

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ

Факкультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

УДК 641.887:613.2

ПОГОДЖЕНО

Декан факультету харчових технологій
та управління якістю продукції АПК

Л.В. Баль-Прилипко

ДОПУСКАЄТЬСЯ ДО ЗАХИСТУ

Завідувач кафедри технологій м'ясних,
рибних та морепродуктів

Н.М. Слободянюк

« »

2022 р. « »

2022 р

НУБІП України

МАГІСТЕРСЬКА КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Розробка рецептур і технології виробництва низькокалорійних
емульсійних соусів спеціалізованого призначення»

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітня програма «Нутриціологія»

Орієнтація освітньої програми **освітньо-наукова**

НУБІП України

Гарант освітньої програми

к.т.н., доцент

_____ Тищенко Л.М.

Керівник магістерської роботи

д.т.н., професор

_____ Баль-Прилипко Л.В.

НУБІП України

Виконала

_____ Завадська А.В.

НУБІП України

Київ – 2022

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БІОРЕСУРСІВ І
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ УКРАЇНИ
Факультет харчових технологій та управління якістю продукції АПК

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології м'ясних,
рибних та морепродуктів

к.с.-г.н., доцент

Н.М. Слободянюк

2022 року

ЗАВДАННЯ

ДО ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ СТУДЕНТУ

Завадській Анастасії Валеріанівні

Спеціальність **181 «Харчові технології»**

Освітня програма «**Нутриціологія**»

Орієнтація освітньої програми **Освітньо-наукова**

Тема

магістерської роботи: «Розробка рецептур і технології виробництва
низькокалорійних емульсійних соусів спеціалізованого призначення»

затверджена наказом ректора НУБіП від 12.04.2021 р. № 579 "С"

Термін здачі студентом завершеної роботи на кафедру 12.06.2022 р.

Викіди дані до магістерської роботи: основні вимоги до продуктів спеціалізованого призначення, лабораторні прилади та обладнання; хімічні реактиви; нормативно-технічна документація (ДСТУ, ГОСТ, ТУ); економічно-статистична інформація щодо розрахунків економічної ефективності.

Перелік питань, що підлягають дослідженню:

1. Огляд літературних джерел;
2. Організація, об'єкти, предмети і методи досліджень;
3. Результати дослідження та їх аналіз;
4. Висновки;
5. Список використаної літератури.

Перелік ілюстрованого матеріалу (таблиці, схеми, графіки тощо):

Таблиць 18;

Рисунків 10.

Дата видачі завдання «12» квітня 2021 рік

Керівник випускної роботи _____

Баль-Прилипко Л.В.

Завдання до виконання прийняв _____

Завадська А.В.

РЕФЕРАТ

Магістерська кваліфікаційна робота складається з 3 розділів, виконана на 90 сторінках, ілюстрована 18 таблицями, 10 рисунками, містить 136 бібліографічних джерел.

Магістерську роботу присвячено технології низькокалорійних емульсійних соусів спеціалізованого призначення. В роботі розроблено рецептури і технології соусів із дикорослих та культивованих ягід із введенням йодвміщуючих добавок. Як ягідну основу для проведення досліджень було взято кизил, журавлну, обліпиху, чорницю та калину, що у великій кількості вирощуються на території України. Як йодвміщуючі добавки використовували морські водорості.

Об'єкт дослідження – технологія ягідних соусів.

Предмет дослідження: хімічний склад і функціонально-технологічні властивості дикорослих ягоди журавлини, кизилу, чорниці, калини, культивованих ягід обліпихи, морських водоростей ламінарії, фукусу, ундарії перистої; реологічні властивості соусів із використанням попередньо зазначених видів сировини; процес структуроутворення соусів; показники якості, харчової та біологічної цінності соусів ягідних за умови використання йодвміщуючої сировини.

Описано споживчі властивості ягідних соусів за умови використання морських водоростей. Встановлено, що використання ламінарії, фукусу, ундарії перистої позитивно впливає на консистенцію та структуру готової продукції, що дозволяє не використовувати в рецептурах крохмаль або інші загусники та, таким чином, зменшити енергетичну цінність соусів.

Розроблено технології соусів: кизиліново-чорничного з соком калини, чорнично-журавлинного з соком калини, чорнично-обліпихового з соком калини. Завдяки використанню в технологічному процесі морських водоростей, розроблені соуси є збагаченими на йод.

Ключові слова: дикорослі ягоди, водоростева сировина, пастеризовані соуси, показники якості та безпечності, харчова цінність.

ВСТУП

ВСТУП.....	5
1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ. РОЛЬ СОУСНОЇ ПРОДУКЦІЇ В ХАРЧУВАННІ ТА СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА СОУСІВ НА РОСЛИННІЙ ОСНОВІ.....	8
1.1. Теоретичне обґрунтування створення ягідних соусів із використанням водоростевої сировини.....	8
1.1.1. Харчова цінність дикорослих та культивованих ягід, їх значення як джерела функціональних інгредієнтів.....	8
1.1.2. Морські водорості як джерело есенціальних харчових нутрієнтів	16
1.1.3. Біологічна роль йоду та способи збагачення органічним йодом харчових продуктів.....	17
1.2. Функціонально-технологічні властивості полікомпонентних систем соусної продукції.....	18
1.3. Аналіз сучасних розробок технологій соусів різного функціонального призначення.....	21
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, ПРЕДМЕТИ, МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	25
2.1. Схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень	25
2.2. Об'єкти, предмети та матеріали досліджень.....	24
2.3. Методи досліджень.....	27
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ. НАУКОВЕ ОБґРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ЯГІДНИХ СОУСІВ З ЙОДВМІЩУЮЧИМИ ДОБАВКАМИ.....	29
3.1. Хімічний склад ягідної та водоростевої сировини, що застосовується для виробництва соусів.....	29
3.2. Реологічні властивості модельних соусних систем та вплив на них окремих рецептурних компонентів.....	32
3.3. Обґрунтування технологічних параметрів отримання ягідних соусів із йодвміщуючими добавками.....	39
3.4. Розробка технологічної схеми виробництва соусів із дикорослих та культивованих ягід із йодвміщуючими добавками.....	46
3.5. Теоретично-розрахункове та експериментальне визначення хімічного складу готових соусів.....	50
3.6. Дослідження показників якості та безпечності ягідних соусів із йодвміщуючими добавками.....	54
ВИСНОВКИ.....	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	74

Актуальність теми. Забезпечення населення якісними продуктами харчування є одним із основних напрямів соціально-економічного розвитку будь-якої держави. Одним з пріоритетних напрямів у вирішенні цієї проблеми є збагачення раціону овочами, плодами, ягодами та продуктами їх переробки.

Серед продукції харчової промисловості важливе місце займають соуси, які набувають великого значення під час виготовлення та споживання багатьох страв.

Необхідно підкреслити, що сьогодні додавання соусів до страв з м'яса, риби, птиці, дичини соусів обмежується білим та червоним основними, грибним та деякими іншими соусами, традиційні технології яких характеризуються низьким вмістом біологічно активних речовин. Проте останнім часом усе більшого розповсюдження набуває нетрадиційне поєднання смаків. Тому виникає необхідність розробки технології соусів із плодово-ягідної сировини з метою розширення асортименту та підвищення вмісту біологічно активних речовин і харчової цінності продуктів харчування.

Дикорослі та культивовані ягоди, якими багаті сировинні ресурси України, є справжньою скарбницею біологічно активних речовин. Вони мають чітко виражену фізіологічну дію на людський організм. Останніми дослідженнями доведено, що не тільки наявністю вітамінів С, Е, β-каротину стримується розвиток хвороб старіння, але й завдяки іншим фітохімічним сполукам, які мають високі антиоксидантні властивості. До них у першу чергу, належать поліфенольні сполуки, особливо флавоноїди, до складу яких входять флавоноли, флаволи, флавонони, ізофлаволи, антоціанідини, проантоціанідини. І саме дикорослі плоди та ягоди містять найактивніший комплекс цих речовин. Проте деякі з найцінніших за хімічним складом ягід, зокрема кизил, журавлина, калина, чорноплідна горобина, чорниця та інші, недостатньо або зовсім не використовуються в переробній галузі.

Якість і безпека харчових продуктів є одними з найважливіших чинників, що визначають здоров'я людини. Багато дослідників звертають увагу на йодну недостатність та опромінення щитоподібної залози та всього

організму радіонуклідами. Поліпшити стан здоров'я в сучасних умовах можна внаслідок зменшення дози опромінення людей, використовуючи спеціальні

препарати, функціональні харчові продукти і добавки лікувально-профілактичного й оздоровчого харчування, які здатні знизити накопичення

радіонуклідів і підвищити опір організму людини до багатьох чинників, у тому

числі до іонізуючого опромінювання, нормалізувати стан ендокринної,

імунної й кровотворної систем. Тому доцільним є пошук харчових джерел

органічних сполук йоду. Одним з основних таких джерел вважається водоростева сировина, рекомендована для використання у виробництві

харчових продуктів. Велика кількість йоду міститься в бурих водоростях і

дещо менша – у червоних. Дуже важливо те, що йод міститься у вигляді

йодорганічних речовин. Крім того, численні лабораторні дослідження та

клінічні спостереження показали, що морські водорості багаті на білки,

складні полісахариди – біологічні сорбенти (альгінати, пектини), вітаміни,

макро- та мікроелементи. Вони позитивно впливають на обмін речовин в

організмі, зменшують накопичення радіонуклідів, нормалізують загальний

стан здоров'я.

З огляду на вище зазначене поєднання дикорослих та культивованих ягід із водоростевою сировиною під час розробки технології соусів є актуальним

напрямом.

Мета і завдання дослідження.

Метою магістерської роботи є наукове обґрунтування та розробка технології соусів із дикорослих та культивованих ягід із йодвміщуючими

добавками.

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

- на підставі узагальнення й аналізу теоретичних даних обґрунтувати доцільність використання дикорослих та культивованих ягід разом із

водоростевою сировиною в технології соусів підвищеної харчової цінності;

обґрунтувати вибір йодвміщуючих добавок та їх раціональні дозування для отримання соусів високої якості з підвищеною харчовою і біологічною цінністю;

визначити хімічний склад і технологічні властивості морських водоростей: ламінарії, фукусу, ундарії перистої;

вивчити вплив йодвміщуючих добавок на реологічні властивості готових соусів;

дослідити можливість виготовлення ягідних соусів із водоростевою сировиною без додавання традиційних загущувачів;

розробити методики точного контролю йоду в сировині і готовій продукції;

обґрунтувати технологічні параметри виробництва ягідних соусів за умови внесення морських водоростей як збагачувальної йодвміщуючої сировини і загущувача;

на основі результатів експериментальних досліджень розробити асортимент соусів із дикорослих та культивованих ягід із йодвміщуючими добавками. оцінити споживчі властивості нових соусів за їх харчовою та біологічною цінністю;

дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники якості соусів, виготовлених на основі дикорослих і культивованих ягід з йодвміщуючими добавками;

Об'єкт дослідження – технологія ягідних соусів.

Предмет дослідження: хімічний склад і функціонально-технологічні властивості дикорослих ягоди журавлини, кизилу, чорниці, калини, культивованих ягід обліпихи, морських водоростей ламінарії, фукусу, ундарії перистої; реологічні властивості соусів із використанням попередньо зазначених видів сировини; процес структуроутворення соусів; показники якості, харчової та біологічної цінності соусів ягідних за умови використання йодвміщуючої сировини.

Методи дослідження: стандартні та спеціальні органолептичні, хімічні, аналітичні, фізичні, фізико-хімічні, мікробіологічні методи.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

РОЛЬ СОУСНОЇ ПРОДУКЦІЇ В ХАРЧУВАННІ ТА СУЧАСНИЙ СТАН ВИРОБНИЦТВА СОУСІВ НА РОСЛИННІЙ ОСНОВІ

У цьому розділі теоретично обґрунтовано передумови створення соусів із використанням водоростевої сировини, розглянуто фізіологічну роль соусів та їх значення в харчуванні людини, проаналізовано сучасні технології виробництва соусів різного функціонального призначення.

1.1 Теоретичне обґрунтування передумов створення ягідних соусів із використанням водоростевої сировини

1.1.1. Харчова цінність дикорослих та культивованих ягід, їх значення як джерела функціональних інгредієнтів

Здоров'я сучасної людини значною мірою визначається характером та структурою харчування. У щоденному раціоні населення існує дефіцит мікронутрієнтів, що призводить до зниження резистентності організму до захворювань. До того ж в організмі людини під впливом стресових ситуацій та негативних чинників довкілля зростає концентрація вільних радикалів, які руйнують структуру клітин внутрішніх органів і систем, спричиняючи процеси передчасного старіння. Тому в наш час актуальним є пошук харчових джерел, які б допомогли вирішити ці проблеми [1-3].

Різноманітність плодово-ягідної сировини, притаманна всім регіонам України, дає змогу збільшити асортимент продукції функціонального призначення. Сьогодні в Україні на харчових виробництвах здебільшого використовуються традиційні для країн Європи плоди та ягоди, а також екзотичні рослини. Але ягоди, характерні для нашого регіону, в технологіях харчових продуктів використовуються мало, більшість з них йде на заморозку, а потім на експорт. Загалом на закордонні ринки експортується близько 30 тис. т заморожених українських ягід щороку. Вони вирощують в усіх природно-кліматичних зонах України.

Ягоди швидко вступають у стадію плодоношення, тому можна за короткий період збільшити ресурси їх споживання. Крім того, багато ягідних культур починають плодоносити раніше від інших плодкових культур, тому вони є джерелом поповнення ресурсів у весняний період, коли інших плодів ще мало і вони містять мало вітамінів та інших поживних речовин [4, 5].

Дикорослі та культивовані ягоди є джерелом значної кількості життєво необхідних компонентів. Найбільш цінними з них є флавоноїди.

Науково доведено, що флавоноїди сприяють знешкодженню вільних радикалів та виведенню їх з організму. Необхідно відзначити, що флавоноїди

характеризуються широким спектром біологічної активності: виконуючи антиоксидантну функцію, беруть участь в окисно-відновних процесах, поглинають УФ-світло, проявляють Р-вітамінну активність, спазмолітичну, діуретичну, гіпоглікемічну, седативну дії. Так, флавоноїди блокують

потрапляння в організм токсичних речовин, зменшуючи їх негативний вплив на людину; регулюють механізм утворення білків в організмі, а отже, пришвидшують процеси відновлення пошкоджених клітин і одужання в разі різних захворювань. У поєднанні з вітаміном С вони перешкоджають

руйнуванню гіалуронової кислоти, посилюють дію вітамінів А, Е, С, які є природними антиоксидантами. У присутності флавоноїдів активність вітаміну С збільшується і сам він набуває захисту від окиснення [6, 7].

Флавоноїди захищають серцево-судинну систему від зайвого холестерину, мають знеболювальну та протинабрякову дію, тим самим полегшуючи перебіг алергічних станів, у тому числі бронхіальної астми.

Завдяки здатності контролювати проникність судин нирок флавоноїди нормалізують кількість виділеної ними рідини. Розширюючи периферичні й

центральної судини, вони приводять артеріальний тиск у норму, а також регулюють швидкість утворення жовчі, що сприяє нормалізації перетравлення їжі [8].

Є дані про протипроменеву дію флавоноїдів. Виявлено їх позитивний вплив на функціонування травного каналу, печінки людини. Дослідження минулих років указують на протизапальну, ранозагоєвальну, протипухлинну, естрогенну, бактерицидну дію флавоноїдів. Вони також мають гіпоазотемічні (зниження вмісту сечовини та креатиніну в крові) та сечогінні властивості [9].

Флавоноїди не можуть накопичуватися в організмі, тому щоденний раціон повинен містити достатню кількість цих речовин. Лише рослини можуть виробляти флавоноїди, тому в продуктах тваринного походження ці речовини майже відсутні [10].

Добова потреба флавоноїдів для дорослої людини складає в середньому 25–50 мг на добу [7].

Аналіз літературних джерел [11–18] свідчить, що дикорослі ягоди журавлини, чорниці, кизилу, калини та культивовані ягоди обліпихи здатні повністю забезпечити щоденний раціон людини у флавоноїдах.

Дикорослі та культивовані ягоди – основні джерела не лише флавоноїдів, але й більшої частини інших життєво необхідних нутрієнтів.

Ягоди журавлини містять (на 100 г продукту): органічні кислоти – лимонну, хінну, бензойну; вітаміни – В1 (тіамін) 0,02 мг, В2 (рибофлавін) 0,02 мг, В3 (пантотенова кислота) 0,30 мг, В6 (піридоксин) 0,08 мг, В9 (фолієва кислота) 1 мкг, РР (нікотинова кислота) 0,4 мг, С (аскорбінова кислота) 15,0 мг, Е (токоферол) 1,0 мг; макро- та мікроелементи – кальцій 14 мг, магній 15 мг, натрій 1 мг, калій 119 мг, фосфор 11 мг та залізо 0,6 мг; фенол, бетаїн, танін, пектинові й дубильні речовини, харчові волокна, катехіни, антоціани [12, 13, 20].

У 100 г плодів *чорниці* містяться: органічні кислоти – лимонна, молочна, яблучна, янтарна, щавлева; вітаміни – β -каротин 32 мкг, В1 (тіамін) 0,037 мг, В2 (рибофлавін) 0,041 мг, В5 (пантотенова кислота) 0,124 мг, В4 (холін) 6 мг, В6 (піридоксин) 0,05 мг, В9 (фолієва кислота) 6 мкг, РР (нікотинова кислота) 0,418 мг, С (аскорбінова кислота) 9,7 мг, Е (токоферол) 0,57 мг, К (філохінон)

19,3 мкг; пектини; клітковина; ефірні олії; дубильні речовини, глікозиди, антоціанозиди [12, 14, 20].

Ягоди каллини містять у 100 г: органічні кислоти – яблучну, валеріанову, мурашину, оцтову, каприлову; вітаміни – β -каротин 2,8 мг, В3 (пантотенова кислота) 0,38 мг, В6 (піридоксин) 0,09 мг, В9 (фолієва кислота) 30 мкг, РР (нікотинова кислота) 0,46 мг, С (аскорбінова кислота) 130,0 мг, Е (токоферол) 2,0 мг, К (філохінон) 180,0 мкг; макро- та мікроелементи – кальцій 40,5 мг, магній 15,0 мг, натрій 21,5 мг, калій 179,0 мг, фосфор 97,0 мг, хлор 21,0 мг, бор 320,0 мкг, ванадій 7,5 мкг, залізо 6,1 мг, йод 89,7 мкг, кобальт 28,0 мкг, марганець 200,0 мкг, молібден 248,0 мкг, селен 10,5 мкг, хром 60,0 мкг, цинк 500,0 мкг; поліненасичені жирні кислоти – омега-3, омега-6 і омега-9; фітостероли, дубильні речовини, пектин, танін, смоловидні ефіри, глікозид вібурнін [12, 16, 21].

У 100 г *плодів кизилу* містяться: органічні кислоти – яблучна, галова, винна, ряд фенолкарбонових кислот (глюксалева, саліцилова); вітаміни В1 (тіамін) 0,055 мг, В2 (рибофлавін) 0,024 мг, В3 (пантотенова кислота) 0,21 мг, В6 (піридоксин) 0,036 мг, В9 (фолієва кислота) 50,0 мкг, С (аскорбінова кислота) 86,0 мг, Е (токоферол) 0,15 мг, К (філохінон) 7,9 мкг; мікро- та мікроелементи – кальцій: 58,0 мг, кремній 4,0 мг, фосфор 34,0 мкг, магній 26,0 мг, калій 363,0 мг, натрій 32,0 мг, залізо 4,1 мкг, сірка 0,7 мг, бор 59,6 мкг, кобальт 1,0 мкг, марганець 554,2 мкг, рубідій 82,0 мкг, цинк 114 мкг; дубильні речовини; таніни; антоціани [12, 15, 22].

Плоди обліпихи містять органічні кислоти – яблучну, лимонну, кавову та винну; в 100 г цієї ягоди містяться вітаміни – β -каротин 1,5 мг, В1 (тіамін) 0,03 мг, В2 (рибофлавін) 0,05 мг, В5 (пантотенова кислота) 0,2 мг, В6 (піридоксин) 0,8 мг, В9 (фолієва) 9 мкг, С (аскорбінова кислота) 200 мг, Е (токоферол) 5 мг (перше місце серед плодово-ягідних культур), Н (біотин) 3,3 мкг, РР (ніациновий еквівалент) 0,5 мг; макро- та мікроелементи – кальцій 22 мг, магній 30 мг, натрій 4 мг, калій 193 мг, фосфор 9 мг та залізо 1,4 мг; поліненасичені жирні кислоти – омега-3, омега-6 і омега-9 [12, 16, 23].

Зазначені вище показники кількісного вмісту компонентів у ягідній сировині є усередненими. Перераховані компоненти, діючи в комплексі, дають виражений позитивний ефект, що стимулює майже всі системи людського організму.

Ягідна сировина проявляє чітко виражену фізіологічну дію [11–27].

Журавлина має антиоксидантні, освіжаючі та тонізуючі властивості, покращує фізичну і розумову працездатність, стимулює виділення шлункового і панкреатичного соку, проявляє антимікробну та сечогінну дію

Чорниця має протизапальні, протигнільні, сечогінні та жовчогінні властивості, проявляє загальнозміцнювальну й антиоксидантну дію, впливає на нормалізацію діяльності серцево-судинної системи, полегшує перебіг цукрового діабету, поліпшує перебіг всіх обмінних процесів, сприяє синтезу світлочутливого пігменту сітківки і підвищує гостроту зору.

Кизил має тонізуючі й противірусні властивості, гіпотензивну та капіляррозміцнювальну дію, налагоджує обмін речовин та жировий обмін в організмі людини, здатен підвищити гемоглобін, зміцнити стінки судин, нормалізувати кров'яний тиск, сприяє зниженню лужності крові, рекомендований при недокрів'ї, анемії та інших захворюваннях кровоносної системи.

Калина звичайна проявляє загальнозміцнювальну, протизапальну, противірусну, антибактеріальну, сечогінну, в'яжучу, кровоспинну, ранозагоювальну, фітонцидну та заспокійливу дію, нормалізує роботу травного тракту, позитивно впливає на серцево-судинну систему, регулює артеріальний тиск; її рекомендовано вживати при нервовій збудливості, гіпертонічній хворобі, атеросклерозі, спазмі судин.

Обліпиха проявляє протигрибкову, противірусну й антибактеріальну дію, має високу біологічну активність, зміцнює кровоносну систему, запобігає склерозу судин і дистрофії м'язів, знижує рівень холестерину та поліпшує жировий обмін.

Значний вплив на вміст мікронутрієнтів мають способи технологічної переробки, умови вирощування сировини, сорт, умови та терміни зберігання [28–37].

