

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
УМАНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ САДІВНИЦТВА
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра харчових технологій

Допущено до захисту
” _____ ” _____ 2023 р.
Зав. кафедри, к. с-г. н., доцент
_____ **Андрій ЧЕРНЕГА**

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
МАГІСТРА

РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ФРУКТОВИХ СОУСІВ З
ВИКОРИСТАННЯМ ПОЛІСАХАРИДНИХ КОМПОНЕНТІВ

Виконав – студент II курсу, групи 21м-тх
освітньої програми «Технології харчування»
спеціальності 181 «Харчові технології»
КОНЦЕБА Олександр Михайлович
Науковий керівник: к.с-г.н., доцент
ВАСИЛИШИНА Олена Володимирівна

ЗМІСТ

Вступ.....	3
Розділ 1. Інноваційні технології виробництва соусів на рослинній основі.....	5
1.1. Технологія виготовлення соусів функціонального призначення.....	5
1.2. Особливості збагачення йодом харчових продуктів.....	9
1.3. Використання полісахаридів в харчовій промисловості	11
1.4. Використання ягід в технології виготовлення соусів як джерела біологічно активних речовин.....	12
Розділ 2. Об'єкти, методи та методика проведення досліджень.....	17
2.1. Схема проведення експериментальних досліджень.....	17
2.2. Методи проведення досліджень.....	18
Розділ 3. Результати досліджень.....	20
3.1. Хімічний склад ягідної, водоростевої сировини та інгредієнтів для виготовлення соусів	20
3.2. Реологічні властивості соусних систем та вплив на них рецептурних компонентів.....	21
3.3. Вплив технологічних факторів на якісні показники желе	24
3.4. Структурно-механічні, фізико-хімічні та органолептичні показники якості желе.....	27
Розділ 4. Технологічна частина.....	30
4.1. Технологічна схема виробництва	30
4.2. Опис технологічної схеми виробництва.....	31
4.3. Технологічні вимоги до основної сировини	31
4.4. Продуктові розрахунки.....	32
Розділ 5. Економічна ефективність результатів досліджень.....	35
Розділ 6. Охорона праці.....	37
Висновки.....	40
Список використаних джерел.....	42

ВСТУП

Актуальність теми. Одним із основних завдань соціально-економічного розвитку держави є забезпечення населення якісними продуктами харчування. Серед продукції ресторанного господарства значне місце займають соуси. Однак їх асортимент обмежений червоним, білим основним та деякими іншими переважно із низьким вмістом біологічно активних речовин. Тому з метою розширення асортименту та підвищення вмісту біологічно активних речовин необхідно розробити рецептуру соусів із плодово-ягідної сировини. Як джерело фенольних речовин, антоціанів, вітамінів ягоди обліпихи, чорниці, калини широко використовуються в харчуванні. Крім того нестача йоду в населення та негативний вплив навколишнього середовища, зумовили необхідність використання водоростей ламінарії як джерела йоду в тому числі загусників полісахаридного походження: альгілату натрію та гуарану, які здатні виводити важкі метали з організму людини. Зважаючи на вищезазначене поєднання в рецептурі виготовлення соусів сировини із ягід та водоростевої сировини є актуальним напрямком досліджень.

Мета і завдання досліджень. Метою роботи було розширення асортименту та розробка рецептури та технології соусів із ягід з додаванням водоростевих добавок на основі ламінарії та загусників альгілату натрію, гуарану. Для досягнення мети досліджень було поставлено такі завдання:

- на основі літературних даних обґрунтувати необхідність використання ягід та водоростевої сировини полісахаридного походження в технології виготовлення соусів;
- визначити хімічний склад сировини: обліпихи, чорниці, калини, водоростей ламінарії для виготовлення соусів;
- вивчити вплив загущувачів на основі полісахаридів: крохмалю, альгілату натрію, гуарану на структурно-механічні та реологічні властивості соусів;
- дослідити органолептичні та фізико-хімічні показники якості соусів;

- визначити рецептурний склад та технологію виготовлення соусів;
- розробити заходи з охорони праці при виготовленні соусів;
- розрахувати економічну ефективність соусів.

Об'єкт досліджень технологія ягідних соусів.

Предмет досліджень – чорниця, обліпіха, калина, водорості ламінарії, загущувачі: альгінат натрію, гуаран, крохмаль, соуси.

Методи досліджень. стандартні та спеціальні органолептичні, фізичні, хімічні, фізико-хімічні, математичні та статистичні методи.

Наукова новизна. Доведено доцільність використання альгінату натрію, як структуроутворювачів полісахаридного походження в технології виготовлення соусів із високими реологічними та органолептичними показниками якості. Отримано показники структурно-механічних, фізико-хімічних і органолептичних показників розроблених ягідних соусів та їх біологічну цінність.

Практичне значення одержаних результатів. На основі отриманих результатів досліджень розроблено технологію соусів із ягід з додаванням структуроутворювачів на основі полісахариду альгінату натрію.

Апробація результатів роботи. Основні результати наукових досліджень обговорювалися на науковій студентській конференції та опубліковані у збірнику наукових праць.

Структура та обсяг роботи. Робота складається із вступу, 6 розділів, висновків, списку літератури, що включає 116 найменувань. Обсяг роботи складає 54 сторінок основного тексту, містить 10 таблиць, 8 рисунків.

РОЗДІЛ 1

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СОУСІВ НА РОСЛИННІЙ ОСНОВІ

1.1 Технологія виготовлення соусів функціонального призначення

На сьогодні продукція функціонального призначення користується попитом у споживачів та найбільш затребувана на ринку. Разом з тим продукція соусної групи потребує розширення асортименту та розробки продуктів харчування із використанням різних видів сировини з підвищеною біологічною цінністю [1].

Соуси є однією із складових компонентів різноманітних страв, закусок, десертів та ін. За визначенням соус – це додатковий компонент із рідкою або напіврідкою консистенцією, який використовують при виготовленні страви або подають до готової страви для поліпшення органолептичних показників [2].

Завдяки вмісту органічних кислот, екстрактивних, смакових та ароматичних речовин соуси сприятливо впливають на організм людини. Завдяки вираженому кольору і аромату покращують вигляд продукту. Крім того, соуси мають багатий хімічний склад. Органічні кислоти, присутні в соусі сприяють переходу колагену в глютин. Білки, вуглеводи, вітаміни, мінеральні речовини які входять до складу соусу, підвищують харчову цінність та хімічний склад готового продукту [3].

Важливим в технології виготовлення соусів є використання структуроутворювачів, загущувачів, стабілізаторів та емульгаторів. Найпоширеніші серед них модифіковані крохмалі, камеді, альгінати, тощо. У дослідженнях П.П. Пивоварова та О.О. Гринченко вивчали застосування рецептурного складу структуроутворювачів – крохмаль-некрохмальний гідроколоїд, екструдат-некрохмальний гідроколоїд [4-6].

Гуарову камедь та ксантанову в поєднанні з камеддю рожкового дерева використовували для одержання плодово-ягідних напівфабрикатів.

С.С. Андреева запропонувала використовувати крохмалі фізичної структури для виготовлення солодких соусів [7].

А.В. Антоненко запропонував технологію соусів із дієтичними добавками яка основана на використанні суміші добавок пектину, білково-жирової добавки з сої та лактату кальцію [8, 9]. Тому доцільним є використання натуральних структуроутворювачів на основі полісахаридів до складу яких входять морські водорості [10, 11].

Найбільше розповсюдження набуло використання пектинів, завдяки їх вологоутримуючій функції як загущувача, стабілізатора, емульсії та суспензії [12-15]. Завдяки високому ступеню етерифікації, довжиною молекулярних ланцюгів, наявністю електролітів пектини утворюють в'язкі розчини. Пектини повністю розчиняються у воді набухають та утворюють міцні дисперсні системи.

Плоди ягід кизилу багаті на пектинові речовини та органічні кислоти з додаванням сахарози утворюється стійка комплексна система. Тому доцільним є введення до складу соусів сировини з високим вмістом пектину.

Технологія виготовлення та рецептури соусів відрізняються між собою та залежать від особливостей національної кухні. Наприклад, в Індії популярні гострі соуси, в Азії соуси на основі сої у США популярні соуси на основі томатів, у Німеччині –соуси на основі шпинату [16].

Соуси класифікують за такими основними ознаками – присутність загущувача (із загущувачами і без них), температура подавання (холодні 10-14°C та гарячі 65-70°C, спосіб виробництва (промислового і ресторанного), тривалість зберігання (тривалого зберігання більше 10 діб і короткочасного 20-120 хв), за ступенем підготовки до споживання (готові до споживання і напівфабрикати), колоїдним станом (дисперсії, емульсії та порошки) за наявністю жиру (низькокалорійні до 30%, середньо калорійні 31-50%, висококалорійні вище 50%), консистенцією (рідкі, середньої густини і густі), за технологією приготування (основні і похідні), за видом основної сировини

(на основі бульйонів, молочних продуктів, яєчно-молочної суміші, олії та ін.) [17-19].

Солодкі соуси класифікують за видом рідкої основи: на основі молочних продуктів, на основі плодово-ягідної та плодово-овочевої сировини та із комбінованим складом сировини. За консистенцією солодкі соуси поділяють на рідкі (дресинги), середньої густини (топінги) та густі (дипи).

Залежно від способу виробництва соуси поділяють за групами: для підприємств ресторанного господарства, для харчової та консервної промисловості, напівфабрикати соусів. Сучасні інноваційні технології виробництва соусів направлені на покращення харчової та біологічної цінності.

Вченими Г. М. Лявинець і А. В. Гавриш з метою підвищення біологічної цінності продукту додавали до рослинної олії сушену сировину: порошок моркви, гарбуза та пряно-ароматичну сировину: порошки кропу, петрушки, фенхелю, базиліку [20].

У своїх дослідженнях В. В. Анан'єва та Л. В. Кричківська додавали біологічно активні речовини із рослинної сировини – порошок шкірки винограду, підкислювач із фруктових кислот, загусник некрохмальної природи [21].

Л. О. Стояновою з метою розширення асортименту соусів, підвищення їх біологічної цінності, було розроблено нову технологію соусу із використанням пюре моркви та яблук [22].

Л. В. Кислою та ін. було розроблено нову технологію овочевого соусу із ревеню та отримано соус із значним вмістом вуглеводів, кислот, клітковини, мінеральних речовин [23, 24].

Науковцями розроблено спосіб виготовлення соусу із пюре аличі, яблук, айви, сливи з додаванням прянощів з високими органолептичними властивостями [26].

Л.М. Тележенко розроблено технологію соусів із екстракту журавлини з додаванням перцю солодкого та горіха із підвищеною харчовою цінністю [27].

Наукові дослідження Л.П. Малюх та О.Ю. Давидової з розробленням технології малинового соусу з додаванням соусу бузини до рецептури якого також входять корінь зозулинцю та листя чорної смородини, або бузинового цвіту, або ромашки, або материнки та отримання продукту із підвищеною біологічною цінністю [28, 29].

О. С. Бессараб і О. В. Бендерська запропонували додавати до соусів ягоди червоної та чорноплідної горобини, калини, бузини та кизилу [30]. К. А. Науменко запропонувала додавати до томатного соусу пюре з яблук, гарбуза, айви, петрушки, шпинату, селери [31].

Значно розширили асортимент соусів на основі грибів та розробили нові технології їх виготовлення О.І. Черевко, В.М. Пасічний, Ю.І. Єфремова, Є.П. Пивоваров та ін. [32-33].

Новим напрямком у розробці нових технологій виготовлення соусів є розроблення нової технології їх виготовлення. Так, в наукових працях Є.П. Пивоваровим розроблено технологію виготовлення соусів із використанням томат-продуктів у вигляді капсул [34].

