

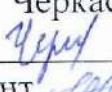
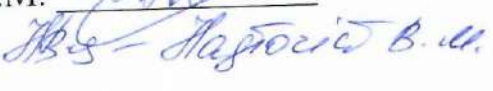
МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
БІЛОЦЕРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
БІОЛОГО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Спеціальність 181 «Харчові технології»

«Допускається до захисту»
Завідувач кафедри харчових
технологій і технологій
переробки продукції
тваринництва
доцент  Загоруй Л.П.
« 1 » 2025 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА МАГІСТРА

АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕРШКОВОГО
СОУСУ

Виконав: Черкас Андрій
Михайлович 
Керівник: доцент
Ломова Н.М. 
Рецензент:  В.М. Нагорін

Я, Черкас Андрій Михайлович, засвідчую, що кваліфікаційну роботу виконано з дотриманням принципів академічної доброчесності.

Біла Церква – 2025

ЗМІСТ

Завдання на кваліфікаційну роботу	3
АНОТАЦІЯ	4
ANNOTATION	5
Відгук керівника	6
Вступ	7
Розділ 1. Огляд літератури	9
Розділ 2. Методологія кваліфікаційної роботи	20
Розділ 3. Розроблення технології	22
3.1. Вимоги до сировини та матеріалів	22
3.2. Продуктовий розрахунок	27
3.3. Апаратурно-технологічне забезпечення	29
3.4. Опис технології	31
Розділ 4. Контроль безпечності та якості продукту, екологізація виробництва	35
Розділ 5. Економічна частина	42
Висновки та пропозиції	44
Список використаної літератури	46

АНОТАЦІЯ

Черкас А.М. АНАЛІЗ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕРШКОВОГО СОУСУ

Метою даної роботи є аналіз та удосконалення технології вершкового соусу шляхом функціонального збагачення хлорелою, з акцентом на оцінку смакових, структурних та безпекових характеристик продукту. У роботі досліджено вплив додавання різних концентрацій хлорели на органолептичні показники, текстуру, стабільність та мікробіологічну безпеку соусу.

Проведений аналіз показав, що введення хлорели дозволяє підвищити харчову цінність продукту за рахунок збільшення вмісту білків, вітамінів та антиоксидантів, водночас не погіршуючи смакові властивості та текстурні характеристики. Результати дослідження свідчать про можливість впровадження функціонально збагаченого вершкового соусу у виробництво з одночасним забезпеченням високих стандартів безпеки та якості. Робота має практичну цінність для оптимізації рецептури та технологічних процесів у харчовій промисловості та сприяє розвитку функціональних продуктів з підвищеною біологічною цінністю.

Структура та обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із слідуючих розділів: вступу, технологічної частини, контролю безпечності й якості вершкового соусу, екологізації виробничих процесів, економічної частини, висновків, списку використаної літератури. Робота викладена на 49 сторінках комп'ютерного тексту, містить 10 таблиць, 1 рисунок. Список літератури включає 32 джерела.

Ключові слова: вершковий соус, хлорела, функціональне збагачення, органолептичні показники, структура, безпека продукту, харчова цінність, технологія виробництва.

ANNOTATION

Cherkas A.M. ANALYSIS AND IMPROVEMENT OF CREAM SAUCE TECHNOLOGY

The purpose of this work is to analyze and improve the technology of cream sauce by functional enrichment with chlorella, with an emphasis on assessing the taste, structural and safety characteristics of the product. The work investigated the effect of adding different concentrations of chlorella on the organoleptic indicators, texture, stability and microbiological safety of the sauce.

The analysis showed that the introduction of chlorella allows to increase the nutritional value of the product by increasing the content of proteins, vitamins and antioxidants, while not deteriorating the taste properties and textural characteristics. The results of the study indicate the possibility of introducing functionally enriched cream sauce into production while ensuring high safety and quality standards. The work has practical value for optimizing the recipe and technological processes in the food industry and contributes to the development of functional products with increased biological value.

Structure and scope of the work. The qualification work consists of the following sections: introduction, technological part, safety and quality control of cream sauce, ecologization of production processes, economic part, conclusions, list of used literature. The work is presented on 49 pages of computer text, contains 10 tables, 1 figure. The list of literature includes 32 sources.

Keywords: cream sauce, chlorella, functional enrichment, organoleptic indicators, structure, product safety, nutritional value, production technology.

ВСТУП

Сучасна харчова промисловість спрямована не лише на задоволення смакових уподобань споживачів, а й на створення продуктів з підвищеною харчовою цінністю та функціональними властивостями. Особливої актуальності набуває розробка соусів, які не лише доповнюють страви, а й можуть виконувати роль носіїв біологічно активних речовин. Вершковий соус є традиційним продуктом харчування, який широко використовується в кулінарії завдяки своїй кремовій текстурі та м'якому смаку. Проте класична технологія приготування соусу не забезпечує значного функціонального навантаження та обмежена в плані збагачення поживними компонентами.

Функціональне збагачення харчових продуктів водоростями, зокрема хлорелою, є перспективним напрямом розвитку харчової промисловості. Хлорела містить високоякісний білок, вітаміни, мінерали та антиоксиданти, що робить її цінним компонентом для поліпшення харчової та біологічної цінності продуктів. Додавання хлорели до вершкового соусу дозволяє поєднати смакові та текстурні властивості традиційного продукту з корисними для здоров'я властивостями.

Метою даної кваліфікаційної роботи є аналіз та удосконалення технології вершкового соусу шляхом функціонального збагачення хлорелою, з оцінкою смакових, структурних та безпекових характеристик продукту. Реалізація поставленої мети передбачає вирішення таких завдань: вивчення сучасного стану та тенденцій розвитку технологій соусів, аналіз фізико-хімічних та органолептичних показників продукту, оцінка впливу хлорели на текстуру та стабільність соусу, а також визначення мікробіологічної безпеки готового продукту.

Актуальність роботи обумовлена потребою створення високоякісних функціональних харчових продуктів, що відповідають сучасним вимогам споживачів щодо смаку, користі та безпеки. Результати дослідження можуть бути використані для оптимізації рецептури та технологічних процесів

виробництва вершкового соусу з підвищеною харчовою цінністю, а також сприятимуть впровадженню інноваційних функціональних продуктів у харчову промисловість.

Завдання кваліфікаційної роботи

1. Проаналізувати сучасний стан та тенденції розвитку технологій вершкових соусів, включаючи методи функціонального збагачення харчових продуктів.
2. Вивчити фізико-хімічні, органолептичні та структурні властивості класичного вершкового соусу.
3. Дослідити вплив додавання хлорели на смакові характеристики, текстуру та стабільність вершкового соусу.
4. Оцінити мікробіологічну безпеку функціонально збагаченого соусу.
5. Розробити рекомендації щодо оптимальної рецептури та технології виробництва вершкового соусу з хлорелою.
6. Обґрунтувати практичну значущість впровадження функціонально збагаченого вершкового соусу у виробництво.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

Вершкові соуси займають важливе місце в кулінарній промисловості та громадському харчуванні як функціональні доповнення до основних страв. Вони не лише покращують органолептичні характеристики продуктів, а й сприяють підвищенню калорійності та засвоюваності страв. Виробництво вершкових соусів потребує чіткого дотримання технологічних параметрів, оскільки вони є складними багатокомпонентними емульсійними системами.

Вершкові соуси — це термічно оброблені або холодні напіврідкі системи, основним інгредієнтом яких є молочні жири у вигляді вершків, масла або сухих молочних продуктів. Вони можуть включати додаткові складові: бульйони, борошно, крохмаль, овочеve пюре, сир, спеції, сіль, цукор, стабілізатори та емульгатори [1].

Вершкові соуси є складними багатокомпонентними дисперсними системами, у яких молочні жири виконують структуроутворюючу, смакову та емульгуючу функцію. Основним джерелом цих жирів у складі соусу виступають натуральні вершки жирністю 20–35 %, які забезпечують характерну м'яку консистенцію, приємний кремовий смак і здатність утворювати стабільну емульсію у присутності білкових або полісахаридних стабілізаторів. У деяких рецептурах частково або повністю замість вершків застосовують масло вершкове, яке додається для підвищення калорійності та поліпшення органолептичних властивостей готового продукту, оскільки воно забезпечує характерний насичений смак і в'язкість. Також як джерело білків і жиру можуть використовуватися сухі молочні продукти, зокрема сухе знежирене молоко, молочні білкові концентрати або казеїнати натрію, які виконують функції стабілізаторів емульсій і структуроутворювачів, сприяючи утворенню рівномірної текстури та запобігаючи розшаруванню соусу [2, 3].

Крім основних молочних компонентів, рецептура вершкових соусів передбачає використання різноманітних функціональних і смакових

інгредієнтів, які забезпечують відповідну густину, смакову насиченість та стабільність під час зберігання. Зокрема, як загусники широко використовують борошно вищого ґатунку або харчовий крохмаль (кукурудзяний, картопляний, рисовий), які при термічній обробці набухають і підвищують в'язкість водної фази, сприяючи стабілізації текстури соусу. У випадках, коли необхідно зберегти прозорість або уникнути впливу на смак, борошно замінюють модифікованими крохмалюми або мікрокристалічними целюлозами, які мають добрі функціональні властивості при низькому рівні дозування.

До складу вершкових соусів також можуть входити овочеві пюре (наприклад, з цибулі, моркви або селери), які слугують джерелом натуральних ароматичних речовин, водорозчинних вітамінів і поліфенолів. Додавання термічно обробленого овочевого пюре покращує смакову палітру соусу та забезпечує додаткову густину за рахунок природних пектинових речовин. У деяких видах соусів використовується сир, як плавлений, так і твердий тертий, який збагачує продукт білками, кальцієм та амінокислотами, а також формує характерну молочно-сирну ноту. Для регулювання смакових властивостей додаються сіль, цукор, натуральні або ідентичні до натуральних спеції та приправи (чорний перець, мускатний горіх, часниковий порошок тощо), які підкреслюють або модифікують основний смак [4].