Використання вищезазначеної сировини знайшло своє відображення в працях таких науковців, як Бандуренко Г.М., Дроздов О. І., Квасенков О. І., Квасніков А. А., Кудінова О. В., Литовченко О. М., Павлюк Р. Ю., Сирохман І. В., Хомич Г. П., Anna-Marja Aura, Tõnu Püssa, Regina Pällin, Ulla Holopainen-Mantila, та ін.

Більша частина наукових розробок, у яких використовувались вищезазначені дикорослі та культивовані ягоди, стосується кондитерських виробів та напоїв.

Серед технологій борошняних виробів можна виділити роботи Сирохмана І. В., який у співавторстві з іншими науковцями розробив технології чорничного кексу, обліпихового та кизилового пісочних тістечок. Реалізацією зазначених технологій, вирішуються не тільки завдання підвищення харчової та біологічної цінності продукції, але й подовження терміну придатності до споживання шляхом включення в рецептуру нетрадиційної сировини [29–31].

Науковцю Ефрусі В.Б. належить розробка технології м'якого чорничного кексу, яка внаслідок введення додаткових компонентів забезпечує одержання продукту з підвищеною біологічною активністю та профілактичною дією проти астенопії, вікової дегенерації сітківки очей та виразкових кольок [32].

Anna-Marja Aura, Ulla Holopainen-Mantila розглядали ягоди чорниці, як джерело харчових волокон у технологіях печива [33].

Ще одним популярним напрямом є використання зазначеної сировини в технологіях мармеладу та повидла. Важливий внесок в освоєння дикорослої та культивованої сировини в технологіях мармеладів зробив Квасенков О. І., під його керівництвом було розроблено декілька десятків видів кондитерських виробів [34–37].

Розробкою технології мармеладу також займалась Кудінова О. В. Їй вдалося забезпечити надання продуктові натурального яскравого кольору без використання штучних барвників, наситити його пектином, вітамінами, макро- та мікроелементами, які містяться в легкозасвоюваній формі та оптимальних для організму співвідношеннях [38]. Рибак О. М. та Шинкарчук О.Ю. запатентували технології яблучно-журавлинного та яблучно-калинового повидла [39, 40], Бандуренко Г. М. – повидла на основі пюре з журавлини та цукрового буряку [41].

Серед технологій безалкогольних напоїв можна виділити праці Хомич Г. П., якій належить значна кількість розробок у цій сфері. Наприклад, під її керівництвом були розроблені напої на основі вичавок чорниці, низькокалорійний напій, нектар із додаванням журавлинного соку, тощо [42–44]; Дроздов О. І. та Щербина О. Ю. розробили композицію для приготування ананасово-журавлинного напою [45]; Павлюк Р. Ю. – склад сокового напою на основі замороженого дрібнодисперсного криопюре із журавлини [46]; Кошова В.М. – безалкогольний напій із додаванням морсу та соку журавлини [47]; Суткович Т.Ю. та Ануфрієва А.В. – спосіб одержання обліпихового соку шляхом попередньої обробки цілих плодів ягід у розрідженій атмосфері [48]; Мельник О.І. та Дубова Г.Є. – спосіб отримання напою із соком калини, який є продуктом підвищеної біологічної активності, має приємний смак і аромат [49], та ін. Упровадження у виробництво технологій із використанням зазначених ягід дає змогу отримати продукти підвищеної харчової цінності, збагаченого хімічного складу, з високими органолептичними показниками якості. На цей час з'явився новий напрям, що полягає у створенні м'ясних виробів, збагачених ягідною сировиною. Так, ягоди журавлини у вигляді сухого екстракту використовували Пасічний В.М. та Божко Н.В. в технології вареної ковбаси як антиокислювальний компонент, який сприятиме гальмуванню окисних процесів у готовому виробі під час зберігання і дотриманню високих показників якості продукту [50]. Того самого результату досягли Tõnu Püssa, Regina Pällin, використовуючи ягоди обліпихи в

технологіях смажених м'ясних виробів [51]. Крім того, можна відзначити ще ряд розробок, у яких застосовується запропонована сировина. Ягоди журавлини та чорниці були використані як основні компоненти сиропів науковцями Черевком О.І. та Максименком Г.І. Їм вдалося досягти збереження натурального кольору під час виготовлення та зберігання за рахунок використання кухонної солі, що приводить до підвищення рівня захисту антоціанів [52]. Грек О.В. додавала ягоди чорниці як збагачувальний мікронутрієнтами компонент до рецептур морозива [53, 54]. Іванов С.В.

використовував сироп чорниці, як новий рецептурний компонент у технології десертної масляної пасти, завдяки чому отримується продукт для профілактики онкологічних захворювань із гарними органолептичними показниками [55].

Ягоди обліпихи використовували Наторіна А.О. та Криковцева Н.О. як збагачувальний функціональний інгредієнт у технологіях олій, що забезпечує отримання продукту зі збалансованим жирно-кислотним складом, підвищеними антиоксидантною стійкістю та функціональними властивостями [56, 57].

Камбулова Ю.В. завдяки додаванню до рецептури пюре обліпихи отримала білковий крем, який має оздоровчо-профілактичні властивості [58]. З огляду на вищезазначене, можна зробити висновок, що дикорослі ягоди чорниці, калини, кизилу, журавлини та культивовані ягоди обліпихи здатні не лише покращити органолептичні показники якості виробів, а й збагатити їх хімічний склад. Науковцями різних інститутів доведено, що запропоновані ягоди мають виражений оздоровчо-профілактичний ефект для організму людини та можуть бути використані в технологіях кулінарних страв та виробів функціонального призначення.

Отже, питання вдосконалення існуючих та створення нових технологій харчових продуктів на основі ягідної сировини, характерної для нашого регіону, з метою одержання продукції з підвищеною біологічною цінністю є досить актуальним.

1.1.2. Морські водорості як джерело есенціальних харчових нутрієнтів

Морські водорості рясно ростуть у Світовому океані, більшість із них їстівні та безпечні для споживання людиною. Оскільки водорості ростуть у багатьох кліматичних умовах у всьому світі, їх вирощування має мінімальний вплив на довкілля. Морські водорості поступово набувають визнання як стійке джерело продовольства, що може відігравати провідну роль у забезпеченні продовольчої повноцінності в усьому світі. Хоча водорості є частиною раціону в більшості азійських та деяких європейських країнах, у багатьох місцях світу відзначається дефіцит щодо їх включення до загального раціону. Інновації в харчовій технології можуть збільшити споживання водоростей [59].

Морські водорості – найдавніші рослини на землі та одні з найбагатших на поживні речовини. Хімія та фізіологія морських водоростей (по суті, морських овочів) дуже відрізняються від наземних рослин. Морські водорості поглинають усі мінерали та поживні речовини в морській воді й здатні концентрувати основні елементи, які є будівельним матеріалом людського організму. Морські водорості містять усі п'ять основних життєво необхідних для людського організму компонентів – вітаміни, мінерали, вуглеводи, білки та жири [60].

Порівняно з наземними плодами та овочами, водорості містять у 10–20 разів більше корисних мінералів, концентрованого кальцію та заліза, а також мають ідеальне співвідношення калію та натрію. Вони багаті на вітаміни (зокрема, на токоферол, тіамін, аскорбінову кислоту, рибофлавін, ціанкобаламін, нікотинамід тощо), містять усі мінерали та мікроелементи, необхідні для забезпечення здоров'я людини (кальцій, сірка, фосфор, залізо, селен, мідь, кобальт тощо) [61, 62]. Кількість мінералів та основних мікронутрієнтів змінюється залежно від виду морських водоростей, але вони представлені в збалансованих пропорціях для легкого засвоєння організмом.

Необхідно відзначити, що морські водорості є одним із небагатьох рослинних

джерел вітаміну В12, тому їх можуть споживати ті, хто уникає тваринного білка [63, 64].

Білки в морських водоростях знаходяться в простій формі, яка легко засвоюється людським організмом.

Морські водорості містять також сахариди винятково у вигляді гліконутрієнтів (наприклад, в агарі та карагенані) та складних цукрів (маніт).

Вуглеводи морських водоростей повільно вивільняють цукри, постачаючи багато енергії з малою кількістю калорій. У разі споживання морських

водоростей їх волокна надходять до організму людини в розчинній та нерозчинній формах і здатні зв'язувати воду або мінеральні солі, можуть

використовуватися мікрофлорою товстої кишки як ферментований субстрат, щоб забезпечити пробіотичні переваги та полегшити зв'язування й евакуацію

токсинів. Водорості містять жирні кислоти з вдалим співвідношенням омега-3, антиоксидантів та фіто поживних речовин. Крім того, морські водорості, як

правило, мають низький вміст натрію, тому не чинять несприятливого впливу на артеріальний тиск. Альгінати, які вони містять, фактично допомагають

збалансувати вміст солі в організмі, усуваючи надлишки натрію та токсинів доквілля. Водорості містять фітогормони та стерини майже без калорій.

Будучи одним із найбільш лужних харчових продуктів, водорості підтримують нейтралізацію кислотності в організмі.

Таким чином, урахувавши склад водоростевої сировини, можна відзначити, що вживання морських водоростей має виражену фізіологічну дію

та позитивно впливає: – на обмін речовин; – зменшення накопичення радіонуклідів стронцію та цезію, солей важких металів, таких як свинець,

ртуть, кадмій; – нормалізацію стану кровотворної, травної, ендокринної та імунної систем [65–67].

1.1.3 Біологічна роль йоду та шляхи збагачення органічним йодом харчових продуктів

Значна кількість вітчизняних дослідників звертають увагу на йодну недостатність харчових раціонів більшої частини населення України [68, 69].

На сьогодні близько двох мільярдів людей у всьому світі проживають в умовах природного дефіциту йоду, у тому числі третина дітей шкільного віку. Незначний дефіцит йоду спостерігається приблизно в 50% країн континентальної Європи, США та Австралії [70, 71].

Біологічна роль йоду пов'язана з його участю в будові гормонів щитівки, в яких він є незамінним компонентом. Гормони щитівки, тироксин та трийодтиронін (Т4 та Т3), містять чотири та три атоми йоду відповідно, причому трийодтиронін утворюється внаслідок монодейодування тироксину.

Гормони щитівки потрібні для нормального розвитку, вони синтезуються і секретуються виключно щитівкою і в основному циркулюють у крові, зв'язані з тироксинзв'язуючим глобуліном і менш міцно з іншими циркулюючими білками плазми [72].

Йод контролює обмін речовин, підвищує імунітет і активність деяких статевих гормонів. Він корисний тим, що спалює надлишок жиру, сприяє нормальному росту, поліпшує розумову здатність, робить нашу шкіру, зуби, волосся і нігті здоровими [73]. Анатомічною реакцією на хронічний дефіцит йоду є збільшення щитівки. Спочатку спостерігається гіпертрофія клітин епітелію щитовидної залози. При коливанні запасів йоду відбуваються мимовільні зміни. Клітини епітелію сплющуються, фолікули зливаються, утворюючи вузлики, відбуваються дегенеративні зміни, утворюються кісти і спостерігаються кальцифікати [74].

Недостатність йоду, окрім вразливості до радіаційно-індукційних захворювань щитівки, небезпечна тим, що призводить до розвитку таких захворювань, як ендемічний та вузловий зоб, гіпотиреоз, не виношування вагітності, розумова та фізична відсталість, вади розвитку в дітей [73]. Дані світової статистики свідчать, що дефіцит йоду є найбільш поширеною причиною враження головного мозку та порушення психічного розвитку і єдиною причиною, яку можна попередити [75]. Нейромоторні та когнітивні порушення – найважливіші наслідки дефіциту йоду. Класичним прикладом є ендемічний кретинізм. Цей результат спостерігається, коли дефіцит йоду є

серйозним і тривалим у вагітних жінок. Пошкодження починається під час другого триместру вагітності і оборотним, якщо надходить йод, але пошкодження, отримане після закінчення другого триместру, є постійним [76].

Розробкою способів вирішення проблеми нестачі йоду в харчуванні людей займалася значна кількість вітчизняних та закордонних науковців, а саме Ахмедова Т. П., Герасимов Г. А., Дейниченко Г. В., Корзун В. Н., Пересічний М. І., Сухиніна С. Ю., Трояцько М. Д., Шахтарин В. В., Вагба Ф. І., Hetzel B. S., Karanfilski B., Mannar V., Moïnier B. тощо.

Найбільш вивченим та широко вживаним варіантом надходження йоду до організму людини є введення до харчових раціонів йодованої кухонної солі. [77-80].

Є ряд досліджень, у яких стверджується, що як засіб для запобігання йоду дефіциту може бути використана вода [81].

На цей час існують варіанти йодування й інших продуктів, таких як хліб, молоко, плавлені сири, олія тощо [82, 83].

Унаслідок аналітичного огляду літератури виявлено, що найбільша кількість органічного йоду міститься в гідробіонтах, лідерами серед яких є їстівні бурі морські водорості. Вживання декількох грамів водоростей здатне задовольнити добову потребу людини в йоді, їх можна використовувати як харчові добавки для йодування продуктів.

Корзун В. Н. зробив важливий внесок у наукове обґрунтування принципів харчування в умовах широкомасштабної аварії на ЧАЕС та її наслідків. Йому належать розробки з використання бурих морських водоростей фукусу, цистозири, ламінарії в технологіях дріжджових булочок, хліба, вареників, млинців, рибних котлет, салатів із свіжих овочів тощо [84-86].

Значний внесок у дослідження використання водоростей як харчових добавок зробив Пересічний М. І. Під його керівництвом було проведено ряд різнобічних розробок, таких як овочеві та м'ясні фарші, м'ясні вироби, бісквітні напівфабрикати, чизкейки, смузі, батончики з кисломолочною начинкою та інші, в яких використовувались морські водорості ламінарія та фукус [87-89]. Окрім вищезазначених, науковцю належать ще ряд розробок на

основі водоростевої сировини, здебільшого з використанням ламінарії та еламіну (концентрат із ламінарії), зокрема, гомбовці з дієтичними добавками з додаванням різної овочевої сировини, картопляні крикети різного рецептурного складу тощо.

Низку різнобічних розробок із використанням концентрату із ламінарії (еламіну) провела Люкарева Г.І. За її участю були розроблені способи одержання зефіру та пастили, бісквітів, тіста, напівфабрикату для морозива, тощо [90–91].

Крижова Ю. П. займалась розробкою технологій виробів з м'ясних та рибних січених мас. У співавторстві з іншими науковцями запатентовано технології січених напівфабрикатів на основі рибної сировини з фукусом, м'ясних та рибних фрикадельок та котлет з ламінарією, мясних та рибних тфотельок із фукусом, ковбасок для гриля з фукусом [92–94].

Калугіна І.М. та Кушніренко Ю.В. використовували водорості ламінарії як біологічно цінний компонент у технології сметанного соусу. Крім того, дослідниками було розроблено спосіб виробництва пасти з ламінарії, що може бути використана в закладах ресторанного господарства [95]. Схожу продукцію розробив Одинец О.Г. – гель із бурих водоростей, а саме ламінарії та або фукусу, для дієтичного та профілактичного харчування [96].

У під керівництвом Коршунової Г.Ф. було розроблено спосіб отримання котлет січених із ламінарією [97]. Технологією м'ясних котлет із додаванням ламінарії також займалась Ахмедова Т.П. [98].

Moroney N.C. та O'Grady M.N. провели низку досліджень, починаючи від розробки рецептурного складу та якості м'ясних фаршів із додаванням екстракту ламінарії та завершуючи розробкою рецептур їх можливого використання, зокрема, пиріжків, варених ковбас тощо [99]. Розробкою технологій варених ковбас із додаванням водоростей також займались

Бергілевич О.М., який запропонував рецептуру ковбаси із додаванням фукусу, та Cofradesa S. i López-López I., які використовували водорості ундарії периетої та порфіри [100, 101]. Розробкою технологій пантетів займались

Агунова Л.В. та Віннікова Л.Г. – печінкового паштету функціонального призначення з додаванням фукусу [102].

Серед розробок технологій молочних продуктів із додаванням водоростевої сировини можна виділити роботи Очколяс О.М. та Лебської Т.К., які запропонували технології вершкового масла з ламінарією та фукусом [103], а також Gallagher J., Hoffender R., яким вдалося стабілізувати систему із додаванням олійних витяжок водоростей до складу питного молока та вершкового масла [104].

Таким чином, очевидним є той факт, що використання бурих морських водоростей як засобу для попередження та ліквідації йододефіцитних станів є вкрай актуальним та перспективним науковим напрямом.

1.3 Аналіз сучасних розробок технологій соусів різного

функціонального призначення

Традиційно рецептури соусів розрізняються залежно від регіону їх виробництва й особливостей національної кухні.

Зважаючи на широкий спектр можливого використання, виникає необхідність у класифікації соусів. Проте, вона має умовний характер, оскільки один і той самий соус може належати відразу до декількох груп. Основними класифікаційними ознаками є: наявність згущувачів, температура подавання, спосіб виробництва, термін зберігання, колоїдний стан, вміст жиру, вид рідкої основи, консистенція тощо [105].

Особливе місце займають солодкі соуси. На сьогодні досить популярною є тенденція використання солодких соусів під час приготування не лише десертів, але й основних страв та закусок. Такі поєднання, крім урізноманітнення асортименту, викликають ще й нове смакове сприйняття звичних продуктів та максимальну засвоюваність основних компонентів страв. До того ж це дозволяє одночасно збагатити організм людини більшою частиною життєво необхідних речовин.

Сьогодні все більше науковців звертають увагу на те, що за

допомогою соусів можна не лише покращити смак основних страв, а й збагатити їх архівіраціони населення мікронутрієнтами.

Більшість інновацій у технологіях соусів харчової та консервної промисловості припадає на емульсійні соуси. Невітні розробки в технологіях емульсійних соусів розглядаються з позицій підвищення їх харчової та біологічної цінності. Так, Лявинець Г. М. і Гавриш А. В. для досягнення поставленої мети додавали до рослинної олії сушений каротиновмісний (порошок моркви, гарбуза тощо) та пряно-ароматичну сировину, зокрема порошки кропу, петрушки, фенхелю, базиліку [106]; Анан'єва В. В. та Кричківська Л. В. у своїй розробці використовували комплекс біологічно активних речовин із рослинної сировини – порошок шкірки винограду, комплексний підкислювач із максимальним вмістом органічних фруктових кислот, загусник некрохмальної природи [107]; Кравченко М. Ф., використовував нові види рослинних олій у виробництві майонезу [108]; Чоні І. В. та Суткович Г. Ю. запропонували використовувати природні стабілізатори, а саме борошно вівсяної та перлової крупи [109] тощо.

Серед інноваційних соусів на основі плодово-овочевої та плодово-ягідної сировини можна виділити ще низку розробок. Стоянова Л. О. та співавтори розробили технологію емульсійного овочево-фруктового соусу на основі пюре з моркви та яблук. Їх завданням було створити продукт, у якому за рахунок зміни сполучення та порядку виконання відомих і нових операцій забезпечується більш повне, комплексне використання сировини та підвищення біологічної цінності готового виробу [110].

Кисла Л. В. зі співавторами розробили технологію овочевого соусу на основі ревеню. В основу винаходу було покладено завдання отримання продукту з високим вмістом вуглеводів, органічних кислот, клітковини, мінеральних речовин та вітамінів [111].

Слащева А. В. проводила розробку соусів на основі плодів обліпихи та пюре з гарбуза. Метою цієї роботи стало отримання продукту з підвищеним вмістом пектинів [112].

Joshi V. K. займався розробкою соусів із попередньо ферментованих овочів та фруктів, а саме моркви, огірка, редису та груші. Основним завданням цієї розробки було отримання доступної продукції зі збереженням корисних речовин вихідної сировини [113].

Науковцями Одеської національної академії харчових технологій під керівництвом Тележенко Л.М. було розроблено технології кисло-солодких соусів-дресингів, зокрема на основі екстракту журавлини з додаванням солодкого перцю та волоського горіха. Реалізація запропонованої технології дозволяє отримати низькокалорійний продукт із покращеною харчовою та біологічною дією й високими функціонально-технологічними властивостями [114].

Балацька Н.Ю. займалась розробкою технології ягідних соусів із використанням природної нетрадиційної сировини. Результатом спільної праці Малюк Л.П. та Давидової О.Ю. стали запатентовані технології малинового соусу та соусу з бузини. [115, 116].

Аналізуючи сучасні технології соусів для підприємств ресторанного господарства, необхідно відзначити, що досить популярним напрямом є розробки з поліпшення класичних технологій соусів шляхом додавання до їх рецептур сировини, багаті на мікронутрієнти, або заміни одного з основних компонентів.

Так, Бессараб О. С. із метою отримання продукту з підвищеним і збалансованим вмістом мікронутрієнтів запропонував додавати до складу томатних соусів порошок сочевиці [117]. У співавторстві з Бендерською О. В. він проводив розробки з додаванням до класичних рецептур томатних соусів ягід чорноплідної та червоної горобини, калини, бузини та кизилу [118].

Науменко К. А. вводила до складу класичного томатного соусу додаткові плодово-овочеві компоненти, а саме пюре з яблук, гарбуза, айви, петрушки, шпинату, селери [119].

На сьогодні існує ряд розробок, що використовують йодміщуючі добавки в технологіях соусів. Так, під керівництвом Головка М.П. були

розроблені технології соусів емульсійного типу з додаванням йодбілкових комплексів. В цих технологіях передбачено створення йодбілкових комплексів шляхом обробки яєного білка розчином йодистого калію за певного діапазону рН [120].

Іванова Т.Н. та Жучкова А.А. розробили спосіб отримання плодовоовочевого соусу з йодвміщуючою добавкою, в ролі якої запропонували використовувати йодоказеїн. За основу цього соусу було взято суміш яблучного, томатного, кабачкового, гарбузового, морквяного, бурякового пюре з додаванням оцтової кислоти, цукру, солі, перцю чорного та червоного.

В основу розробки було покладено завдання здешевлення виробництва соусів та надання отриманому продукту профілактичних властивостей [121].

Жукевич О.М. розробила сметанно-рослинні соуси для профілактики йододефіцитних захворювань із додаванням поліфункціональної добавки з ламінарієвих водоростей –«Ламідан» [122]. Гроховский В. А. та Молчановский Т.А. розробили технологію майонезного соусу з додаванням ламінарії [123]. Технологією майонезів із йодвміщуючими добавками також займались Колісниченко Т. О. та Архіпова А. Д., які у своїй розробці використовували еламін [124].

Таким чином, асортимент соусів, що випускаються промисловістю та виготовляються закладами ресторанного господарства, досить широкий. Але слід звернути увагу на те, що соуси, які виготовляються за традиційними технологіями, характеризуються низьким вмістом біологічно активних речовин та незбалансованим хімічним складом.

