	84,96	1,130	65,50	1,007	64,75	0,996	69,05	1,030	174,50	1,026
Ізолейцин	77,40	1,290	64,59	1,242	63,55	1,220	67,05	1,250	162,60	1,196
Лейцин	117,11	1,115	95,17	1,045	93,5	1,027	97,90	1,043	269,80	1,134
Лізин	87,02	1,055	88,05	1,230	86,40	1,208	90,20	1,220	207,35	1,109
Метіонін+ цистин	84,45	1,608	62,47	1,373	62,03	1,313	74,50	1,588	151,73	1,274
Треонін	62,30	1,038	53,13	1,020	52,30	1,005	55,50	1,035	138,00	1,015
Триптофан	19,40	1,290	17,24	1,326	17,00	1,307	17,80	1,328	47,00	1,380
Фенілаланін + тирозин	88,60	0,984	79,38	1,017	78,82	0,973	81,89	1,018	201,80	0,989

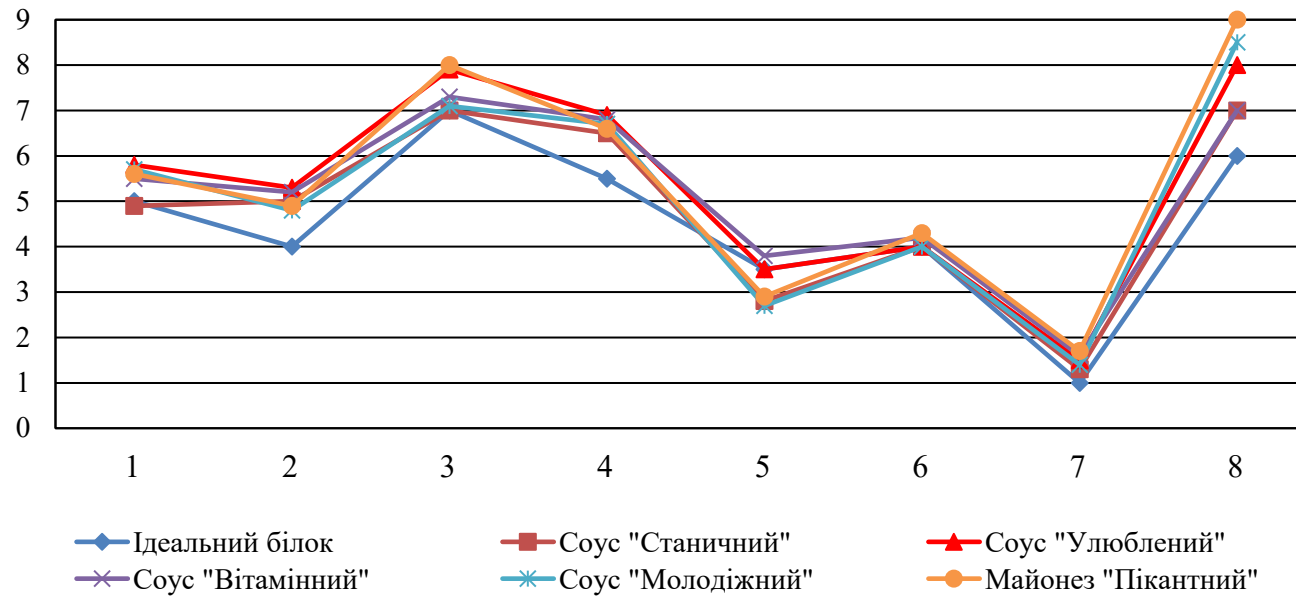


Рисунок 4.1 – Вміст незамінних амінокислот в білках розроблених соусів

1 – валін; 2 – ізолейцин; 3 – лейцин; 4 – лізин; 5 – метіонін + цистин; 6 – треонін; 7 – триптофан; 8 – фенілаланін + тирозин.