Для збереження однорідності структури та попередження флокуляції білків і розшарування жиру застосовуються харчові стабілізатори й емульгатори. Найпоширенішими є гума ксантанова, гуарова камедь, камедь рожкового дерева, а також лецитин — натуральний фосфоліпід, який знижує міжфазний натяг і стабілізує жирову емульсію. У випадках, коли технологія передбачає тривале зберігання або транспортування, рецептури можуть містити антиокислювачі (аскорбінову кислоту, токоферолі) та консервантні добавки, що забезпечують мікробіологічну безпеку соусу. Кожен інгредієнт вершкового соусу виконує специфічну технологічну та функціональну роль,

тому точне дозування та якість сировини мають критичне значення для стабільності, смакових характеристик та харчової цінності готового продукту.

Технологія виготовлення вершкових соусів базується на створенні стабільної емульсійної або напівемульсійної системи, в якій основним компонентом виступає молочний жир у формі вершків, масла або відновлених молочних продуктів. На першому етапі виробництва здійснюється підготовка сировини, яка включає очищення та нормалізацію вершків або плавлення вершкового масла за температури близько 40–45 °C для забезпечення рівномірного розподілу жиру. При використанні сухого молока чи вершків проводиться їх відновлення у воді з подальшою витримкою до повного набухання білково-жирових структур. Паралельно готуються інші складові рецептури: овочеві пюре, бульйони, розчини крохмалю або борошна, суміші прянощів, солі, цукру, а також стабілізаторів і емульгаторів за потреби [5].

Змішування компонентів здійснюється в гомогенізаторах або змішувачах, які забезпечують диспергування жирової фази у водній основі. На цьому етапі особливо важливим є контроль за температурним режимом, оскільки ефективне емульгування досягається при температурах у межах 50–60 °C. Готова суміш піддається термічній обробці — зазвичай пастеризації при температурі 80–90 °C з витримкою протягом 5–15 хвилин для забезпечення мікробіологічної стабільності та активації крохмалю або білкових загусників. При використанні борошна термічна обробка виконується у два етапи: попереднє обсмаження або проварювання борошняної заправки до зняття сирого присмаку, а потім її введення до загальної маси з наступною уніфікацією структури [6].

Після пастеризації суміш підлягає гомогенізації при тиску 10–20 МПа з метою стабілізації емульсійної структури, що сприяє однорідності консистенції та запобіганню розшаруванню. Потім соус охолоджується до

температури 20–25 °C або нижче, залежно від типу упаковки. Охолоджена маса фасується в стерильну тару (скляну, полімерну або комбіновану) у потокових умовах із контролем маси й герметизації. При необхідності продукт може бути підданий додатковій стерилізації або тепловій стабілізації у герметичній упаковці для подовження терміну зберігання.

Готові вершкові соуси повинні мати однорідну консистенцію без видимого розшарування, з характерним вершковим ароматом, збалансованим смаком, ніжною текстурою та стійкою емульсійною структурою. Охолодження готового соусу до температури фасування має бути контрольованим і поступовим, щоб запобігти утворенню кристалів жиру та розшаруванню. Використання сучасних технологічних апаратів із автоматизованим контролем параметрів процесу забезпечує високу повторюваність якості та знижує ризик технологічних відхилень. Особливо важливо уникати різких температурних перепадів і надмірного механічного навантаження, які можуть призвести до коагуляції білків або руйнування емульсійної структури [7].

Усі етапи технологічного процесу супроводжуються суворим контролем фізико-хімічних і мікробіологічних показників відповідно до нормативних документів. У разі необхідності використовуються харчові стабілізатори, які підвищують термостійкість та запобігають осадженню білків або випадінню жиру. Таким чином, виготовлення вершкових соусів є високотехнологічним процесом, що поєднує принципи молочної технології, кулінарної термічної обробки та сучасної харчової інженерії.

НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) — це система аналізу небезпечних факторів і контролю у критичних точках, яка є обов'язковим елементом забезпечення безпечності харчових продуктів, зокрема вершкових соусів. Її впровадження в технології виробництва соусів базується на виявленні, оцінюванні та управлінні біологічними, хімічними й фізичними ризиками на всіх етапах технологічного процесу — від

надходження сировини до пакування й зберігання готової продукції. Для вершкових соусів критичними точками зазвичай є пастеризація або стерилізація, гомогенізація, дозування емульгаторів, санітарний стан ємностей для змішування, а також герметичність пакування. Згідно з принципами НАССР, для кожної критичної точки встановлюють межі допуску, методи моніторингу, коригувальні дії у разі відхилення та процедури верифікації, тобто підтвердження ефективності заходів контролю [9].

Окрім НАССР, виробництво вершкових соусів в Україні регулюється комплексом нормативно-правових актів. Основним є Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», який зобов'язує операторів ринку впроваджувати процедури, засновані на принципах НАССР. Крім того, виробництво харчових продуктів, включно з соусами, повинно відповідати вимогам Технічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів (на основі Регламенту (ЄС) № 1169/2011), Державних санітарних норм та правил, а також вимогам ДСТУ. Для вершкових соусів можуть застосовуватись специфікації за ДСТУ 4428:2005 (Соуси. Загальні технічні умови) та суміжні стандарти, що регламентують допустимий вміст консервантів, стабілізаторів, сільськогосподарської сировини та показники мікробіологічної безпечності.

Також необхідним є ведення документації щодо простежуваності продукції: кожна партія вершкового соусу повинна мати позначення дати виробництва, умов зберігання, терміну придатності, а також бути придатною до ідентифікації у разі відкликання. Оператор ринку повинен мати план передумов НАССР — тобто опис стандартних санітарно-гігієнічних процедур, миття та дезінфекції, боротьби зі шкідниками, калібрування обладнання, навчання персоналу тощо. Оцінювання ризиків та аналіз критичних точок проводиться на основі діючих настанов Комісії «Codex

Alimentarius» (зокрема документа САС/RCP 1-1969), адаптованих до умов конкретного виробництва [10, 11].

Усі зазначені документи й системи контролю спрямовані на забезпечення якості, харчової безпеки та відповідності вершкових соусів як на внутрішньому ринку, так і в умовах експорту. Застосування НАССР, а також супровідної документації, є умовою відповідності міжнародним стандартам, таким як ISO 22000 (Системи управління безпечністю харчових продуктів), що дозволяє підприємствам брати участь у глобальному харчовому ланцюгу постачання .

Умови та особливості зберігання вершкових соусів є критично важливими для збереження їх якісних і безпечних характеристик протягом усього терміну придатності. Вершкові соуси, як складні біологічно активні системи з високим вмістом жиру і білків, схильні до окислювального та мікробіологічного псування, що обумовлює необхідність дотримання визначених температурних, гігієнічних і пакувальних умов. Оптимальна температура зберігання для більшості вершкових соусів становить від 0 до +6 °C, що дозволяє уповільнити активність ферментів і ріст мезофільної та психрофільної мікрофлори, запобігаючи таким чином розвитку гнильних та дріжджоподібних процесів [12].

Особливістю зберігання вершкових соусів є їх висока чутливість до кисню і світла, що може спричиняти окислення ліпідів із формуванням продуктів гідропероксидного розпаду, які погіршують смак, аромат та безпеку продукту. Тому важливо забезпечувати герметичність упаковки та використання матеріалів із бар'єрними властивостями, що обмежують проникнення кисню і ультрафіолетового випромінювання. Для збільшення терміну зберігання в технологію часто включають натуральні або дозволені синтетичні антиоксиданти, а також стабілізатори, які запобігають розшаруванню і покращують текстуру продукту при низьких температурах.

Важливо враховувати, що повторне нагрівання та охолодження вершкових соусів сприяє розвитку небажаної мікрофлори та порушенню структури емульсії, тому такі продукти слід зберігати в нерозпечатаній упаковці та швидко споживати після відкриття. Крім того, дотримання санітарно-гігієнічних вимог при зберіганні запобігає контамінації продукту бактеріями і пліснявими грибами. У разі промислового виробництва впроваджують системи контролю температури та вологості на складах і в торговельній мережі, а також періодичний мікробіологічний моніторинг готової продукції [13].

Маркування соусів є невід'ємною частиною системи контролю якості та безпеки харчових продуктів і виконує функції інформування споживача про склад, властивості та умови зберігання продукту. Відповідно до чинного законодавства України та міжнародних стандартів, на етикетці соусів повинна бути вказана повна і достовірна інформація, що включає найменування продукту, перелік інгредієнтів із зазначенням алергенів, харчову цінність (калорійність, вміст білків, жирів, вуглеводів), дату виготовлення, термін придатності, умови зберігання, а також найменування і адресу виробника чи уповноваженого представника [14].

Маркування вершкових соусів має відповідати вимогам Технічного регламенту щодо маркування харчових продуктів, що передбачає застосування чітких і зрозумілих шрифтів, контрастних кольорів та стійких до стирання матеріалів. Особлива увага приділяється позначенню харчових алергенів, таких як молочні білки, гірчиця, або консерванти, що можуть викликати індивідуальну непереносимість. Вказівка умов зберігання та способу застосування допомагає забезпечити належне використання продукту, а інформація про харчову цінність — формувати здорове харчування споживачів [15, 16].