Нині досить розповсюджені розробки з додаванням до соусів водовмісних добавок. М.П. Головком було розроблено технологію соусів із йод білкових комплексів, із використанням в технології оброблення яєчного білка розчином йодистого калію [35].

А.П. Михалевич та О.В. Точкова отримали соус до складу рецептури якого входять яблучне, томатне, кабачкове, гарбузове, морквяне, бурякове пюре з додаванням оцтової кислоти, цукру, солі, перцю чорного та червоного та йодвміщуюча добавка (йодоказеїн) [36].

Науковцями А. Д. Архіповою, В. А. Гроховский та І.А. Молчановский в своїх роботах використовували водоростеву добавку ламінарії та меламін у як джерело йоду [37-38].

Отже, широкий асортимент соусів який наявний на сьогодні характеризується переважно низьким вмістом біологічно-активних речовин та неповноцінним хімічним складом. Разом з тим, за оглядом літератури прослідковується необхідність розширення асортименту ягідних соусів. Що пов'язано із невисоким вмістом мікронутрієнтів, зокрема йоду, наявністю значного вмісту вуглеводів, що підвищують енергетичну цінність продукту.

Тому розробка нових технологій ягідних соусів з додаванням водоростей, дозволить вирішити актуальну проблему йододефіциту у населення.

1.2. Особливості збагачення йодом харчових продуктів

Морські водорості є джерелом йоду та поширені в океані. В основному вони їстівні і безпечні для здоров'я людини. Їх хімічний склад багатий на такі компоненти як вітаміни (токоферол, тіамін, аскорбінову кислоту, рибофлавін, ціанкобаламін, нікотинамід), в тому числі вітамін В₁₂, мінеральні речовини (кальцій, сірка, фосфор, залізо, селен, мідь, кобальт тощо), вуглеводи, білки та жири [39-42].

Білки у водоростях знаходяться у легкозасвоюваній формі для організму людини. Вуглеводи забезпечують організм людини необхідною енергією та вивільняють мінімальну кількість калорій. Водорості надходять до організму людини переважно у розчинній та нерозчинній формі, зв'язують воду, мінеральні катіони, потрапляючи в стравохід людини полегшують зв'язування й видалення токсинів.

Жирні кислоти, наявні у водоростях мають вдале відношення омега-3, антиоксидантів та інших поживних речовин. Альгінати що входять до складу водоростей урівноважують вміст солі в організмі, запобігаючи впливу токсичних речовин на організм людини. Крім того, водорості підтримують нейтральний режим організму, завдяки своєму лужному складу. Тому споживання водоростей, завдяки їх хімічному складу позитивно

відображається на обміні речовин, запобігає накопиченні радіонуклідів стронцію та цезію, важких металів в тому числі ртуті, кадмію та свинцю. Позитивно впливає на обмін речовин, нормалізує стан кровотворної, травної, імунної системи та зменшує накопичення радіонуклідів (цезію, стронцію) [40, 43-46].

Йод який входить до складу водоростей сприяє обміну речовин, підвищує імунітет, покращує розумову активність та загальний стан організму [47-48].

Багато з дослідників зосереджують увагу на нестачі йоду в харчовому раціоні населення. Проблемі нестачі йоду в харчуванні присвячена велика кількість наукових праць: М.І. Пересічний, В.Н. Корзун та ін. Які зазначають що найбільш поширеним способом збагачення йодом харчових продуктів є додавання йодованої солі [57-62].

Оскільки найбільша кількість йоду міститься у водоростях, для забезпечення добової норми споживання 150 мкг для дорослих та 250 мкг для жінок під час вагітності, бурі водорості можуть бути використані в продуктах харчування для задоволення населення у йодному дефіциті. На що вказують наукові праці В.Н. Корзуна, з використанням бурих морських водоростей ламінарії, фукусу, цистозіри, в технології виготовлення хлібопродуктів, салатів із свіжих овочів, тощо [53-60].

М.І. Пересічним було проведено ряд досліджень з використання морських водоростей фукусу та ламінарії у продуктах харчування овочевих та м'ясних фаршів [61-65].

Тому використання у технології виготовлення харчових продуктів водоростей є актуальним напрямком. Однак, водорості як джерело йоду використовують для збагачення в основному тваринної продукції, тоді як технології виготовлення фруктових соусів все ще вивчені незначно.

1.3. Використання полісахаридів в харчовій промисловості

Полісахариди – складні вуглеводи, які за хімічною структурою є полімерами, побудованими із залишків багатьох тисяч молекул моносахаридів та їх похідних, об'єднаних за допомогою реакції поліконденсації. Вони поділяються на гомополісахариди та гетерополісахариди.

Гомополісахариди – складні вуглеводи, мономерами яких є залишки однакових моносахаридів (найчастіше глюкози) або їх похідних. Гомополісахариди поділяються на вуглеводи тваринного (глікоген, хітин), рослинного (крохмаль, клітковина, інулін, пектини) та мікробного (декстран) походження.

Гетерополісахариди – складні вуглеводи, утворені з різних за хімічною структурою мономерів – похідних гексоз.

Крохмаль сільськогосподарських культур є провідним компонентом раціону людини, важливою сировиною для харчової, фармацевтичної та технічних галузей промисловості: текстильної, нафтової, паперової і ін.

Крохмаль широко застосовується в харчовій галузі як загущувач (E1404), при виробництві патоки різного вуглеводного складу, для одержання декстринів, глюкози (кристалічної глюкози, глюкозного концентрату, глюкозно-фруктозного сиропу, етанолу, та інших продуктів бродіння. Крохмаль зі ступенем гідролізу (по глюкозі) менше 5 % — мальтодекстрин — використовується як стабілізатор у виробництві майонезу. У виробництві цукрових кондитерських виробів крохмаль використовують як рецептурний компонент рахат-лукуму, а також як формувальний компонент для цукерок і драже. Крохмаль як харчова добавка використовується для загущування багатьох харчових продуктів, приготування киселів, заправок і соусів [66, 67].

Альгінова кислота (E400) та її похідні (альгінати): натрієва сіль (E401), калієва (E402), амонієва (E403), кальцієва (E404) і пропіленглікольальгінат

(E405) також широко відомі як загущувачі, драглеутворювачі, стабілізатори, водоутримуючі агенти і емульгатори харчових продуктів.

Альгінова кислота – полісахарид, який отримується із бурих водоростей (лат. *Phaeophyceae*), ламінарії японської (лат. *Laminaria japonica* Aresch) та інших водоростей. Вміст альгінової кислоти в рослині коливається від 15 до 36%.

Альгінова кислота являє собою полімерний ланцюг, що складається з двох мономерів – залишків поліуронових кислот (D-маннуровою і L-гулуровою).

Альгінова кислота нерозчинна у воді (тільки набухає) і в більшості органічних розчинників, тому переважно використовують її солі, які є добре розчинними як у гарячій, так і у холодній воді.

Альгінати широко застосовуються в харчовій промисловості як безпечні загусники і наповнювачі, стабілізатори суспензій і емульсій, гелеутворювачі у виробництві морозива, інших молочних продуктів і желе. Як харчова добавка альгінат натрію застосовується при виготовленні мармеладу, цукерок, желе, джемів, для освітлення соків, при виробництві майонезів і соусів, м'ясних і рибних страв та харчових концентратів.

Гуарова камідь (гуаран) (E412) – полісахарид галактомананна екстрагованих із гуарових бобів, рослинного походження у вигляді білого порошку, гігроскопічний, добре розчинний у воді, позитивно впливає на організм людини та проявляє терапевтичну дію [68].

1.4. Використання ягід в технології виготовлення соусів як джерела біологічно активних речовин

Під впливом стресових чинників та негативного впливу на організм людини докілья підвищується кількість в клітині вільних радикалів, які несприятливо впливають на організм людини та призводять до його старіння. Тому вільні радикали накопичуючись в клітині руйнують її структуру та

призводять до виникнення різних захворювань. Тому доцільним є пошук джерел попередження накопичення вільних радикалів в клітинній структурі [69-70].

На території України вирощується велика кількість плодово-ягідної продукції. В той же час ягоди у свіжому вигляді в технології виготовлення харчової продукції використовуються не достатньо, через обмежений їх термін зберігання, більша кількість яких заморожується та експортується (до 30 тис.т на рік).

Одним із переважаючих ягід, які ідуть на експорт є чорниця. Ягоди чорниці починають плодоносити на другий-третій рік та є джерелом поживних речовин у весняну пору року [71, 72].

Ягоди є основним джерелом вітамінів та флавоноїдів, які сприяють виведенню вільних радикалів з організму. Флавоноїди беруть участь в окисно-відновних процесах, проявляють Р-вітамінну активність, поглинають УФ-світло, проявляють спазмолітичну, седативну дії, вони перешкоджають надходженні в організм людини токсичних речовин, знижують їх негативний вплив на людину, прискорюють процеси відновлення пошкоджених клітин. Фенольні речовини разом з вітаміном С попереджують руйнування гіалуронової кислоти, підсилюють дію вітамінів С, А, Е, які є природними антиоксидантами. Вплив флавоноїдів на активність вітаміну С збільшується відбувається синергізм, та вітамін С набуває захисту від окиснення [73, 74].

Флавоноїди попереджують хвороби серцево-судинної системи від накопичення холестерину, проявляють знеболювальну та протинабрякову дію. Сприяють діяльності нирок, вони врівноважують кількість виділеної ними рідини. Нормалізують артеріальний тиск, регулюють діяльність жовчогінної системи [75].

Також флавоноїди проявляють протипроменеву дію, протизапальну, ранозагоювальну, естерогенну, протипухлинну, бактерицидну дію. Вони також проявляють сечогінні властивості [76].

Добова потреба флавоноїдів для людини в середньому складає 25–50 мг на добу [75]. Вони не можуть накопичуються в організмі людини, тому повинні надходити з продуктами харчування. Так як флавоноїди містяться в продукції рослинного походження, в продуктах тваринного походження вони майже відсутні. Тому необхідно налагодити щоденне надходження цих речовин до організму людини [77].

Основним джерелом флавоноїдів є дикорослі ягоди чорниці, кизилу, калини та ягоди обліпихи, які повністю задовольняють щоденний раціон людини.

За хімічним складом у 100 г плодів чорниці знаходяться: органічні кислоти – лимонна, яблучна, янтарна, молочна, 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; дубильні речовини, ефірні олії, глікозиди, антоціаноїди. Чорниця має протизапальні, сечогінні та жовчогінні властивості, проявляє антиоксидантну дію, нормалізує діяльність серцево-судинної системи, підвищує зір та діяльність всіх обмінних процесів, [78, 79, 83].

Кизил проявляє тонізуючі та противірусні властивості, має капіляротонізуювальну дію, підвищує гемоглобін, зміцнює капілярні стінки, нормалізує кров'яний тиск, попереджує некрозів'я, анемію. У 100 г плодів кизилу містяться: органічні кислоти – яблучна, галова, винна, фенолкарбонові кислоти (саліцилова); вітаміни – В₁ (тіамін) 0,055 мг, В₂ (рибофлавін) 0,024 мг, В₃ (пантотенова кислота) 0,21мг, В₆ (піридоксин) 0,036мг, В₉ (фолієва кислота) 50,0 мкг, С (аскорбінова кислота) 86,0 мг, Е (токоферол) 0,15 мг, К (філохінон) 7,9 мкг; макро- та мікроелементи – кальцій 363,0 мг, калій 58,0 мг, фосфор 34,0 мг, магній 26,0 мг, натрій 32,0мг, кремній 4,0 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 [78, 80].

Плоди обліпихи містять органічні кислоти – яблучну, лимонну, винну; в 100 г цієї її наявні 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 – калій 193 мг, магній 30 мг, фосфор 9 мг, натрій 4 мг, та залізо 1,4 мг; поліненасичі жирні кислоти – омега–3, омега–6 і омега–9 [78, 81, 85].