Зважаючи на той факт, що ягідні соуси набувають популярності як серед споживачів, так і виробників, розробка технологій соусів із дикорослих та культивованих ягід є перспективним напрямом досліджень. Їх поєднання з водоростевою сировиною дозволить вирішити актуальні проблеми йододефіциту.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ, ПРЕДМЕТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

У цьому розділі наведено схему теоретичних та експериментальних досліджень із розробки соусів із дикорослих та культивованих ягід із йодвміщуючими добавками, визначено об'єкти, предмети та матеріали досліджень; розглянуто методи реологічних, фізико-хімічних, мікробіологічних досліджень, показників безпеки та якості предметів досліджень.

2.1. Схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

Із метою забезпечення чіткості та послідовності виконання теоретичних та експериментальних етапів роботи було складено загальну схему проведення досліджень, яку наведено на рис. 2.1. Відповідно до зазначеної схеми передбачено проведення чотирьох основних етапів досліджень.

На першому етапі досліджень передбачається проведення аналізу існуючих розробок у вибраній сфері, виділення нерозв'язаних питань та обґрунтування необхідності подальших досліджень. Після проведення аналітичних досліджень наступним етапом є обґрунтований вибір об'єктів, предметів та матеріалів досліджень. Під час проведення основної експериментальної частини передбачається обґрунтування співвідношення та кількості рецептурних компонентів, підбір технологічних параметрів, необхідних для реалізації запропонованої технології, визначення відповідності якісних показників готових виробів цілям досліджень та встановлення факту безпеки розробленої продукції.

Експериментальна частина роботи проводилась у лабораторних умовах на базі Національного університету біоресурсів і природокористування України.

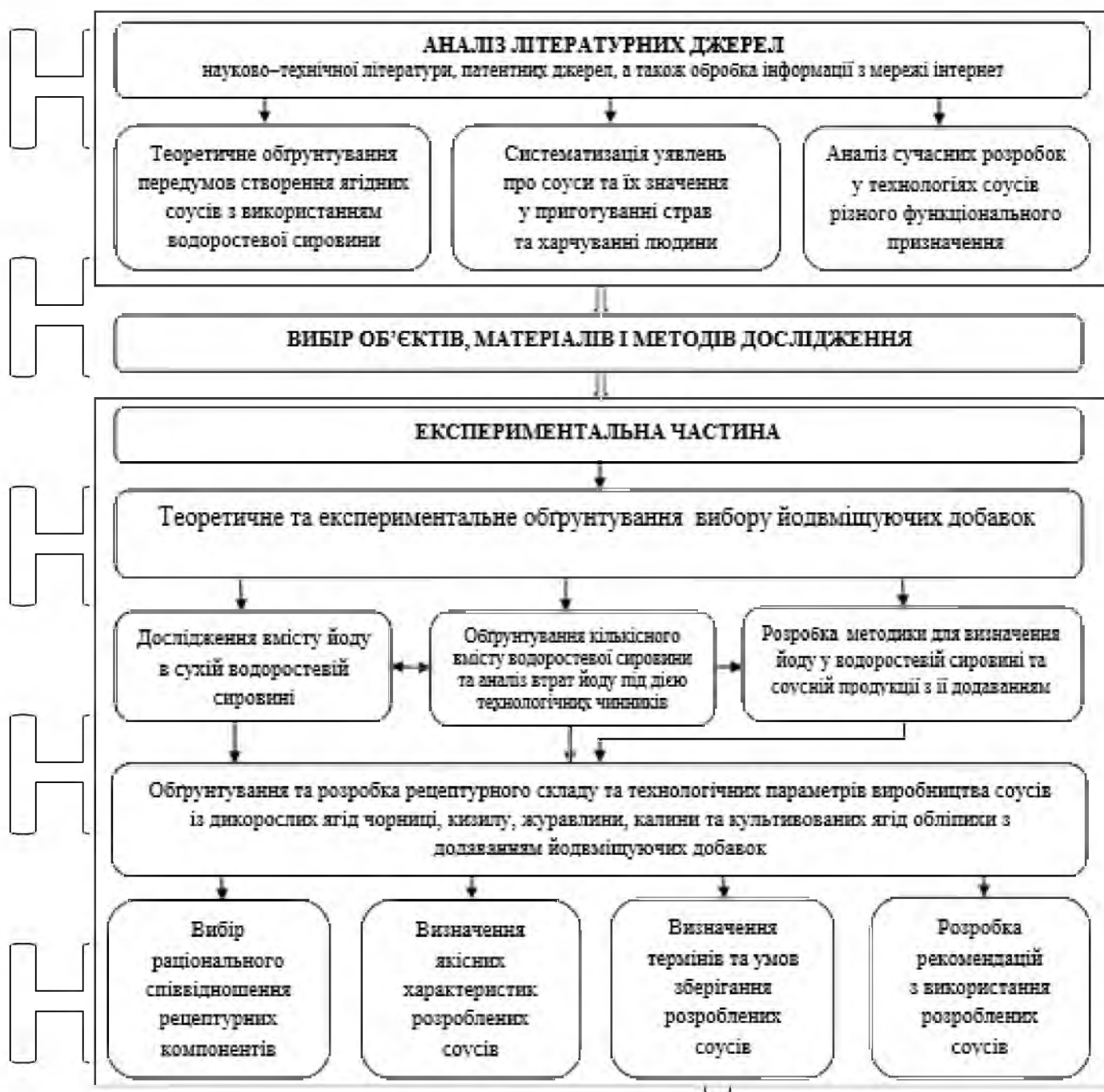


Рис.2.1.Схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

2.2. Об'єкт, предмети та матеріали досліджень

Предметами дослідження у магістерській роботі є: – дикорослі ягоди журавлини, кизилу, чорниці, калини та культивовані ягоди обліпихи; – морські бурі водорості ламінарії, фукусу та ундарії перистої; – модельні системи з використанням попередньо зазначених видів сировини; – соуси ягідні.

Об'єкт досліджень – технологія ягідних соусів з йогуртовими добавками.

Під час дослідження в технологіях соусів використовували ягоди, зібрані на території України, та водоростеву сировину, імпортовану з країн Азії.

Сировина та матеріали, які використовувались під час проведення досліджень, відповідали вимогам нормативної документації за показниками якості та безпеки.

2.3. Методи дослідження

Дослідження показників якості та безпеки сировини та готових соусів відбувались із дотриманням вимог державних та міжнародних стандартів.

Органолептичні дослідження готових соусів проводили згідно з ГОСТ 8756.1-79 і за п'ятибальною шкалою на основі коефіцієнта вагомості, результати аналізу відображали графічно у вигляді таблиць та діаграм.

Під час органолептичного аналізу визначали зовнішній вигляд, консистенцію, колір, смак та запах продукції. Для більш детального дослідження кожна група показників була розділена на сегменти. Під час оцінювання зовнішнього вигляду та консистенції соусу визначали однорідність, відсутність включень, текучість і щільність. Під час оцінювання кольору – однорідність, виразність, природність та інтенсивність; смаку – виразність, збалансованість, швидкість випуску, чистоту, натуральність; запаху – виразність, відповідність виду використовуваної сировини, стійкість, чистоту.

Відбір проб та їх підготовка до лабораторних аналізів фізико-хімічних показників проводились згідно з вимогами ДСТУ 7040:2009. У ході дослідження фізико-хімічних показників визначалися: масова частка розчинних сухих речовин (РСР) – рефрактометричним методом за ДСТУ 8402:2015 та ISO 2173:2003 (оскільки розроблені соуси відрізняються яскравим забарвленням, на етапі підготовки проб дослідні зразки

розбавлялися дистильованою водою у два рази); масова частка титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту) – за ДСТУ 4957:2008 та ISO 750:1998; масова частка мінеральних домішок (МД) – методом флотації у воді за ДСТУ 4913:2008 та за ISO 762:2003 (суть методу полягає у виділенні з продукту водою нерозчинних мінеральних домішок із подальшим озолюванням отриманого осаду та його зважуванням); масова частка рослинних домішок (РД) та сторонніх домішок (СД) – методом механічного розділення за ДСТУ 4912:2008. Вибір проб для мікробіологічного аналізу проводили за ДСТУ 8051:2015 та ISO / TS 17728:2015, готування проб – за ДСТУ 7963:2015 та ISO 6887-1:2017. Випробування проводили, враховуючи вимоги МБТ № 5061 (на сьогодні зазначені МБТ втратили актуальність, проте кількісні та якісні обмеження збереглися відповідно до Наказу МОЗ України від 19.07.2012 р. № 548 «Про затвердження Мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпеки харчових продуктів») відповідності до державних стандартів за такими мікробіологічними показниками: мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів (МАФАМ) – за ДСТУ 8446:2015 та ISO 4831:2006; бактерій групи кишкової палички (БГКП) – за ГОСТ 30518-97 та ISO 7251:2005; плісневих грибів та дріжджів – за ДСТУ 8447:2015 та ISO 21527-2:2008; молочнокислих бактерій – за ДСТУ 7999:2015 та ISO 15214:1998. Визначення наявності/відсутності патогенних мікроорганізмів (у т.ч. бактерій роду *Salmonella*) проводили відповідно до ДСТУ EN 12824:2004 та ISO 6579-1:2017 / AMD 1:2020.

Структурно-механічні властивості досліджено реологічним експериментальним методом із використанням ротаційного віскозиметра. В'язкість об'єктів дослідження визначали за допомогою віскозиметра Brookfield, модель DV-II+PRO. Діапазон вимірювання знаходиться в межах $1 \cdot 10^2 \dots 40 \cdot 10^6$ сПа·с, точність дорівнює $\pm 1,0\%$ (від поточного піддіапазону), відтворюваність складає $\pm 0,2\%$.

Седиментаційний аналіз проводили фотометричним методом шляхом вимірювання оптичної густини зразків.

НУБІП України

РОЗДІЛ 3

НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ СКЛАДУ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ЯГІДНИХ СОУСІВ З ЙОДВМІЩУЮЧИМИ ДОБАВКАМИ

У цьому розділі розглянуто хімічний склад ягідної та водоростевої сировини, доведено можливість виробництва ягідних соусів на натуральній основі без додаткового додавання структуроутворювачів, обгрунтовано основні технологічні параметри виробництва соусів із йодвміщуючими добавками.

3.1. Хімічний склад ягідної та водоростевої сировини, що застосовується для виробництва соусів

Актуальність поєднання водоростевої та ягідної сировини обумовлена в першу чергу їх хімічним складом. Перспективними видами водоростевої сировини, зважаючи на вміст у ній йоду, можна вважати такі водорості: *Laminaria digitata* (ламідарія), *Undaria pinnatifida* (ундарія периста), *Fucus* (фукус). Крім йоду, зазначена сировина характеризується значним вмістом білків і амінокислот та широким вуглеводним складом, зокрема суттєвою кількістю альгінової кислоти, яка може виступати в ролі структуроутворювача та емульгатора. Ламідарія містить маніт, воду, жир, білок, вуглеводи, амінокислоти, деякі мікроелементи: кальцій, натрій, залізо, цинк, вітамін С, каротин [125]. Водорості ундарії перистої насичені такими вітамінами і мінералами, як: бета-каротин, вітаміни В1, В2, РР, калій, кальцій, магній, йод, марганець. Органічні компоненти ундарії перистої складаються з вуглеводів, азотовмісних речовин, ліпідів. Окрім альгінової кислоти, вуглеводи представлені фукоїданом і манітом. Моносахаридний склад ундарії перистої представлений манозою, фукозою, галактозою, ксилозою та глюкозою [126].

Фукус містить повний набір мікро- і макроелементів. До його складу входить залізо, кальцій, калій, кремній, магній, селен, сірка, цинк, фосфор, бор, барій тощо. Багатий фукус на вітаміни (А, В1, В2, В3, В12, D3, Е, К, F, Н, РР, С),

органічні кислоти (альгінову, фолієву, пантотенову та ін.), клітковину, полісахариди (альгінати, ламінаран, фукоідан), поліфеноли. Фукус містить найбільшу кількість фукоїдану [127]. Можна відзначити, що до складу бурих водоростей входить значна кількість речовин із високими функціонально-технологічними властивостями, які характеризуються якісним складом вуглеводів та білків.

У табл. 3.1 наведено вміст основних макронутрієнтів водоростевої сировини [128, 129].

Таблиця 3.1

Хімічний склад водоростей

Речовина	Вміст, % на суху речовину		
	Ламінарія	Фукус	Ундарія периста
Білки	8–15	3–11	11–24
Ліпіди	1–2	4–11	2–3
Вуглеводи	34–55	12–18	37–53
у т.ч. фукоїдан	2–4	9–11	5–16
Мінеральні речовини	24–56	32–37	22–30
у т.ч. йод	≤3	≤8	≤7

Серед ягідної сировини можна виділити дикорослі ягоди чорниці та журавлини й культивовані ягоди обліпихи. Зазначена сировина в першу чергу багата на пектини, флавоноїди, каротини, токофероли, альгінати, аскорбінову кислоту. До того ж слід відзначити таке:

– ягоди журавлини містять у своєму складі: органічні кислоти – лимонну, хинну, бензойну; водорозчинні вітаміни, макро- та мікроелементи – кальцій, магній, натрій, калій, фосфор та залізо; флавоноїди та дубильні речовини, харчові волокна [130, 131];

– у плодах чорниці містяться: органічні кислоти – лимонна, молочна, яблучна, янтарна, щавлева; вітаміни групи В, РР, К та клітковина; ефірні олії;

дубильні речовини, глікозиди, антоціанозиди [130, 131];

— плоди обліпихи містять: органічні кислоти — яблучну, лимонну, кавову та винну; вітаміни В1, В2, В5, В6, В9, Н, РР; макро- та мікроелементи — кальцій, магній, натрій, калій, фосфор та залізо; поліненасичені жирні кислоти [132].

Зазначені компоненти, діючи в комплексі, дають виражений позитивний ефект, майже для всіх систем людського організму. Науковцями різних інститутів доведено, що запропоновані ягоди мають виражений оздоровчо-профілактичний ефект для організму людини та можуть бути використані в технологіях кулінарних страв і виробів функціонального призначення. Отже, питання вдосконалення існуючих та створення нових технологій харчових продуктів на основі ягідної сировини, характерної для нашого регіону, з метою одержання продукції з підвищеною біологічною цінністю є досить актуальним.

Узагальнені результати аналітичних та експериментальних досліджень зразків ягідної сировини, що в подальшому використовувалась під час розробки технологій соусів, подано в табл. 3.2

Таблиця 3.2

Хімічний склад ягідної сировини

Речовина	Вміст у 100 г			
	кизил	журавлина	обліпиха	чорниця
Білки, г	1,05...1,16	0,48...0,53	1,14...1,26	0,95...1,05
Ліпіди, г	0,009...0,010	0,19...0,21	0,19...0,21	0,48...0,52
Вуглеводи, г	8,72...9,64	7,95...8,79	5,42...5,98	11,51...12,68
Органічні кислоти, г	1,90...2,10	2,95...3,26	1,90...2,09	1,14...1,26
Флавоноїди, мг	220,40...243,6	398,05...439,950	190,00...209,40	295,12...325,2
Вітамін С, г	25,65...28,35	36,10...39,90	199,50...219,87	11,42...12,59
Вітамін А, кг	19,95...22,05	61,75...68,25	916,75...1040,36	28,56...31,47
Вітамін Е, мг	0,76...0,84	2,19...2,42	5,61...6,18	0,24...0,26
Калій, мг	349,60...386,40	116,85...129,15	248,90...274,31	49,50...54,55
Натрій, мг	29,45...32,55	3,80...4,20	46,55...51,30	13,33...14,69
Магній, мг	12,83...14,18	14,25...15,75	55,10...60,73	23,80...26,23
Залізо, мг	3,52...3,89	2,47...2,73	4,66...5,13	1,81...1,99
Марганець, мг	2,00...2,21	10,64...11,76	3,71...4,08	3,33...3,67

Узагальнені дані стосовно досліджень зразків водоростевої сировини, щов подальшому використовувались під час розробки технологій соусів, подано у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Хімічний склад сухих водоростей

Речовина	Вміст, г/100г		
	Ламінарія	Фукус	Ундарія периста
Білки, г	15,20...16,75	3,80...4,20	12,35...13,61
Ліпіди, г	1,90...2,09	4,75...5,25	2,85...3,14
Полісахариди, г	39,90...43,97	38,95...43,05	44,65...49,21
ут. ч. фукоідан	2,85...3,14	9,50...10,50	8,55...9,42
Мінеральні речовини, г	35,15...38,74	33,25...36,75	24,70...27,22
ут. ч. йод, мг	232...272	103...133	242...303

3.2. Реологічні властивості модельних соусних систем та вплив

на них окремих рецептурних компонентів

Зважаючи на сучасні тенденції розвитку харчового виробництва та потреб і споживачів, одним з основних завдань, які були поставлені під час розробки технології соусів із ягідної сировини з йодвміщуючими добавками, була розробка продукту на натуральній основі без додавання структуроутворювачів, консервантів, підсилювачів смаку й аромату.

Під час розробки технології якісного соусу, зокрема на рослинній сировині, необхідно приділити особливу увагу структурі та реологічним властивостям готового виробу. Як показує практика, для того щоб отримати соус із визначеними реологічними властивостями, необхідно використовувати структуроутворювачі. У технологіях фруктових соусів як структуроутворювачі здебільшого використовуються загущувачі – крохмалі, камеді, пектинові речовини тощо. Незважаючи на те, що більшість із них позитивно впливають на структурно-механічні властивості соусів та мають широке розповсюдження, їм також притаманні висока калорійність і невелика засвоюваність. А отже, їх додаткове не підвищує поживну цінність продукту.

Під час розробки технології якісного соусу, зокрема на рослинній

сировині, необхідно приділити особливу увагу структурі та реологічним властивостям готового виробу. Щоб отримати соус із визначеними реологічними властивостями, необхідно використовувати структуроутворювачі. У технологіях фруктово-ягідних соусів як структуроутворювачі здебільшого використовуються загущувачі – крохмалі, камеді, пектинові речовини тощо [133]. Незважаючи на те, що більшість із них позитивно впливають на структурно-механічні властивості соусів та мають широке розповсюдження, їм також притаманні висока калорійність і невелика засвоюваність [134].

Виходячи з вищезазначеного, основним завданням подальших досліджень стало встановлення можливості виготовлення ягідних соусів без додаткового введення структуроутворювачів. Для вирішення цього завдання проведено ряд реологічних досліджень, що базувались на порівнянні реологічних властивостей модельних соусних систем без додавання структуроутворювачів та контрольних зразків соусів з додаванням традиційних загущувачів.

Як контрольні зразки були використані соуси промислового виробництва, а саме чорничний соус на основі модифікованого кукурудзяного крохмалю ТОВ «Ароматика» та журавлинний соус на основі ксантанової камеді ЗАТ «BUGA LT». Як модельні соусні системи – соуси на основі ягід чорниці та журавлини з додаванням соку калини. Модельна соусна система розроблена на основі попередніх органолептичних досліджень, які показали, що оптимальним є додавання цукру в кількостях 21...23% від початкової маси ягідної сировини; додавання соку калини в кількості до 1/11 від загальної маси ягідної сировини здатне нейтралізувати негативний вплив водоростевої сировини на органолептичні показники смаку та запаху в разі додавання водоростей у кількостях до 8%; додавання ягід чорниці в кількості до 1/3 від загальної маси ягідної сировини здатне нейтралізувати негативний вплив водоростевої сировини на органолептичні показники кольору в разі додавання водоростей у кількостях до 8%. Було обрано співвідношення ягід чорниці та

журавлини в кількостях 1:1.

Досліджувалися зразки без додавання водоростевої сировини та із додаванням водоростей ламінарії, фукусу та ундарії перистої, які в контексті досліджень можна умовно вважати загущувачами.

Спираючись на аналітичні дані стосовно вмісту йоду у водоростевій сировині та на органолептичні показники, запропоновано встановити можливість додавання гідратованих водоростей у кількостях 3, 5 та 8% від вихідної рецептурної маси.

Реологічні дослідження включали три основних етапи, а саме:

– визначення впливу виду загущувача на в'язкість об'єктів дослідження;

– визначення впливу виду загущувача на відновлення структури об'єктів дослідження;

– визначення впливу пастеризації на в'язкість розроблених соусів.

Ще на початковому етапі реологічних досліджень очевидним став той факт, що зразки соусу, до складу яких було додано гідратовані водорості ламінарії в кількостях до 8%, виявляють залежність ефективної в'язкості від

швидкості зсуву, подібну до контрольних зразків. В той же час, криві

залежності ефективної в'язкості від швидкості зсуву дослідних зразків, до складу яких було додано більше 3% гідратованих водоростей ундарії перистої та фукусу, мають іншу порівняно з контрольними зразками динаміку. Таким

чином, зважаючи на доцільність виявлення максимально можливої кількості

водоростевої сировини, яку можна додати до рецептури соусу, в подальшому

описано ряд досліджень із вмістом гідратованих водоростей фукусу та ундарії перистої – 3% та ламінарії – 8%.