Для соусів, що містять консерванти або барвники, необхідно зазначати наявність цих добавок відповідно до законодавчих норм. У разі використання

технологій органічного або функціонального виробництва допускається додаткове маркування сертифікатами відповідності або логотипами, що підтверджують якість і безпеку продукції. Таким чином, маркування соусів виконує не лише інформаційну, а й захисну функцію, сприяючи підвищенню довіри споживачів і дотриманню нормативних вимог у сфері харчової промисловості [17, 18].

Розвиток виробництва соусів в Україні є динамічним процесом, що відображає як еволюцію споживчих уподобань, так і трансформацію технологічних підходів в харчовій промисловості. Упродовж останніх десятиліть вітчизняний ринок соусної продукції суттєво розширився, перейшовши від обмеженого асортименту класичних томатних чи гірчичних соусів до багатокомпонентних рецептур із функціональним, етнічним або кулінарно-орієнтованим спрямуванням [19, 20]. Особливого поширення набули майонезні, вершкові, соєві, кисло-солодкі та сметанні соуси, а також адаптовані до національної гастрономічної культури варіанти соусів європейського та східного походження.

Інтенсивний розвиток сегмента виробництва соусів в Україні відбувається під впливом кількох ключових чинників. По-перше, зростання попиту з боку споживачів, що прагнуть урізноманітнення смакових характеристик страв, призвело до активного оновлення асортименту та розширення смакових профілів продуктів [21, 22, 23]. По-друге, впровадження сучасних технологій емульгування, гомогенізації, пастеризації та холодного фасування дозволило досягти стабільної якості, тривалого терміну зберігання і безпечності продукції при збереженні органолептичних властивостей. Застосування натуральних згущувачів, стабілізаторів, ароматичних екстрактів і спецій забезпечує конкурентоспроможність українських соусів на ринку [24].

Зростає також зацікавлення виробників у використанні локальної сировини, зокрема молочних продуктів (вершків, масла, сиру), овочевих компонентів, прянощів та ферментованих інгредієнтів, що зумовлює

поступове формування локальної сировинної бази для виробництва якісних соусів. Українські підприємства активно модернізують виробничі потужності, що дозволяє оптимізувати рецептури, вдосконалити санітарно-гігієнічний контроль і зменшити витрати при дотриманні міжнародних стандартів якості та безпечності продукції (зокрема, HACCP, ISO 22000). Значна увага приділяється дослідженням споживчих уподобань та адаптації рецептур під різні групи населення, включаючи дітей, вегетаріанців, осіб з непереносимістю окремих компонентів, що сприяє формуванню нішевих сегментів ринку, зокрема органічних та функціональних соусів [25].

У контексті євроінтеграційного руху та відкритості до глобальних харчових трендів, українське виробництво соусів все більше орієнтується на експорт, особливо в країни Європейського Союзу, Азії та Близького Сходу. Це вимагає від національних виробників відповідності не лише технічним регламентам, але й високим сенсорним характеристикам продукції. Таким чином, розвиток соусного виробництва в Україні є яскравим прикладом адаптації харчової галузі до сучасних умов ринку, технологічних інновацій та змін у структурі споживчого попиту, що створює потенціал для подальшого зростання галузі як на національному, так і міжнародному рівні.

В Україні виробництво вершкових соусів здійснюється як на великих харчових підприємствах, так і на невеликих локальних виробництвах, орієнтованих на ресторанний сегмент або реалізацію через торговельні мережі. Основу технологічного процесу складає емульгування жирної фази (вершків, вершкового масла або сухого молочного інгредієнта) з водною фазою, яка може включати бульйони, овочеві пюре, загусники (борошно, крохмаль), спеції, сіль, а також додаткові ароматизатори або натуральні екстракти [26].

Процес виготовлення зазвичай включає такі етапи: підготовка сировини (відновлення сухих молочних компонентів, пастеризація вершків або плавлення масла), змішування інгредієнтів у визначених пропорціях у

гомогенізаторі або мішалці, стабілізація суміші при термічній обробці (варіння до заданої температури, часто в діапазоні 75–90 °C), охолодження до пакувальної температури та фасування в споживчу або HoReCa-тару. На великих заводах процес повністю автоматизований із комп'ютерним контролем рецептур і параметрів технології [27].

Українські виробники застосовують як традиційні рецептури (наприклад, соуси бешамель, грибний, сирний), так і адаптовані до сучасних споживчих трендів продукти — соуси з додаванням зелені, часнику, гірчиці, копченого сиру чи натуральних смакоароматичних добавок. Частина продукції орієнтована на експорт, особливо до країн Східної Європи, де зростає інтерес до натуральних молочних продуктів [28].

У межах малого виробництва (зокрема, для ресторанів або крафтових брендів) процес може бути більш гнучким і здійснюватися в невеликих варильних котлах або змішувачах з ручним регулюванням температури й в'язкості. У таких випадках акцент робиться на свіжість, оригінальність смаку та унікальність рецептур.

Загалом, в Україні виробництво вершкових соусів поєднує традиційні технології обробки молочної сировини з сучасними інноваційними підходами до рецептури та пакування, що дозволяє адаптувати продукт до вимог внутрішнього ринку і перспективних міжнародних стандартів [29].

Покращення становища виробництва вершкового соусу в Україні потребує комплексного підходу, що охоплює як технічні, так і економічні, організаційні та освітньо-наукові аспекти. Передусім, доцільним є модернізація технологічного обладнання на вітчизняних підприємствах із впровадженням високоточного дозування інгредієнтів, сучасних систем гомогенізації, автоматизованого контролю температурних режимів, а також ефективних систем охолодження і фасування. Це дозволить забезпечити стабільну якість продукції, підвищити рентабельність виробництва та зменшити втрати при зберіганні. Також слід активніше застосовувати

інноваційні інгредієнти – зокрема, функціональні харчові волокна, натуральні емульгатори та стабілізатори, ферментовані молочні компоненти та рослинні екстракти, що дозволить не лише покращити консистенцію та смак соусів, а й підвищити їхню біологічну цінність [30].

Особливу увагу варто приділити розвитку локальної сировинної бази, зокрема удосконаленню ланцюгів постачання молочної продукції, щоб гарантувати якісні вершки та масло як основи вершкових соусів. Розширення кооперації між виробниками соусів та фермерами може сприяти зниженню вартості сировини і покращенню її стабільності у постачанні. Крім того, потрібно вдосконалити рецептури з урахуванням сучасних споживчих запитів: зниження вмісту жирів або цукру, створення безлактозних або вегетаріанських альтернатив, а також розробка варіантів зі збагаченням пробіотиками, вітамінами або антиоксидантами.

Важливою передумовою розвитку є підвищення культури споживання вершкових соусів серед населення. Для цього доцільно організовувати просвітницькі кампанії, дегустаційні заходи, кулінарні майстер-класи та співпрацю з ринком HoReCa, стимулюючи включення соусів у ресторанні меню та домашню кулінарію. Також слід активізувати наукові дослідження у сфері харчових технологій і створити профільні навчальні програми для підготовки фахівців із розробки та контролю якості соусної продукції [31].

На рівні державної політики варто передбачити стимули для виробників – податкові пільги, інвестиційні гранти на модернізацію виробництва, підтримку експорту та участь у міжнародних виставках. Зміцнення технічного регулювання, гармонізованого з європейськими стандартами, а також удосконалення системи сертифікації і контролю якості сприятимуть зміцненню довіри споживачів і покращенню експортного потенціалу [32].

РОЗДІЛ 2. МЕТОДОЛОГІЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

Для комплексної оцінки впливу функціонального збагачення вершкового соусу хлорелою в роботі було використано низку фізико-хімічних, органолептичних, структурних та мікробіологічних показників, що дозволяють об'єктивно охарактеризувати якість, стабільність і безпеку продукту. Фізико-хімічні властивості соусу включали визначення вмісту жиру, білка, кислотності, в'язкості та кольору. Вміст жиру визначався методом Романовського-Майєра, який забезпечує точне кількісне визначення жирових фракцій у харчових емульсіях, а вміст білка оцінювався за методом К'ельдаля, що дозволяє визначати загальний азот та конвертувати його у білкову масу. Кислотність продукту визначалась шляхом титрування натрію гідроксидом, що дає змогу оцінити ступінь ферментаційних процесів та стабільність продукту під час зберігання. В'язкість оцінювалась із використанням віскозиметра типу Брукфілд, що дозволяє об'єктивно визначати текучість та стабільність емульсії, а колір соусу аналізувався як візуально, так і спектрофотометрично, із оцінкою інтенсивності кремового та зеленого відтінків, що дозволяє відслідковувати вплив хлорели на органолептичне сприйняття продукту.

Органолептичні показники включали оцінку смаку, аромату, консистенції та зовнішнього вигляду соусу. Ці показники визначалися дегустаційною комісією за 5-бальною шкалою, а задоволеність експертів смаковими характеристиками додатково оцінювалась шляхом анкетування. Такий підхід дозволяє враховувати суб'єктивне сприйняття продукту, що є важливим для розробки комерційно прийнятної рецептури.

Структурні показники соусу включали однорідність та стабільність емульсії, оцінювану шляхом спостереження за можливістю розшарування протягом строку зберігання, а також текстуру продукту, яку визначали за допомогою текстурного аналізатора, оцінюючи показники щільності, пружності та еластичності. Такі параметри є критичними для забезпечення

споживчих властивостей вершкового соусу та його здатності зберігати стабільну консистенцію під час зберігання і транспортування.