Ягоди калини містять у 100 г: органічні кислоти – яблучну, мурашину, оцтову, каприлову; вітаміни – С (аскорбінова кислота) 130,0 мг, 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, Е (токоферол) 2,0 мг, К (філохінон) 180,0 мкг; макро- та мікроелементи – бор 320,0 мкг, калій 179,0 мг, фосфор 97,0 мг, кальцій 40,5 мг, натрій 21,5 мг, хлор 21,0 мг, магній 15,0 мг, 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; поліненасичі жирні кислоти – омега–3, омега–6 і омега–9; фітостероли, дубильні речовини, пектин, танін, смоловидні ефіри, глікозид вібурнін. Калина звичайна має протизапальну, антибактеріальну, в'язучу, кровоспинну, ранозагоювальну, заспокійливу дію, позитивно впливає на серцево-судинну систему, урівноважує тиск; попереджує гіпертонічну хворобу [78, 81, 84].

Висновки

1. Отже, встановлено актуальність нових технологій виготовлення соусів на основі ягідної сировини. Доведено доцільність використання ягід чорниці, калини, обліпихи як цінного джерела поліфенольних сполук.

2. Доведено необхідність збагачення продуктів харчування йодом. Встановлено, що водоростева сировина містить значну кількість йоду та може використовуватись у продуктах харчування для збагачення мікронутрієнтного складу.

3. Виявлено актуальність використання соусів у харчуванні. Встановлено що актуальним у технології виробництва соусів є розробка технологій із додаванням інгредієнтів на основі полісахаридів (крохмалю, альгінату), що поліпшують структурно-механічні властивості.

4. Доведено, що використання ягідної та водоростевої сировини в технології виготовлення соусів сприятиме розширенню асортименту, збагаченню продукції йодом, та отримання продукції з новими органолептичними властивостями.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИ ТА МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Схема проведення експериментальних досліджень

Загальну схему виконання теоретичних та експериментальних досліджень наведено на рисунку 2.1.

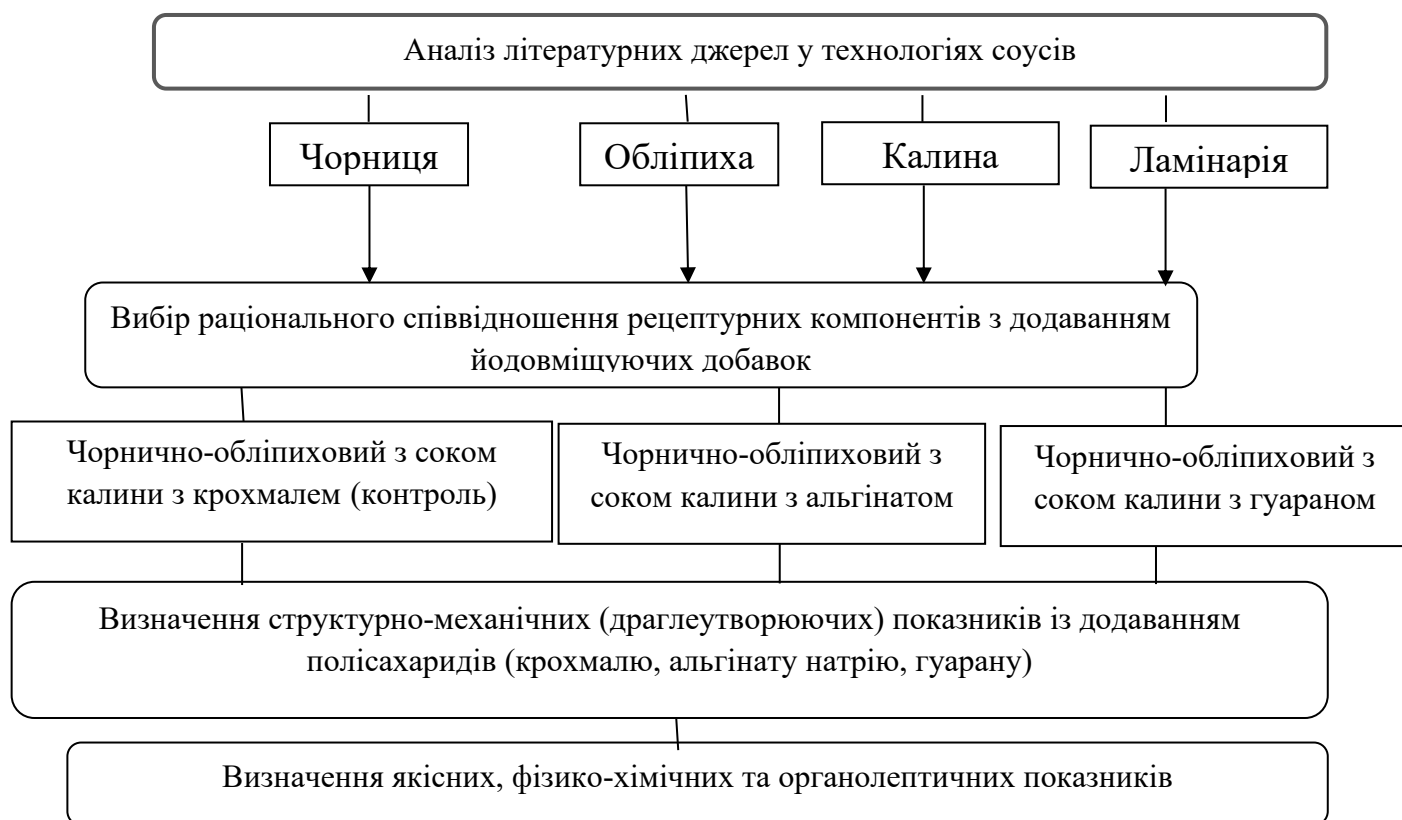


Рис. 2.1 Схема проведення досліджень

Дослідження проводили в лабораторії кафедри харчових технологій Уманського національного університету садівництва впродовж 2022-2023 років.

Предметом досліджень виступали ягоди чорниці, калини та обліпихи, морські бурі водорості ламінарії, соуси.

Об'єктом досліджень – технологія ягідних соусів з додаванням водоростей та природних згущувачів крохмалю, альгінату натрію, гуарану.

Ягоди чорниці, обліпихи, калини, використані в дослідженнях, відбирали в насадженнях Уманського району, водорості, імпортовані з країн Азії.

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

- чорниця за ДСТУ 691:2004 [86];
- обліпиха за РСТ 1984-88 [87];
- калина за ДСТУ 8474:2015 [88];
- сіль за ДСТУ 3583:2015 [89];
- цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623:2006 [90];
- водорості ДСТУ 3326-96 [91];
- крохмаль ДСТУ 4286:2004 [92];
- альгінат натрію Е 401,
- гуарова камідь Е 412,
- вода питна за ДСанПіН 2.2.4-171-10 [93].

2.2. Методи проведення досліджень

Під час проведення досліджень в сировині та готовій продукції використовували наступні методи проведення досліджень:

- відбір проб та їх підготовку до лабораторних аналізів проводили згідно з вимогами ДСТУ 7040:2009 [94];
- масову частку сухих розчинних речовин – рефрактометричним методом за ДСТУ ISO 2173:2007 [95];

- масову частку титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту) – за ДСТУ 4957:2008[96];
- активну кислотність – рН метром;
- вміст цукрів – ферриціанідним методом [97];
- суму флавоноїдів у соусах – за допомогою методики кількісного визначення в перерахунку на кверцетин на спектрофотометрі [98];
- визначення вмісту аскорбінової кислоти – йодометричним методом [99];
- визначення вмісту каротину за ДСТУ ISO 6558-2:2004 [100];
- вміст ліпідів за методом Сокслета ДСТУ 7577:2014 [101];
- вміст білків ДСТУ 7824:2015 [102];
- масову частку вологи – методом висушування;
- в'язкість, напругу та швидкість зсуву об'єктів дослідження визначали за допомогою віскозиметра Brookfield (мПа·с);

-органолептичний аналіз проводили за 5 бальною шкалою

Математичну обробку результатів досліджень проводили за допомогою пакета програм MS Office, в тому числі MS Excel.

Висновки

1. Розроблено схему проведення досліджень відповідно до мети та завдань досліджень із виготовлення ягідних соусів із додаванням структуроутворювачів.
2. Визначено об'єкт, предмет та матеріали досліджень
3. Встановлено методи фізико-хімічних, структурно-механічних та органолептичних досліджень хімічного складу сировини та готової продукції.

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Хімічний склад ягідної, водоростевої сировини та інгредієнтів для виготовлення соусів

Для виготовлення соусів та збагачення їх йодом додавали водорості ламінарії. Ламінарія має багатий хімічний склад: маніт, вуглеводи, жир, білок, амінокислоти, мікроелементи: залізо, натрій, кальцій, цинк, вітамін С, каротин [103].

Ягоди чорниці багаті на органічні кислоти – лимонна, молочна, яблучна та ін., вітаміни групи В, РР, К, клітковина, дубильні речовини, антоціани, ефірні олії. Ягоди обліпихи та калини мають значний вміст флавоноїдів, каротинів, пектинів, аскорбінової кислоти [104, 105]. Плоди обліпихи містять органічні кислоти – яблучну, лимонну, вітаміни групи В₁, В₂, В₅, Н, РР; макро- та мікроелементи – натрій, калій, кальцій, магній та залізо; поліненасичені жирні кислоти [104, 106].

Хімічний склад сировини наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Вміст компонентів хімічного складу ягідної сировини

Культура, сорту	Вміст у 100 г						
	Сухі розчинні речовини	Білки	Ліпіди	Вуглеводи	Кислоти	Флавоноїди, мг	Вітамін С, мг
Чорниця сорту Патріот	14,0	0,95	0,48	11,51	1,14	295,12	11,42
Обліпиха сорту Ласунка	13,0	1,14	0,19	5,42	1,90	90,00	199,50
Калина сорту Україночка	18,3	0,37	-	11,60	1,22	830,00	53,3
НІР ₀₅	0,3	0,01	0,05	0,3	0,03	18,3	4,5

Як видно з таблиці вміст сухих розчинних речовин в дослідних ягодах коливається від 13% в обліпісі до 18,3% в калині. Ягоди обліпихи містять значну кількість білків, що в 1,2 і 3 рази вище від чорниці та калини.

За вмістом ліпідів переважають ягоди чорниці (0,48%) тобто в 2,5 рази вище ніж в обліпихи. При чому в обліпісі вміст вуглеводів в 2 рази менший ніж в калині та чорниці.

За вмістом кислот всі дослідні зразки мали однаковий рівень (1,14...1,9%). Порівняно менший він в чорниці та калині та вищий в обліпісі.

Дослідна сировина характеризується значним вмістом фенольних речовин від 90 до 830 мг/100 г. Вищий він в калині та чорниці в 3–9 раз, порівняно із плодами обліпихи.

Вміст вітаміну С переважає в ягодах обліпихи в 3,4...17 раз ягоди калини та чорниці.

За результатами досліджень водорості містять значний склад білків – 15,2 г/100 г, ліпідів – 1,9 г/100г, вуглеводів 39,9 г/100 г, а особливо йоду – 232мг/100 г.

Отже, вся досліджувана сировина: ягоди обліпихи, калини та чорниці мають цінний хімічний склад та придатні для виготовлення соусів.