Вплив виду загущувача на в'язкість об'єктів дослідження. У ході першої серії досліджень визначався ефект від впливу виду загущувача на

в'язкість об'єктів дослідження (рис. 3.1). За зменшенням значення показника

«Коефіцієнт консистенції, пропорційний в'язкості» дослідні зразки можна вистроїти в такий ранжований ряд: крохмаль → фукус → ксантан → ламінарія

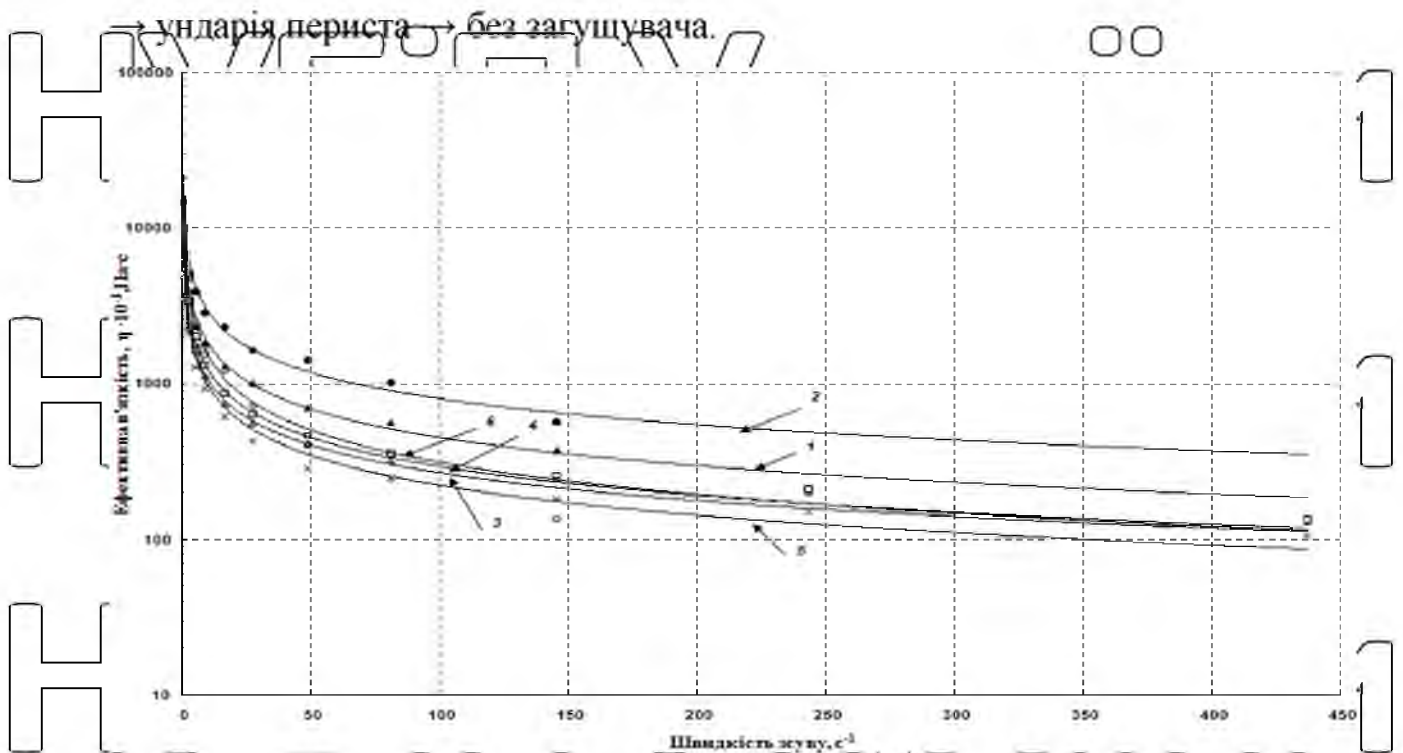


Рис. 3.1. Залежність ефективної в'язкості дослідних зразків від

швидкості зсуву: 1 соус із ксантановою камеддю, 2 соус із крохмалем, 3 соус без згущувача, 4 соус із ламінарією, 5 соус із ундарією перистою, 6 соус із фукусом

Як видно з наведених даних, найменший коефіцієнт консистенції спостерігається в дослідних зразках без згущувача та з ундарією. Найбільший — у зразків із крохмалем та фукусом. Значення коефіцієнтів консистенції інших зразків займають проміжне положення. Слід відзначити, що використання фукусу як згущувача збільшує в'язкість цільових виробів порівняно з ксантаном (контрольним зразком) на 1,4%.

За зменшенням показника «Темп руйнування структури» дослідні зразки можна вистроїти в такий ранжований ряд: фукус → ундарія периста → ламінарія → ксантан → без згущувача → крохмаль. Найменшим темпом руйнування структури характеризуються зразки з крохмалем та без згущувача.

Найшвидше руйнується структура у зразків із фукусом та ундарією. Використання водоростевої сировини в дослідних концентраціях призвело для помітного збільшення цього показника на 13,3% для фукусу. Для зразків з

ундарією перистою та ламінарією зміни можна вважати незначущими: збільшення на 6,7% для ундарії та на 3,3% для ламінарії.

Отримані результати можна пояснити насамперед хімічним складом ягідної та морської водоростевої сировини. Відомо, що на в'язкість продуктів, крім пектину, суттєво впливають інші полісахариди, включаючи альгірати [135]. Згідно з літературними даними, серед цих водоростей найбільшим є вміст альгірату у фукусі, найменшим – в ундарії перистій [136]. Крім того, на в'язкість можуть впливати фукоїдани, вміст яких у фукусі становить 9...11% від маси сухої речовини, у ламінарії 2...4%, в ундарії перистій – 5...16%.

Вплив виду загущувача на відповідність структури об'єктів дослідження.

Друга серія дослідів була спрямована на визначення впливу виду загущувача на здатність макроскопічних систем до самостійного відновлення структури після її руйнування. Для цього в'язкість зразків досліджувалася з метою «зворотного ходу». Криві залежності ефективною в'язкості дослідних зразків від швидкості зсуву при зворотному ході наведено на рис. 3.2.

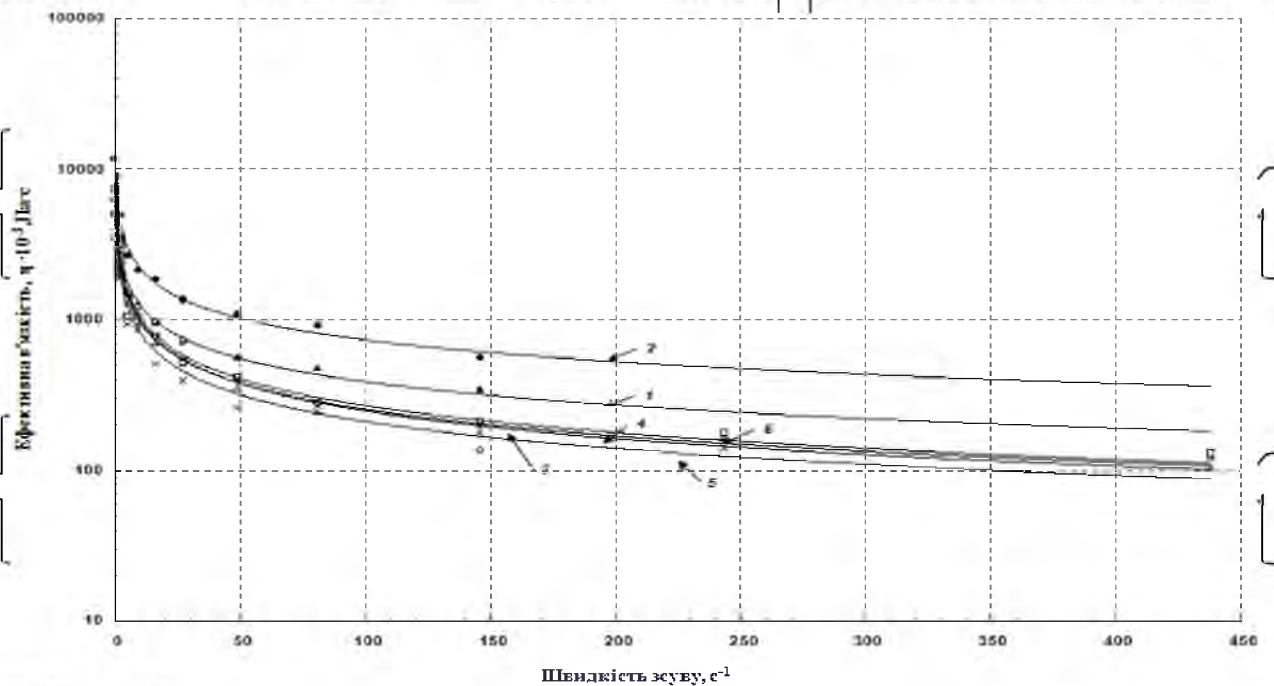


Рис. 3.2. Залежність ефективною в'язкості дослідних зразків соусів від швидкості зсуву при зворотному ході: 1 – соус із ксантановою камеддю, 2 – соус із ксантановою камеддю, 3 – соус без загущувача, 4 – соус із ламінарією, 5 – соус із ламінарією.

ундарією перистою, 6 соус із фукусом

За зменшенням значення показника «Коефіцієнт тиксотропії» дослідні зразки можна вистроїти в такий ранжований ряд: беззгущувача →

ундарія периста → ламінарія → крохмаль → ксантан → фукус. Значення

дослідного показника для зразків із ксантаном (контрольний зразок) та з

фукусом майже не відрізняються, оскільки розбіжність дорівнює

0,5 відсоткового пункту. Використання ламінарії та ундарії перистої збільшує цей показник на 37,1 та 44,1 відсоткових пунктів відповідно.

Отже, використання загущувачів водоростей замість ксантану

покращує здатність макроскопічних систем до самостійного відновлення структури після іруйнування.

Вплив пастеризації на в'язкість розроблених соусів. У ході третьої серії дослідів вивчався вплив пастеризації на в'язкість об'єктів дослідження. Криві

залежності ефективної в'язкості дослідних зразків від швидкості зсуву після пастеризації наведено на рис. 3.3.

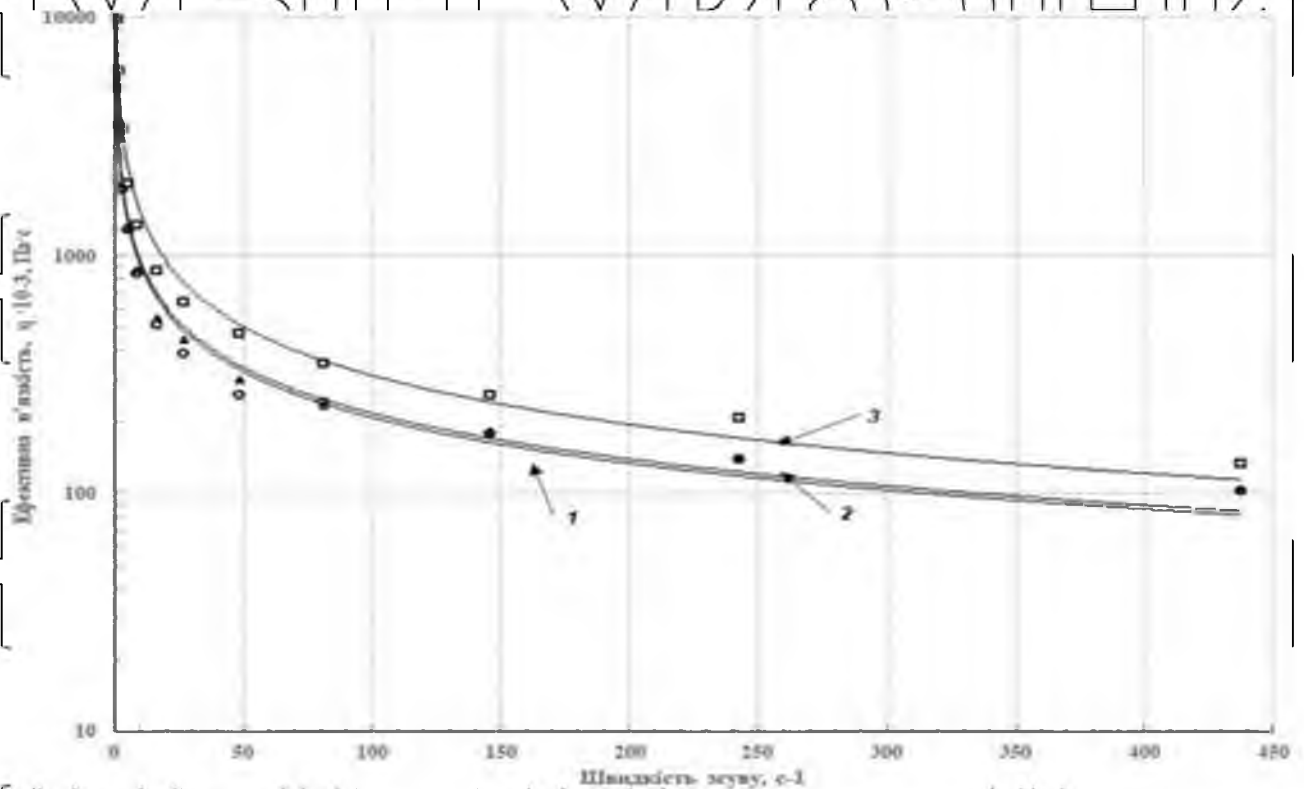


Рис. 3.3. Залежність ефективної в'язкості дослідних зразків від швидкості зсуву дві впливом пастеризації: 1 — соус ундарією перистою, 2 —

соусламініарією, 3 соусфукусом

Заміщення значення показника «Коефіцієнт консистенції, пропорційний в'язкості» дослідних зразків після пастеризації можна вистроїти в такий ранжований ряд: фукус → ламінарія → ундарія периста. Як видно з наведених даних, найбільший коефіцієнт консистенції спостерігається в дослідному зразку з фукусом. Найменший – у зразка з ламінарією.

Заміщення значення показника «Темп руйнування структури» дослідних зразків можна вистроїти в такий ранжований ряд: фукус → ундарія периста → ламінарія. Зразок з ламінарією характеризується найменшим темпом руйнування структури.

Для визначення ознак якісного та кількісного впливу пастеризації на в'язкість дослідних зразків показники «Коефіцієнт консистенції, пропорційний в'язкості» та «Темп руйнування структури» були введені в табл. 3.1. Візуалізація налічених даних наведена на рис. 3.4.

Як видно з наведених даних, для всіх дослідних зразків, окрім зразка з фукусом, пастеризація спричиняє зменшення коефіцієнта консистенції, пропорційного в'язкості: у зразках з ундарією перистою та ламінарією цей показник зменшується на 17% та 5% відповідно. Для зразка з фукусом змін не спостерігається.

Таблиця 3.1

Вплив пастеризації на показники в'язкості дослідних зразків

Зразок	В, Пс			М		
	До пастеризації	Після пастеризації	Зміна	До пастеризації	Після пастеризації	Зміна
соус з ундарією перистою	4,19	3,99	-0,20	0,64	0,64	0,00
соус ламінарією	5,00	4,16	-0,84	0,62	0,64	0,02
соус фукусом	7,32	7,32	0,00	0,68	0,68	0,01

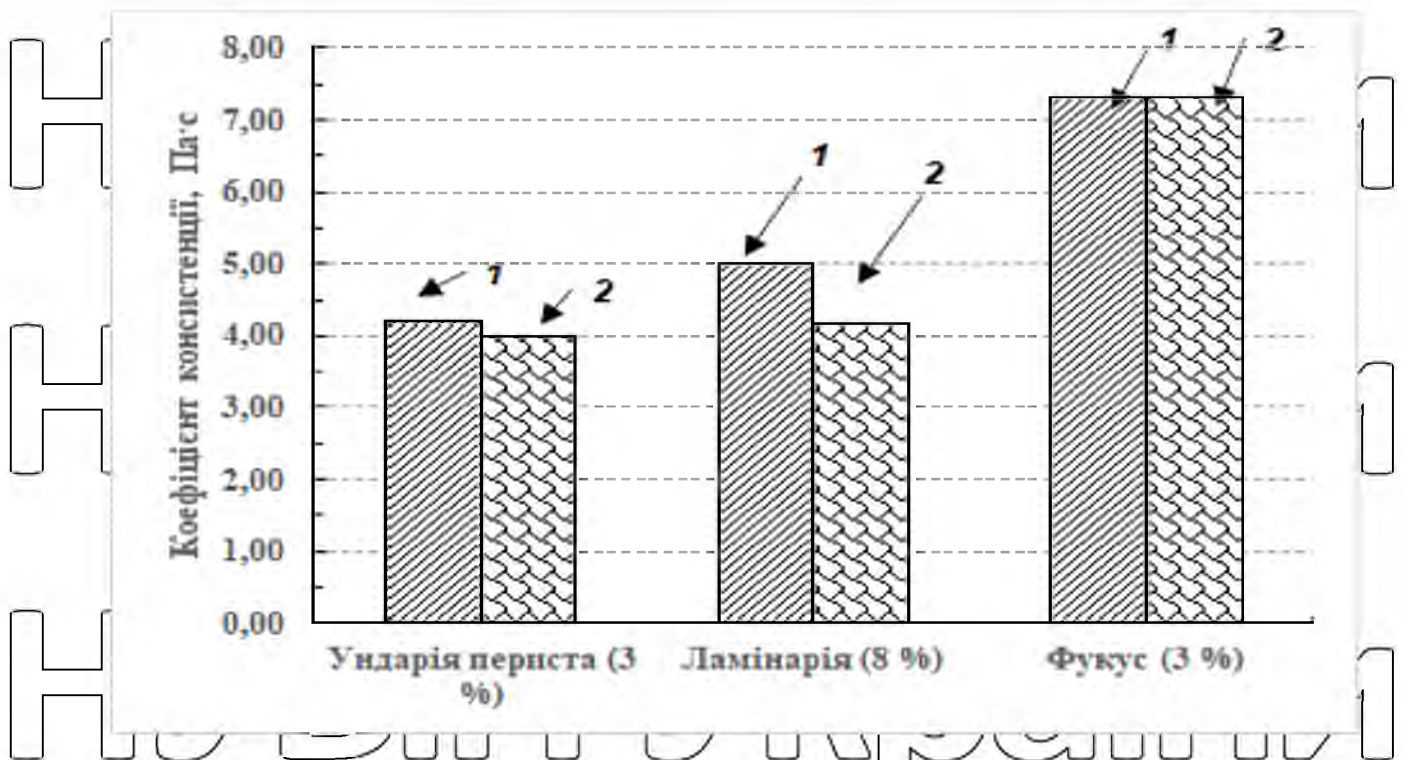


Рис. 3.4. Вплив пастеризації на коефіцієнт консистенції, пропорційний в'язкості: 1 – до пастеризації, 2 – після пастеризації

Збільшення значень показника «Темп руйнування структури» в межах 1–4% встановлено для всіх дослідних зразків, окрім зразка ундарію перистою. У разі використання ламінарії як загущувача спостерігається збільшення цього показника на 3%, фукусу – на 1%. Для зразка з ундарією перистою змін не спостерігається.

Отримані дані беззаперечно свідчать, що використання водоростей в якості загущувачів впливає на структурні властивості пастеризованих об'єктів дослідження. Це можна пояснити структурними змінами, які відбуваються з альгінатами під дією підвищених температур [137].

3.3. Обґрунтування технологічних параметрів отримання якісних соусів з йодвміщуючими добавками

Технологія виробництва якісних соусів передбачає механічну кулінарну обробку вихідної сировини, подрібнення гід, підготовку водоростевої сировини, з'єднання компонентів суміші, перемішування для рівномірного розподілу компонентів, термічну обробку та пастеризацію.

Для досягнення максимально ефективного результату для кожного з цих етапів необхідно встановити оптимальні технологічні параметри.

Першим етапом будь-якого виробництва продукції з рослинної сировини є механічна кулінарна обробка.

Вона включає всебічне сортування, відділення неїстівної частини домішок.

Окрім ягідної основи, до рецептури розроблених соусів входить цукор. Попередня механічна обробка цукру обов'язково включає просіювання. Просіювання цукру має здебільшого контрольний характер, потрібне для відокремлення сор-

онних механічних домішок та водночас сприяє розпушенню, що полегшує подальший рівномірний розподіл та перемішування цукру під час його додавання до ягідної основи.

Використання ягідної сировини обумовлене її хімічним складом, протезорганолептичної та технологічної точкою зору це створює ряд труднощів. Так, ягоди жу-

равлини мають надто кислий смак, обліпихи – гіркий, а кизилу – терпкий, в'язучий. Ці ягоди належать до сировини з в'язкимий частинимий цитоплазматичнимий клітиннимий мембранамий, що ускладнює вийня соку. У першу чергу це пов'язано із значним вмістом у них пектинових речовин. Також ягоди

кизилу, обліпихи і журавлини містять значну кількість органічних кислот,

серед яких багато летких, що будуть негативно впливати на смак готової продукції, надаючи їй неспецифічної для ягідних соусів кислотності. Це може бути негативним аспектом у

разі їх вживання людьми, які мають виразкові хвороби шлунку,

дванадцятипалої кишки та гастрити. Ферментний склад цих ягід ускладнить перебіг

технологічного процесу. Усе це є передумовою для пошуку способів усунення в'язучої дії пектинових речовин, видалення летких кислот та активації ферментів.

Із метою впливу на пектинові речовини та зменшення в'язкості й еластичності клітинних тканин плодово-

ягідної сировини сьогодні пропонується використовувати пектолітичні ферменти, проте це призводить до втрати такого необхідного для організму людини компонента, як пектин. Слід зазначити також те, що використання пектолітичних ф-

ерментів не вирішить проблеми усунення летких кислот і активації ферментів.

Методом обробки сировини, що дозволить вирішити всі наведені вище проблеми, є термічна обробка. Тому в цій роботі запропоновано ягоди кизилу, обліпихи та журавлини перед триманням із них пюре піддати гідротермічній обробці за температури $96 \dots 100 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом $(2,0 \dots 3,0) \times 60$ с. Використання такого методу забезпечить коагуляцію білкових речовин, підвищення проникності клітинної тканини (при цьому пектинові речовини будуть збережені), і активацію ферментів, видалення летких кислот сировини. Додатковою перспективою цього методу є полегшення переходу барвних речовин із шкірки ягід у пюре, що в подальшому забезпечить привабливий колір готового соусу.

Із оброблених таким чином ягід шляхом протирання можна отримати пюре, що використовують як напівфабрикат у виробництві соусів. Із метою кращого сприйняття готового продукту органами чуття людини оптимальним є протирання до досягнення розміру частинок, що не перевищує $0,5 \times 10^{-3}$ м.

Паралельно із приготуванням ягідних напівфабрикатів пропонується готувати водоростеву суспензію. Для цього висушені морські водорості потрібно піддати інтенсивному подрібненню зі швидкістю $\omega = 70$ об/с протягом $(4 \dots 6) \times 60$ с. Таким чином буде досягнтий розмір частинок $3,0 \dots 20,0$ мкм. Це дозволить отримати однорідну суспензію і

її одвімщуюча добавка не буде виділятися в готовому продукті «піщаними» частинками, оскільки відомо, що частинки більші за $20 \dots 25$ мкм, відчуються органолептично. У роботі використовуються висушені до вологості $(3,0 \pm 1,0)\%$ морські водорості ламинарії, фукусу, ундарії перистої, оскільки в разі подрібнення сировини

збільшим вмістом вологи утворюються конгломерати, що погіршує якість порошку та призводить до більших втрат сировини під час подрібнення.

Подрібнений водоростевий порошок замочують у воді з температурою $18 \dots 22 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом 1×360 с для набухання частинок і

виходу розчинних речовин у екстракт.

Після отримання напівфабрикатів ягідних пюре і соків проводять їх змішування, основним етапом якого є етап перемішування. Саме від якості процесу перемішування буде залежати остаточна консистенція готового продукту.

Відомо, що час проведення цієї операції в межах від 1000 до 1500

свідчить про достатню кількість чинників, що призводить до розшарування готових соусів. Отже, потрібно обратити увагу на тривалість перемішування, що з одного боку, забезпечить однорідну консистенцію соусу, а з іншого –

не стане причиною його розшарування. Результати досліджень наведено в табл. 3.2

($n=4, p \leq 0,05$).