Мікробіологічна безпека продукту оцінювалась шляхом визначення загальної мікробної кількості методом посіву на стандартні поживні середовища та контролю наявності патогенних мікроорганізмів, зокрема *Salmonella* та *Listeria*, згідно з методиками, що застосовуються в харчовій промисловості. Стабільність продукту протягом строку зберігання контролювалась через періодичне визначення мікробіологічних та органолептичних показників, що дозволяло оцінити безпечність та придатність функціонально збагаченого соусу для реалізації.

Обробка отриманих результатів здійснювалась за допомогою статистичних методів, включаючи обчислення середніх арифметичних значень, стандартних відхилень та порівняльний аналіз контрольних і дослідних зразків. Для визначення значущості змін використовувалися t-тест або дисперсійний аналіз (ANOVA), що забезпечувало достовірність висновків щодо впливу концентрації хлорели на різні показники якості продукту.

РОЗДІЛ 3. РОЗРОБЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ

Вершковий соус належить до продукції комбінованої кулінарної групи, що має складну колоїдну структуру та чутливо реагує на зміну температури, кислотності й режимів механічної обробки. Тому його виробництво потребує науково обґрунтованого підходу, що включає глибоке розуміння фізико-хімічних властивостей молочної сировини та поведінки білково-жирових систем під час теплової дії.

3.1. Вимоги до сировини та матеріалів

Для забезпечення високої якості, стабільності структури та безпечності вершкового соусу ключовим є використання сировини та матеріалів, що повністю відповідають чинним державним стандартам і санітарним регламентам України. Усі компоненти, включно з жировою основою, молочною сировиною, крохмально-білковими загусниками, водою, сіллю, прянощами та допоміжними матеріалами, повинні характеризуватися стабільними фізико-хімічними показниками, відсутністю забруднень та мікробіологічною чистотою, що гарантує коректне формування емульсійної структури соусу та запобігає його розшаровуванню.

Вершкове масло як основний структуроутворюючий компонент має відповідати вимогам ДСТУ 4399:2005 або його оновленої редакції ДСТУ 4399:2017, що регламентує використання виключно молочного жиру з масовою часткою не менше 72,5 %. Масло повинно мати чистий вершковий смак і запах без ознак прогіркнення, низьку кислотність плазми та стабільний вміст вологи, оскільки показники окиснювальної стабільності жирової фракції безпосередньо впливають на смак і запах соусу протягом зберігання. Молоко та вершки, що застосовуються для нормалізації жирності та структури, повинні відповідати ДСТУ 2661:2014 та ДСТУ 4418:2005, а також ДСТУ 3662:2018, який висуває чіткі вимоги до молока-сировини: його кислотність має бути в межах норми, не допускається наявність інгібіторів, антибіотиків та патогенних мікроорганізмів. Молочна сировина повинна

бути обов'язково пастеризованою, оскільки теплова обробка не лише забезпечує мікробіологічну безпечність, а й впливає на поведінку білково-жирових структур у процесі термічної стабілізації соусу.

Борошняні та крохмальні компоненти, які виконують функцію загусників і стабілізаторів, мають відповідати ДСТУ 46.004:2003 (для борошна) та ДСТУ 4324:2004 або відповідним ТУ (для крохмалів натуральних і модифікованих). Вони повинні характеризуватися високою дисперсністю, нейтральним смаком, відсутністю грудкування та сторонніх включень, а також низьким мікробіологічним навантаженням. Крохмалі, особливо модифіковані, повинні мати підтверджену технологічну придатність — стійкість до нагрівання, заморожування і механічного перемішування, що забезпечує рівномірну консистенцію соусу та запобігає синерезису під час зберігання.

Сіль, цукор та ароматичні компоненти необхідно добирати відповідно до ДСТУ 3583:2015 (сіль кухонна), ДСТУ 4623:2006 (цукор білий) та ISO-стандартів для прянощів (зокрема ISO 6571:2005 та ISO 11178:2003). Вони повинні бути натурального походження, без домішок важких металів, токсичних елементів та ознак мікробіологічного псування. Прянощі, як потенційні носії мікрофлори, мають проходити додаткову санітарну обробку, що допускається нормативами, оскільки їх мікробіологічний статус є критичним у виробництві соусних продуктів.

Вода, що застосовується для коригування консистенції, повинна відповідати ДСТУ 7525:2014 та ДСанПіН 2.2.4-171-10. Її хімічний склад, твердість, ступінь мінералізації та мікробіологічні показники мають бути строго контрольованими, оскільки від якості води значною мірою залежить стабільність білково-жирових емульсій, рівень гідратації крохмалю та загальна якість продукту.

Пакувальні матеріали повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 1186 та ДСТУ 7730:2015, гарантувати інертність до складових соусу, відсутність

міграції токсичних речовин, механічну міцність та здатність захищати продукт від впливу світла й кисню. Матеріали, які контактують із харчовими продуктами, повинні мати сертифікати відповідності та бути адаптованими до умов гарячого розливу, який є типовим для виробництва соусів.

Рецептура передбачає оптимальне співвідношення жирової, білкової та водної фаз, що забезпечує формування стійкої емульсії та однорідної кремоподібної консистенції. Частка вершків і молока визначає емульгувальні властивості білків казеїнового комплексу, тоді як вершкове масло формує смакову насиченість і сприяє стабілізації жирової фази.

Загусники — борошно та крохмаль — вводяться з метою регулювання в'язкості та створення колоїдної структури, яка забезпечує рівномірність текстури та підвищену термостійкість соусу. Крохмаль у поєднанні з борошном дозволяє зменшити ризик синерезису та покращити стабільність під час теплового зберігання.

Приправи та регулятори кислотності відіграють допоміжну роль: вони підсилюють смак, формують ароматичний профіль та сприяють збалансуванню рН, що також впливає на стабільність білково-жирової системи.

Таблиця 1. Рецептний склад вершкового соусу (базовий варіант на 100 кг готової продукції)

Компонент	Кількість, кг
Вершкове масло 72,5 % жирності	10,0
Вершки 20 % жирності	20,0
Молоко коров'яче пастеризоване	35,0
Борошно пшеничне вищого сорту (загусник)	5,0
Крохмаль харчовий модифікований	1,5
Вода питна	24,0
Сіль кухонна харчова	0,5
Цукор білий	0,3
Перець чорний мелений	0,05
Мускатний горіх мелений	0,03
Лимонна кислота або лимонний сік	0,1–0,2

Вихід продукції: 100 кг

Удосконалена рецептура вершкового соусу з додаванням біомаси хлорели ґрунтується на науковому підході до підвищення біологічної та функціональної цінності продукту, збереженні його технологічної стійкості та забезпеченні оптимальних органолептичних характеристик. Включення хлорели у кількості 1,0–1,5 % є обґрунтованим з позицій харчової хімії, колоїдної технології та нутриціології. Біомаса хлорели, яка містить не менш як 50–60 % повноцінного білка, значну кількість незамінних амінокислот, хлорофіл, каротиноїди, вітаміни та мікроелементи, суттєво збагачує вершковий соус біологічно активними компонентами, що не притаманні традиційним рецептурам. Завдяки цьому соус набуває ознак функціонального харчового продукту, оскільки забезпечує надходження природних антиоксидантів, пігментів та макро- і мікронутрієнтів.

Таблиця 2. Удосконалена рецептура вершкового соусу з хлорелою (на 100 кг готового продукту)

Компонент	Кількість, кг
Вершкове масло 72,5 % жирності	9,0
Вершки 20 % жирності	18,0
Молоко пастеризоване	33,0
Борошно пшеничне вищого сорту	4,5
Крохмаль харчовий модифікований	1,5
Хлорела порошкоподібна (<i>Chlorella vulgaris</i>) висушена, харчова	1,0–1,5
Вода питна	30,0
Сіль кухонна харчова	0,5
Цукор білий	0,3
Перець чорний мелений	0,05
Мускатний горіх мелений	0,03
Лимонна кислота або лимонний сік	0,15

Вихід: 100 кг.

З технологічної точки зору використання хлорели позитивно впливає на реологічні властивості вершкового соусу. Наявні у її клітинній структурі природні полісахариди та білково-полісахаридні комплекси сприяють підвищенню в'язкості та поліпшенню стабільності емульсійної системи. Це зменшує ризик розшаровування соусу під час теплової обробки та зберігання, а також дозволяє частково скоротити кількість традиційних загусників, таких

як борошно чи крохмаль. Хлорела здатна утримувати воду та взаємодіяти з молочними білками, що покращує структуроутворення та надає соусу більш однорідної консистенції без виражених синергетичних явищ. У процесі термічної обробки вона демонструє високу стабільність, не руйнується і не втрачає функціонально значущих властивостей, що є додатковою перевагою для готового продукту.

Біохімічний склад хлорели також зумовлює її антиоксидантну дію, яка позитивно впливає на жирову фазу соусу. Каротиноїди, хлорофіл та фенольні сполуки здатні пригнічувати процеси окиснення молочного жиру, зменшуючи ймовірність утворення вторинних продуктів окиснювальної деградації, що негативно впливають на аромат і смак. Таким чином, хлорела пролонгує термін придатності соусу та стабілізує його органолептичні властивості. Крім того, її природні пігменти формують легкий світло-зелений відтінок продукту, який може бути позиціонований як ознака функціонального, збагаченого мікроеlementами продукту.

Органолептичний вплив хлорели на продукт у концентрації 1,0–1,5 % є мінімальним: вона додає ледве відчутний трав'яний відтінок, який добре поєднується з вершково-молочним профілем соусу. За рахунок цього смак продукту залишається м'яким, гармонійним та характерним для традиційних вершкових соусів. Зниження частки вершкового масла і вершків у рецептурі, що компенсується введенням хлорели, дозволяє зменшити калорійність продукту та водночас підвищити його харчову цінність, що відповідає сучасним тенденціям здорового харчування.