3.2. Реологічні властивості соусних систем та вплив на них рецептурних компонентів

З врахуванням потреб споживачів нами було розроблено соус без додавання консервантів та штучних інгредієнтів. Важлива роль у розробці соусів надається структурно-реологічним властивостям продукту, які визначаються наявністю загущувачів. У виробництві соусів, як згущувачі широко використовують крохмаль та ін. Для проведення досліджень за контрольний варіант був взятий чорничний соус із додаванням

кукурудзяного крохмалю (ТОВ «Ароматика»). Як дослідні – соус на основі ягід чорниці з додаванням обліпихи та соку калини та структуроутворювачів крохмалю, альгінату натрію та гуарану та йодовміщуючої добавки із ламінарії (0,33%).

Використані полісахаридні добавки є структуроутворювачами. Нами було вивчено їх фізико-хімічні показники та використання в технології соусів (табл. 3.2).

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники полісахаридних компонентів

Полісахаридний компонент	Масова частка вологи, %	Розчинність, %	Активна кислотність, од
Крохмаль	$3,1 \pm 0,15$	$98,7 \pm 0,4$	$6,0 \pm 0,2$
Альгінат натрію	$3,2 \pm 0,15$	$98,9 \pm 0,4$	$6,2 \pm 0,2$
Гуаран	$3,4 \pm 0,17$	$98,8 \pm 0,1$	$6,0 \pm 0,1$

Із таблиці видно, що альгінат натрію, крохмаль, гуаран повністю розчинні у воді. При чому альгінат натрію мав вищу розчинність порівняно із крохмалем та гуараном.

У формуванні соусів велике значення мають реологічні показники в тому числі в'язкість (рис. 3.1).

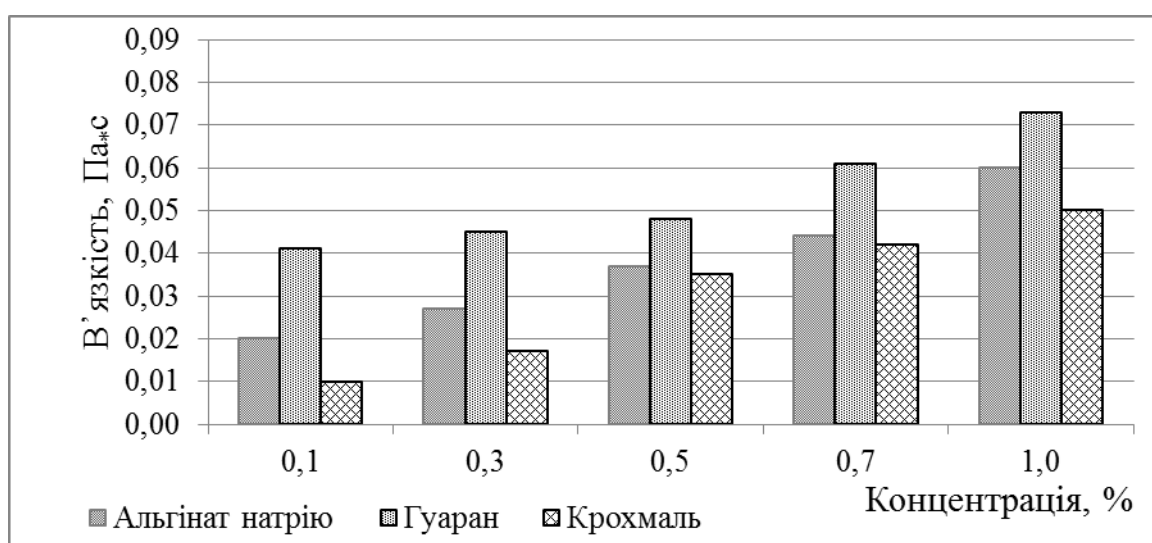


Рис. 3.1 Залежність абсолютної в'язкості водних розчинів від їх концентрації

З рисунка видно, що із підвищенням концентрації полісахаридів, підвищується в'язкість розчинів в 1,2 і 1,5 раз. Істотним є підняття в'язкості у розчинів з додаванням альгінату натрію.

Важливе значення у виготовленні соусів мають технологічні показники: набухання і розчинення полісахаридних компонентів (табл. 3.3).

Таблиця 3.3

Параметри набухання і розчинення полісахаридних компонентів

($n=5$, $p<0,05$)

Параметри	Крохмаль	Альгінат натрію	Гуаран
Співвідношення набухання: полісахаридний компонент : вода	1:20	1:20	1:20
Час набухання, хв	40±2	40±2	40±2
Температура набухання, °C	25±2	25±2	25±2
Час розчинення, хв	20±2	40±2	20±2
Температура розчинення, °C	80±2	80±2	80±2

Як видно з таблиці використання альгінату натрію і гуарану призводить до утворення щільних студнів та в'язку, однорідну консистенцію продукту.

Було також проаналізовано залежність в'язкості соусу від концентрації внесеної добавки (рис. 3.2). Із отриманих даних можна зробити висновок, що кращий результат по формуванні структури фруктових соусів при заміні крохмалю на альгінат натрію в концентрації 0,3-0,5% та гуарану – 0,5-0,7%. Отримані соуси мали однорідну, в'язку консистенцію, притаманну соусу. Подальше підвищення концентрації загущувачів альгінату натрію з

концентрацією 0,7-1,0% і гуарану з концентрацією 1,0% не придатні до використання в якості загусників, так як така концентрація веде до процесів студнеутворення. Соуси з концентрацією альгінату натрію 0,1% і гуараном 0,1-0,3% являють собою двофазні системи, що знижує їх органолептичні показники.

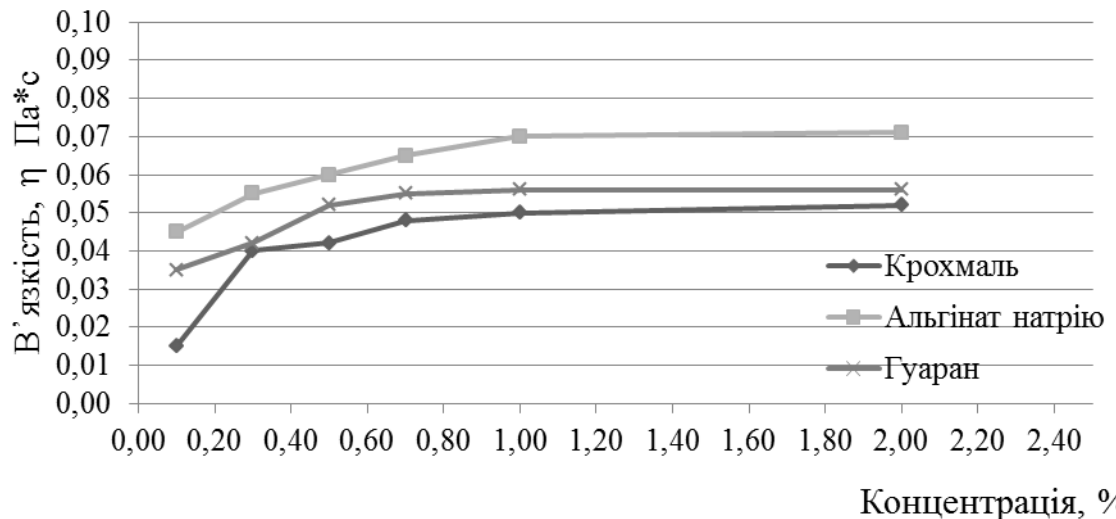


Рис. 3.2. Залежність в'язкості соусів від концентрації полісахаридних добавок

На основі отриманих експериментальних даних було розроблено рецептуру виготовлення соусів чорнично-обліпихового з додаванням альгінату натрію або гуарану, збагачених йодвміщуючою добавкою із водоростей ламінарії.

Проведено органолептичний аналіз розроблених соусів за показниками зовнішнього вигляду, запаху, смаку, кольору, консистенції і смаку рис. 3.3.

З рисунку видно, що за показником кольору соуси мали відмінні показники. Найкращий смак мали соуси із додаванням альгінату натрію і гуарану. За ароматом отримані соуси мали добрі показники, відмінним показником відрізнялися соуси із додаванням альгінату натрію. За показником консистенції отримані соуси мали добрі показники, за виключенням соусу із додаванням альгінату натрію. За зовнішнім виглядом усі соуси мали відмінні показники.

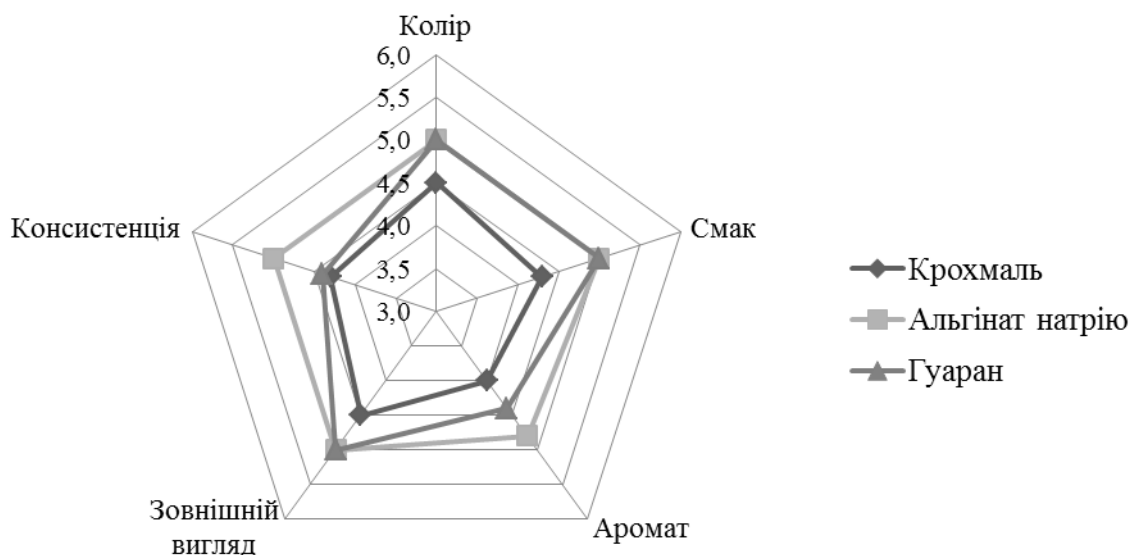


Рис. 3.3 Органолептична оцінка якості соусів із додаванням полісахаридів

Було проведено залежність в'язкості соусів від швидкості зсуву, результати показано на рисунку 3.4.

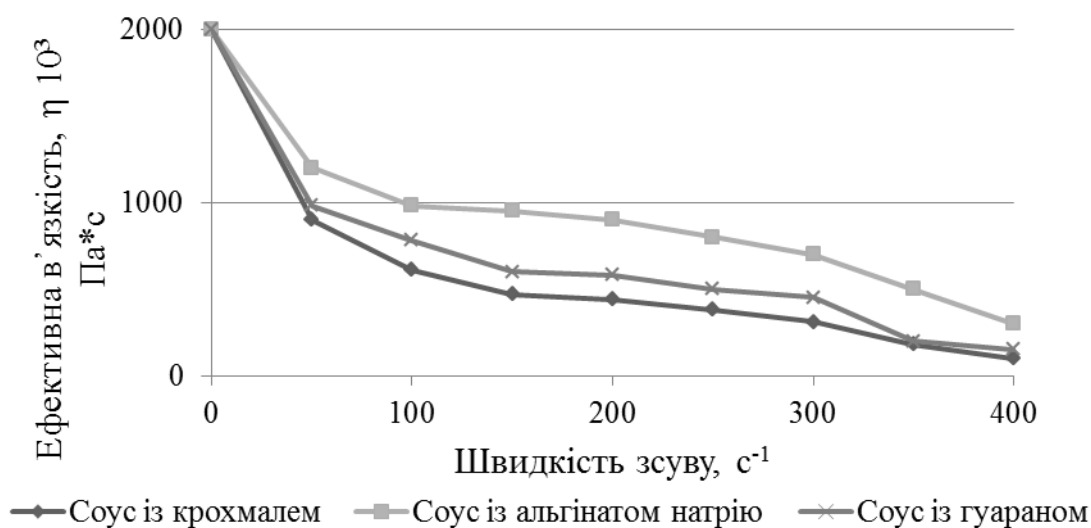


Рис. 3.4. Залежність ефективної в'язкості дослідних зразків від швидкості зсуву

Як видно з рисунку із збільшенням швидкості зсуву, проходить зниження в'язкості соусу. Найменший коефіцієнт консистенції та ефективна

в'язкість спостерігається у соусах із додаванням крохмалю, вищий у соусах із додавання гуарану. Найвищий він у варіанті із додаванням альгінату натрію. Отримані результати можна пояснити хімічним складом сировини, так як на в'язкість соусу значно впливають полісахариди: альгірати, гуарани [107, 108].