Таблиця 3.2

Вплив часу перемішування на однорідність дослідних соусів

Час перемішування, с	Структура соусу
50	Компоненти не перемішані, розшаровані, значною мірою проникність до одного іншого
100	Компоненти соусів відчувачуться під час споживання як окремі структури, змішування смаків незначне
150	Структура соусів неоднорідна, місцями відчувачуться окремі компоненти
200	
250	
300	
400	Структура соусів набуває однорідності, нерозшарована, всі компоненти добре перемішані, смак – гармонійний, приємний
500	
600	
700	
800	
900	
950	
1000	Компоненти соусу добре перемішані, проявляється незначне розшарування твердої й рідкої фаз суспензії
1100	Компоненти соусу добре перемішані, розшарування твердої й рідкої фаз суспензії стає більш вираженим, знижується позитивне органолептичне сприйняття продукту

1200 Компоненти соусу добре перемішані, розшарування твердої і рідкої фази добре виражене, позитивне органолептичне сприйняття продукту зникає суспензії

На основі проведених досліджень установлено, що ягідні соуси набувають приємної консистенції і однорідної структури за тривалості перемішування, що становить 200 с. Розшарування соусів починається з досягненням тривалості цього процесу, що становить 1000 с. Зі збільшенням часу перемішування негативний ефект посилюється. Таким чином, із метою отримання високоякісного продукту і зменшення енергозатрат, час перемішування запропоновано встановити в діапазоні 200...250 с.

Отриману суспензію необхідно довести до кипіння з метою видалення спор мікроорганізмів і, таким чином, забезпечити мікробіологічну чистоту продукту. Після доведення до кипіння гомогенізованих ягідних пюре і соку слід провести повторне перемішування і внести попередньо приготовану водоростеву суспензію відповідно до рецептур, що будуть розроблені. Метою проведення цієї операції є отримання гомогенної структури ягідного соусу з йодвміщуючою сировиною. Внесення водоростей після доведення напівфабрикату до кипіння обумовлене технологічними властивостями йоду, що втрачається під час кип'ятіння. Забезпечення однорідності саме на цьому етапі технологічного процесу буде мати безпосередній вплив на органолептичні показники готових соусів, а саме їх смак. Усе це забезпечить краще сприйняття продукту споживачами.

Після остаточної гомогенізації слід розвинути технологічну схему, що зумовлене промисловими потребами. Так, для закладів ресторанного господарства напівфабрикат соусу ягідного потрібно охолодити до температури 12...16°C (необхідність охолодження соусів обумовлена меланоїдиновими реакціями, що активуються в разі тривалого впливу високої температури і спричиняють погіршення органолептичних показників) і реалізувати споживачам. Розглянуто можливість зберігання виготовлених соусів.

Згідно з Наказом МОЗ України від 19.07.2020р. №

548 кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів для соусів з рослинної сировини не повинна перевищувати $50 \text{ КУО в } 1 \text{ г}$ продукту.

У табл. 3.2 надано узагальнені результати досліджень щодо кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) у контрольному зразку та модельних соусних системах. Як контрольний зразок було використано чорничний соус ТОВ «Ароматика». Як модельні соусні системи – соуси на основі пюре ягід чорниці та обліпихи в співвідношенні 1:1, чорниці та журавлини в співвідношенні 1:1, кизилу та чорниці в співвідношенні 2:1; до всіх модельних соусів було додано сік калини в кількості 1/11 від загальної маси ягідної сировини.

Таблиця 3.2

Динаміка кількості МАФAM

Найменування дослідного зразка	Після виготовлення	Термін зберігання			
		1 доба	7 діб	10 діб	14 діб
Контроль	$< 1,0 \times 10$	$\leq 1,0 \times 10$	$\leq 1,0 \times 10$	$1,0 \times 10$	$> 1,0 \times 10^{2*}$
Соус на основі ягід чорниці та обліпихи	$< 1,0 \times 10$	$< 1,0 \times 10$	$\leq 1,0 \times 10$	$1,0 \times 10$	$\geq 1,0 \times 10^{2*}$
Соус на основі ягід чорниці та журавлини	$< 1,0 \times 10$	$\leq 1,0 \times 10$	$1,0 \times 10$	$< 1,0 \times 10$	$> 1,0 \times 10^{2*}$
Соус на основі ягід кизилу та чорниці	$< 1,0 \times 10$	$< 1,0 \times 10$	$\leq 1,0 \times 10$	$1,0 \times 10$	$\geq 1,0 \times 10^{2*}$

Були проведені дослідження щодо наявності БКП, кількості молочнокислих бактерій, плісневих грибів та дріжджів. Результати досліджень показали відсутність зазначеної мікрофлори у всіх дослідних зразках із терміном зберігання до 10 діб включно.

Таким чином, можна зробити висновок, що зберігання ягідних соусів можливе за температури $1...6 \text{ }^\circ\text{C}$ протягом 10 діб. Саме такі умови зберігання готового соусу для закладів ресторанного господарства обумовлені

тим,

щоб вони сприяють призупиненню розвитку сторонньої мікрофлори, при цьому не погіршуються органолептичні показники готового продукту.

Для реалізації розробленого продукту в торговельних мережах із терміном придатності 24 місяці, напівфабрикат соусу ягідного слід розлити у споживчу тару та пастеризувати. Підбір параметрів пастеризації здійснювали шляхом дослідження вибірових показників мікробіологічної чистоти, біологічної цінності та колоїдного стану за різних умов і подальшої оптимізації параметрів пастеризації ягідних соусів з додаванням водоростевої

сировини.

Визначали вплив пастеризації на показники:

1. Кількісного вмісту МАФАМ.
2. Загальної вмісту флавоноїдів.
3. Седиментаційної стійкості.

Дослідження проводили на 10-й день після пастеризації.

На основі результатів експериментів, обрано раціональні параметри наведені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3

Залежність параметра оптимізації від вмісту ягід

Показники	Фактори пастеризації			Значення параметра оптимізації
	температура пастеризації, °C	тривалість пастеризації, хв	вміст ягід, г	
МАФАМ	85	10	7	59,4 КУО в 1 г
	85	10	7	77,4 КУО в 1 г
Вміст флавоноїдів	82	4,2	7	171 мг/100 г
	82	4,2	7	167 мг/100 г
Седиментаційна стійкість	85	3	7	96%
	85	3	7	99%

Таким чином, спираючись на дані, отримані в ході дослідження, оптимально
ю є пастеризація за температури 82...85 °С протягом 3...5
хвилин. Такі параметри дозволять отримати продукт задовільної мікробіологічної
чистоти, з оптимальними показниками біологічної цінності та коїдногостану пр
одукту.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

3.4. Розробка технологічної схеми виробництва соусів із дикорослих та культивованих ягід із йодвміщуючими добавками

Пенередніаналітичнійекспериментальнідослідженнядализмогурозробити та обґрунтувати рецептурний склад, технологію виробництва та асортимент соусів із дикорослих та культивованих ягід із йодвміщуючими добавками.

За допомогою органолептичних досліджень установлено, що додавання до соусу 8% гідратованих водоростей ламинарії та 5% гідратованих водоростей фукусу або ундарії перистої не спричиняють негативного впливу на органолептичні показники якості.

У ході реологічних досліджень визначено можливість додавання водоростевої сировини в такі кількостях: для ламинарії – 8%, фукусу та ундарії перистої – 3%.

Таким чином, з огляду на дані органолептичних та реологічних досліджень та виходячи із вмісту йоду у водоростевій сировині, був розроблений рецептурний склад з урахуванням втрат на механічну та термічну кулінарні обробки та технологічної схеми соусів із дикорослих та культивованих ягід із йодвміщуючими добавками (табл. 3.4, рис. 3.5, 3.6).

Таблиця 3.4

Рецептурний склад соусів із дикорослих та культивованих ягід із йодвміщуючими добавками

Найменування рецептурного компонента	Витрати сировини для соусу, %					
	Соус кизилу		Соус чорнично-журавлинний		Соус чорнично-обліпиховий	
	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
1	2	3	4	5	6	7
Вода питна	91,0	91,0	49,0	49,0	48,0	48,0
Ягоди кизилу	91,0	91,0	–	–	–	–
<i>Н/ф «Пюре із кизилу»</i>	–	48,0	–	–	–	–
Ягоди журавлини	–	–	49,0	49,0	–	–
<i>Н/ф «Пюре із журавлини»</i>	–	–	–	37,0	–	–
Ягоди обліпихи	–	–	–	–	47,0	47,0
<i>Н/ф «Пюре із обліпихи»</i>	–	–	–	–	–	40,0
Ягоди чорниці	27,0	27,0	42,0	42,0	45,0	45,0

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4	5	6	7
<i>Н/ф</i> «Пторезчорниці»	–	24,0	–	37,0	–	40,0
Ягодикалини	7,0	7,00	11,0	11,0	12,0	12,0
<i>Н/ф</i> «Сікізкалини»	–	4,8	–	7,4	–	8,0
Цукорбілий	23,0	24,0	26,0	26,0	28,0	28,0
Водоростевасировина: ламінарія	1,33	1,33	–	–	–	–
фукус	–	–	0,75	0,75	–	–
ундаріяпериста	–	–	–	0,0	0,33	0,33
Водапитна	6,67	6,67	2,25	2,25	2,66	2,66
<i>Н/ф</i> «Водоростева суспензіяламінарії»	–	8,0	–	–	–	–
<i>Н/ф</i> «Водоростева суспензіяфукусу»	–	–	–	3,0	–	–
<i>Н/ф</i> «Водоростевасус пензіяундарії перистої»	–	–	–	–	–	3,0
Масанаборусировини	–	108,8	–	110,4	–	119
Вихід	–	100	–	100	–	100

Функціонування технологічної системи виробництва соусів чорнично-журавлинного із соком каліни, кизилово-чорничного або чорнично-обліпихового із соком каліни забезпечується функціонуванням її окремих підсистем. Загальна структура технологічної системи та метафункціонування її складових частин зазначені в табл. 3.5.

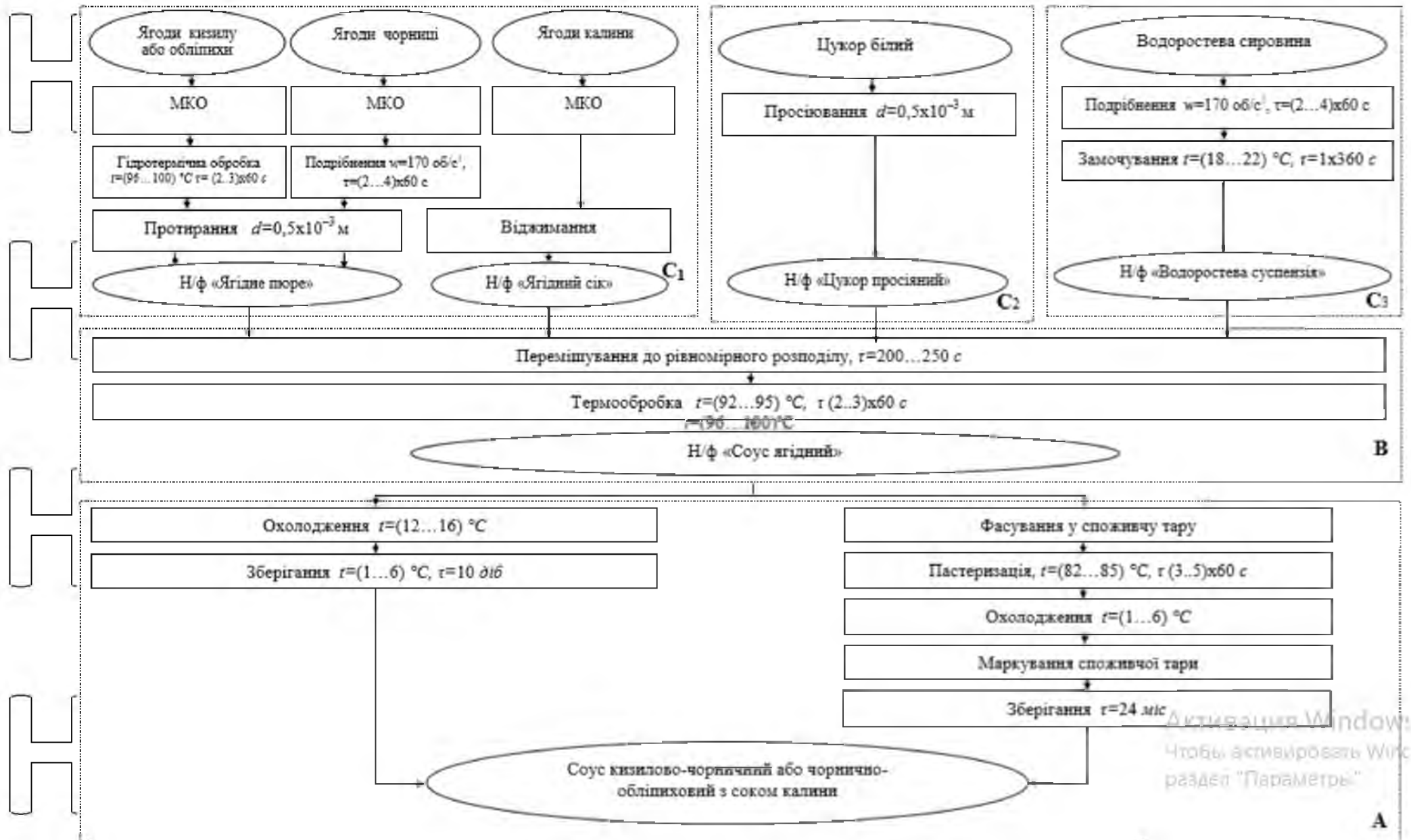


Рис.3.5. Технологічна схема виробництва соусу сукизилово-чорничного аборнично-обліпихового з соком калини

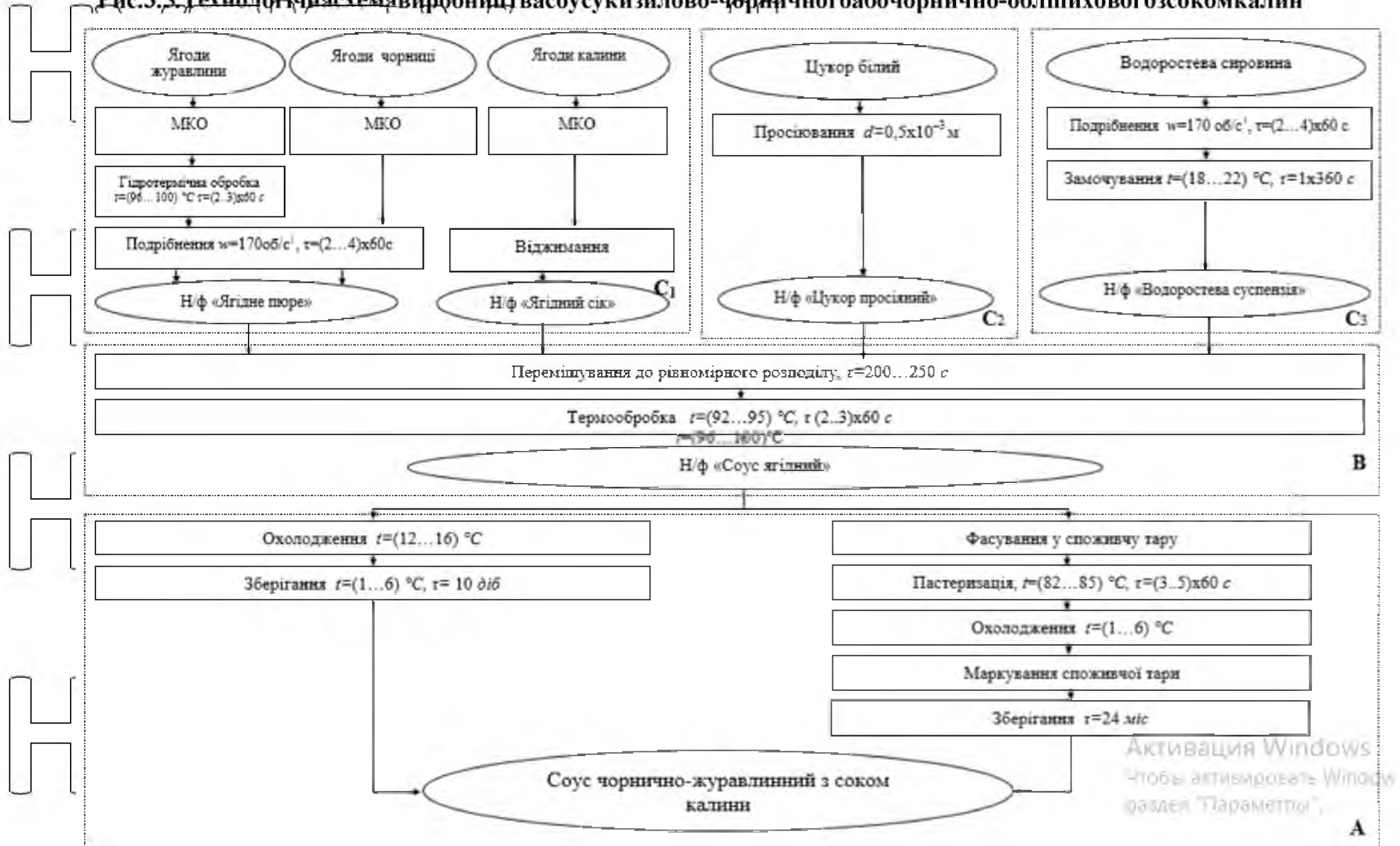


Рис.3.6. Технологічна схема виробництва сучасно-журавлинного сокомакаліни

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.5

Загальна структура технологічної системи виробництва соусів та мета функціонування її складових частин

Підсистема	Назва підсистеми	Мета функціонування підсистеми
A	Утворення соусу	Отримання продукту із заданими властивостями та складом, готового до реалізації та споживання
B	Утворення півфабрикату «Соусягідний»	Послідовне здійснення операцій з отриманням півфабрикату розподілення компонентів, термообробка
C ₁	Утворення півфабрикатів «Ягідне пюре», «Ягідний сік»	Отримання пюре та соку з певними технологічними властивостями
C ₂	Утворення півфабрикату «Цукор просіяний»	Просіювання цукру з метою видалення сторонніх домішок та руйнування агломерованих частинок
C ₃	Утворення півфабрикату «Водоростева суспензія»	Утворення суспензії, що здатна рівномірно та однорідно розподілятися по продукту

3.5.

Теоретично-

розрахункова та експериментальна визначення хімічного

складу

готових соусів

НУБІП УКРАЇНИ

Із метою визначення хімічного складу розроблених соусів були проведені розрахункові та експериментальні дослідження, що підтверджують харчову та біологічну цінність цих розробок.

Розрахунок кількості вмісту нутрієнтів проводився, виходячи з існуючих літературних даних стосовно хімічного складу сировини та урахуванням втрат під час механічної та теплової кулінарної обробки.

На першому етапі було досліджено вміст основних нутрієнтів: білків, жирів та вуглеводів. Результати зазначено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Вміст нутрієнтів у соусах із дикорослих та культивованих ягід із доданими добавками

Найменування ягідного соусу	Вміст нутрієнта, г/100г		
	Білки	Ліпіди	Вуглеводи
Кизилово-чорничний з соком калини	1,13	0,16	30,80
Чорнично-журавлинний з соком калини	0,64	0,32	26,83
Чорнично-обліпиховий з соком калини	0,90	2,40	26,77

Далі розраховано вміст вітамінів та мікроелементів. Результати зазначено в табл. 3.6–3.7.

Таблиця 3.6

Вміст вітамінів у ягідних соусах

Назва вітаміну	Вміст у ягідному соусі		
	Кизилово-чорничний з соком калини	Чорнично-журавлинний з соком калини	Чорнично-обліпиховий з соком калини
1	2	3	4

A, МКТ	53,55	99,75	1044,75
B ₁ , МКТ	19	15	20
B ₂ , МКТ	15	20	34
B ₄ , МКТ	1875	5227	122,82
B ₅ , МКТ	124	219	153

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Продовження таблиці 3.6

1	2	3	4
V ₆ ,мкг	28	61	75
V ₉ ,мкг	19	6	10
C,мг	40,95	52,50	233,10
E,мг	1,10	2,68	6,46
H,мкг	1	47	3
K,мкг	10	13	41
PP,мкг	233	400	491

Таблиця 3.7

Вміст мікроелементів в'ягідних соусах

Назва мікроелемента	Вміст в'ягідного соусу		
	Кизилово-чорничний з соком калини	Чорнично-журавлинний з соком калини	Чорнично-обліпиховий з соком калини
1	2	3	4
Калій, K (мг)	264	87,2	160,5
Кальцій, Ca (мг)	33,8	29,2	95,0
Кремій, Si (мг)	11,3	15,2	34,2
Магній, Mg (мг)	17,6	20,3	42,0
Натрій, Na (мг)	25,1	8,6	31,8
Сірка, S (мг)	3,3	6,2	11,1
Фосфор, Ph (мг)	20,8	19,9	54,8
Хлор, Cl (мг)	4,1	8,5	13,7
Алюміній, Al (мкг)	80,5	38,5	31,3
Бор, B (мкг)	46,9	95,6	209,7
Ванадій, V (мкг)	5,7	11,0	22,4
Залізо, Fe (мг)	3,1	2,5	3,7
Кобальт, Co (мкг)	2,4	3,7	13,6
Літій, Li (мкг)	3,0	4,6	5,0
Марганець, Mn (мг)	2,5	7,7	3,8
Мідь, Cu (мкг)	21,9	59,3	163,2
Молібден, Mo (мкг)	20,9	25,9	118,8
Нікель, Ni (мкг)	3,5	9,4	14,5
Рубідій, Rb (мкг)	28,4	24,1	25,3

Продовження табл. 3.7

Елемент	1	2	3	4
Селен, Se (мкг)	1,3	1,0	5,0	5,3
Стронцій, Sr (мкг)	5,0	13,2	5,4	
Фтор, F (мкг)	27,8	38,1	39,0	
Хром, Cr (мкг)	4,6	6,2	250,7	
Цинк, Zn (мг)	0,1	0,2	0,3	
Цирконій, Zr (мкг)	2,8	1,3	1,8	
Йод, I (мг)	2,1	1,25	0,99	

Окрім вітамінів та мікроелементів, розраховано кількість інших життєво

необхідних мікроелементів. У табл.

3.8 подано розрахунок кількості флавоноїдів в соусах з дикорослих та культивованих ягід згідно з вмістом у них до добавками.

Таблиця 3.8

Вміст флавоноїдів у ягідних соусах

Назва ягідного соусу	Вміст флавоноїдів, мг/100г
Кизилово-чорничний з соком калини	177
Чорнично-журавлинний з соком калини	346
Чорнично-обліпиховий з соком калини	249

У табл. 3.9 подано розрахунок кількості поліненасичених жирних кислот в соусах з дикорослих та культивованих ягід згідно з вмістом у них до добавками.