Таким чином, удосконалення рецептури вершкового соусу шляхом введення біомаси хлорели має комплексне наукове обґрунтування: біологічне збагачення продукту, покращення структурно-механічних та емульсійних властивостей, підвищення антиоксидантної стійкості, формування функціонального та маркетингово привабливого профілю готового продукту. Це дозволяє розглядати удосконалену рецептуру як перспективний напрям

розвитку сучасних соусних виробництв і обґрунтовує її доцільність у промисловій технології.

3.2. Продуктовий розрахунок

Продуктовий розрахунок є ключовим етапом у розробленні технології вершкового соусу, оскільки забезпечує визначення оптимальної кількості сировини та допоміжних матеріалів, необхідних для отримання заданого об'єму готової продукції стабільної якості. Розрахунок базується на рецептурному складі, фізико-хімічних властивостях інгредієнтів, їх функціонально-технологічному значенні та передбачає коригування масових часток компонентів відповідно до вимог технологічного процесу та кінцевих органолептичних характеристик продукту. У рамках даної роботи було проведено порівняльний продуктивний розрахунок для традиційної рецептури вершкового соусу та удосконаленого варіанта з додаванням пасти хлорели, що дозволило не лише оцінити вплив мікрододатку на структуру рецептури, а й адаптувати її до збереження необхідної консистенції, смаку та поживної цінності. Представлена таблиця відображає повний перерахунок інгредієнтів на партію 650 кг готового продукту, що є типовим обсягом для виробничої практики та забезпечує точність подальших технологічних і економічних розрахунків.

Таблиця 3. Продуктивний розрахунок вершкового соусу (на 650 кг готової продукції)

Компонент	Традиційна рецептура, кг	Вміст у % (традиційна)	Удосконалена рецептура, кг	Вміст у % (удосконалена)
Вершкове масло 72,5 %	65,0	10,0 %	58,5	9,0 %
Вершки 20 %	130,0	20,0 %	117,0	18,0 %
Молоко пастеризоване	227,5	35,0 %	214,5	33,0 %
Борошно пшеничне	32,5	5,0 %	29,25	4,5 %
Крохмаль харчовий модифікований	9,75	1,5 %	9,75	1,5 %
Хлорела порошкоподібна	—	—	8,0	1,23 %

Вода питна	156,0	24,0 %	195,0	30,0 %
Сіль кухонна	3,25	0,5 %	3,25	0,5 %
Цукор білий	1,95	0,3 %	1,95	0,3 %
Перець чорний мелений	0,325	0,05 %	0,325	0,05 %
Мускатний горіх мелений	0,195	0,03 %	0,195	0,03 %
Лимонна кислота або лимонний сік	0,975	0,15 %	0,975	0,15 %
Разом	650,0	100 %	650,0	100 %

Удосконалена рецептура з хлорелою дозволяє підвищити функціональність соусу, збагачуючи його білком, вітамінами та антиоксидантами, не порушуючи структурно-технологічних і смакових характеристик. Збільшення води та зменшення жирної фази забезпечує оптимальну консистенцію, а наявність хлорели додає легкий зелений відтінок та мінімальний трав'яний аромат, що робить продукт функціонально-орієнтованим та сучасним.

Таблиця 4 відображає розрахунок основних пакувальних матеріалів для фасування 650 кг вершкового соусу в дой-пак пакети по 330 г. Вона включає кількість пакувальної тари та відповідність стандартам, що забезпечує безпечність продукту, збереження його органолептичних властивостей, а також зручність транспортування і реалізації. Використання сучасних матеріалів та правильне дозування упаковки є ключовими для підтримання якості та стабільності продукції протягом усього терміну зберігання.

Таблиця 4. Пакувальні матеріали

Матеріал	Кількість	Примітка / стандарт
Пакет дой-пак 330 г	1969 шт	поліетилен/ламінований матеріал, харчовий, ДСТУ 4496:2005
Герметичний запаювач (вбудований або термо-запайка)	1969 шт	для герметизації пакету та збереження свіжості
Картонна коробка для групового пакування (10 пакетів)	197 шт	для транспортування і складування, ДСТУ ISO 8442-1:2002
Етикетка (на пакет)	1969 шт	маркування та інформація про продукт
Підкладка картонна або пластикова	197 шт	фіксація пакетів у коробці (опційно)

Пакувальні матеріали для партії 650 кг вершкового соусу підібрані з урахуванням сучасних технологій фасування та стандартів безпеки харчових продуктів.

Дой-пак пакети по 330 г забезпечують герметичність, зручність для споживача та оптимальну порційну масу. Завдяки їх властивостям зменшується ризик проникнення мікроорганізмів, зберігається смак, аромат і консистенція продукту.

Герметичний запаювач гарантує надійну герметизацію пакету, що важливо для молочних соусів із високим вмістом жиру і води.

Картонні коробки для групового пакування та підкладки забезпечують стабільність під час транспортування і зберігання, зменшують ризик механічних пошкоджень і дозволяють ефективно організувати логістику.

Етикетки виконують функцію маркування, інформування споживача та захисту від підробок.

Таким чином, підібрана комбінація пакувальних матеріалів відповідає технологічним, санітарним та маркетинговим вимогам, забезпечує збереження якості соусу, безпеку споживання та ефективність реалізації продукції на ринку.

3.3. Апаратурно-технологічне забезпечення

Апаратурно-технологічне забезпечення є ключовим елементом організації виробничого процесу та визначає ефективність, безпеку і стабільність отримання продукту заданої якості. Для виробництва вершкового соусу з додаванням хлорели важливе значення мають як основні апарати для приготування та термообробки, так і допоміжне обладнання для фасування, дозування та пакування продукту.

Основним технологічним обладнанням є варочні котли з мішалками та системою підігріву, що забезпечують рівномірне змішування молочних компонентів, розчинення сухих речовин (борошно, крохмаль), а також поступове введення пасти хлорели без порушення структури емульсії.

Система регулювання температури та швидкості перемішування дозволяє підтримувати оптимальні фізико-хімічні умови, запобігаючи пригоранню та коагуляції білкових компонентів.

Для точного дозування та рівномірного наповнення пакетів використовуються дозатори рідких і напіврідких продуктів, обладнані патрубками та насадками, що забезпечують порційну масу по 330 г для дой-пак пакетів. Це обладнання дозволяє мінімізувати втрати продукту та забезпечує стабільність якості фасованих порцій.

Для фасування застосовуються пакувальні лінії з герметизацією дой-пак пакетів, які забезпечують необхідну герметичність і збереження органолептичних властивостей соусу. Використання картонних коробок і підкладок у складі лінії групового пакування дозволяє захистити продукцію під час транспортування та зберігання.

Додаткове обладнання включає санітарні та мийні установки, які забезпечують дотримання гігієнічних вимог на всіх стадіях виробництва, а також системи контролю температури і вологості для підтримання оптимальних умов при зберіганні та транспортуванні готового продукту.

Таблиця 5. Специфікація обладнання

№	Назва обладнання / марка (модель)	Призначення	Основні технічні характеристики	Кількість
1	Автомат вертикального фасування / пакування у дой-пак — Thimonnier, модель M-1500	Фасування рідких або пастоподібних продуктів (соус) у поліетилен-ламіновані пакети дой-пак	Об'єм пакету 100–1000 мл, продуктивність 1 800–2 500 пакетів/год, точне дозування, герметизація, управління через панель	1
2	Фасувально-пакувальна машина / дозатор рідких/пастоподібних продуктів — Balenko, модель УФП-50А	Дозування та розлив для пастоподібних соусів у тару	Об'єм бункера 60–80 л, продуктивність до ~25 циклів/хв, нержавіюча сталь AISI 304, пневмопривід	1
3	Пакувальна лінія для рідких продуктів / соусів — STvega, модель Sauce Pet Line	Автоматичне фасування і герметизація рідких/в'язких продуктів	Продуктивність 800–1000 пак/год (при адаптації під дой-пак чи аналог), корпус з	1

	Н1000 (адаптована під соуси)		нержавіючої сталі 304, ПЛК-керування	
4	Пакувальний / фасувальний автомат (для сипучих/ сухих компонентів) — Техноваги, вертикальний фасувальний автомат (пакети/плівка)	Дозування (сухих або сипучих добавок, загусників) та формування пакету з плівки	Дозування 20–1000 г, варіанти об'ємного або вагового дозування, самостійне формування тришовного пакету, вихідні параметри — 20–45 пак/хв	1-за потреби
5	Санітарно-мийне обладнання / мийна станція — нерухома установка з нержавіючої сталі (загального призначення)	Миття, дезінфекція тари, інструментів та обладнання	Матеріал: AISI 304/316, забезпечення температурного й хімічного режиму мийки, відповідність гігієнічним нормативам	1
6	Конвеєр та транспортна система — стрічковий транспортер / модульний стрічковий конвеєр (з нержавіючого матеріалу)	Переміщення пакованих одиниць між етапами: дозування → пакування → групове пакування/етикетування	Матеріал — харчова нержавіюча сталь, регульована швидкість, відповідність санітарним стандартам	залежно від схеми виробництва
7	Система контролю якості та маркування — етикетувальник / принтер дати / контрольна вага або інспекційний модуль	Маркування, контроль маси / об'єму пакету, перевірка герметичності та цілісності упаковки	Сумісність з дой-пак, можливість друку партії, дати, серії; інтеграція у лінію	1

Таким чином, комплекс апаратурно-технологічного забезпечення гарантує високу якість, стабільність та безпечність вершкового соусу з хлорелою, забезпечуючи ефективність виробництва, точність дозування та відповідність сучасним стандартам харчової промисловості.