Для встановлення впливу теплової обробки соусів (пастеризації) на в'язкість дослідних зразків було проведено дослідження (рис. 3.5).

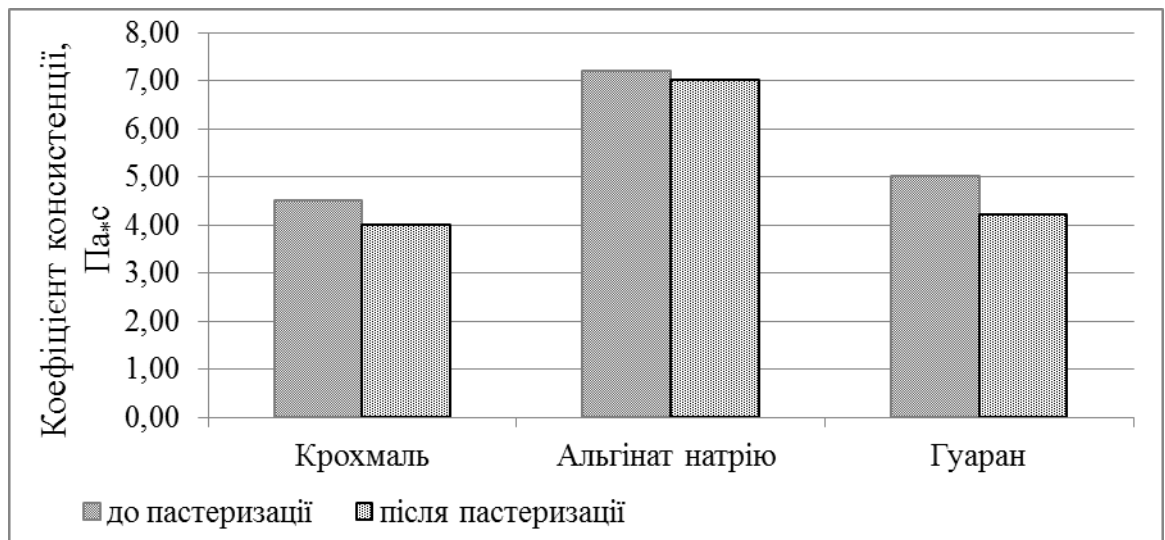


Рис. 3.5 Вплив пастеризації на коефіцієнт консистенції, пропорційний в'язкості ($n=5$, $p<0,05$)

Як видно з наведених даних, для всіх дослідних зразків пастеризація призводить до зменшення коефіцієнта консистенції, який пропорційний в'язкості: у зразках з крохмалем та гуараном цей показник зменшиться на 11% та 16% відповідно. Для зразка з додаванням альгінату натрію змін майже не спостерігається – 2%. Отримані дані показують, що використання загущувачів поліпшує структурні властивості пастеризованих соусів. Що можна пов'язати зі структурними змінами, які відбуваються з альгіратами під дією підвищених температур [109].

Було досліджено фізико-хімічні показники соусів із додаванням загущувачів (таблиця 3.4).

Таблиця 3.4

Вміст деяких компонентів фізико-хімічного складу соусів

Найменування нутрієнта	Вміст у ягідному соусі			<i>HIP₀₅</i>
	Чорнично- обліпиховий з соком калини з додаванням крохмалю	Чорнично- обліпиховий з соком калини з додаванням альгінату натрію	Чорнично- обліпиховий з соком калини з додаванням гуарану	
Вміст сухих розчинних речовин, %	30,6	31,6	31,4	1,1
Білки, %	0,90	0,95	0,93	0,04
Жири, %	2,30	2,52	2,42	011
Вуглеводи, %	28,1	28,1	28,2	1,1
Вітамін С, мг/100г	221,0	244,0	230,0	5,0
β каротин, мкг/100г	992,2	1093,8	1023,8	5,4
Флавоноїди, мг/100 г	249,0	250,0	250,0	1,29
Енергетична цінність, ккал	131,1	133,3	132,7	-

Як видно з результатів досліджень за вмістом сухих речовин отримані соуси мали 30,6...31,6% сухих розчинних речовин, білків – 0,90...0,95 %, жирів 2,30...2,52%, вуглеводів 28,1...28,2%, в тому числі вітаміну С – 221...244 мг/100г, вітаміну А 992,2...1093,8 мкг/100г та флавоноїдів на рівні 249...250 мг/100г та відповідають вимогам стандарту. Енергетична цінність соусів складає 131-133 ккал.

За органолептичними показниками соуси чорнично-обліпихові із соком калини за зовнішнім виглядом мали однорідну, рівномірну протерту пюреподібну масу, що повільно розтікається на горизонтальній поверхні. Консистенцію однорідну без сторонніх включень. Колір темно-бордовий. Смак кисло-солодкий, із вираженим смаком чорниці, калини та обліпихи, без стороннього присмаку. Із вираженим запахом калини, обліпихи та чорниці, без сторонніх запахів.

Отриманий соус повністю забезпечує добову потребу людини у жирах, вуглеводах та вітаміні С (табл. 3.5).

Таблиця 3.5

Ступінь задоволення добової потреби організму людини в основних харчових речовинах при споживанні соусу «Чорнично-обліпихового з соком калини з додаванням альгінату натрію»

Харчові речовини	Вміст		Добова потреба	Ступінь задоволення, %
	В 100 г	В 50 г		
Білки, г	0,95	0,5	91	0,55
Жири, г	2,52	1,3	92	1,4
Вуглеводи, г	28,1	14,1	528	2,7
Вітамін С, мг/100г	244,0	122,0	80	152

Висновки

1. Хімічний склад ягід чорниці, обліпихи та калини багатий на білки 0,37...1,14%, вуглеводи 5,42...11,6%, кислоти 1,14...1,22%, флавоноїди 90...830 мг/100г, вітамін С 11,42...199,5 мг/100г. Водоростева сировина багата на вміст білків – 15,2 г/100 г, ліпідів - 1,9 г/100 г, вуглеводів 39,9 г/100 г, йоду – 232 мг/100 г.

2. Проведені дослідження реологічних показників показали, що порівняно з соусами з додаванням крохмалю, більшу в'язкість в 1,2-1,5 раз мають соуси із додаванням альгінату натрію та гуарану (1%).
3. Формування структури фруктових соусів, зокрема в'язкості найкраще при заміні крохмалю на альгінат натрію в концентрації 0,3-0,5% та гуарану – 0,5-0,7%.
4. Найвищий коефіцієнт консистенції та ефективна в'язкість у соусах із додаванням альгінату натрію так як на в'язкість значно впливає структуроутворювач на основі альгінату натрію.
5. Використання загущувачів поліпшує структурні властивості соусів після пастеризації у соусах із крохмалем та гуараном коефіцієнт консистенції знизився на 11 та 16. Тоді як у соусах із додавання альгінату натрію він майже не змінився – 2%.
6. Соус чорнично-обліпиховий з соком калини з додаванням альгінату натрію, за показниками зовнішнього вигляду, смаку, аромату, кольору, консистенції отримав відмінну дегустаційну оцінку. За фізико-хімічними показниками він мав значну кількість жирів (2,52%), вітамінів С (244,0 мг/100г), А (1093,8 мкг/100г), флавоноїдів (250 мг/100г).
7. Соус чорнично-обліпиховий з соком калини з додаванням альгінату натрію забезпечує добову потребу людини у жирах, вуглеводах та вітаміні С.

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1. Технологічна схема виробництва

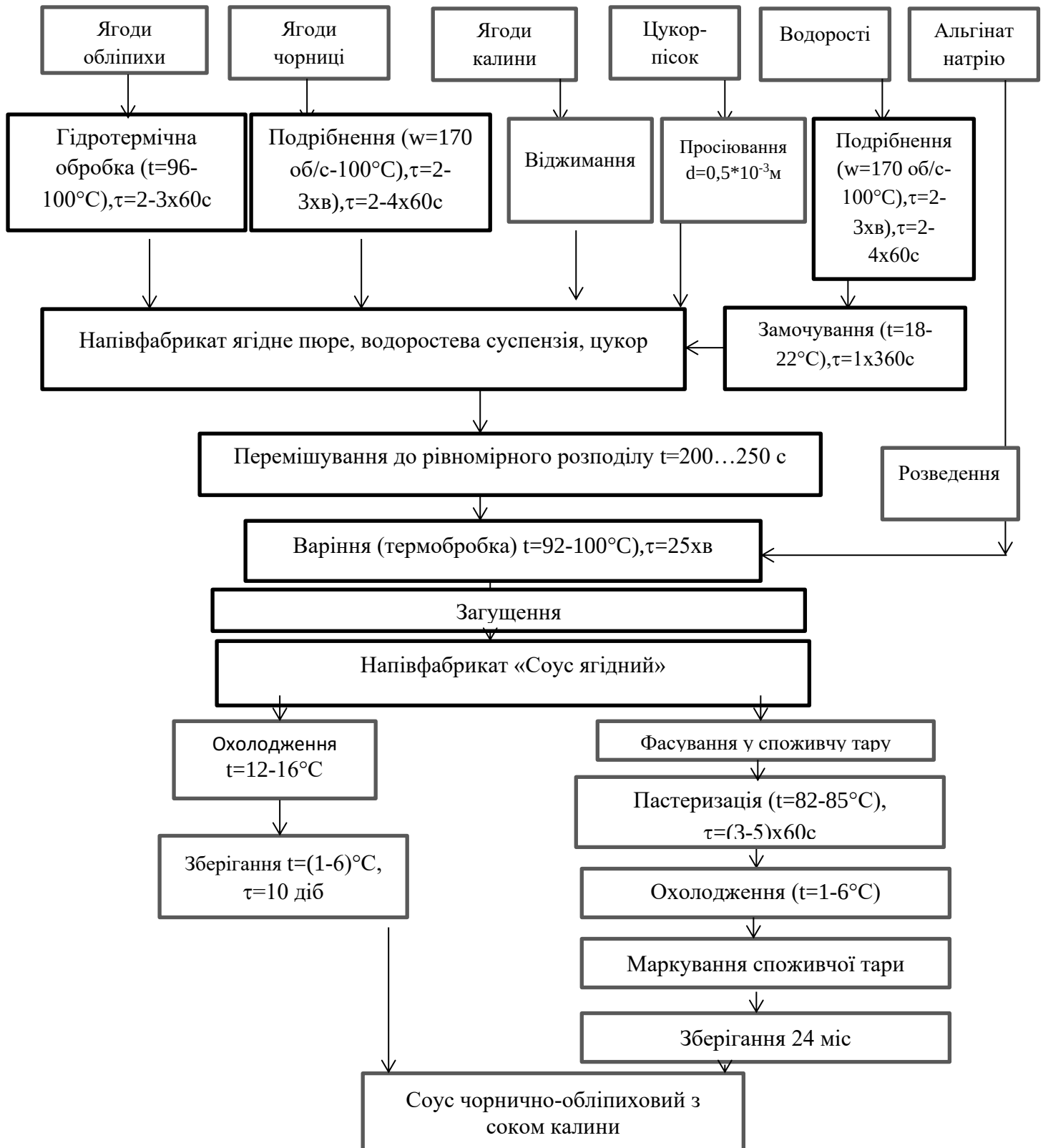


Рис. 4.1 Технологічна схема виробництва соусу чорнично-обліпихового з соком калини

4.2. Опис технологічної схеми виробництва

Приготування ягідного пюре: чорницю, обліпиху та калину інспектують, промивають і відтискають сік. Для отримання соку ягоди обліпихи піддають гідротермічній обробці ($t=96-100^{\circ}\text{C}$). Чорниці - подрібнюють ($w=170$ об/с- 100°C). Ягоди калини, чорниці та обліпихи віджимають та отримують сік.