Таблиця 3.9

Вміст жирних кислот у ягідних соусах

Назва поліненасиченої жирної кислоти	Вміст в ягідному соусі, мг		
	Кизилово-чорничний з соком калини	Чорнично-журавлинний з соком калини	Чорнично-обліпиховий з соком калини
Омега-3	46	32	864
Омега-6	273	219	1091

Відповідно до міжнародних рекомендацій необхідно для людського організму кількість омега-3 поліненасичених жирних кислот коливається від 0,5–2,0 г/добу до 3 г/добу, а омега-6 поліненасичених жирних кислот від 2 г/добу до 6 г/добу. Із даних табл.

3.9 видно, що найбільша кількість поліненасичених жирних кислот міститься в соусі з обліпихою. Отже, вживання 100 г цього соусу здатне на 28% задовольнити добову потребу дорослої людини в омега-3 жирних кислотах і на 18–54% в омега-6 жирних кислотах.

З огляду на отримані розрахунки очевидним є той факт, що соуси, які виробляються за розробленою технологією, багаті на більшість життєво необхідних мікроелементів та датні значною мірою збагачити харчові раціони людей.

3.6. Дослідження показників якості та безпечності гідних соусів із додаванням мішучими добавками

Безпечність

Безпечність та якість харчових продуктів є найважливішими чинниками, які визначають стан здоров'я людини. Тому будь-яка розробка технології харчової продукції не може обійтися без дослідження цих показників.

Першим серед показників якості зазвичай досліджуються органолептичні властивості. Проведення сенсорного аналізу дозволяє визначити закономірності формування органолептичних показників, оскільки саме за цими показниками потенційні споживачі в першу чергу оцінюють продукт (табл. 3.10).

За результатами аналізу, наведеним в табл. 3.10, можна зробити висновок, що розроблені ягідні соуси характеризуються високими смаковими властивостями, що позитивно впливатиме на прийняття інноваційного продукту. У ході виконання роботи, було розроблено систему оцінювання якості соусів з урахуванням коефіцієнта важливості (табл.

3.11), що дозволило продемонструвати високі органолептичні показники якості отриманих соусів.

Органолептичні показники якості соусів з дикорослих та культивованих ягід

Найменування соусу	Найменування показників				
	Зовнішній вигляд	Консистенція	Колір	Смак	Запах
Соус кизилово-чорничний з соком калини	Однорідна, рівномірно протерта пюре подібна маса, що повільно розтікається на горизонтальній поверхні	Однорідна, безсторонніх включень	Темно-бордовий	Кисло-солодкий, із вираженим смаком чорниці, кизилу та калини, безстороннього присмаку	Із вираженим запахом калини, кизилу та чорниці, безсторонніх запахів
Соус чорнично-журавлинний з соком калини	Однорідна, рівномірно протерта пюре подібна маса, що повільно розтікається на горизонтальній поверхні	Однорідна, безсторонніх включень	Темно-червоний	Кисло-солодкий, із вираженим смаком чорниці, журавлини та калини, безстороннього присмаку	Із вираженим запахом калини, журавлини та чорниці, безсторонніх запахів
Соус чорнично-обліпиховий з соком калини	Однорідна, рівномірно протерта пюре подібна маса, що повільно розтікається на горизонтальній поверхні	Однорідна, безсторонніх включень	Темно-бордовий	Кисло-солодкий, із вираженим смаком чорниці, калини та обліпихи, безстороннього присмаку	Із вираженим запахом калини, обліпихи та чорниці, безсторонніх запахів

Результати органолептичного аналізу соусів з дикорослих та культивованих ягід

Найменування показника	Коефіцієнт вагомості	Коефіцієнт вагомості характеристики	Характеристика	Оцінка, бали		
				Соус кизилово-чорничний з соком калини	Соус чорнично-журавлинний з соком калини	Соус чорнично-обліпиховий з соком калини
Зовнішній вигляд	0,2	0,83	Однорідність	4,80	4,80	4,90
		0,17	Відсутність включень	4,70	4,80	4,70
<i>Сумарна оцінка за показником</i>				<i>0,95</i>	<i>0,96</i>	<i>0,96</i>
Консистенція	0,25	0,4	Текучість	4,70	4,90	4,80
		0,3	Густина	4,80	4,70	4,70
		0,3	Однорідність	4,90	4,90	4,90
<i>Сумарна оцінка за показником</i>				<i>1,19</i>	<i>1,20</i>	<i>1,19</i>
Колір	0,15	0,3	Однорідність	4,70	4,80	4,80
		0,2	Виразність	5,00	4,90	4,90
		0,2	Інтенсивність	5,00	5,00	5,00
		0,3	Натуральність	4,90	5,00	4,90
<i>Сумарна оцінка за показником</i>				<i>0,74</i>	<i>0,74</i>	<i>0,74</i>
Смак	0,25	0,1	Виразність	5,00	5,00	4,90
		0,2	Збалансованість	4,90	4,90	4,90
		0,1	Швидкість вивільнення	4,90	4,80	4,80
		0,3	Чистота	5,00	5,00	5,00
		0,3	Натуральність	5,00	5,00	5,00
<i>Сумарна оцінка за показником</i>				<i>1,24</i>	<i>1,24</i>	<i>1,23</i>
Запах	0,15	0,3	Виразність	5,00	4,90	4,90
		0,2	Відповідність виду використаної сировини	4,90	4,90	4,90
		0,2	Стійкість	4,90	5,00	5,00
		0,3	Чистота	5,00	5,00	4,90
<i>Сумарна оцінка за показником</i>				<i>0,74</i>	<i>0,74</i>	<i>0,74</i>
Загальна оцінка				4,86	4,88	4,85

Для більшшої наочності результати органолептичного аналізу з урахуванням коефіцієнта важливості наведено на рис. 3.7–3.9

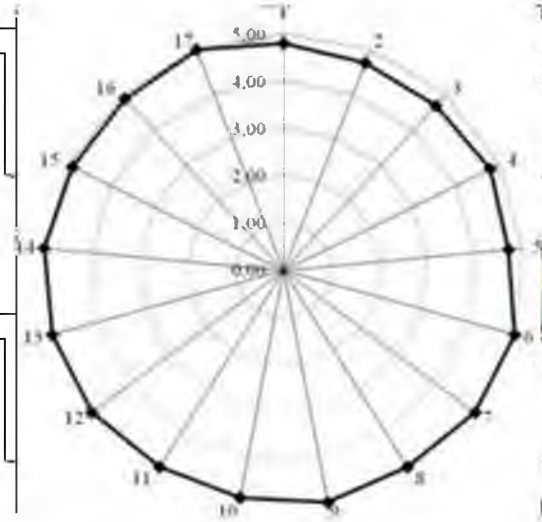


Рис. 3.7 Органолептичний профіль соусу кизиліово-чорничного з соком калини

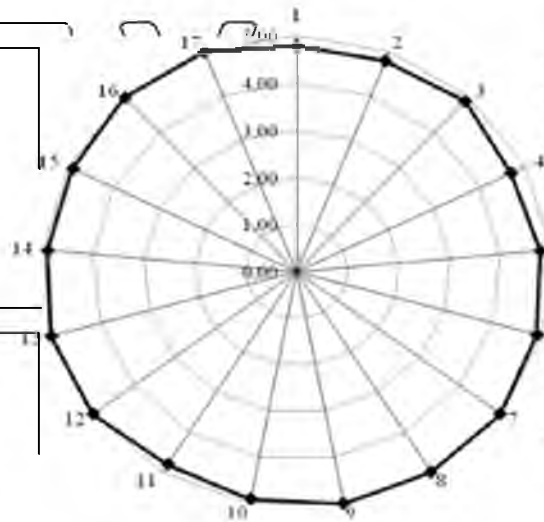


Рис. 3.8 Органолептичний профіль соусу чорнично-журавлиного з соком калини

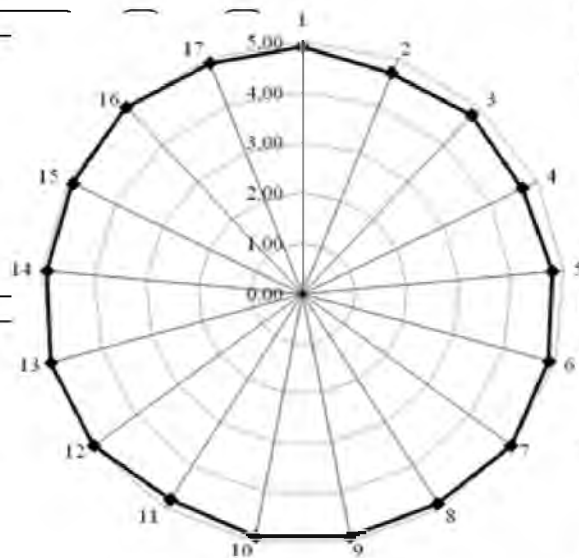


Рис. 3.9. Органолептичний профіль соусу чорнично-обліпихового з соком калини

Основними фізико-хімічними показниками, які контролюються за нормативною документацією (ДСТУ 6087:2009) у фруктових соусах, є масова частка сухих речовин, масова частка титрованих кислот,

масова частка мінеральних домішок, домішки рослинного походження, сторонні домішки.

За вимогами ДСТУ 6087:2009 показник масової частки сухих речовин повинен бути не менше ніж 19-

23%. Визначення цього показника проводилося за ДСТУ 8402:2015

рефрактометричним методом. Як дослідні зразки були використані соуси,

виготовлені за розробленими технологіями

з вмістом гідратованих водоростей ундарії перистої – 3%, фукусу – 3%, ламінарії –

8%. Зважаючи на той факт, що розроблені соуси мають

яскраве забарвлення, пробо підготовка включала розведення дослідних зразків в

стильованому водному розчині. Обчислення здійснювалися згідно із зазначеною

методикою. Межі можливої відносної похибки вимірювань становили: $\Delta \pm 0,05$, $P = 0,9$

НУБІП України
 Результати випробувань показали, що масова частка розчинних сухих речовин в'ягдних соусів зйодвміщуючимидобавкамстановить:

– для соусу кизилово-чорничного з соком калини – 28,5%;

для соусу чорнично-журавлинного з соком калини – 27,0%;

– для соусу чорнично-обліпихового з соком калини – 25,0%.

Виходячи з отриманих результатів, можна зробити висновок, що розроблені соуси відповідають вимогам нормативних документів за показником масової частки розчинних сухих речовин.

Наступному етапі проводилось визначення кислотності. Необхідність цього визначення обумовлюється тим, що більшість плодів та ягід належать до кислих продуктів, у тому числі ягоди для розроблених соусів. Кислотність впливає на смакову якість продукту і термін його зберігання. Від кислотності

залежить розмноження мікроорганізмів, таких як бактерії та грибки. Зазвичай, чим вища кислотність продукту, тим менша ймовірність того, що він буде заражений мікроорганізмами. Кислотність продуктів залежить від

містивних однієї або декількох органічних харчових кислот, таких як лимонна, яблучна, оцтова тощо. Органічні кислоти здатні посилювати і багатувати смак продуктів, використовуються як консерванти.

Кислотність визначали згідно з вимогами ДСТУ 4957:2008

«Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності» титруванням дослідних зразків продукції розчином гідроксиду натрію ($c=0,1$ моль/дм³) у присутності фенолфталеїну. Обчислення проводились у нерерахунку на яблучну кислоту. Отримані дані свідчать, що показник

кислотності соусів без вмісту водоростевої сировини та з її вмістом мають майже

однакові результати, масова частка титрованих кислот не перевищує значення 1,9%, межі можливої відносної похибки вимірювань становлять $\Delta \pm 3,0, P=0,95$.

Подальші фізико-хімічні дослідження проводились на зразках розроблених соусів без змісту водоростів і сировини та з вмістом гідратованих водоростей ламінарії – 8%, фукусу – 3% та ундарії перистої – 3%. на відповідність вимогам ДСТУ 6087:2009.

Виходячи з отриманих результатів вищезазначених досліджень, можна припустити доведення до рецептури розроблених соусів до латкових консервантів не має сенсу, оскільки власних харчових кислот вихідної сировини достатньо для збереження мікробіологічної чистоти продукту.

Використання дикорослих та культивованих ягід у технологіях соусів дозволяє вирішити низку проблем, пов'язаних із забезпеченням організму людини мінеральними речовинами, оскільки мінеральні речовини, що є в середньому входять до складу сировини, зумовлюють фізіологічну цінність готового продукту. Проте до складу готового продукту можуть випадково (у разі недотримання параметрів технологічного процесу) чи навмисно (фальсифікація) потрапити інші мінеральні речовини – мінеральні домішки. Мінеральні домішки – це неорганічні сміття (пісок, грудочки землі, галька, частинки шлаку, руди), яке

при значних кількостях може не лише негативно впливати на органолептичні показники якості продукту, але й призводити до виникнення певних патологічних станів і навіть розвитку специфічних захворювань, які мають назву мікроелементозів. У зв'язку з цим для більшості продуктів масова частка мінеральних домішок служить показником чистоти та безпечності, тому вона регулюється за стандартом.

За вимогами стандарту на фруктово-ягідні соуси масова частка мінеральних домішок повинна бути не більше ніж 0,03%.

Усі отримані результати підрахунків показали значення, менші за 0,01%. Таким чином згідно з вимогами стандарту мінеральні домішки в розроблених соусам можна вважати відсутніми. Оскільки верхня межа показника становить 0,03%, можна зробити висновок, що розроблені

Усі отримані результати підрахунків показали значення, менші за 0,01%. Таким чином згідно з вимогами стандарту мінеральні домішки в розроблених соусам можна вважати відсутніми. Оскільки верхня межа показника становить 0,03%, можна зробити висновок, що розроблені

ягідні соуси без добавок та водоростевими добавками відповідають вимогам чинного стандарту.

Наступним етапом дослідження стало виявлення наявності домішок рослинного походження та сторонніх домішок, оскільки вміст цих речовин знижує якість і харчову цінність готового продукту. Крім того, необхідно зазначити, що додавання цих домішок є одним із варіантів фальсифікації продукту. Відповідно до вимог стандарту соуси не повинні містити ні домішок рослинного походження, ні сторонніх домішок. У результаті проведення їх досліджень не виявлено жодних із зазначених домішок.

Таким чином, соуси, які виготовляються за розробленою технологією, відповідають вимогам нормативної документації за фізико-хімічними показниками. Крім того, очевидним є той факт, що додавання водоростевої сировини не чинить негативного впливу на ці показники.

Подальші дослідження були спрямовані на визначення безпечності розроблених соусів.

Для визначення впливу й одвіміщуючих добавок на мікробіологічні показники безпеки соусів із дикорослих та культивованих ягід були проведені випробування на дослідних зразках продукції. Для цього, були

виготовлені зразки соусів за розробленими рецептурами без вмісту водоростевої сировини та вмістом гідратованих водоростей: ундарі перистої – 3%, фукусу – 3%, ламінарії – 8%.

Виготовлені зразки соусів досліджувались у п'ять етапів:

- одразу після виготовлення;
- через 1 добу після виготовлення;
- через 7 діб після виготовлення;
- через 10 діб після виготовлення;
- через 14 діб після виготовлення.

Зберігали соуси в щільно закритій, попередньо продезинфікованій тарі за температури 3...6°С в відносно вологості повітря не вище 75%.

У табл. 3.12 наведено мікробіологічні показники, що нормуються у соусі з гі

дн 03 ДСТУ 6087:2009.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Таблиця 3.12

Вимоги до мікробіологічних показників соусів

Позначення показників за нормативним документом	Значення показників за нормативним документом
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУОв 1 продукту, не більше	50
БГКП (коліформи) в 1 продукту	Недопускаються
Плісеневі гриби, КУОв 1г продукту, не більше	50
Дріжджі, КУОв 1 продукту, не більше	50
Кількість молочнокислих бактерій, КУОв 1г продукту	Недопускаються

У табл. 3.13 подано результати досліджень щодо кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів у дослідних зразках соусів.

Таблиця 3.13

Динаміка вмісту МАФАМ залежно від виду використаної добавки

Найменування дослідного зразка	Термін зберігання				
	Після виготовлення	1 доба	7 діб	10 діб	14 діб
Контроль (без вмісту водо-ростевої добавки)	$<1,0 \times 10^1$	$\leq 1,0 \times 10^1$	$\leq 1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	$> 1,0 \times 10^{2*}$
Зразок з вмістом:					
ундарії перистої 3%	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$\leq 1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	$\geq 1,0 \times 10^{2*}$
фукусу 3%	$<1,0 \times 10^1$	$\leq 1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	$\geq 1,0 \times 10^{2*}$	$> 1,0 \times 10^{2*}$

ламінарії 8%	$<1,0 \times 10$	$\leq 1,0 \times 10$	$\leq 1,0 \times 10$	$1,0 \times 10$	$\geq 1,0 \times 10^{2*}$
--------------	------------------	----------------------	----------------------	-----------------	---------------------------

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

Із даних табл. 3.13 випливає, що не існує прямої залежності між значеннями мікробіологічних показників та вмістом водоростевих добавок в соусі. Незначні відмінності в отриманих результатах можуть бути обумовлені багатьма чинниками, наприклад: нерівномірністю розповсюдження мікроорганізмів у початковій сировині, незначними відмінностями в технологічних параметрах під час виготовлення, людським фактором тощо.

Результати досліджень щодо вмісту БГКП (коліформи), плісневих грибів, дріжджів та молочнокислих бактерій у чорнично-журавлинному соусі з соком калини без додавання та з додаванням водоростей ламінарії – 8%, фукусу – 3% та ундарії перистої – 3% виявили однакові результати, які наведено в табл. 3.14.

Таблиця 3.14

Динаміка мікробіологічних показників

Позначення показників іків за нормативним документом	Термін зберігання				
	Після виготовлення	1 доба	7 діб	10 діб	14 діб
БГКП (коліформи) в 1 г продукту	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено
Плісневі гриби, КУО в 1 г продукту, не більше	$<1,0 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^6$
Дріжджі, КУО в 1 г продукту, не більше	$<1,0 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^6$	$<1,0 \times 10^6$	$\leq 1,0 \times 10^6$
Кількість молочнокислих бактерій, КУО в 1 г продукту	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено	Не виявлено

Як свідчать дані табл. 3.14, по-перше, водоростева сировина не впливає на різь зазначених мікроорганізмів, по-

друге, технологічні параметри розробленого соусу виключають можливість росту шкідливих мікроорганізмів протягом зазначеного в табл. 3.14 терміну зберігання.

Вважається, що найбільшою шкодою здоров'ю людини серед мікробіологічних показників можуть завдати патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду *Salmonella*, які мають першочергове значення серед збудників токсикоінфекцій. Результати їх виявлення наведено в табл. 3.15.

Таблиця 3.15

Результати дослідження зразків розроблених соусів

на патогенні мікроорганізми (ут. ч. бактерій роду *Salmonella*)

Позначення нормативного документа	Найменування показника за нормативним документом	Значення показника за нормативним документом	Фактичне значення показника
ДСТУ EN12824:2004	Патогенні мікроорганізми (ут. ч. бактерії роду <i>Salmonella</i>) в 25 г продукту	Недопускаються	Не виявлено

Таким чином, можна зробити висновок, що в разі дотримання технологічних параметрів рецептури розроблених соусів виключається можливість розвитку в них патогенних мікроорганізмів.

Результати мікробіологічних досліджень підтверджують раніше висунуті і рипущення, що власних харчових кислот вихідної сировини достатньо для збереження мікробіологічної чистоти готового продукту, отже введення додаткових консервантів до рецептур розроблених соусів не має сенсу.

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРАКТИЧНА ЗНАЧУЩІСТЬ РОЗРОБЛЕНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ

У цьому розділі наведено розрахункові дані, що підтверджують економічну ефективність розробленої технології, зазначено місце апробації та впровадження розробленої технології та перераховано ряд розробленої та затвердженої нормативної документації.

4.1 Економічна ефективність виробництва ягідних соусів

із йодвміщуючими добавками

Економічна ефективність будь-якого виробництва безпосередньо залежить від конкурентоспроможності продукції, що випускається. Для оцінки економічної ефективності виробництва розроблених соусів був проведений розрахунок собівартості продукції з урахуванням вимог чинного законодавства. Розрахунок собівартості здійснювали шляхом калькулювання основних статей витрат.

Загальноприйнято статті виробничих витрат розраховувати як відсоткову залежність від собівартості сировини та матеріалів, яка може коливатися залежно від типу та оснащення підприємств. Нами були проведені розрахунки з урахуванням залежностей, які приймаються на підприємствах галузі, що виробляють аналогічну продукцію.

Вартість сировини та матеріалів обчислювали з урахуванням ціни станом на 01.09.2020 р. Розрахунок проводили, виходячи з розробленого рецептурного складу на 100 кг готової продукції.

Основними статтями витрат, що прийнято розраховувати як відсоткову залежність від вартості сировини та матеріалів, є:

- паливо та енергія – 4,5%;
- витрати на експлуатацію обладнання – 2,5%;

– величина амортизації пристроїв та обладнання цільового призначення – 0,7%;

– витрати, пов'язані з освоєнням та підготовкою до виробництва продукції (

що включають витрати на освоєння випуску нової продукції; витрати, пов'язані з раціоналізацією тощо) – 0,75%;

– витрати внаслідок неминучого браку – 0,1%.

Необхідно відзначити, що до вартості витрат сировини та матеріалів прийнято включати й транспортно-заготівельні витрати, що приймаються нарівні 3,5% від вартості сировини.