Таблиця 4.3 – Вміст жирних кислот і фосфоліпідів в пектиновмісних соусах (г/100 г ліпідів)

Найменування показника	«Улюблений»	«Вітамінний»	«Станичний»	«Молодіжний»	«Пікантний»
Фосфоліпіди	0,28	0,12	0,22	0,22	0,014
Жирні кислоти, всього	94,40	95,05	94,46	94,92	94,95
Насичені жирні кислоти	25,35	18,23	24,00	24,12	12,05
Мононенасичені жирні кислоти	24,72	24,64	25,17	25,29	23,86
Поліненасичені жирні кислоти	44,30	52,18	45,29	45,51	59,04

Таким чином, аналізуючи подані дані, можна зробити висновок, що запропоновані вироби є повноцінними продуктами харчування, біологічна цінність яких максимально наближена до науково обґрунтованим нормам в відповідно з рекомендаціями ФАО/ВООЗ.

#### 4.2 Органолептична оцінка соусів

Органолептичні показники пектиновмісних соусів, рекомендованих для профілактичного харчування, оцінювали провідні фахівці кафедри харчових технологій ДДАЕУ. При цьому враховували вимоги, наведені в табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Органолептичні показники пектиновмісних соусів

Найменування показника	Характеристика соусів				
	«Молодіжний»	«Столичний»	«Вітамінний	"Улюблений"	«Пікантний
Зовнішній вигляд і колір	Однорідна пюреподібна маса червоного або темно- червоного кольори, без розшарування	Однорідна пюреподібна маса червоного або червоно-помаранчевого кольору, без розшарування	Однорідна пюреподібна маса червоного або червоно-помаранчевого кольору, без розшарування	Однорідна пюреподібна маса без розшарування маси жовтого або світло-помаранчевого кольору	Однорідна, без грудок, без розшарування маса від світло-рожевого до рожевого
Смак і за пах	Кисло-солодкий з вираженим ароматом використаного пюре прянощів	Гострий кисло-солодкий, з вираженим ароматом використаного пюре прянощів	Гострий кисло-солодкий, з вираженим ароматом використаного пюре прянощів	Приємний, кисло-солодкий, зі слабо вираженим ароматом грецького горіху. Не допускаються сторонній присмак і запах	Характерний для майонезу, помірно солоний, злегка гострий, насичений з відчутним ароматом горіхів і томатів
Консистенція	Напіврідка, в'язка, еластична	Напіврідка, в'язка, еластична	Напіврідка, в'язка, еластична	Напіврідка, в'язка, еластична	Однорідна, в'язка
Сторонні домішки	Не допускаються	Не допускаються	Не допускаються	Не допускаються	Не допускаються

Результати оцінки дегустаційної комісії наведено в табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Середні органолептичні оцінки пектиновмісних соусів

Найменування продукту	Органолептичні показники, бал			
	Зовнішній вигляд і колір	Смак	Запах	Консистенція
Соус «Улюблений»	4,6	4,9	4,9	4,8
Соус «Вітамінний»	4,9	4,8	4,8	4,9
Соус «Станичний»	4,9	4,9	4,9	4,9
Соус «Молодіжний»	4,9	4,7	4,9	4,8
Соус «Пікантний»	4,6	4,9	4,8	4,7

Як видно з табл. 4.5, дегустаційна комісія дала високу оцінку новим пектиновмісним соусом підвищеної харчовий і біологічної цінності.

#### Висновки за розділом

Проведено комплексні дослідження якості та безпеки соусів. Встановлено, що соуси мають підвищений вміст білка, заліза, кальцію, магнію,  $\beta$ -каротину, ніацину, аскорбінової кислоти, а також вітамінів групи В.

## 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

### 5.1 Розроблення картки з охорони праці для оператора цеху з виробництва плодовоовочевих соусів

При розробці карти охорони праці для оператора цеху з виробництва плодовоовочевих соусів були враховані найголовніші вимоги з охорони праці при виконанні цієї операції.