Вижимки заливають гарячою водою і кип'ятять 5-8 хвилин, потім проціджують.

Водорості подрібнюють ($w=170$ об/с- 100°C , $\tau=2-3$ хв) та замочують ($t=18-22^{\circ}\text{C}$), $\tau=1-2$ хв.

Цукор просіюють ($d=0,5 \cdot 10^{-3}\text{м}$).

У відвар додають попередньо підготовлений та просіяний цукор і знову доводять до кипіння.

Одночасно розводять загущувач альгінат натрію холодною кип'яченою водою або охолодженим ягідним відваром.

У гарячий ягідний сироп вливають проціджений розчин альгінату натрію, попередньо підготовлену водоростеву суспензію і, помішуючи, швидко доводять до кипіння ($t=92-100^{\circ}\text{C}$, $\tau=25$ хв). Після цього в нього вливаем раніше відтиснений сік. Охолоджують до температури $12-16^{\circ}\text{C}$. Зберігають за температури $1-6^{\circ}\text{C}$, 10 діб.

4.3. Технологічні вимоги до основної сировини

За ДСТУ 8017:2015 «Консерви. Соуси овочево-фруктові структуровані. Технічні умови» соуси за органолептичними та фізико-хімічними мають такі показники (табл. 4.1 і 4.2).

Таблиця 4.1

Органолептичні показники

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна протерта, в'язка маса, що повільно розтікається по горизонтальній поверхні
Консистенція	Однорідна, без сторонніх домішок, без кісточок, насіння, шкірочки.
Смак і запах	Добре виражені, характерні для ягід
Колір	Однорідний за всією масою, властивий кольору ягід темно-бордовий

Таблиця 4.2

Фізико-хімічні показники продукції

Найменування показника	Норма показника
Масова частка розчинних сухих речовин, не менше ніж, %	23
Масова частка титрованих кислот (у розрахунку на яблучну кислоту), %	0,2-1,2
Масова частка мінеральних домішок, % не більше ніж	0,03
Домішки рослинного походження, сторонні домішки	Не дозволено

Примітка: 1. Масова частка йоду, 01-0,2 мг/кг

4.4. Продуктові розрахунки

Для виготовлення соусів підготовка сировини і матеріалів проводилася відповідно до «Збірника технологічної документації» (табл 4.3, 4.4) [110].

Таблиця 4.3

Розрахунок витрат сировини і матеріалів на виготовлення чорничного соусу (діючий)

Сировина	соус			
	На 100 г продукту		На 1000 г продукту	
	брутто	нетто	брутто	нетто
Чорниця	12,6	12,6	126	120
Цукор	12	12	120	120
Крохмаль	3	3	30	30
Вода	85	85	850	850
Вихід	-	100	-	1000

Таблиця 4.4

Рецептурний склад ягідного соусу

Сировина	Витрати сировини, %			
	Соус із додаванням крохмалю		Соус із додаванням альгінату натрію	
	брутто	нетто	брутто	нетто
Вода питна	48	48	48	48
Ягоди обліпихи	47	47	47	47
Ягоди чорниці	45	45	45	45
Ягоди калини	12	12	12	12
Цукор	28	28	28	28
Водорості ламінарія	1,33	1,33	1,33	1,33
Вода питна	6,06	6,06	6,06	6,06
Альгінат натрію	-	-	0,5	0,5
Крохмаль	0,5	0,5	-	-
Маса набору сировини	-	134	-	134
Вихід	-	100	-	100

Висновки

1. Розроблено технологію виробництва соусу чорнично-обліпихового з соком калини та йодвміщуючою добавкою ламінарії.
2. Наведено рецептурний склад запропонованого соусу.
3. Встановлено органолептичні та фізико-хімічні показники соусів.

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

Об'єми виготовлення в Україні соусу незначні. Разом з тим останнім часом на українському ринку соусів спостерігається тенденція до зниження виробництва даної продукції, а також витіснення невеликих компаній з ринку більш великими виробниками [111].

Розширення асортименту, роботи галузі громадського харчування та фінансові зобов'язання ставлять перед компаніями виробників соусів непросте завдання – як найефективніше масштабувати свою діяльність від випробувальних лабораторій або невеликих виробничих потужностей до рівня комерційного виробництва.

Економічна ефективність виготовлення продуктів харчування залежить від конкурентоспроможності продукції на ринку. Для оцінки економічної ефективності виготовлення соусів необхідно визначити собівартість продукції. Розрахунок собівартості включає в себе калькулювання основних статей витрат.

Для оцінки конкурентоспроможності соусів необхідно встановити ціну його реалізації. Для цього розраховують собівартість та ціну реалізації нових видів продуктів. Порівнявши вартість розробленої продукції з ціною реалізації існуючої продукції, можна визначити, що розроблені соуси з ягід чорниці, обліпихи та калини із додаванням водоростей ламінарії є конкурентоспроможними на ринку продуктами [111, 112].

В таблиці 5.1 (додаток А) показано економічні показники виготовлення соусів. З отриманих даних випливає, що соуси чорнично-обліпиховий з додаванням альгінату натрію, порівняно із дослідними із додаванням крохмалю за реалізації мають рівень чистого прибутку 24%, а отриманий чистий прибуток складає 565,14 тис. грн.

Таблиця 5.1

Зведена таблиця економічних показників ЗРГ

Показники	Одиниця виміру	Значення	
		Соус чорнично-обліпиховий з додаванням крохмалю	Соус чорнично-обліпиховий з додаванням альгінату натрію
1. Добовий обсяг виробництва	порцій	28	28
2. Річний обсяг виробництва	тис. порцій	9,9	9,9
3. Ціна за одиницю (з ПДВ)	грн.	202,8	238,1
4. Виручка від реалізації за рік (з ПДВ)	тис. грн.	2004,475	2353,380
5. Дохід від реалізації за рік	тис. грн.	1670,396	1960,986
6. Собівартість одиниці продукції	грн.	143,2	168,1
7. Собівартість за рік	тис. грн.	1417,68	1664,19
8. Рівень собівартості	%	70,7	70,7
9. Прибуток з одиниці продукції	грн.	59,6	70,0
10. Прибуток до оподаткування за рік	тис. грн	586,79	689,19
11. Рівень прибутку до оподаткування	%	29,3	29,3
12. Чистий прибуток з одиниці продукції	грн.	42,3	49,7
13. Чистий прибуток за рік	тис. грн	481,35	565,14
14. Рівень чистого прибутку	%	24	24

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ

Закони України «Про охорону праці» визначає необхідні заходи з охорони праці. Охорона праці – це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я і працездатності в процесі праці. Законодавство про охорону праці включає в себе Кодекс законів про працю України та інших нормативно правових документів.

При прийнятті на роботу працівників на підприємстві проводять інструктаж із техніки безпеки та інструктажі при підвищенні кваліфікації робітників. При цьому керуються вимогами системи стандартизації безпеки праці на підприємстві. На підприємстві робітники вивчають безпечні прийоми праці під час проведення інструктажів. За характером і часом проведення інструктажі поділяють на вступний, первинний (на робочому місці), повторний, позаплановий, поточний [113].

Поліпшення стану охорони праці досягається шляхом створення системи планомірного цілеспрямованого управління із визначеним переліком та змістом завдань і функцій управління. Завдання з охорони праці обумовлені діяльністю підприємства і направлені на виконання вимог державної політики з охорони праці. Основними функціями управління охорони праці є: планування, організація, мотивація та контроль. Що забезпечується розробленням політики з охорони праці, плануванням, впровадженням, перевіркою і постійним вдосконаленням.

На підприємстві здійснюється інженерне забезпечення системи управління охороною праці шляхом приведення виробничого обладнання, технологічних процесів, будівель і споруд, санітарно-гігієнічного стану, санітарно-побутового забезпечення у відповідність до вимог нормативних актів з охорони праці із застосуванням сучасних методів інжинірингу [113, 114].

На підприємстві функціонування системи кондиціонування і вентиляції повітря регулюють ДБН В.2.5-67:2013. «Опалювання, вентиляція кондиціонування». Мікроклімат в ресторані забезпечують за рахунок використання системи кондиціонування і вентиляції повітря та системи опалювання.

Гранично допустимі концентрації (ГДК) пилу у повітрі встановлені ДСТУ Б А.3.2-12:2009 «Системи вентиляційні. Загальні вимоги». На підприємстві вони знаходяться в межах норми і коливаються від 1 до 10 мг/м³.

За ДСТУ 2867-94 рівень шуму на підприємстві не повинен перевищувати 85 дБА. У ресторані для зменшення рівня шуму впроваджують наступні заходи: підлоги покриваються килимами або покриттями, телевізори встановлюються в номерах та спеціальних приміщеннях, телефони загального користування – подалі від кімнат.

На підприємстві освітлення робочого місця нормується згідно з Державними будівельними нормами України: ДБН В.2.5-28-2018. З метою забезпечення штучним освітленням на підприємстві використовуються люмінесцентні лампи.

Основним обладнанням у тепловому цеху є плита із тепловим обладнанням. Один кухар повинен займати робоче місце 1,5 м при ширині столів 0,85 м. Біля столів знаходиться все необхідне обладнання: теплові вставки; просіювачі; тісторозкатувальні машини; плити; універсальні приводи; кип'ятильники; ваги настільні. Змінний струм частотою 50-500 Гц небезпечний для людини. Для усунення негативних наслідків струму використовують: ізоляцію струмопровідних частин; заземлення, занулення; захисне відключення; огорожувальний пристрій; попереджувальну сигналізацію та ін. До роботи з гарячими приладами та електроустановками допускають осіб не молодших за 18 років. В ресторані знаходиться особа, яка відповідає за стан електрогосподарства [113, 114].

Основними правилами безпеки під час роботи із тепловими апаратами:

- демонтувати, очищати і змащувати теплове обладнання допускається після його відключення і при від'єднанні від джерел живлення;
- в ємності з розпеченим жиром (котел варильний) завантажуються тільки сухі продукти, закладка при цьому здійснюється тільки в прямому напрямку («від себе»);
- ємності з киплячою рідиною, маса яких перевищує 15 кг, рекомендується знімати з плити тільки в парі [115, 116].

При недотриманні вище зазначених правил на підприємстві може виникнути небезпечна ситуація (рис. 6.1):

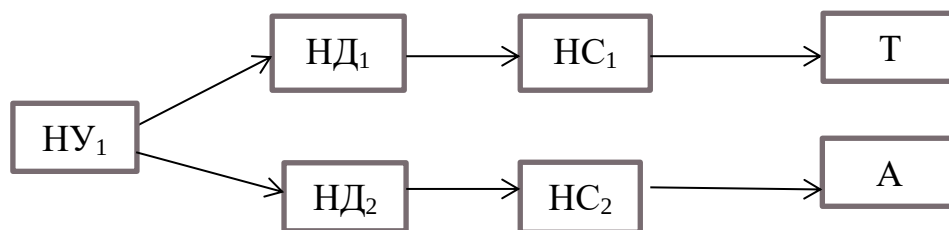


Рис. 6.1. Моделювання небезпечної ситуації

НУ₁ – надходження пюре на уварювання при несправності обладнання; НД₁ – необачність працюючого; НД₂ – поломка обладнання; НС₁ – обпіки тіла робітника; НС₂ – зупинення руху машини; А – Аварія, Т – Виробнича (теплова) травма.