3.4. Опис технології

Технологія виготовлення вершкового соусу за наведеною рецептурою базується на поєднанні молочної сировини з загусниками та спеціями з метою отримання однорідної, стабільної емульсійно-колоїдної системи з характерним вершковим смаком та ароматом. Виробничий процес включає

послідовні етапи підготовки сировини, створення основи соусу, термічної обробки, гомогенізації, коригування смаку та фасування.

Підготовка сировини

Усі компоненти, передбачені рецептурою, проходять вхідний контроль якості відповідно до чинних стандартів. Молоко пастеризоване (35 кг), вершки 20% жирності (20 кг) та вершкове масло 72,5% жирності (10 кг) перевіряють на відсутність сторонніх запахів, однорідність консистенції та відповідність вимогам до мікробіологічних показників. Сухі компоненти — пшеничне борошно вищого сорту (5 кг), модифікований крохмаль (1,5 кг), сіль (0,5 кг), цукор (0,3 кг), мелений чорний перець (0,05 кг) та мускатний горіх (0,03 кг) — просівають, забезпечуючи рівномірність часток та видалення можливих домішок. Питну воду (24 кг) очищують та підігрівують до 40–45 °С для прискорення розчинення компонентів. Лимонну кислоту або лимонний сік (0,1–0,2 кг) готують у вигляді розчину з метою точнішого дозування.

Приготування загусної основи

На початковому етапі проводять обсмажування борошна до стану «білої пасеровки». Борошно нагрівають у змішувально-варильному котлі при температурі 120–130 °С до легкого кремового відтінку, що сприяє зменшенню активності ферментів та поліпшенню смакових властивостей кінцевого соусу. Після цього поступово додають частину підігрітої до 60–70 °С води, інтенсивно перемішуючи до утворення однорідної без грудочок суспензії. Далі вводять модифікований крохмаль, який забезпечує стабільність консистенції та підвищує термостійкість соусу під час подальшої пастеризації.

Формування молочної основи

Молоко та вершки завантажують у варильний котел з мішалкою та нагрівають до 60–65 °С. Паралельно здійснюють плавлення вершкового масла при температурі 45–50 °С до рідкого стану. Розтоплене масло повільно

вводять у молочно-вершкову суміш, досягаючи рівномірного розподілу жирової фази. Далі проводять попередню гомогенізацію при тиску 8–10 МПа для запобігання розшаруванню та утворення крупнодисперсних частинок жиру.

З'єднання загусної та молочно-жирової основ

Пасеровку на основі борошна і крохмалю поступово вводять у молочно-жирову фазу в умовах інтенсивного перемішування. Температуру підвищують до 75–80 °С, що забезпечує клейстеризацію крохмалю та початок формування необхідної консистенції. На цьому етапі додають сіль, цукор, чорний перець та мускатний горіх, забезпечуючи рівномірне розподілення ароматичних компонентів. За потреби коригують кислотність шляхом введення попередньо приготованого розчину лимонної кислоти або натурального лимонного соку (0,1–0,2 кг), що стабілізує білково-жирову систему та покращує смак.

Термічна обробка та гомогенізація

Соус доводять до температури пастеризації — 85–90 °С та витримують 3–5 хвилин. Така обробка забезпечує знищення патогенних мікроорганізмів і запобігає псуванню продукту в процесі зберігання. Після пастеризації проводять повторну гомогенізацію при тиску 10–12 МПа, що дозволяє отримати однорідну, стабільну консистенцію, характерну для вершкових соусів підвищеної якості.

Охолодження, витримка та фасування

Готовий соус охолоджують до температури 20–25 °С у теплообміннику. Після охолодження здійснюють органолептичний контроль — оцінюють смак, запах, колір, в'язкість та однорідність. Соус витримують 30–40 хвилин для стабілізації структури, після чого його подають на фасування у дой-паки, полімерні контейнери або скляні банки залежно від вимог виробництва. Фасування проводять у герметичних умовах, що

запобігає вторинному забрудненню продукту. Упакований соус направляють на маркування та зберігання при температурі $+2...+6\text{ }^{\circ}\text{C}$.



Рис. 1. Технологічна схема вершкового соусу

РОЗДІЛ 4. КОНТРОЛЬ БЕЗПЕЧНОСТІ ТА ЯКОСТІ ПРОДУКТУ, ЕКОЛОГІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА

У технології виробництва вершкового соусу на основі принципів НАССР визначаються ключові критичні контрольні точки, що забезпечують запобігання мікробіологічним, фізичним та хімічним ризикам. Першою критичною точкою є пастеризація молочно-жирової основи, оскільки саме на цьому етапі відбувається знешкодження патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерій групи кишкової палички, *Salmonella* та інших термонестійких форм. Дотримання температури 85–90 °C з витримкою не менше 3–5 хвилин є обов'язковою умовою для забезпечення мікробіологічної безпеки продукту. Другою критичною точкою виступає гомогенізація, метою якої є стабілізація жирової фази та попередження розшарування соусу. Недостатній тиск або неправильні режими гомогенізації можуть спричинити технологічні дефекти, що впливають на якість і безпечність продукту. Третьою критичною точкою визначається процес фасування, оскільки на цьому етапі існує ризик вторинного забруднення продукту мікрофлорою з навколишнього середовища. Тому особливо важливими є стерильність тари, санітарний стан фасувальної лінії та дотримання гігієнічних вимог персоналом. Четвертою критичною точкою є умови зберігання готового продукту, адже недотримання температурного режиму +2...+6 °C може призвести до розвитку мікроорганізмів та прискореного псування соусу. Постійний контроль температури, використання термографів і регулярний аналіз стану продукції дозволяють забезпечити стабільність якості протягом усього терміну придатності.

Таблиця 6. Основні критичні контрольні точки (ККТ) у технології виробництва вершкового соусу

ККТ	Етап процесу	Можлива небезпека	Критичний параметр / межі	Метод контролю	Коригувальні дії
ККТ 1	Пастеризація молочно-жирової основи	Патогенні мікроорганізми (Salmonella, Listeria, БГКП)	85–90 °С, витримка 3–5 хв	Термодатчик, журнал температур	Повторна пастеризація або бракування партії
ККТ 2	Гомогенізація	Розшарування, нестабільність жирової емульсії	Тиск 10–12 МПа	Манометр, органолептична оцінка	Регулювання тиску, перевірка обладнання
ККТ 3	Фасування	Вторинне мікробіологічне забруднення	Стерильність тари та обладнання	Санітарний контроль, мікробіологічні проби	Повторна санітарна обробка, зупинка лінії
ККТ 4	Зберігання готового продукту	Розвиток мікрофлори, псування продукту	Температура +2...+6 °С	Термограф, контроль камер	Відбраковування партії, корекція температури

Оцінка наведених критичних контрольних точок (ККТ) свідчить, що ключові ризики у технологічному процесі пов'язані з мікробіологічною безпечністю, дотриманням температурних режимів і захистом продукту від сторонніх домішок. Найбільш значущими є етапи приймання сировини та теплової обробки, адже саме тут формується базовий рівень якості та усувається потенційне мікробне забруднення. Важливими залишаються операції фасування та закупорювання, оскільки вони визначають герметичність і попереджують вторинне інфікування. Маркування та зберігання спрямовані на запобігання втраті якості внаслідок порушення умов транспортування. Загалом система ККТ забезпечує комплексний контроль за безпечністю, своєчасне реагування на відхилення та стабільну якість готового продукту.

Для оцінки якості вершкового соусу було проведено органолептичний аналіз за основними показниками: зовнішній вигляд, колір, консистенція, аромат, смак та післясмак. Оцінювання здійснювалося за 5-бальною шкалою,

що дозволяє кількісно порівняти традиційну рецептуру та удосконалену з додаванням хлорели. Таке порівняння дає змогу визначити вплив біомаси хлорели на споживчі властивості соусу та відобразити можливі зміни у зовнішньому вигляді, смаку, ароматі та консистенції продукту. Нижче наведена таблиця з результатами оцінки органолептичних показників.

Таблиця 7. Органолептичні показники якості вершкового соусу

Показник	Традиційна рецептура	Бали (1–5)	Удосконалена рецептура з хлорелою	Бали (1–5)
Зовнішній вигляд	Однорідна маса кремового кольору, без грудочок та розшарування	5	Однорідна маса з легко-зеленуватим відтінком, без грудочок та розшарування	5
Колір	Кремовий або світло-жовтий	5	Кремово-зелений, рівномірний по всьому об'єму	4
Консистенція	Ніжна, кремоподібна, помірно густа	5	Ніжна, кремоподібна, трохи гущіша через додаткову біомасу хлорели	4
Аромат	Вершковий, приємний, без сторонніх запахів	5	Вершковий з легкою рослинною ноткою від хлорели, без сторонніх запахів	4
Смак	М'який, вершковий, з легкою солонуватою та пряною нотою	5	М'який, вершковий з відтінком свіжої зелені, солонувато-пряний, приємний післясмак	4
Післясмак	Чистий, приємний, без сторонніх присмаків	5	Чистий, приємний, з легкою зеленуватою ноткою	4

Додавання хлорели до рецептури вершкового соусу вплинуло на його органолептичні властивості, що відобразилося у порівняльних оцінках. Удосконалений соус зберіг однорідність структури та приємний зовнішній вигляд, що дозволило поставити максимальні бали за цей показник. Водночас колір та консистенція отримали трохи нижчі оцінки через легкий зелений відтінок і незначне загущення продукту від біомаси хлорели. Аромат і смак залишаються приємними та збалансованими, однак з'являється легка рослинна нота, яка впливає на суб'єктивну оцінку дегустаторів. Післясмак

також залишається чистим, з відтінком свіжої зелені. Загалом додавання хлорели робить продукт більш функціональним і поживним, збагачує його біологічно активними речовинами, при цьому органолептичні характеристики залишаються високими і відповідають споживчим вимогам, хоча й дещо відрізняються від традиційного варіанту.