<p><b>1. Загальна інформація</b>          Посада: оператор лінії виробництва плодовоовочевих соусів          Тривалість робочого часу: 1 зміна.          7:00-18:30.          Проходження медогляду: 1 раз на рік          Проходження вторинного інструктажу з ОП – 1 раз на 6 міс.          Термін дії картки: 08.06.2028 року, за умови не введення змін у хід технологічного процесу.</p>	<p><b>2. Забезпечення одягом та ЗІЗ</b>          Головний убір – 1 раз на рік          Черевики шкіряні на жаростійкій підшві – 1 раз на 6 міс.          Нарукавники бавовняні – 1 раз на 3 міс.          Рукавиці трикотажні – до зносу          Респіратор– до зносу          Навушники протишумові– до зносу          Захисні окуляри– до зносу</p>
<p><b>3. Вимоги перед початком роботи</b>          Робітник повинен оглянути і надіти спецодяг.          Робітник повинен підготувати робочу зону для безпечної роботи          Про виявлені при огляді порушення і недоліки доповісти безпосередньому керівнику і до їх усунення до роботи не приступати.</p>	<p><b>4. Вимоги під час роботи</b>          Робітник зобов'язаний виконувати тільки ту роботу, по якій пройшов навчання і до якої допущений.          Забороняється доручати свою роботу ненавченим і стороннім особам.          Робітник повинен застосовувати необхідні для безпечної роботи справне устаткування, інструмент, пристосування.</p>
<p><b>5. Вимоги охорони праці при закінченні роботи</b>          Після закінчення роботи привести в порядок робоче місце, інструменти, пристосування прибрати у відведене місце.          Зняти і здати на збереження спецодяг та інші засоби захисту.          Виконати правила особистої гігієни.          Повідомити керівнику і змінника про всі порушення і зауваження, виявлених в процесі роботи.</p>	<p><b>6. Вимоги охорони праці в надзвичайних ситуаціях</b>          При виникненні ситуацій, які можуть привести до аварії і нещасних випадків, слід негайно:          - припинити всі роботи;          - відключити використовуване обладнання;          - доповісти керівнику робіт.          При отриманні травми, отруєння або раптового захворюванні потерпілому повинна бути надана перша (долікарська) допомога</p>
<p><b>Контакти служб екстреної допомоги</b></p>	
	

Рисунок 5.1 – Картка з охорони праці для оператора цеху з виробництва плодовоовочевих соусів

## 5.2 Утилізація відходів консервного виробництва

У консервній промисловості особлива увага приділяється збільшенню обсягів виробництва, оптимізації використання сировини і скорочення втрат. Переробка відходів, що утворюються при виробництві плодоовочевих консервів і соків на заводі, допомагає збільшити термін зберігання сировини і підвищити собівартість кінцевого продукту.

Для досягнення цих цілей важлива належна переробка відходів виробництва консервованих продуктів в Україні. Одним із способів покращити використання цих матеріалів є організація виробництва відходів із сушених фруктів та овочів. Цей процес може бути здійснений на консервних заводах, після чого сировина може бути відправлена на різні комбікормові заводи для подальшого використання.

Існує 2 основних напрямки для раціонального та ефективного використання сировини у виробництві:

1. Вибір найбільш підходящого способу переробки. Його завдання – мінімізувати утворення відходів. Це найбільш важливий напрямок, оскільки основними витратами підприємства є закупівля сировини.

2. Організація процесів переробки відходів, які неминуче виникають в процесі виробництва. Утворені відходи слід використовувати для виробництва харчових або технічних продуктів.

Зазвичай відходами після переробки є:

1. Продукти, які не підходять для приготування консервів через невідповідність форми, розміру, зрілості і деяких додаткових параметрів. Наприклад, кабачок діаметром 70 мм, огірок у формі гачка.

2. Сировина, яка з яких-небудь причин не підходить для вживання в їжу.

Вважається, що найбільш розумним способом використання таких продуктів є їх переробка. Тобто овочі сушать, солять або маринують.

Поширеним застосуванням відходів плодоовочевого виробництва є виробництво різних барвників. Для цього використовуються методи екстракції та дистиляції. Також існують технології, що дозволяють виготовляти барвники з відходів томатів і буряків.