Розрахункові дані стосовно вартості сировини та матеріалів наведено в табл. 4.1

Таблиця 4.1

Розрахунок собівартості сировини та матеріалів

соусів із дикорослих та культивованих ягід зводоростевої сировини

Назва рецептурних компонентів	Витрати сировини для соусу, %		
	Соускизово-чорничний	Соусчорнично-журавлинний	Соусчорнично-обліпиховий
1	2	3	4
Кизил, кг/100 кг соусу	90,0	–	–
Ціна за 100 кг	6750,00	–	–
Журавлина, кг/100 кг соусу	–	49,0	–
Ціна за 100 кг	–	3920,00	–
Обліпиха, кг/100 кг соусу	–	–	47,0
Ціна за 100 кг	–	–	3760,00
Чорниця, кг/100 кг соусу	27,0	42,0	45,0
Ціна за 100 кг	2700,00	4200,00	4500,00
Калина, кг/100 кг соусу	7,0	11,0	12,0
Ціна за 100 кг	245,00	385,00	420,00

Продовження табл. 4.1

Цукор білий, кг/100 кг соусу	24,20	23,00	23,50
Ціна за 100 кг	266,20	253,00	258,50
Водоростевасировина:	-	-	-
Ламинарія, кг/100 кг соусу	1,33	-	-
Ціна за 100 кг	159,60	-	-
Вода питна, л/100 кг соусу	6,67	-	-
Ціна за 100 л	18,67	-	-
Фукус, кг/100 кг соусу	-	0,75	-
Ціна за 100 кг	-	373,00	-
Вода питна, л/100 кг соусу	-	2,25	-
Ціна за 100 л	-	6,30	-
Ундарія периста, кг/100 кг соусу	-	-	0,33
Ціна за 100 кг	-	-	105,60
Вода питна, л/100 кг соусу	-	-	1,73
Ціна за 100 л	-	-	4,84
Упаковка (0,64 грн за шт)	640,00	640,00	640,00
Всього вартість сировини за 100 кг, грн	10766,27	9812,30	9738,44
Вартість транспортно-заготівельних витрат на 100 кг, грн	376,82	343,43	340,85
Всього витрат на сировину та матеріали на 100 кг, грн	11143,09	10155,73	10079,29
Всього витрат на сировину та матеріали на 100 г, грн	11,14	10,16	10,08

Наступними основними статтями витрат є витрати, пов'язані із заробітною платою. Розрахунок витрат на заробітну плату складається із сум основної та додаткової заробітної плати, а також відрахувань на єдиний соціальний внесок. Для розрахунку зазначених витрат було прийнято погодинну оплату

праці. На підприємствах галузі, що випускають аналогічну продукцію, встановлено, що витрати на виготовлення 100 кг готової продукції складають 3,7 людино-год. Середня погодинна основна заробітна плата працівників галузі становить 40 грн. Отже, основна заробітна плата для випуску 100 кг продукції становить $3,7 \times 40 = 148$ грн.

Додаткова заробітна плата складається з преміальних виплат, надбавок, інших виплат компенсаційного характеру, які передбачено вимогами чинного законодавства. Її розмір прийнято на рівні 25% від суми основної заробітної плати. Отже, розмір додаткової заробітної плати становить $148 \times 0,25 = 37$ грн.

Єдиний соціальний внесок на загальнообов'язкове державне соціальне страхування (ЄСВ) – консолідований страховий внесок в Україні, збір

якого здійснюється системою загальнообов'язкового державного соціального страхування в обов'язковому порядку та на регулярній основі. Загальні положення, що визначають порядок збору ЄСВ, установлені Законом України «Про збір та облік єдиного внеску на загальнообов'язкове державне соціальне страхування»

№ 2464-VI від 08.07.2010 р. Із 01.01.2016 р. ставка ЄСВ становить 22% (для всіх категорій платників). Отже, розмір ЄСВ становить $(148 + 37) \times 0,22 = 40,7$ грн.

Необхідно відзначити, що вимогами законодавства також установлена можливість застосування іншої ставки ЄСВ, наприклад, для працівників з інвалідністю – 8,41%.

Залежно від суми заробітної плати прийнято розраховувати загальновиробничі та загальногосподарські витрати.

Загальновиробничі витрати встановлено на рівні 30% від суми заробітної плати: $(148 + 37) \times 1,3 = 240,5$ грн.

Загальногосподарські витрати встановлено на рівні 140% від суми заробітної плати: $(148 + 37) \times 1,4 = 259$ грн.

Крім того, до складу повної собівартості включають поза виробничі (комерційні) та інші виробничі витрати, що прийняті на рівні 4,5% та 0,7% відповідно від виробничої собівартості продукції.

Величину прибутку при нормативній рентабельності виробництва встановлено на рівні 20% від повної собівартості продукції.

Відпускна ціна продукції складається з повної собівартості продукції та величини прибутку.

Згідно з чинним законодавством до суми відпускної ціни товарів додається п'ять відсотків податку на додану вартість (ПДВ). На сьогоднішні основні ставки ПДВ це 0%, 7%, 14% та 20%. Виготовлена харчова продукція обкладається податком у розмірі 20% ПДВ.

Розрахунок відпускної ціни розроблених гідних соусів встановлено в табл. 4.2

Таблиця 4.2

Розрахунок відпускної ціни соусів із дикорослих та культивованих ягід зводоростевою сировиною

Стаття витрат	Значення, грн.		
	Соускизил ово-чорничний з соком калини	Соусчорничний журавлинний з соком калини	Соусчорничний обліпиховий з соком калини
1	2	3	4
Сировина та матеріали	11143,09	10155,73	10079,29
Паливо та енергія	501,44	457,01	453,57
Витрати на експлуатацію обладнання	278,58	253,89	251,98

Продовження табл. 4.2

Амортизація	78,00	71,09	70,56
Витратина освоєння та підготовку виробництва продукції	83,57	76,17	75,59
Витрати від неминучого браку	11,14	10,16	10,08
Основна заробітна плата	148,00	148,00	148,00
Додаткова заробітна плата	37,00	37,00	37,00
ЄСВ	40,70	40,70	40,70
Загально виробничі витрати	240,50	240,50	240,50
Загальногосподарські витрати	259,00	259,00	259,00
Виробнича собівартість	12821,02	11749,24	11666,27
Інші виробничі витрати	89,75	82,24	81,66
Позавиробничі (комерційні) витрати	576,95	528,72	524,98
Повна собівартість	13487,72	12360,20	12272,91
Прибуток при 20% рентабельності	2697,54	2472,04	2454,58
Відпускна ціна 100 кг готової продукції без ПДВ	16185,26	14832,24	14727,50
Податок на додану вартість (ПДВ) 20%	3237,05	2966,45	2945,50
Відпускна ціна 100 кг готової продукції з ПДВ	19422,31	17798,69	17672,99
Відпускна ціна одиниці продукції м асою 100г, у т.ч. ПДВ 20%	19,42	17,80	17,67

Із метою визначення конкурентоспроможності розроблених соусів проведе номоніторинг ринку ягідних соусів. Найбільш популярним виробниками ягідних соусів на ринку є ТМ «Смачні потоки», ТМ «Ароматика» та ін.

У табл. 4.3 наведено порівняння ціни на ягідні соуси різних торговельних марок.

Таблиця 4.3

Порівняння цін на ягідні соуси

Назва соусу	Маса оди ниці продукції	Виробник	Середня ціна за одиницю продукції, грн	Ціна за 100г, грн
Соус «Журавлинний»	190 г	ТМ «Смачні потoki»	70,00	36,84
Соус «Чорничний хвойний»	190 г	ТМ «Смачні потoki»	60,00	31,58
Соус «Чорничний»	315 г	ТМ «Ароматика»	69,00	21,90
Соус зі шматочками чорниці	3,5 кг	ТМ IRCA Joyfruit	1410,00	40,29
Соус кизилловий «Преміум»	220 г	ТМ Fanberry	55,00	25,00
Соус із журавлиною	170 г	ТМ BUGA'S	70,00	41,18

Порівнявши розрахункові ціни розробленої продукції з цінами на аналогічну продукцію, представлену на ринку, можна твердити, що розроблені соуси здкорослих та культивованих ягід і згодом існуючі мідобавками конкурентоспроможни ми на ринку товарів зациною.

ВИСНОВКИ

1. На підставі аналітичних досліджень стосовно підходу до підвищення харчової цінності соусів на основі продукції обґрунтовано цільність розробки технології дикорослої та культивованої гідної сировини, актуальність розробки технології

з йодвміщуючими компонентами, доведено можливість та цільність використання водоростевої сировини як однієї з багачувальних компонентів.

2. Проведено ряд аналітичних та експериментальних досліджень з визначення хімічного складу сировини.

3. Доведено можливість виготовлення ягідних соусів без додаткового введення структуроутворювачів. Для цього проведено ряд реологічних досліджень, щобазувались на порівнянні реологічних властивостей модельних соусних систем без додавання структуроутворювачів та контрольних зразків соусів із додаванням традиційних загущувачів.

4. Унаслідок аналітичних та експериментальних досліджень підбрано оптимальні технологічні параметри отримання гідних соусів із йодвміщуючими добавками. Зокрема, шляхом оптимізації параметрів пастеризації гідних соусів із додаванням водоростевої сировини, щобазувались на дослідженнях показників мікробіологічної чистоти, біологічної цінності та колоїдного стану за різних умов, встановлено, що оптимальною є пастеризація за температури 82...85°С протягом 3...5 хвилин.

5. На підставі аналітичних та експериментальних досліджень підбрано рецептурний склад, обґрунтовано технологію виробництва та розширено асортимент соусів із дикорослих та культивованих ягід із йодвміщуючими добавками.

6. Доведено якість та безпеку соусів, що виготовляються за розробленою технологією. Для цього проведено ряд фізико-хімічних, мікробіологічних досліджень, що регламентуються нормативною та законодавчою документацією.

7. Доведено економічну ефективність впровадження розробленої технології, розраховано собівартість та відпускні ціни готових ягідних соусів, що підтвердило конкурентоспроможність розробленої технології.

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

НУБІП України

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. І.Купчак П.М. Харчова промисловість України в умовах активізації інтеграційних та глобалізаційних процесів: За редакцією д.е.н., проф. Дейненко Л.В. РВПС України НАН України, 2009. 16с.

2. Пашнюк Л. В. Харчова промисловість України: стан, тенденції та перспективи розвитку // Економічний часопис ХХІ, 2012. №9 (10). С.60–63

3. Крисанов Д.Ф. Пищевая продукция качественная, безопасная и инновационная: проблемы стандартизации, производства и реализации // Економіст. Київ: Пошук–Інвест, 2012. № 3 .С.42–49

4. Савенко І.Є. Розвиток ринку продукції ягідних культур України в умовах євроінтеграції / Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету, Одеса, 2017. С.132–135

5. Кондратенко П.В., Шевчук Л.М., Барабаш Л.О. Ягідництво України: стан і перспективи розвитку // Садівництво. Київ, 2014. Вип. 68 С. 103–110

6. Войцехівська О. В., Ситар О. В., Таран Н. Ю. Фенольні сполуки: різноманіття, біологічна активність, перспективи застосування // Вісник Харківського національного аграрного університету. Серія Біологія .2015. №1 (34) С.104–119

7. Erich Grotewold. The Science of Flavonoids // The Ohio State University Columbus, Ohio, USA, 2006: 273

8. Flavonoids: chemistry, biochemistry, and applications / edited by Oyvind M. Andersen and Kenneth R. Markham, 2006 – 1197 p.

9. Sarita Kesarkar, Amol Bhandage, Smita Deshmukh, Kavita Shevkar, Mukta Abhyankar. Flavonoids: An Overview // Journal of Pharmacy Research 2009, 2(6): 1148–1154

10. Leslie A. Weston & Ulrike Mathesius. Flavonoids: Their Structure, Biosynthesis and Role in the Rhizosphere, Including Allelopathy // Journal of Chemical Ecology, New York, 2013: 285–297

11. Пищевые продукты и здоровье человека : материалы III Всероссийской конференции студентов, аспирантов и молодых ученых. Кемерово, 2010. 614 с.

12. Лікарські рослини в таблицях та схемах: Навчальний посібник. / Укладачі: О. О. Аннамухаммедова, А. О. Аннамухаммедов. – Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016 – 187 с.

13. Черкасов А.Ф., Буткус В.Ф., Горбунов А.Б. Клюква – Москва: «Лесная промышленность», 1991. 217 с.

14. Хомич Г.П., Капрельянц Л.В. Вплив попередньої обробки ягід чорниці на вміст флавоноїдів у соку // Наукові праці. Випуск 38. Том 2. Одеська національна академія харчових технологій. 2010. С. 4–7

15. Клименко С.В. Культура кизила в Украине / С.В. Клименко. Полтава: «Верстка», 2000. 80 с.

16. Евтухова О.М., Теплюк Н.Ю., Леонтьев В. М., Иванова Г.В. Содержание биологически активных соединений в плодах калины и жимолости, произрастающих в Красноярском крае // Химия растительного сырья. 2000. №1. С. 77–79

17. Яковлева Т.П., Филимонова Е.Ю. Пищевая и биологическая ценность плодов облепихи // Пищевая промышленность. 2010. №2. С. 11–13.

18. Borges, G., Degeneve, A., Mullen, W. & Crozier, A. (2010). Identification of flavonoids and phenolic antioxidants in black currants, blueberries, raspberries, red currants and cranberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 58, 3901–3909.

19. Сорокина А. А. Клюква / А. А. Сорокина // Здоровье. 1996. № 1. С. 62–63.

20. Хомич Г. П. Використання дикорослої сировини для забезпечення харчових продуктів БАР: монографія / Г. П. Хомич, Н. І. Ткач. Полтава : РВВ ПУСКУ, 2009. 139 с.

21. Біленко В. Калина звичайна // Сад, виноград і вино України. 2002. № 3/4. С. 44–45.

22. 22.Постоленко Є.П. УДК 582.894:631.563. 06.01.15 – первинна обробка продуктів рослинництва. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата сільськогосподарських наук. Формування якості плодів кизилу та її збереження заморожуванням. Національна академія аграрних наук України інститут помології ім. Л.П. Симиренка. Мліїв. 2015. 189с.

23. Мельничук О. Є., Филіма Є. Біохімічна характеристика обліпихи, її використання в консервуванні // V Всеукраїнська студентська науково-технічна конференція «Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання», ТНТУ ім.І.Пулюя, 2012 С. 263

24. Одарченко Д. М., Кудряшов А. І., Сюсель О. О. Розвиток наукових основ заморожування калини звичайної як дикорослої сировини для виробництва напівфабрикатів функціонального призначення // Вісник Херсонського національного технічного університету. № 2(45), 2012. С. 235–240.

25. Кручек А.І., Федоренко В.С. Кизил – цінна кісточкова культура // Садівництво, виноградарство і вино України. 2005. № 12. С. 121–122.

26. Евдокимова Л. Целебные свойства клюквы // Огородник. 2007. №8. С. 42 – 43. 16.

27. Турова А., Сапожнікова Э. О пользе клюквы // Наука и жизнь. 1999. №3. С. 58 – 59.

28. Хомич Г. П., Капрельяни Л. В. Вплив умов вирощування на якісні показники ягід чорниці та продуктів її переробки // Харчова наука і технологія. 2010. № 3. С. 40–43. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Khnit_2010_3_12

29. Пат. 69064 UA, МПК А23G3/00 Клас «Чорничний» / Сирокман І.В., Лозова Т.М., Ковальчук Х.Д., Ковбаса В.М., Кияниця С.Г., заявник Національний університет харчових технологій, Львівська комерційна академія у кооперації. – № u201109421; заявл. 27.07.2011; опубл. 25.04.2012, Бюл. № 8 / 2012 р.

30. Пат. 57090 UA, МПК А21В13/08 Склад пісочних тістечок кошничків «Обліпихові» / Палько Н.С., Сирокман І.В., заявник Палько Н.С.,

Сирохман І.В. – № u201008869; заявл. 16.07.2010; опубл. 10.02.2011, Бюл. №3, 2011 р.

31. Пат. 57091 UA, МПК A21D13/08 Склад пісочних тістечок

кошичків «Кизиліві» / Палько Н.С., Сирохман І.В., заявник Палько Н.С.,

Сирохман І.В. – № u201008869; заявл. 16.07.2010; опубл. 10.02.2011, Бюл. №3,

2011 р.

32. Пат. 57091 UA, МПК A23G3/48, A23L21/10, A23L21/12, A21D13/80

Композиція інгредієнтів для приготування кексу «М'ятно-

чорничний» / Ефрусі В.Б., Пушкар О.О., Вікуль С.І., заявник Одеська

національна академія харчових технологій – № u201701822; заявл. 27.02.2017;

опубл. 28.08.2017, Бюл. №16, 2017 р.

33. 46. Anna-Marja Aura, Ulla Holopainen-Mantila, Juhani Sibakov, Tuja

Kössö, Mirja Morkila & Poutanen Kaisa. Bilberry press cake as sources of dietary

fibre // Food & Nutrition research. VTT Technical Research Centre of Finland Ltd.,

Espoo, Finland. 2015, P. 59–69

34. Пат. 2259093 RU, МПК A23L1/06, C12P1/02 Спосіб производства

желейного мармелада / Квасенков О.І., заявник Квасенков О.І. – №

2003120222/13; заявл. 02.07.2003; опубл. 27.08.2005, Бюл. № 24, 2005 р.

35. Пат. 2259116 RU, МПК A23L1/06, C12P1/02 Спосіб производства

желейного мармелада / Квасенков О.І., заявник Квасенков О.І. – №

2003122638/13; заявл. 18.07.2003; опубл. 27.08.2005, Бюл. № 24, 2005 р.

36. Пат. 2260994 RU, МПК A23L1/06, C12P1/02 Спосіб производства

желейного мармелада / Квасенков О.І., заявник Квасенков О.І. – №

2003120590/13; заявл. 07.07.2003; опубл. 27.09.2005, Бюл. № 27, 2005 р.

37. Пат. 2261002 RU, МПК A23L1/06, C12P1/02 Спосіб производства

желейного мармелада / Квасенков О.І., заявник Квасенков О.І. – №

2003121525/13; заявл. 10.07.2003; опубл. 27.09.2005, Бюл. № 27, 2005 р.

38. Пат. 64395 UA, МПК A23L1/06 Мармелад «Журавлінка»/

Кудінова О.В., заявник Донецький національний університет економіки і

торгівлі імені Михайла Туган-Барановського. – № u201103642; заявл. 28.03.2011; опубл. 10.11.2011., Бюл. № 21, 2011 р.

39. Пат. 95537 UA, МПК A23L1/064 Яблучно-журавлине повидло /

Рибак О.М., Шинкарчук О.Ю., заявник Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – № u201407965; заявл. 14.07.2014;

опубл. 25.12.2014., Бюл. № 24, 2014 р.

40. Пат. 95536 UA, МПК A23L1/064 Яблучно-калинове повидло /

Рибак О.М., Юкало В.Г., Кухтин М.Д., Шинкарчук О.Ю., заявник Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя. – №

u201407964; заявл. 14.07.2014; опубл. 25.12.2014., Бюл. № 24, 2014 р.

41. Пат. 55061 UA, МПК A23L1/06 Повидло з цукрового буряку та журавлини /

Бандуренко Г.М., Хомічак Л.М., Писарєв М.Г., заявник Національний університет харчових технологій. – № u201004080; заявл.

07.04.2010; опубл. 10.12.2010., Бюл. № 23, 2010 р.

42. Пат. 72471 UA, МПК A23L2/00 Безалкогольний напій

«Чорничка» / Хомич Г.П., Капрельянц Л.В., Осипова Л.А., Лозовська Т.С., Гуленко Л.А., заявник Одеська національна академія харчових технологій. –

№ u201114675; заявл. 12.12.2011; опубл. 27.08.2012., Бюл. № 16, 2012 р.

43. Пат. 72474 UA, МПК A23L2/00 Безалкогольний низькокалорійний

напій «Чорничка» / Хомич Г.П., Капрельянц Л.В., Осипова Л.А., Лозовська Т.С., Гуленко Л.А., заявник Одеська національна академія харчових

технологій. – № u201114687; заявл. 12.12.2011; опубл. 27.08.2012., Бюл. № 16, 2012 р.

44. Пат. 78444 UA, МПК A23L2/00 Нектар «Бананово-журавлинний» /

Хомич Г.П., Юрчішина Л.М., заявник Вищий навчальний заклад Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі». – №

u201207040; заявл. 11.06.2012; опубл. 25.03.2013., Бюл. № 6, 2013 р.

45. Пат. 97591 UA, МПК A23L2/52 Композиція інгредієнтів для

приготування ананасово-журавлинного напою / Дроздов О.І., Шербина О.Ю.,

заявник Одеська національна академія харчових технологій. № u201410148;
заявл. 15.09.2014; опубл. 25.03.2015, Бюл. № 6, 2015 р.

46. Пат. 104780 UA, МПК A23L2/02 Склад сокового напою
натурального яблучно-журавлинного / Павлюк Р.Ю., Стоєв С.С., Погарська
В.В., Лосева С.М., заявник Харківський державний університет харчування та
торгівлі. / № u201502978, заявл. 31.03.2015; опубл. 25.02.2016, Бюл. № 4, 2016
р.

47. Пат. 97310 UA, МПК A23L2/38 Напій безалкогольний
«Журавлина полісся» / Кошова В.М., Гусева О.М., Гординська А.І., заявник

Національний університет харчових технологій. – № u201409789; заявл.
05.09.2014; опубл. 10.03.2015, Бюл. № 5, 2015 р.

48. Пат. 115125 UA, МПК A23L 2/00 A23L 5/30 Спосіб виробництва
обліпихового соку / Суткович Тетяна Юліанівна, Ануфрієва Анастасія
Володимирівна, заявник Вищий навчальний заклад Укоопспілки

«Полтавський університет економіки і торгівлі». № u 201607518; заявл.
11.07.2016; опубл. 10.04.2017, Бюл. № 7, 2017 р.

49. Пат. 44535 UA, МПК A23L2/02 Спосіб отримання соковмісного
напою «Калинонька» з використанням натуральних ароматизаторів / Мельник

О.І., Дубова Г.С., заявник Полтавський університет споживчої кооперації
України – № u200903373; заявл. 08.04.2009; опубл. 12.10.2009, Бюл. № 19,
2009 р.

50. Пат. 119891 UA, МПК A23L13/60 М'ясовмісна варена ковбаса
«Качина» з екстрактом журавлини / Пасічний В.М., Божко Н.В., Тищенко В.І.,

заявник Сумський національний аграрний університет – № u201704540; заявл.
10.05.2017; опубл. 10.10.2017, Бюл. № 19, 2017 р.

51. Tõnu Püssa, Regina Pällin, Piret Raudsepp, Riina Soidla, Meili Rei.

Inhibition of lipid oxidation and dynamics of polyphenol content in mechanically
deboned meat supplemented with sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides*) berry
residues // Food Chemistry. Volume 107, Issue 2, 15 March 2008, P. 714–721

52. Пат. 114114 UA, МПК А23L2/02 Спосіб виготовлення сиропу з ягід чорниці та журавлинни / Черевко О.І., Максименко Г.І., Анненко С.В., заявник Черевко О.І., Максименко Г.І., Анненко С.В. – № u201609893; заявл. 26.09.2016; опубл. 27.02.2017, Бюл. № 4, 2016 р.

53. Пат. 80655 UA, МПК А23G9/04 Морозиво, збагачене соєю і чорницею / Грек О.В., Осьмак Т.Г., Туркова Т.М., Туркова Г.М., заявник Національний університет харчових технологій. – № u201213591; заявл. 27.11.2012; опубл. 10.06.2013, Бюл. № 11, 2013 р.

54. Пат. 104954 UA, МПК А23G9/04, А23G9/42 Морозиво, збагачене соєю і чорницею / Грек О.В., Осьмак Т.Г., Туркова Т.М., Туркова Г.М., заявник Національний університет харчових технологій. – № a201213583; заявл. 27.11.2012; опубл. 25.03.2014, Бюл. № 6, 2014 р.