Висновки

На основі літературних джерел доведено доцільність використання ягід чорниці, калини, обліпихи як джерела поліфенольних сполук для виготовлення соусів. Встановлено, що актуальним у технології виробництва соусів для поліпшення структурно-механічних властивостей є розробка технологій із додаванням інгредієнтів на основі полісахаридів крохмалю, альгінату натрію та ін.

2. Хімічний склад ягід чорниці, обліпихи та калини багатий на білки 0,37...1,14%, вуглеводи 5,42...11,6%, кислоти 1,14...1,22%, флавоноїди 90...830 мг/100г, вітамін С 11,42...199,5 мг/100г. Водоростева сировина багата на вміст білків – 15,2 г/100 г, ліпідів – 1,9 г/100 г, вуглеводів 39,9 г/100г, а особливо йоду – 232 мг/100 г.

3. Соуси із додаванням альгінату натрію та гуарану (1%) мають в 1,2-1,5 рази вищу в'язкість порівняно із додаванням крохмалю. Доцільна заміна у рецептурі соусів крохмалю на альгінат натрію в концентрації 0,3-0,5% та гуарану – 0,5-0,7%.

4. Використання загущувачів поліпшує структурні властивості соусів. Після пастеризації у соусах із додаванням крохмалю та гуарану коефіцієнт консистенції знизився на 11 та 16, тоді як у соусах із додавання альгінату натрію він майже не змінився (2%).

5. Соус чорнично-обліпиховий з соком калини з додаванням альгінату натрію за показниками зовнішнього вигляду, смаку, аромату, кольору, консистенції отримав відмінну дегустаційну оцінку. За фізико-хімічними показниками мав значну кількість жирів (2,52%), вітамінів С (244,0 мг/100г), А (1093,8 мкг/100г), флавоноїдів (250 мг/100г). Соус чорнично-обліпиховий з соком калини з додаванням альгінату натрію забезпечує добову потребу людини у жирах, вуглеводах та вітаміні С.

6. Розроблено технологію виробництва соусу чорнично-обліпихового з соком калини та йодвміщуючою добавкою ламінарії.

7. Реалізація чорнично-обліпихового соусу з додаванням альгінату натрію дає чистий прибуток в розмірі 565,14 тис. грн. за рівня чистого прибутку 24%.

Список використаних джерел

1. Аналіз ринку майонезі та соусів України. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-majonezov-i-sousov-ukrainy-2018-god>
2. Ринок соусів України. URL: <https://koloro.ua/ua/blog/issledovaniya/rynok-sousov-ukrainy.html>
3. Антоненко А. В. Технологія соусів з дієтичними добавками функціонального призначення : автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. техн. наук : 05.18.16. Київ, 2011. 34 с.
4. Пивоваров П. П., Гринченко О. О., Авдеева О. Ю. Перспективи розширення асортименту соусів на основі молочної сировини. Проблеми техніки та технології харчових виробництв : Міжвуз. наук.–практ. конф. Полтава : РВВ ПУСКУ, 2004. С. 260–262.
5. Рудавська Г., Жукевич О. М. Споживні властивості сметанно-рослинних соусів. Товари і ринки. 2011. № 2. С. 126—134.
6. Пат. 31699 UA, МПК A23L1/24 Спосіб отримання соусів емульсійного типу / Пивоваров П. П., Гринченко О. О., Большакова В. А., Ванецян К. Р., Мостова Л. М., № 98105571; заявл. 23.10.1998; опубл. 15.12.2000, Бюл. № 7, 2000 р.
7. Андреева С.С. Технологія соусів солодких з використанням крохмалів фізичної модифікації. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 05.18.16. ХДУХТ. Харків. 2016. 191с.
8. Антоненко А. В. Технологія соусів з дієтичними добавками функціонального призначення: автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. техн. наук: 05.18.16. Київ, 2011. 34 с.
9. Пат. 51424 UA, МПК A23L1/39 Соус «Пікнік» / Антоненко А.В., Кравченко М.Ф., Михайлик В.С., заявник Київський національний торговельно–економічний університет. № u201002015; заявл. 24.02.2010; опубл. 12.07.2010., Бюл. № 13, 2010 р.

10. Jiao G., Yu G., Zhang J., Ewart H.S. Chemical Structures and Bioactivities of Sulfated Polysaccharides from Marine Algae. *Marine Drugs*. 2011. Vol. 9(2). P. 196–223.
11. Ciancia M., Quintana I., Cerezo, A.S. Overview of Anticoagulant Activity of Sulfated Polysaccharides from Seaweeds in Relation to their Structures, Focusing on those of Green Seaweeds. *Current Medicinal Chemistry*. Vol. 17 (23). 2010. P. 2503–2529(27).
12. Dranca F., Oroian M. Extraction, purification and characterization of pectin from alternative sources with potential technological applications. *Food Research International*. Vol. 113. 2018. P. 327–350.
13. Sila S. D.N., Van Buggenhout, Duvetter T., Fraeye I., De Roeck A., Van Loey A., Hendrickx M. Pectins in Processed Fruits and Vegetables: Part II—Structure–Function Relationships. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. Vol. 8 (2). 2009. P. 86–104.
14. Гнатенко М.А., Крапівницька І.О., Вересоцький Ю.Л., Орлов Л.О. Температурно–вологісні характеристики пектинових екстрактів при їх сушінні. *Харчова промисловість*. 2001. № 1. С. 80–82
15. Wickerab L., Kimb Y., Kimc Mi–Ja, Thirkielda B., Zhuangsheng L., Jiyoung J. Pectin as a bioactive polysaccharide – Extracting tailored function from less. *Food Hydrocolloids*. Vol. 42. 2014. P. 251–259.
16. Johnson J. Sauces. *Family & Consumer Sciences Summer Conference*. 2009: 8.
17. Архіпов В. В., Іванникова Т. В., Архіпова А. В. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані; Навчальний посібник. Київ: «ІЙКОС», Центр навчальної літератури, 2007. 382 с.
18. Шумило Г.І. Технологія приготування їжі: Навч. посіб. Київ: «Кондор». 2003. 506 с.
19. Доцяк В.С. Українська кухня. Підручник. Львів: «Оріяна–Нова», 1998. 567 с.

- 20.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.
- 21.Анан'єва В. В. Технологія майонезних соусів підвищеної харчової цінності. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 05.18.06. НТУ «ХП». Харків. 2017. 203с.
- 22.Пат. 47134 UA, МПК A23L1/39 Спосіб виробництва овочево–фруктового продукту / Стоянова Л.О., Галкіна С.М., Ракуленко 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 р.
- 23.Пат. 14616 UA, МПК A23L1/39 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 р.
- 24.Тележенко Л. М., Жмудь А. В. Тенденції розвитку виробництва соусів. Харчова наука і технологія. 2009. № 2 (7). С. 21—23.
- 25.Жукевич О. М. Перспективи створення нових сметанно-рослинних соусів: матеріали IV всеукр. наук-практ. конф. ["Проблеми формування здорового способу життя у молоді"], Одеса : ОНАХТ, 2011. С. 116—117.
- 26.Нова лінія соусів-гриль.URL: <http://www.veres.com.ua/news/id43/>.
- 27.Тележенко Л. М., Жмудь А. В. Креативні соуси–дресінги – нові продукти на ринку України. Харчова наука і технологія. 2010. № 4. С. 49–51.
- 28.Пат. 26753 UA, МПК A23L1/39 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.
- 29.Балацька Н. Ю. Технологія соусів ягідних з використанням природної нетрадиційної сировини. Автореферат. дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук: 05.18.16. Харків. 2011. 19 с.

- 30.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.
- 31.Науменко К.А., Носач Ю.В. Конструювання рецептури томатного соусу збагаченого складу та оцінювання його якості. International Scientific Journal “Internauka”.
32. Пат. 53551 UA, МПК A23L1/39 Композиція для виробництва соусів / Пасічний В.М., Ястреба Ю.А., заявник Полтавський університет споживчої кооперації України. № u201004251; заявл. 12.04.2010; опубл. 11.10.2010. Бюл. № 19, 2010 р.
- 33.Пат. 10897 UA, МПК A23L1/01 Спосіб отримання соусу з бузини / Черевко О.І., Єфремов Ю.І., Михайлов В.М., Карєв М.О., Одарченко Д.М., заявник Харківський державний університет харчування та торгівлі. № 20041008348; заявл. 14.10.2004; опубл. 15.12.2005, Бюл. № 12, 2005 р.
- 34.Пивоваров Є. П., Нагорний О. Ю., Неклеса О. Закономірності формування томатних соусів залежно від складу інкапсулянта. Продовольча індустрія АПК. 2014. № 1. С. 33–37
- 35.Головко М. П., Головко Т. М., Бакіров М. П. Актуальність використання йодобілкових комплексів у технології соусів емульсійного типу. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2011.Вип. 1. С. 48–54.
36. Патент на корисну модель № 138733 UA,A23L23/00, A23L21/12 Спосіб виробництва соусу / Михалевич А. П., Скуйбіда В. В., Точкова О. В. ; заявник Національний університет харчових технологій. u201905164 ; завл. 15.05.2019 ; опубл. 10.12.2019, Бюл. № 3, 2019.
37. На межі перенасичення. Огляд ринку соусів України.URL: <http://www.souz-inform.com.ua>.

38. 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.
39. Artain P. M., Christopher I.R., Mariel G., Campbell B.R., Ian R. Rowland. Nutritional Value of Edible Seaweeds. *Nutrition Reviews*. Vol. 65. 2007. P. 535–543.
40. Platonova N. M. Iodine deficiency: current status. *Clinical And Experimental Thyroidology*. 2015. Vol. 11. P. 12–21.
41. Hernando, V. U., Anilza, B. P., Hernan, S. T. C. Iodine deficiency disorders. *Journal of Thyroid Disorders & Therapy*. 2015. Vol. 4, Iss. 1.
42. Морські водорості їх харчова цінність і корисні властивості. URL: <https://www.bsmu.edu.ua/blog/morski-vodorosti-yih-harchova-czinnist-i-korysni-vlastyvosti/>
43. Підступний йод. URL: <https://www.lactation.lviv.ua/single-post/2018/06/13/iodine>
44. 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*. 2017. Vol. 99. P.1066–1083.
45. Barba F. J., Microalgae and seaweeds for food applications: Challenges and perspectives. *Food Research International*. 2017. Volume 99. P.969–970.
46. Thanigaivel S., Chandrasekaran N., Mukherjee, Thomas J. Seaweeds as an alternative therapeutic source for aquatic disease management. *Aquaculture*. 2016. Vol. 464. P.529–536 .
47. Гришина Е.О., Титаренко А.В. Вплив вітамінів та мінералів на організм людини. *Наукові записки КНТУ*, вип.11, ч.ІІІ, 2011. С.240–256.
48. Корзун В.Н., Козярин І.П., Парац А.М. Проблема мікроелементів у харчуванні населення України та шляхи їх вирішення. 2007. №1. С. 5– 11.