#### Висновки за розділом

Запропоновано до впровадження картку безпеки операторів цеху з виробництва плодоовочевих консервів, розглянуто шляхи утилізації відходів консервного виробництва та шляхи їх зменшення, що в свою чергу призведе до покращення економічного стану підприємства.



## 6 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

### 6.1 Витрати на проведення досліджень

Розроблений кошторис витрат можна використати для визначення витрат, пов'язаних з проведенням наукових досліджень. Сюди входять різні фактори, такі як витрати на матеріальні ресурси, витрачену електроенергію, нараховану заробітну плату, амортизаційні відрахування та накладні витрати.

Розрахунок вартості основних і допоміжних матеріалів здійснюється за наступною формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (6.1)$$

де  $m_1$  – витрачений матеріал;

$C_1$  – вартість матеріалу, грн/кг.

У запропонованій таблиці 6.1 наведені результати розрахунку вартості матеріалу.

Таблиця 6.1 – Необхідна кількість основних матеріалів і їх вартість

Найменування, одиниці	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
Плодоовочева сировина, кг/порцію	5	60,00	300,00
Додаткова сировина, кг/порцію	2	25,00	50,00
Всього			350,00

У таблиці 6.2 представлені результати розрахунку заробітної плати учасників досліджень, яку визначаємо множенням середньої погодинної заробітної плати працівника на суму витраченого часу.

Таблиця 6.2 – Витрати на заробітну платню учасника наукового дослідження

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Керівник робіт	8300	49,40	15	741,00
Всього				741,00

Нарахування заробітної плати еквівалентно 22 % від загальної суми заробітної плати, що оподатковується єдиним податком:

$$H = \frac{741,00 \cdot 22}{100} = 163,02 \text{ грн.}$$

Вартість витраченої електроенергії визначається за такою формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (6.2)$$

де  $M$  – потужність дослідного устаткування, кВт;

$K$  – коефіцієнт використання потужності ( $K = 0,9$ );

$T$  – тривалість роботи установки, год;

$a$  – вартість електроенергії, грн/(кВт/год).

Вартість споживання енергії для роботи установок з приготування плодоовочевих соусів:

$$E_{\text{приг.соусів}} = 4,2 \cdot 0,9 \cdot 48 \cdot 3,8 = 689,47 \text{ грн.}$$

Вартість витрат електроенергії на ПК:

$$E_{\text{н.к.}} = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 200 \cdot 2,64 = 427,68 \text{ грн.}$$

Сумарні затрати на електроенергію:

$$E_{\text{заг}} = E_{\text{приг.соусів}} + E_{\text{п.к.}} = 689,47 + 427,68 = 1117,15 \text{ грн.}$$

З використанням рівняння 6.3 для визначаємо вартість амортизації обладнання, використаного в ході дослідження:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365}, \quad (6.3)$$

де  $A$  – відрахування на амортизацію обладнання, грн;

$\Phi$  – вартість обладнання, грн;

$H$  – річна норма амортизації, %;

$t$  – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – тривалість року.

У таблиці 6.3 наведені результати розрахунків амортизаційних відрахувань.

Таблиця 6.3 – Результати розрахунків амортизаційних відрахувань

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Комплект обладнання для виробництва плодоовочевих консервів	10800,0	10	4	80,08
Персональний комп'ютер	10800,0	24	27	191,73
Всього				271,81

Накладні витрати, пов'язані з технічним обслуговуванням та управлінням виробництвом, включають витрати, які повинні бути виплачені обслуговуючому та управлінському персоналу. Витрати, пов'язані з технічним обслуговуванням установки, еквівалентні 80 % від розрахункової заробітної плати виконавця дослідження:

$$\frac{(741,00 \cdot 80)}{100} = 592,80 \text{ грн.}$$

Орієнтовна вартість проведеного наукового дослідження наведена в таблиці 6.4.