Для порівняльної характеристики якості традиційного та удосконаленого вершкового соусу було проведено статистичний аналіз основних фізико-хімічних показників, результати якого подані у таблиці. Оцінювання включало визначення середніх значень та стандартних відхилень для ключових параметрів, що дозволило встановити ступінь варіабельності та стабільність технологічного процесу. Представлені дані забезпечують науково обґрунтоване порівняння рецептур і дають можливість оцінити вплив додавання хлорели на структурно-механічні, кислотні та емульсійні властивості соусу.

Таблиця 8. Фізико-хімічні показники вершкового соусу (традиційний та удосконалений варіанти)

Показник	Традиційна рецептура	Удосконалена рецептура
Масова частка води, %	$69,2 \pm 0,84$	$67,5 \pm 0,62$
Масова частка жиру, %	$16,8 \pm 0,55$	$16,2 \pm 0,49$
Масова частка білка, %	$3,22 \pm 0,11$	$4,51 \pm 0,15$
Масова частка золи, %	$0,72 \pm 0,03$	$1,06 \pm 0,04$
Масова частка сухих речовин, %	$30,6 \pm 0,47$	$33,1 \pm 0,51$
В'язкість, Па·с	$2,15 \pm 0,07$	$2,41 \pm 0,06$
Кислотність, °Т	$17,0 \pm 0,46$	$16,1 \pm 0,39$
pH	$6,05 \pm 0,08$	$6,28 \pm 0,07$
Стабільність емульсії, %	$93,1 \pm 0,41$	$96,2 \pm 0,38$

Підвищення масової частки білка в удосконаленій рецептурі ($4,51 \pm 0,15$ % проти $3,22 \pm 0,11$ %) є статистично значущим та вказує на збагачення соусу повноцінними амінокислотами, що зумовлює зростання його харчової цінності. Аналогічно, зростання вмісту золи ($1,06 \pm 0,04$ % проти $0,72 \pm 0,03$ %) підтверджує додаткове надходження мінеральних речовин, характерних для хлорели, які покращують антиоксидантні властивості продукту. Зменшення масової частки води за удосконаленою технологією

супроводжується підвищенням вмісту сухих речовин, що сприяє формуванню більш густої, стабільної структури соусу, що підтверджується також зростанням в'язкості ($2,41 \pm 0,06$ Па·с проти $2,15 \pm 0,07$ Па·с).

Додатковим підтвердженням покращеної структурної організації є підвищення стабільності емульсії, яка у вдосконаленому зразку досягає $96,2 \pm 0,38$ %, що на 3,1 % вище порівняно з традиційним соусом. Це пов'язано із наявністю природних гідроколоїдів та білків хлорели, що проявляють емульгуючі властивості. Показники кислотності та рН у двох рецептурах не демонструють значних відхилень, що свідчить про відсутність негативного впливу додання хлорели на кислотно-лужний баланс соусу та мікробіологічну стійкість продукту.

Отримані статистичні параметри мають низькі значення стандартних відхилень, що вказує на стабільність технологічного процесу та відтворюваність отриманих результатів. Загалом проведений аналіз доводить, що включення біомаси хлорели до рецептури сприяє формуванню продукту з підвищеною харчовою цінністю, покращеними структурно-механічними властивостями та високою стабільністю емульсійної системи, що є важливим напрямом удосконалення технології вершкових соусів.

Для встановлення санітарно-гігієнічної надійності та мікробіологічної безпечності традиційного й удосконаленого вершкового соусу було проведено комплексне мікробіологічне дослідження відповідно до вимог ДСТУ та МБТ. У таблиці наведено значення основних мікробіологічних індикаторів, характерних для соусів на молочній основі, що дозволяють оцінити рівень мікробного обсіменіння, наявність санітарно-показових груп мікроорганізмів і потенційно небезпечних патогенів, а також визначити вплив добавки хлорели на мікробіологічну стабільність продукту.

Таблиця 9. Мікробіологічні показники вершкового соусу

Показник	Норма (ДСТУ)	Традиційний соус	Удосконалений соус (з хлорелою)
КМАФАнМ, КУО/г	$\leq 1,0 \times 10^4$	$2,1 \times 10^3 - 2,8 \times 10^3$	$1,5 \times 10^3 - 2,2 \times 10^3$
БГКП (коліформи) у 0,01 г	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено
Патогенні мікроорганізми, у т.ч. <i>Salmonella</i> , у 25 г	Не допускаються	Не виявлено	Не виявлено
<i>Staphylococcus aureus</i> у 1 г	Не допускається	Не виявлено	Не виявлено
Дріжджі, КУО/г	≤ 50	18–24	12–17
Плісняви, КУО/г	≤ 50	10–15	6–11
<i>Lactobacillus</i> spp., КУО/г (допустима кількість)	$\leq 10^3$	$1,0 \times 10^2 - 2,5 \times 10^2$	$0,8 \times 10^2 - 1,9 \times 10^2$

Порівняльний аналіз отриманих мікробіологічних даних демонструє, що обидві рецептури соусу повністю відповідають нормативним вимогам ДСТУ, однак удосконалений соус характеризується суттєво нижчим мікробним обсіменінням. Зниження КМАФАнМ на 20–30 % у рецептурі з хлорелою свідчить про підвищення мікробіологічної стійкості продукту, що може бути пов'язано з природними антимікробними властивостями пігментів та біоактивних сполук хлорели. Відсутність БГКП, *S. aureus* та патогенних мікроорганізмів у всіх зразках підтверджує високий рівень виробничої гігієни і правильність санітарно-технологічних режимів.

Рівень дріжджів і пліснявих грибів у соусі з хлорелою є нижчим на 25–35 %, що свідчить про зменшення ризику бродильних і грибкових процесів під час зберігання. Кількість молочнокислих бактерій також залишається в межах допустимої норми, а їх нижчі значення в удосконаленій рецептурі свідчать про стабільність системи та відсутність передумов для активної ферментації. Загалом мікробіологічні дані вказують на те, що включення хлорели в рецептуру не лише зберігає безпечність соусу, але й покращує його мікробіологічну якість та потенціал зберігання.

Екологізація виробництва вершкового соусу передбачає мінімізацію негативного впливу на навколишнє середовище та ефективне використання ресурсів. В удосконаленій рецептурі застосування хлорели дозволяє

зменшити частку традиційних жирних компонентів тваринного походження, скоротити енергоспоживання та підвищити біологічну цінність продукту.

Заходи екологізації включають:

1. Раціональне використання води – впровадження замкнених систем миття обладнання, що зменшує обсяг стічних вод.
2. Енергозбереження – оптимізація температурних режимів та часу теплової обробки, що знижує витрати теплової енергії та викиди CO₂.
3. Використання екологічно безпечних інгредієнтів – хлорела, біоактивні добавки та натуральні компоненти, що зменшують залежність від ресурсомістких сировинних матеріалів.
4. Повторне використання та утилізація відходів – вторинна переробка пакувальних матеріалів (картон, полімери) та органічних залишків сировини.
5. Контроль витрат ресурсів – автоматизований облік води, електроенергії та тепла для оптимізації технологічного процесу.

Завдяки цим заходам виробництво стає більш стійким, зменшується екологічне навантаження, а продукт отримує підвищену біологічну та харчову цінність.

РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

Для оцінки економічної доцільності виробництва вершкового соусу проведено розрахунок основних витрат та собівартості на 650 кг продукції за традиційною та удосконаленою рецептурою з додаванням хлорели. Таблиця включає витрати на сировину, матеріали та пакування, енергію, воду, оплату праці та амортизаційні відрахування, що дозволяє визначити загальну собівартість, собівартість 1 кг продукту, рекомендовану ціну реалізації та рентабельність виробництва. Представлені дані дають змогу об'єктивно порівняти економічну ефективність обох рецептур і оцінити доцільність впровадження удосконаленої технології.

Таблиця 10. Економічні показники виробництва вершкового соусу

Стаття витрат	Од. виміру	Традиційний соус	Удосконалений соус (з хлорелою)
Сировина:			
Вершки	кг	195	192
Молоко	кг	325	322
Хлорела	кг	—	6,5
Спеції, загущувачі	кг	8	8
Вартість сировини	грн	15 400	16 100
Матеріали та пакування	грн	3 900	4 050
Енергія (тепло, електроенергія)	грн	2 000	1 860
Витрати на воду та мийні засоби	грн	670	590
Оплата праці	грн	3 250	3 360
Амортизація обладнання	грн	1 300	1 300
Загальна собівартість	грн	26 520	27 260
Собівартість 1 кг	грн	40,80	41,94
Рекомендована ціна реалізації	грн	60	65
Рентабельність, %	%	47,1	54,9

Аналіз економічних показників виробництва вершкового соусу на 650 кг продукції демонструє, що удосконалена рецептура з додаванням хлорели є економічно доцільною. Загальна собівартість удосконаленого соусу становить 27 260 грн, що на 740 грн більше, ніж у традиційного (26 520 грн), що пов'язано з додатковими витратами на хлорелу та незначним збільшенням пакувальних матеріалів. При цьому собівартість 1 кг продукту

зростає лише на 1,14 грн, що є незначним підвищенням у порівнянні з отриманими перевагами.