55. Пат. 88069 UA, МПК А23С15/16 Склад десертної масляної пасти з мікронутрієнтами чорниці / Іванов С.В., Рашевська Т.О., Яценко О.В., заявник Національний університет харчових технологій. – № u201312346; заявл. 21.10.2013; опубл. 25.02.2014, Бюл. № 4, 2014 р.

56. Пат. 84910 UA, МПК А23D9/00 Спосіб виробництва вітамінізованої обліпихово–соняшникової олії з функціональними властивостями / Паторіна А.О., Криковцева Н.О., заявник Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган–Барановського. – № u201303464; заявл. 21.10.2013; опубл. 11.11.2013, Бюл. №21, 2014 р.

57. Пат. 84909 UA, МПК А23D9/00 Вітамінізованої обліпихово–соняшникової олії з функціональними властивостями / Паторіна А.О., Криковцева Н.О., заявник Донецький національний університет економіки і торгівлі імені Михайла Туган–Барановського. – № u201303463; заявл. 21.10.2013; опубл. 11.11.2013, Бюл. №21, 2014 р.

58. Пат. 112640 UA, МПК А23J1/08 Білковий крем «Обліпиховий» / Камбулова Ю.В., Соколовська І.О., Білка А.А., заявник Національний

університет харчових технологій. – № ц201606327; заявл. 10.06.2016; опубл. 25.12.2016, Бюл. № 24, 2016 р.

59. Kritika Mahadevan, Chapter 13 – Seaweeds: a sustainable food source // Seaweed Sustainability. Food and Non-Food Applications, 2015, Pages 347–364 <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-418697-2.00013-1>

60. Paul MacArtain, Christopher J. R. Gill, Mariel Brooks, Ross Campbell, Ian R. Rowland. Nutritional Value of Edible Seaweeds. Nutrition Reviews, Volume 65, Issue 12, December 2007, Pages 535–543, <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.2007.tb00278.x>

61. Platonova, N. M. (2015). Iodine deficiency: current status. Clinical And Experimental Thyroidology, Vol. 11, No. 1, 12–21. <https://doi.org/10.14341/ket2015112-21>.

62. Hernando, V. U., Anilza, B. P., Hernan, S. T. C. (2015). Iodine deficiency disorders. Journal of Thyroid Disorders & Therapy, Vol. 4, Iss. 1. doi: 10.4172/2167-7948.1000172.

63. Подкорытова А.В., Вишневецкая Т.И. Морские водоросли – единственный источник йода // Парафармацевтика. 2003. Сообщ. 1, №2. С. 22–23.

64. Леиге Г.В. Профилактика и лечение эндемического зоба у детей с применением биологически активных веществ морских гидробионтов: Автореф. дис... канд. мед. наук. Владивосток, 2009. 27 с.

65. Roohinejad S., Koubaa M., Barba F. J., Saljoughian S., Greiner R. Application of seaweeds to develop new food products with enhanced shelf-life, quality and health-related beneficial properties. Food Research International, Volume 99, Part 3, September 2017: 1066–1083

66. Barba F. J., Microalgae and seaweeds for food applications: Challenges and perspectives. Food Research International, Volume 99, Part 3, September 2017: 969–970

67. Thanigaivel S., Chandrasekaran N., Mukherjee, Thomas J. Seaweeds as an alternative therapeutic source for aquatic disease management. *Aquaculture*. Volume 464, November 2016 :529–536

68. Корзун В.Н., Сагло В.І., Парац А.М. Харчування в умовах широкомасштабної аварії та її наслідків //Укр. мед. часопис. 2002. №11– 12. С. 99– 105.

69. Корзун В.Н. Мероприяття по зниженню доз облучення населення / В.Н. Корзун, В.І. Сагло // Медицинские последствия аварии на Чернобыльской АЭС: информационный бюллетень. Киев, 1991. С. 268–291.

70. Andersson, M., de Benoist, B., Darnton-Hill, I., DeJonge, F. Iodine deficiency in Europe: A continuing public health problem. France Geneva: World Health Organization, 2007. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43398>.

71. Howson CP, Kennedy ET, Horwitz A, editors. Prevention of Micronutrient Deficiencies: Tools for Policymakers and Public Health Workers. Institute of Medicine (US) Committee on Micronutrient Deficiencies; Washington (DC) National Academies Press (US); 1998.

72. Braverman, L. E., editor; , and R. D. Utiger, editor. , eds. 1996. The Thyroid, 7th ed. Philadelphia: J. B. Lippincott. 86. Гришина Е.О., Титаренко А.В.

Вплив вітамінів та мінералів на організм людини //Наукові Записки КНТУ, вип. ІІ, ч.ІІ, 2011, С.240–256

73. Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи їх вирішення / В.Н. Корзун, І.П. Козярин, А.М. Парац і ін. // Проблеми харчування. 2007. №1. С. 5– 11.

74. Kopp, P., E. T. Kimura, S. Aeschmann, et al. 1994 Polyclonal and monoclonal thyroid nodules coexist within human multinodular goiters. *J. Clin. Endocrinol. Metab.* 89:134

75. Hetzel BS. An overview of the elimination of brain damage due to iodine deficiency. In: Hetzel BS, ed. *Towards the global elimination of brain damage due to iodine deficiency*, New Delhi, Oxford University Press, 2004: 24–27

76. Halpern, J. P. 1994. The motor deficit in endemic cretinism and its implications for the pathogenesis of the disorder. In *The Damaged Brain of Iodine Deficiency*, J. B. Stanbury, editor., ed. New York: Cognizant Communications.

77. Aghini-Lombardi F et al. Effect of iodized salt on thyroid volume of children living in an area previously characterized by moderate iodine deficiency. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*, 1997, 82 : 1136–1139

78. Zimmermann MB et al. Increasing the iodine concentration in the Swiss iodized salt program markedly improved iodine status in pregnant women and children: a 5-y prospective national study. *American Journal of Clinical Nutrition*, 2005, 82 : 338–392

79. Edwards DG, Marsh RA. The role of salt in food manufacture. In: Geertman RM, ed. *8th World Salt Symposium*. Amsterdam, Elsevier, 2000 : 793–800

80. Герасимов Г.А. Йодирование соли – эффективный путь ликвидации йоддефицитных заболеваний в России (ICCID) // Пробл. эндокринологии. 2002. №6. С. 7–10

81. Fisch, A., E. Pichard, T. Prazuk, et al. 1993. A new approach to combating iodine deficiency in developing countries: the controlled release of iodine in water by a silicone elastomer. *Am. J. Publ. Health* 83:540–545

82. Герасимов Г.А., Манорова Н.М., Шишкина А.А. Опыт использования йодированного хлеба для профилактики эндемического зоба в регионе с умеренным и легким дефицитом йода // Пробл. эндокринологии. – 1997. №2. С. 21–24

83. Сухинина С.Ю., Селятицкая В.Г., Пальчикова Н.А. Эффективность использования обогащенного йодом плавленого сыра в профилактике эндемического зоба. // *Вопр. питания*. 1997. №1. С. 21–23. 101.

84. Пат. 15088 UA, МПК А21D13/08 Спосіб виробництва булочок здобних дріжджових / Корзун В.Н., Аитонюк І.Ю., Коробко М.В., заявник Київський національний торговельно-економічний університет, Корзун В.Н.

Антонюк І.Ю., Коробко М.В. – № u200511786; заявл. 12.12.2005; опубл. 15.06.2006, Бюл. №6, 2006 р.

85. Пат. 25548 UA, МПК A21D13/08 Спосіб виробництва вареників із молочним сиром та фукусом / Корзун В.Н., Антонюк І.Ю., Лещенко О.В., заявник Інститут гігієни та медичної екології ім.О.М.Марзєєва академії медичних наук України, – № u200704030; заявл. 12.04.2007; опубл. 10.08.2007, Бюл. №12, 2007 р.

86. Спосіб виробництва котлет рибних «Бриз» із використанням подрібненого фукуса / Корзун В.Н., Антонюк І.Ю., Ведмеденко А.П., заявник

Київський національний торговельно-економічний університет, Інститут гігієни та медичної екології ім.О.М.Марзєєва академії медичних наук України – № u200602394; заявл. 06.03.2006; опубл. 15.08.2006, Бюл. №8, 2006 р.

87. Пат. 59705 UA, МПК A23L 1/00 Смузі на основі проса з ламінарією / Пересічний Михайло Іванович, Неїленко Сергій Михайлович, Степенко Андрій Юрійович, заявник Київський національний торговельно-економічний університет. – № u201013460; заявл. 12.11.2010; опубл. 25.05.2011, Бюл. № 10, 2011 р. 114.

88. Пат. 73684 UA, МПК A21D 13/02 Батончики "Фітнес" з начинкою з кисломолочного сиру і ламінарії / Пересічний Михайло Іванович, Пересічна Світлана Михайлівна, Пахомська Олена Василівна, заявник Київський національний торговельно-економічний університет. – № u201200482; заявл. 16.01.2012; опубл. 10.10.2012, Бюл. № 19, 2012 р.

89. Пат. 91997 UA, МПК A21D 8/00 Чизкейк "Особливий" зниженої енергетичної цінності / Пересічний Михайло Іванович, Пересічна Світлана Михайлівна, Розумна Наталія Василівна, заявник Київський національний торговельно-економічний університет. – № u 201401643; заявл. 19.02.2014; опубл. 25.07.2014, Бюл. № 14, 2014 р.

90. Пат. 61725 UA, МПК A23G3/00 Спосіб виробництва зефіру «Насолода» / Теліга Р.Ю., Дюркаєва Т.І., Дейниченко Г.В., заявник

Харківський державний університет харчування та торгівлі. – № u201100499; заявл. 17.01.2011; опубл. 25.07.2011, Бюл. № 14, 2011 р.

91. Пат. 92870 UA, МПК A23G3/00 Спосіб виробництва пастилки зі стевією та еламіном «Екзотика» / Дейниченко Г.В., Дюркачева Г.І., Соколовська О.О., Ляшенко М.Ю. заявник Харківський державний університет харчування та торгівлі. – № u201402977; заявл. 24.03.2014; опубл. 10.09.2014, Бюл. № 17, 2014 р.

92. Пат. 45881 UA, МПК A23L 1/31 М'ясні фрикадельки з ламінарією / Крижова Юлія Петрівна (UA); Антонюк Марія Миколаївна (UA); Захарчук

Сергій Віталійович (UA), заявник Національний університет харчових технологій. – № u200907182; заявл. 09.07.2009; опубл. 25.11.2009, Бюл. № 22, 2009 р.

93. Пат. 46882 UA, МПК A23L1/325 Рибні фрикадельки з ламінарією / Крижова Юлія Петрівна (UA); Антонюк Марія Миколаївна (UA); Захарчук

Сергій Віталійович (UA), заявник Національний університет харчових технологій. – № u200907185; заявл. 09.07.2009; опубл. 11.01.2010, Бюл. № 1, 2010 р.

94. Пат. 61739 UA, МПК A23L 1/31, A23L 1/337 Склад м'ясних котлет з використанням водоростей ламінарії / Крижова Юлія Петрівна (UA); Підпригора Андрій Олександрович (UA); Філоненко Михайло Ігорович (UA), заявник Національний університет харчових технологій. – № u201100604; заявл. 19.01.2011; опубл. 25.07.2011, Бюл. № 14, 2011 р.

95. Пат. 66480 UA, МПК A23L 1/39 Соус сметанный / Калугіна Ірина Михайлівна, Кушніренко Юлія Володимирівна, заявник Одеська національна академія харчових технологій. – № u201106076; заявл. 16.05.2011; опубл. 10.01.2012, Бюл. № 1, 2012 р.

96. Пат. 2323600 RU, МПК A23L1/30, A23L1/0532, A23L 1/337, A61K 36/03 Спосіб виробництва геля із бурьих водоростей для дієтичного и профилактического питания / Оди́нец О.Г., заявник Оди́нец О.Г. – № 2006113960/13; заявл. 25.04.2006; опубл. 10.05.2008, Бюл. № 13, 2008 р.

97. Пат. 108601 UA, МПК A23L 5/00, A23L 13/40, A23L 29/256 Спосіб отримання котлет січених з ламінарією / Коршунова Ганна Федорівна, Федотова Неля Анатоліївна, Гета Ганна Сергіївна, Жовнер Константин Георгієвич, заявник Коршунова Ганна Федорівна, Федотова Неля Анатоліївна, Гета Ганна Сергіївна, Жовнер Константин Георгієвич. – № u201600368, заявл. 16.01.2016; опубл. 25.07.2016, Бюл. № 14, 2016 р.

98. Ахмедова Т.П. Использование сырья водного происхождения в мясном производстве // Товароведение и технология питания – Вестник ОрелГИЭТ, 2013. №4(26) С.154–158

99. Moroney N.C., O'Grady M.N., O'Doherty J.V. & Kerry J.P. Effect of a brown seaweed (*Laminaria digitata*) extract containing laminarin and fucoidan on the quality and shelf-life of fresh and cooked minced pork patties // Meat Science, Volume 94, Issue 3, July 2013, P. 304–311

100. Пат. 102851 UA, МПК A22C11/00, A23L1/31 Ковбаса варена з курячим м'ясом та фукусом / Бергілевич Олександра Миколаївна, Баштова Наталя Костянтинівна, Сенченко Ірина Юріївна, заявник Сумський національний аграрний університет – № u201504420; заявл. 06.05.2015; опубл. 25.11.2015, Бюл. № 22, 2015 р.

101. Cofradesa S., López-López I., Solasb M.T., Bravo L., Jiménez-Colmenero F. Influence of different types and proportions of added edible seaweeds on characteristics of low-salt gel/emulsion meat systems // Meat Science. Volume 79, Issue 4, August 2008, P. 767–776

102. Пат. 40155 UA, МПК A23L 1/317 Паштет функціонального призначення / Агунова Л.В., Віннікова Л.Г., заявник Одеська національна академія харчових технологій. – № u200812809; заявл. 25.03.2008; опубл. 25.03.2009, Бюл. №6, 2009 р.

103. Пат. 98486 UA, МПК A23C15/00 Вершкове масло з наповнювачем / Очколяс О.М., Лебська Т.К., Тищенко Л.М., заявник Національний університет біоресурсів і природокористування України. – № u201412928; заявл. 03.12.2014; опубл. 27.04.2015, Бюл. №8, 2015 р.

104. Gallaher J.J., Hollender R., Peterson D.G., Roberts R.F. & Coupland J.N. Effect of composition and antioxidants on the oxidative stability of fluid milk supplemented with an algae oil emulsion // International Dairy Journal. Volume 15, Issue 4, April 2005, P. 333–341

105. Архіпов В. В., Іванникова Т. В., Архіпова А. В. Ресторанна справа: Ассортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані; Навчальний посібник. К.: Фірма «ІККОС», Центр навчальної літератури, 2007. 382 с.

106. Лявинець Г.М., Гавриш А.В., Неміріч О.В., Арсеньєва Л.Ю. Технологія соусів емульсійного типу підвищеної харчової цінності // Наука та інновації. 2013. Т. 9, № 6. С. 15–19.

107. Анай'єва В. В. УДК 664.346. Спеціальність 05.18.06 – технологія жирів, ефірних масел та парфумерно–косметичних продуктів. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. Технологія майонезних соусів підвищеної харчової цінності. НТУ «ХНУ», Харків. 2017. 203с.

108. Кравченко М. Ф., Антоненко А. В., Михайлик В. С. Технологія соусів емульсійного типу на основі нових видів олій. Наукові праці Одеської національної академії харчових технологій. 2012. Вип. 42(2). С. 150–152.

109. Чоні І.В., Суткович Т.Ю. Використання природних стабілізаторів у технології емульсійної продукції. Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2015. № 1 (73). С. 54–59

110. Пат. 47134 UA, МПК А23L1/39 Спосіб виробництва овочево–фруктового продукту / Стоянова Л.О., Галкіна С.М., Ракулєнко Н.А., Опаренюк Т.Г., заявник Державний науково–дослідний проектно–конструкторський інститут «Консервпромкомплекс». – № 2001085507; заявл. 01.08.2001; опубл. 17.06.2002, Бюл. № 6, 2002

111. Пат. 14616 UA, МПК А23L1/39 Соус овочевий / Кисла Л.В., Мудрак Т.О., Бандуренко Г.М., заявник Український державний університет харчових технологій. – № 95041960; заявл. 26.04.1995; опубл. 25.04.1997, Бюл. № 2, 1997

112. Joshi V. K., Somesh Sharma. Preparation and evaluation of sauces from lactic acid fermented vegetables. *J Food Sci Technol* (March–April 2010) 47(2):214–218

113. Пат. 2166875 RU, МПК А23L1/39, 1/24 Спосіб производства фруктового соуса / Рыбин В.Н., Политика С.Г., Литвинова Л.М., Динченко Л.Ф., Бучек И.И., заявник Консервный комбинат «Крымский» – № 2000117136/13; заявл. 03.07.2000; опубл. 20.05.2001, Бюл. № 14, 2001 г.

114. Тележенко Л. М. Креативні соуси–дресінги – нові продукти на ринку України / Л. М. Тележенко, А. В. Жмудь // Харчова наука і технологія. 2010. № 4. С. 49–51.

115. Балацька Наталя Юрївна. Технологія соусів ягідних з використанням природної нетрадиційної сировини. УДК 641.887 : 634.7. Спеціальність 05.18.16 – технологія продуктів харчування. АВТОРЕФЕРАТ.

Дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук. ХДУХТ. Харків- 2011. – 19 с.

116. Пат. 26753 UA, МПК А23L1/39 Спосіб отримання соусу з бузини / Малюк Л.П., Давидова О.Ю., Балацька Н.Ю., заявник Харківський державний університет харчування та торгівлі. – № u200703973; заявл.

10.04.2007; опубл. 10.10.2007

117. Matko S., Melnik L., Bessarab A. The research of quality indicators of tomato sauce with addition of lentil powder // *Scientific works of University of Food Technology – Volume LXII – Plovdiv, University Of Food Technologies – 2015 –*

P. 422–425

118. Пластун Я.В., Бендерська О.В., Бессараб О.С. Розширення асортименту томатних соусів з використанням дикорослих ягід. Матеріали VI Міжнародної науково–технічної конференції молодих учених та студентів.

Актуальні задачі сучасних технологій – Тернопіль, 2017. – С. 142– 143

119. Науменко К.А., Носач Ю.В. Конструювання рецептури томатного соусу збагаченого складу та оцінювання його якості. *International Scientific*

Journal

"Internauka". URL:

[https://www.inter-](https://www.inter-nauka.com/uploads/public/14858607204118.pdf)[nauka.com/uploads/public/14858607204118.pdf](https://www.inter-nauka.com/uploads/public/14858607204118.pdf)

120. Головка М. П. Актуальність використання йодобілкових комплексів у технології соусів емульсійного типу / М. П. Головка, Т. М.

Головка, М. П. Бакіров // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства / торгівлі, 2011. Вип. 1. С. 48–54.

121. Пат. 2261634 RU, МПК А23L 1/39, 1/22. Способ производства плодовоощного соуса / Иванова Т.Н., заявник Орловский государственный

технический университет – № 2004107166/13; заявл. 10.03.2004; опубл. 10.10.2005, Бюл. № 28, 2005 г.

122. Жукевич О.М. Сметанно-рослинні соуси для профілактики йододefіцитних захворювань // Продукты & Ингридиенты. Київ, 2012. № 5

(91). С. 40–41.

123. Гроховский В. А., Молчановский И. А., Бондаренко А. Г.

Разработка технологии майонезного соуса с добавлением шкря морских ежей, ламинарии и крапивы. Вестник МГУУ, том 18, № 4, 2015. С. 626–635.

124. Дейниченко Г.В., Колісниченко Т.О., Архіпова А.Д., Конєва С.Д.

Дослідження показників якості майонезу з еламіном. Вісник Східноукраїнського національного університету ім. В. Даля, 2010. №1(143).

С.97–101.

125. Adams J.M.M. et al. Seasonal variation in the chemical composition of the bioenergy feedstock *Laminaria digitata* for thermochemical conversion.

Bioresource Technology. 2011. Vol. 102, Is. 1. P. 226–234 doi: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2010.06.152>

126. Hui Z., Zunting P., Chunchao Hf. *Urdaria pinnatifida* (Wakame): A Seaweed with Pharmacological Properties. Science International. 2014. Vol. 2, Is.

2. P. 32–36 doi: <https://doi.org/10.17311/sciintl.2014.32.36>

127. Rodriguez-Jasso R. M., Mussatto S. I., Pastrana L. Chemical composition and antioxidant activity of sulphated polysaccharides extracted from

Fucus vesiculosus using different hydrothermal processes. Chemical Papers. 2014.

Vol. 68. P. 203–209. doi: <https://doi.org/10.2478/s11696-013-0430-9>

128. Misurcova L. Chemical Composition of Seaweeds. Handbook of Marine Macroalgae. 2011. Ch7. P. 171–192.

<https://doi.org/10.1002/9781119977087.ch7>

129. Mabeau S., Kloareg B. Isolation and analysis of the Cell Walls of Brown Algae: *Fucus spiralis*, *F. ceranoides*, *F. vesiculosus*, *F. serratus*, *Bifurcaria bifurcata* and *Laminaria digitata*. Journal of Experimental Botany. 1987. Vol. 38, Is.

9. P. 1573–1580. doi: <https://doi.org/10.1093/jxb/38.9.1573>

130. Аннамухаммедова О. О., Аннамухаммедов А. О. Лікарські рослини в таблицях та схемах. Житомир, 2016. 187 с.

131. Bioactive compounds in cranberries and their biological properties /

Côté J. et al. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2010. Vol. 50, Is. 7. P.

666–679. doi: <https://doi.org/10.1080/10408390903044107>

132. Lalit M., Bal Venkatesh Meda, Naik S. N., Santosh Satya. Sea buckthorn berries: a potential source of valuable nutrients for nutraceuticals and cosmoceuticals. Food Research International. 2011. Vol. 44, Is. 7. P. 1718–1727.

133. Mandala I.G., Savvas T.P., Kostaropoulos A.E. (2004), Xanthan and locust bean gum influence on the rheology and structure of a white model-sauce, Journal of Food Engineering, 64 (3), pp.335–342

134. Yalmoz S.K., Erceleb E. (2016), Rheological and sensory properties of red colored fruit sauces prepared with different hydrocolloids, Journal of International Scientific Publications: Agriculture and Food, 4 (100020), pp.496–509.

135. Magdalena Brzezńska, Grzegorz Szparaga (2015), The Effect Of Sodium Alginate Concentration On The Rheological Parameters Of Spinning Solutions. Autex Research Journal, 15 (2), pp. 123

136. Misurcova, L. (2011). Chemical Composition of Seaweeds. Handbook of Marine Macroalgae, 7. pp. 171–192 <https://doi.org/10.1002/9781119977087.ch7>