Таблиця 6.4 – Орієнтовна вартість проведеного наукового дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали (ОМ)	350,00
Заробітна плата (ЗП)	741,00
Нарахування на заробітну плату (НЗП)	163,02
Електроенергія (Е)	1117,15
Амортизація (А)	271,81
Накладні витрати (НВ)	592,80
Всього	3235,78

Згідно з проведеним аналізом, заробітна плата та витрати на витрачену електроенергію є найважливішими витратами, які займають лідируючі позиції у списку.

## 6.2 Розрахунок вартості дослідження

Оскільки дослідницька робота пов'язана з фундаментальними дослідженнями, вартість визначалася на основі вартості та прибутковості проведення досліджень:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (6.4)$$

де  $Ц$  – вартість дослідження, грн;

$C$  – витрати на дослідження, грн;

$P$  – нормативна рентабельність ( $P = 30$ ), %.

$$Ц = 3235,78 + \frac{30 \cdot 3235,78}{100} = 4206,51 \text{ грн.}$$

Сума витрат, затрачених на проведення досліджень, складає 4206,51 грн.

#### Висновки за розділом

Найбільш важливими статтями досліджуваних витрат є заробітна плата та витрати на витрачену електроенергію, еквівалентні 741,00 грн. і 1117,15 грн. відповідно. Загалом вартість досліджень становить 4206,51 грн.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Тенденцією до стабільного збільшення виробництва різних видів соусів, актуальним є розширення їх асортименту та створення на науковій основі нових рецептур та технологій виробів із спрямовано зміненим хімічним складом і збагачених незамінними факторами харчування.

Було визначено об'єкти досліджень та приведено їх коротку характеристику, також наведено методи досліджень за допомогою яких визначали органолептичні і реологічні показники продукції, та якісні характеристики пектину.

Теоретично обґрунтована і експериментально підтверджено можливість застосування пектину та молочної сироватки у технології плодоовочевих соусів підвищеної харчової і біологічної цінності.

На підставі експериментальних даних встановлено зміна зв'язуючою здібності пектину, при різному вмісті молочної сироватки та олії. В результаті вивчення реологічних властивостей системи «пектин – молочна сироватка» встановлено оптимальне співвідношення пектину та молочна сироватка (1:40), що дозволяє рекомендувати його у виробництві пектиновмісних соусів на плодоовочевий основі.

На підставі експериментальних даних встановлено, що теплова обробка зберігає консистенцію системи «пектин – молочна сироватка» стійкою, що дозволяє рекомендувати стерилізацію у виробництві пектиновмісних соусів.

Експериментально обґрунтовано синергізм пектину та сухої молочної сироватки в виробництві соусів на основі рослинної олії. Встановлено, що введення пектину у вигляді олійної дисперсії забезпечує отримання стійких емульсій.

Розроблено рецептури та технології соусів, що містять пектин підвищеної харчової і біологічної цінності (на плодоовочевий основі – «Улюблений», «Молодіжний», «Станичний», «Вітамінний»; на основі рослинної олії з додаванням плодоовочевої сировини та молочної сироватки – «Пікантний»).

Проведено комплексні дослідження якості та безпеки соусів. Встановлено, що соуси мають підвищений вміст білка, заліза, кальцію, магнію,  $\beta$ -каротину, ніацину, аскорбінової кислоти, а також вітамінів групи В.

Запропоновано до впровадження картку безпеки операторів цеху з виробництва плодоовочевих консервів, розглянуто шляхи утилізації відходів консервного виробництва та шляхи їх зменшення, що в свою чергу призведе до покращення економічного стану підприємства.

Найбільш важливими статтями досліджуваних витрат є заробітна плата та витрати на витрачену електроенергію, еквівалентні 741,00 грн. і 1117,15 грн. відповідно. Загалом вартість досліджень становить 4206,51 грн.