49. Aghini–Lombardi F. 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. Vol.82. P. 1136–1139.
50. Zimmermann M.B. 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. Vol. 82. P. 338–392
51. Edwards D.G., Marsh R.A. The role of salt in food manufacture. In: Geertman RM, ed. 8th World Salt Symposium. Amsterdam, Elsevier, 2000. P.793–800.
52. Йодована сіль, чим корисна і кому шкодить
URL:<https://www.unian.ua/health/yodovana-sil-korist-i-shkoda-chi-pidhodit-dlya-konservaciji-11873052.html>
53. Корзун В.Н., Сагло В.І., Парац А.М. Харчові продукти з водоростями як засіб мінімізації дії радіації та ендемії. *Проблеми харчування*. 2004. № 1(2). С. 29– 34.
54. Пат. 24928 UA, МПК A21D13/08 Спосіб виробництва булочок здобних дріжджових «Вишенька» із вишневою начинкою з фукусом / Корзун В.Н., Антонюк І.Ю., Момот Л.Ю., заявник Київський національний торговельно–економічний університет, Інститут гігієни та медичної екології 195 ім.О.М.Марзєєва академії медичних наук України – № u200613825; заявл. 26.12.2006; опубл. 25.07.2007, Бюл. №11, 2007.
55. Пат. 15088 UA, МПК A21D13/08 Спосіб виробництва булочок здобних дріжджових / Корзун В.Н., Антонюк 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.
56. Пат. 6605 UA, МПК A21D13/08 Спосіб виробництва булочок здобних дріжджових / Корзун В.Н., Пересічна С.М., Антонюк І.Ю., заявник Київський національний торговельно–економічний університет, Корзун

- В.Н., Пересічна С.М., Антонюк І.Ю. № 20041008409; заявл. 18.10.2004; опубл. 16.05.2005, Бюл. №5, 2005.
57. 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.Марзеєва академії медичних наук України. № u200704030; заявл. 12.04.2007; опубл. 10.08.2007, Бюл. №12, 2007.
58. Пат. 26826 UA, МПК A21D13/08 Спосіб виробництва млинчиків із молочним сиром з ламінарією / Корзун В.Н., Антонюк І.Ю., Королько Є.М., заявник Інститут гігієни та медичної екології ім.О.М.Марзеєва академії медичних наук України, № u200705102; заявл. 10.05.2007; опубл. 10.10.2007.
59. Пат. 16676 UA, МПК A23J1/00 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.Марзеєва академії медичних наук України. № u200602394; заявл. 06.03.2006; опубл. 15.08.2006, Бюл. №8, 2006.
60. Пат. 16676 UA, МПК A23J1/00 Спосіб виробництва салату «Ялинка» з морською капустою (ламінарією) / Корзун В.Н., Антонюк І.Ю., Буряченко Л.Ю., заявник Київський національний торговельно–економічний університет, Інститут гігієни та медичної екології ім.О.М.Марзеєва академії медичних наук України – № u200804231; заявл. 03.04.2008; опубл. 11.08.2008, Бюл. №15, 2008.
61. Пат. 84512 UA, МПК A21D13/08 Спосіб виробництва напівфабрикату бісквітного з ламінарією з селеном / Пересічний М. І., Пересічна С. М., Собко А. Б., заявник Київський національний торговельно–економічний університет. № a200707955 заявл. 13.07.2007; опубл. 27.10.2008, Бюл. № 20, 2008.

62. Пат. 60027 UA, МПК A23L 1/00 Фарш морквяний з ламінацією та з кашею з цільних зерен ЄСО / Пересічний М. І., Кравченко І.В., заявник Київський національний торговельно–економічний університет. № u201013384 заявл. 10.11.2010; опубл. 10.06.2011, Бюл. № 11, 2011.
63. Пат. 59705 UA, МПК A23L 1/00 Смузи на основі проса з ламінацією / Пересічний М. І., Неїленко С. М., Степенко А.Ю., заявник Київський національний торговельно–економічний університет. – № u201013460 заявл. 12.11.2010; опубл. 25.05.2011. Бюл. № 10, 2011.
64. Пат. 73684 UA, МПК A21D 13/02 Батончики "Фітнес" з начинкою з кисломолочного сиру і ламінарії / Пересічний М. І., Пересічна С. М., Пахомська О. В., заявник Київський національний торговельно–економічний університет. № u201200482, заявл. 16.01.2012; опубл. 10.10.2012. Бюл. № 19. 2012.
65. Пат. 91997 UA, МПК A21D 8/00 Чизкейк "Особливий" зниженої енергетичної цінності / Пересічний М. І., Пересічна С. М., Розумна Н. В., заявник Київський національний торговельно–економічний університет. № u 201401643, заявл. 19.02.2014; опубл. 25.07.2014, Бюл. № 14, 2014. 197с.
66. Крохмаль URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/>
67. Губський Ю.І Біологічна хімія. Київ–Вінниця: Нова книга. 2007.
68. Гуарова камідь URL: https://www.atamanchemicals.com/guar-gum-e142_u29723/?lang=RU
69. 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.
70. Пашнюк Л. В. Харчова промисловість України: стан, тенденції та перспективи розвитку. Економічний часопис ХХІ, 2012. №9(10) . С.60–63
71. Савенко Г.Є. Розвиток ринку продукції ягідних культур України в умовах євроінтеграції. Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету, Одеса, 2017. С.132–135.

- 72.Кондратенко П.В., Шевчук Л.М., Барабаш Л.О. Ягідництво України – стан і перспективи розвитку. Садівництво. Київ, 2014. Вип. 68 С. 103–110
- 73.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.
- 74.Grotewold E. The Science of Flavonoids. The Ohio State University Columbus. Ohio, USA, 2006. 273 p.
- 75.Flavonoids: chemistry, biochemistry, and applications / edited by Øyvind M. Andersen and Kenneth R. Markham. 2006 1197 p.
- 76.Kesarkar S., Bhandage A., Deshmukh S., Shevkar K., Abhyankar M. Flavonoids: An Overview. Journal of Pharmacy Research 2009. Vol. 2(6): 1148–1154.
- 77.Leslie A. Weston & Ulrike Mathesius. Flavonoids: Their Structure, Biosynthesis and Role in the Rhizosphere, Including Allelopathy. Journal of Chemical Ecology, New York. 2013. P. 285–297.
- 78.Лікарські рослини в таблицях та схемах: Навчальний посібник. / О. О. Аннамухаммедова, А. О. Аннамухаммедов. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2016. 187 с.
- 79.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.
- 80.15.Клименко С.В. Культура кизилу в Україні. Полтава: «Верстка», 2000. 80 с.
81. Калина звичайна. URL:
<https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/3398/kalina>
- 82.Borges G., Degeneve A., Mullen W., Crozier, A. Identification of flavonoids and phenolic antioxidants in black currants, blueberries, raspberries, red currants and cranberries. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2010. Vol. 58. P. 3901 –3909.

83. Хомич Г. П., Ткач Н. І. Використання дикорослої сировини для забезпечення харчових продуктів БАР: монографія. Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. 159 с.
84. Біленко В. Калина звичайна. Сад, виноград і вино України. 2002. № 3/4. С. 44 – 45.
85. Мельнічук 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.
86. ДСТУ 691:2004. Чорниця свіжа. Технічні умови. [Чинний від 05.07.2004]. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 4 с.
87. РСТ 1984-88 Обліпиха свіжа. Технічні умови.
88. ДСТУ 8474:2015 Плоди калини звичайної. Технічні умови. [Чинний від 01.01.2017]. Київ : Держспоживстандарт України, 2017. 4 с.
89. ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. [Чинний від 28.09.2015]. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 8 с.
90. ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. [Чинний від 29.06.2006]. Київ : Держспоживстандарт України, 2006. 8 с.
91. ДСТУ 3326-96 Риба, морські безхребетні та продукти їхнього перероблення. [Чинний від 01.01.1996]. Київ : Держспоживстандарт України, 1996. 27 с.
92. ДСТУ 4286:2004. Крохмаль картопляний. Технічні умови. [Чинний від 31.03.2004]. Київ : Держспоживстандарт України, 2004. 27 с.
93. ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Дата початку дії, 01.04.2022. Дата прийняття, 12.05.2010.
94. ДСТУ 7040:2009. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Консерви м'ясні та м'ясо-рослинні. Готування проб до лабораторних аналізів.[Чинний від 2011-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2011. 24 с.

95. ДСТУ ISO 2173:2007. Продукти з фруктів та овочів. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом (ISO 2173:2003, IDT). [Чинний від 2009-01-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 33с.
96. ДСТУ 4957:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. [Чинний від 2009-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2009. 41 с.
97. ДСТУ 4954:2008. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення цукрів. [Чинний від 2009-01-01]. Вид. оф. Київ:Держспоживстандарт України, 2009. 23 с.
98. Peñarrieta, J. Mauricio; Alvarado, J. Antonio; Bergenståhl, Björn; Åkesson, Björn. Spectrophotometric methods for the measurement of total phenolic compounds and total flavonoids in foods. *Revista Boliviana de Química*, vol. 24, núm. 1, 2007, pp. 5–9 Universidad Mayor de San Andrés La Paz, Bolivia
99. ДСТУ ISO 6557-1:2015. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту аскорбінової кислоти. Частина 1. Контрольний метод (ISO 6557-1:1986, IDT). [Чинний від 2017-07-01]. Вид. оф. Київ: Держспоживстандарт України, 2017. 38 с.
100. ДСТУ ISO 6558-2:2004 Фрукти, овочі та продукти перероблення. Визначення вмісту каротину. [Чинний від 01.07.2005]. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 15 с.
101. ДСТУ 7577:2014. Визначання вмісту жиру методом екстракції в апараті Сокслета [Чинний від 01.05.2015]. Київ : Держспоживстандарт України, 2015. 15 с.
102. ДСТУ 7824:2015 Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Методи визначання вмісту загального білка. [Чинний від 01.04.2016]. Київ: Держспоживстандарт України, 2016. 15 с.
103. Adams J.M.M. 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.

104. Аннамухаммедова О. О., Аннамухаммедов А. О. Лікарські рослини в таблицях та схемах. Житомир. 2016. 187 с.
105. Seema P. Blueberry as functional food and dietary supplement: the natural way to ensure holistic health Mediterranean. *Journal of Nutrition and Metabolism*. 2014. Vol. 7, Is. 2. P. 133–143.
106. Lalit M. Bal, VenkateshMeda, Naik S. N., SantoshSatya. Sea buckthorn berries: a potential source of valuable nutrients for nutraceuticals and cosmoceuticals. *Food Research International*. 2011. Vol. 44, Is. 7. P. 1718 – 1727.
107. Brzezińska M., Szparaga G. The Effect Of Sodium Alginate Concentration On The Rheological Parameters Of Spinning Solutions. *Autex Research Journal*, 15 (2), pp. 123–126.
108. 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.
109. Łabowska M. B., Michalak I., Detyna J. Methods of extraction, physicochemical properties of alginates and their applications in biomedical field – a review. *Open Chemistry*. 2019.17(1). P. 738–762.
110. Збірник технологічної документації/ М.В.Мелько, О.С.Ступін. Львів: Сполом, 2016. 226 с.
111. Індустрія виробництва соусів та нові тенденції харчової промисловості. URL: <https://pomodorobrand.top/ua/articles/industriya-virobnictva-sousiv-ta-novi-tendencii-harchovoi-promislovosti>
112. Шеянова Е. Економічна ефективність підприємств готельно-ресторанної справи в Україні. *Вісник Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут"*. 2019. №23. С.20–23.
113. ДСТУ 4161:2003. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги. Київ : Держспоживстандарт України, 2003. 15 с.

114. ДСТУ ІБО 22000:2007. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга. Київ : Держспоживстандарт України, 2007. 39 с.
115. Голінько В.І. Основи охорони праці: підручник Дніпропетровськ: НГУ, 2014. 271 с.
116. Смирнитська М.Б., Тріщ Р.М. Охорона праці в галузі. Ресторанне господарство і торгівля. Київ: Світ книг, 2019. 362 с.