Витрати на сировину становлять основну частину собівартості – понад 59 %, при цьому частка хлорели у виробництві удосконаленого соусу забезпечує підвищення харчової цінності та біологічної цінності продукту. Оптимізація технологічних режимів дозволила зменшити витрати енергії на 7 %, а використання замкнених систем водопостачання знизило витрати води та мийних засобів на 12 %, що підвищує економічну ефективність виробництва та сприяє екологізації процесу.

Рекомендована ціна реалізації удосконаленого соусу становить 65 грн/кг, що дозволяє отримати рентабельність 54,9 %, тоді як традиційний соус реалізується за 60 грн/кг з рентабельністю 47,1 %. Таким чином, впровадження удосконаленої рецептури забезпечує зростання прибутковості виробництва на 7,8 %, що компенсує незначне збільшення собівартості та робить продукт більш конкурентоспроможним на ринку.

Загалом аналіз показує, що економічна доцільність удосконаленої технології підтверджується не лише підвищеною харчовою та біологічною цінністю соусу, а й ефективним співвідношенням витрат та доходів, що сприяє стійкому розвитку виробництва.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

1. Вершковий соус за традиційною рецептурою містить 10 % вершкового масла, 20 % вершків та 35 % молока, що забезпечує однорідну емульсію та кремоподібну консистенцію готового продукту.
2. Удосконалена рецептура з додаванням хлорели передбачає 9 % масла, 18 % вершків, 33 % молока та 1–1,5 % порошку хлорели, що підвищує стабільність емульсії та харчову цінність.
3. Для виробництва 650 кг готового продукту за традиційною рецептурою використовується 65 кг вершкового масла, 130 кг вершків, 227,5 кг молока, 32,5 кг борошна та 9,75 кг крохмалю.
4. Для тієї ж партії за удосконаленою рецептурою необхідно 58,5 кг масла, 117 кг вершків, 214,5 кг молока, 29,25 кг борошна, 9,75 кг крохмалю та 8 кг хлорели.
5. Органолептична оцінка готового соусу показала, що традиційний продукт за зовнішнім виглядом, консистенцією, смаком і ароматом отримав по 5 балів, а удосконалений продукт із хлорелою — по 4–5 балів залежно від показника.
6. Технологічний процес включає пастеризацію при 85–90 °C протягом 3–5 хв, що є критичною контрольною точкою для забезпечення мікробіологічної безпеки.
7. Гомогенізація під тиском 10–12 МПа забезпечує стабільність жирової фази та однорідність структури соусу, що підтверджено органолептичними та реологічними тестами.
8. Вода для корекції консистенції вводиться у кількості 24 кг на 100 кг продукції за традиційною рецептурою та 30 кг за удосконаленою з хлорелою, що забезпечує правильну гідратацію крохмалю та білків.
9. Пакувальні матеріали для фасування 650 кг соусу у дой-пак по 330 г включають 1969 пакетів, 197 картонних коробок по 10 пакетів і відповідну кількість етикеток та підкладок.

10. Використання хлорели дозволяє зменшити калорійність соусу, підвищити вміст білка та антиоксидантів, забезпечує стабільну в'язкість та колоїдну структуру, що позитивно впливає на якість протягом усього терміну зберігання при +2...+6 °С.

ПРОПОЗИЦІЇ

1. Використовувати інфрачервону пастеризацію для скорочення часу термічної обробки та збереження більшої кількості вітамінів у продукті.
2. Запровадити систему онлайн-контролю температури та густини на лінії виробництва для підвищення стабільності органолептичних показників соусу.
3. Розглянути можливість упаковки соусу в пакети дой-пак із вакуумним ущільненням, що дозволить збільшити термін зберігання та зменшити витрати на упаковку та логістику.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Тимошук Н. Класифікація соусів. Тези доп. VIII Всеукраїнська студентська науково-технічна конференція ТНТУ імені Івана Пулюя, 2015. С. 294-295.
2. Верхівкер Я.Г., Єфремов В.В., Мирошніченко О.М. Сучасний стан, перспективи розвитку ринку соусів та пов'язані з цим вимоги до використання спецій. Харчова наука і технологія. 2013. № 4. С. 56 - 59.
3. Голюк В. Я., Мегель Х. О. Сучасний стан та перспективи розвитку українського ринку соусів. Економіка, Фінанси. Право. 2021. № 3/4. С. 11-15.
4. Огляд ринку соусів та продуктів для приготування соусів. URL: <https://skilky-skilky.info/wp-content/uploads/2024/01/Ohliad-rynku-sousiv-ta-produkti-v-dlia-pryhotuvannia-sousiv.pdf>
5. Дейниченко Г. В., Колісниченко Т. О., Листопад Т. С. Розробка технологічних ягідних соусів з йодвміщуючими добавками з урахування їх впливу на органолептичні показники. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотехнології імені С. З. Гжицького. 2018. № 20 (85). С. 107-113.
6. Сікора М., Бадрі Н., Дейсінгх А. К., Ковальський С. Соуси та заправки: огляд властивостей та застосування. Критичні огляди в харчовій науці та харчуванні. 2008. № 48 (1). С. 50-77.
7. Yalçinoz S. K., Erçelebi E. Rheological and sensory properties of red colored fruit sauces prepared with different hydrocolloids. Journal of International Scientific Publications: Agriculture and Food. 2016. № 4. P. 496-509.
8. Макаренко П., Ряполова І. Особливості рецептури виготовлення соусів крафтового виробництва. II Всеукраїнська науково-практична інтернет-конференція здобувачів вищої освіти і молодих учених «Інноваційні та ресурсозберігаючі технології харчових і переробних виробництв та

ресторанного господарства» (24 квітня 2025 року). Луцький національний технічний університет. С. 87-88.

9. Купчак П. М. Харчова промисловість України в умовах активізації інтеграційних та глобалізаційних процесів. Київ : РВПС України НАН України, 2009. 16 с.

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

11. Д'яконова А.К., Степанова В.С. Розробка універсальної основи для приготування соусної продукції. Технологія легкої і харчової промисловості. Вісник ХНТУ № 4(59), 2016 р. С. 76-82.

12. Кайданський О.М. Технологічні аспекти харчових виробництв на основі продуктів широкого вжитку. Сучасна інженерія агропромислових і харчових виробництв : Всеукр. наук.-практ. конф. здобувачів вищої освіти і молодих вчених, 26 травня 2023 р. : матеріали. Х. : ДБТУ, 2023. С. 65-66.

13. Власенко В.В., Семко Т.В., Криворук В.М., Іваніщева О.А. Технологія продукції ресторанного господарства. Лабораторний практикум. Вінниця: Видавничо - редакційний відділ ВТЕІ КНТЕУ, 2018. 248 с.

14. Drewnowski A. Nutrition transition and global dietary trends. Nutrition. 2000. 16(7-8). Р. 486–487. 15. Mayonnaise and salad dressing products. A Complete Course in Canning and Related Processes. 2016. Р. 369–384.

16. Слащева А.В. Технологія продукції ресторанного господарства : навч. посіб. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2020. 300 с.

17. Столярчук П., Малик О. Упровадження системи контролю молочної продукції – запорука її якості та безпечності. Стандартизація, сертифікація, якість. Київ, 2011. Вип. 6. С. 61–64.

18. ДСТУ 7519:2014. Вершки питні. Технічні умови

19. ДСТУ 5073:2008. Молоко та вершки. Метод визначення термостійкості за алкогольною пробою

20. Чоні І.В., Ворона Н.В. Розробка технології емульсійних соусів з покращеними споживчими властивостями. Наука і молодь в ХХІ сторіччі: збірник тез доповідей V Міжнародної молодіжної науковопрактичної інтернет-конф., 5 грудня 2019 р.; редкол. ПУЕТ. Полтава: ПУЕТ. С. 447–449.
21. ДСТУ 8131:2015 Вершки-сировина. Технічні умови
22. ДСТУ 4561:2006 Соуси салатні. Технічні умови
23. Соуси та майонези. <https://www.ecolabel.org.ua/katehorii-tovariv/sousi-ta-majonezi>
24. Влодарчик Р.П., Кобаса І.М., Воробець М.М. Забезпечення та хімічний контроль якості харчових продуктів : навч. посібник. Чернівці : Чернівецький нац. ун-т, 2015. 336 с.
25. Півоваров О.А., Ковальова О.С., Кошулько В.С. Інноваційний інжиніринг в окремих галузях харчового виробництва. Дніпро: ФОП Обдимко О.С., 2022. 407 с.
26. Пивоваров П.П., Прасол Д.Ю. Теоретичні основи технології харчових виробництв. Х.: ХДУХТ, 2003. 89 с.
27. Коробкіна З.В., Романенко О.Л. Товарознавство смакових товарів. К.: КНТЕУ, 2003. 123 с.
28. Дискіна А.А., Богаченко Я.В. Напрями стимулювання інноваційного розвитку підприємств харчової промисловості в Україні. Розвиток продуктивних сил і регіональна економіка. 2016. Вип. 10. С. 582-585.
29. Тележенко Л.М., Жмудь А.В. Креативні соуси-дресінги — нові продукти на ринку України. Харчова наука і технологія. 2010. № 4(13). С. 49–51.
30. Антоненко А.В. Технологія соусів з дієтичними добавками функціонального призначення: автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.16. К., 2011. 34 с.
31. Паспорт ринку соусної групи і плодово-овочевої консервації в Україні. 2020. URL: <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/pasport-rynka-sousnojgruppy-i-plodovoovoshnoj-konservacii-v-ukraine-2020-god>

32. Д'яконова А.К., Степанова В.С. Перспективні напрямки розвитку і розширення асортименту соусної продукції на емульсійній основі. Харчова наука і технологія. 2015. № 4, Т. 9. С. 4–9.