## БІБЛІОГРАФІЯ

1. Осипов П.В. Інтегральний продуктивний потенціал харчової промисловості. - Одеса: Інститут проблем ринку та економіко-екологічних досліджень НАН України, 2004. - 289 с.
2. Мельник Ю. О. Аналіз ефективності функціонування плодоовочеконсервних підприємств Тернопільської області // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету ім. В. Гнатюка. Серія: економіка. - 2005. - № 18. - С. 257- 259.
3. <https://newsua.one/econ/76887-pererobka-v-dhodiv-virobnictva-konserviv-v-ukraini.html>
4. <https://studfile.net/preview/9634294/page:3/>.
5. <http://um.co.ua/9/9-5/9-5939.html>.
6. <https://jobs.ua/rus/dkhp/articles-881>.
7. <https://core.ac.uk/reader/249317960>.
8. <https://agrarii-razom.com.ua/culture-variety/akademichna>.
9. Назарова А.І., Фан-Юнг А.Ф. Технологія плодоовочевих консервів, 2-ге вид., Перероб. і доповн. - К.: 2001. – 240 с.
10. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І Ф, Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко. О. В. «Основи охорони праці» - 132с.
11. ДСТУ 4623-2006 «Цукор білий. Технічні умови»
12. ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»
13. ДСТУ ISO 9056-2001 «Тара скляна. Технічні умови»
14. ДСТУ 4518-2008 «Етикетка»
15. ДСТУ 9142:2019«Ящики.Тара»
16. Скалецька Л.Ф., Подпрятков Г.І. Біохімічні зміни продукції рослинництва при її зберіганні та переробці: навч. посібник. Київ: Видавничий центр НАУ. 2007. 288 с.



17. Зберігання і переробка продукції рослинництва: навч. посібник. Г.І. Подпрятков та ін. Київ: Мета, 2002. 495 с.
18. Найченко В.М., Осадчий О.С. Технологія зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: підруч. для студ. вищ. навч. закл.. Київ : Школяр, 2007. 502 с.
19. Найченко В.М. Практикум з технології зберігання і переробки плодів та овочів з основами товарознавства: [для студ. вищ. навч. закл.] / В.М. Найченко, І.Л. Заморська. Умань, 2010. 211 с.
20. Осокіна Н.М., Гайдай Г.С. Технологія зберігання і переробки продукції рослинництва : підруч. Умань, 2005. 614 с.
21. Литовченко О.М., Токар А.Ю. Виноробство із плодів та ягід: підручник. Умань: УВПІ, 2007. 430 с.
22. Скрипников Ю.Г. Технологія переробки плодів та ягід : підручник. Київ: Урожай, 1991. 268 с.
23. Осокіна Н.М. Василюшина О.В. Наукове обґрунтування нових технологій тривалого зберігання і переробки плодів вишні: монографія. Умань: Візаві, 2014. 192 с
24. Технології консервування плодів та овочів: підручник. О.І. Аністратенко та ін.; за ред. А.Ю. Токар. Умань: Сочінський, 2015. 568 с.
25. Технології зберігання, консервування та переробки плодів і овочів: підручник. Калайда К.В. та ін. Мелітополь: Люкс. 2017. 291 с.
26. Калина В.С., Гезь Я.В. Удосконалення рецептури пастильних кондитерських виробів із використанням цикорію і топінамбуру. Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Серія: Нові рішення у сучасних технологіях, 2021. №3(9), С. 26–32.
27. Інноваційні методи обробки продовольчої сировини / С.Ю. Миколенко, О.В. Гончарова, А.М. Пугач, А.В. Купченко, В.С. Кошулько, Я.В. Гезь: Монографія. Дніпро: Журфонд, 2017. 224 с.

28. The Complete Technology Book on Processing, Dehydration, Canning, Preservation of Fruits & Vegetables (Processed Food Industries) 4th Revised Edition. NIIR Board Of Consultants & Engineers. 2019. 608 p.

29. Handbook of Vegetables and Vegetable Processing, 2nd Edition. Muhammad Siddiq (Editor), Mark A. Uebersax (Editor). 2018. 1104 p.

30. <http://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/18504/%D0%9F%D1%80%D0%BE%20%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%B2%D1%96%D0%B4%D1%85%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D1%96%20%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D1%96%D1%97.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.