

ЗАТВЕРДЖЕНО

Наказ Вищого навчального закладу Укоопспілки
«Полтавський університет економіки і торгівлі»
18 квітня 2019 року № 88-Н

Форма № П-4.04.

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»
Навчально-науковий інститут харчових технологій, готельно-
ресторанного та туристичного бізнесу
Форма навчання - заочна**

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри _____ Г.П. Хомич
(підпис, ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 2020 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему:

**Удосконалення технології соусів за рахунок використання нетрадиційної
сировини**

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»
(шифр та назва)

ступінь магістра

Виконавець _____ **Пастухова Олена Ігорівна**
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник к.т.н., доцент Суткович Тетяна Юліанівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент _____ **к.т.н., доцент Рогова Наталія Володимирівна**
(прізвище, ім'я, по батькові)

ПОЛТАВА 2020

ВСТУП

Актуальність теми. Харчування є основним чинником для забезпечення організму людини енергією, структурними елементами і функціональною діяльністю. Зважаючи на негативний вплив навколишнього середовища, з кожним роком виникає все більша необхідність виробництва харчових продуктів, збагачених натуральними інгредієнтами, які можуть корегувати дефіцит мікронутрієнтів, підвищувати стійкість організму до несприятливих зовнішніх умов. Найбільш повноцінним природним джерелом біологічно активних речовин (БАР) є фруктова та овочева сировина і продукти її переробки.

Значний сегмент ринку харчової продукції на основі цієї сировини займають соуси.

Зацікавленість щодо соусної продукції обумовлена високими споживними властивостями, засвоюваністю, можливістю регулювати хімічний склад, харчову та біологічну цінність, калорійність основної страви.

Соуси – це продукти з визначеними структурно-механічними властивостями, досягти яких можна застосувавши певні технологічні прийоми переробки рослинної сировини або використавши добавки природного походження: структуроутворювачі, підкислювачі.

В асортименті соусної продукції, що представлена на українському ринку, більшість соусів містять консерванти, штучні стабілізатори та емульгатори, які згубно впливають на організм людини й не рекомендовані для щоденного споживання.

У роботах Л. М. Тележенко, О. О. Гринченко, П. П. Пивоварова, М. І. Пересічного, Л. П. Малюк, М. Ф. Кравченка та інших науковців розглядалися наукові основи використання фруктової та овочевої сировини в технології соусів. Однак більшість досліджень спрямована на використання структуроутворювачів, поліпшувачів смаку, які найчастіше потребують додаткової обробки, що знижує їх поживну цінність і підвищує собівартість.

Актуальним є пошук рослинної сировини з високими технологічними властивостями та можливість використання її у виробництві харчових продуктів для розширення асортименту, поліпшення органолептичних, структурно-механічних і функціонально-технологічних показників.

З метою збагачення біологічної цінності соусної продукції пропонуємо використовувати обліпиху у вигляді пюре.

У ягодах обліпихи міститься велика кількість харчових кислот і близько 100 біологічно активних компонентів: вітаміни - РР, Н, Е, С, В₆, В₉, В₂, В₅, В₁, А; бета-каротин і каротиноїди; мікро- і макроелементи - калій, кальцій, натрій, магній, фосфор, залізо; ненасичені жирні кислоти - олеїнова (омега-9), пальмітоолеїнова (омега-7), пальмітинова, лінолева (омега -6), ліноленова (омега-3); стерини; ди-і моносахариди; зола; органічні кислоти - фолієва, хінна, яблучна, винна, лимонна, олеанолова, урсолова; амінокислоти - серотонін; харчові волокна; клітковина; рутин; фенольні сполуки; дубильні речовини; пектини; фітонциди; ефірні олії. Ягоди на 83,5% складаються з води. Лабораторні дослідження показали, що в 100 г обліпихи міститься 97% від добової дози всіх необхідних людині корисних речовин [2].

Також актуальним є використання рисового борошна, як природного структуроутворювача, якій відрізняється високою карчовою цінність в порівнянні з крохмалем та іншими синтетичними структуроутворювачами.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Магістерську роботу виконано на кафедрі технологій харчових виробництв і ресторанного господарства ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі» (ПУЕТ) за науково-дослідною темою: «Розроблення технології продукції харчування підвищеної біологічної цінності» (номер державної реєстрації 0114U000955).

Метою роботи є удосконалення технології соусів за рахунок використання рисового борошна та продуктів переробки обліпихи, дослідження їх вплив на структурно-механічні властивості готових страв.

Відповідно до поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- проаналізувати існуючий асортимент соусів і структуроутворювачів, що використовуються для їх приготування;
- обґрунтувати можливість використання рисового борошна в технології харчовий продуктів;
- дослідити хімічний склад обліпихи;
- дослідити вплив різних факторів, що впливають на процес структуроутворення при виробництві соусів;
- встановити оптимальну кількість обліпихи при виробництві соусу і їх вплив на показники якості готового соусу;
- розробити рецептурний склад та технологію соусів з використанням рисового борошна та обліпихи;
- дослідити вплив рослинної сировини на показники якості та безпеки готових виробів, створених за розробленою технологією;
- розробити проект нормативної документації на готову продукцію.

Об'єкт дослідження – технологія соусів на основі борошна та обліпихи.

Предмет дослідження – яблука, яблучне пюре, обліпиха, рисове борошно, соус з використанням рисового борошна та обліпихи.

Методи дослідження – загальноприйняті хімічні, фізико-хімічні, біохімічні методи дослідження якості сировини і готових продуктів з використанням сучасних приладів і обладнання, комп'ютерних технологій.

Наукова новизна отриманих результатів. Теоретично обґрунтовано і експериментально підтверджено доцільність використання рисового борошна та обліпихи у технології соусів і підтверджено їх позитивний вплив на комплекс технологічних та органолептичних показників якості соусів.

В результаті комплексу аналітичних та експериментальних досліджень:

- обґрунтовано показники якості рисового борошна і його вплив на процес структуроутворення соусів різних видів;
- визначено оптимальне співвідношення рецептурних компонентів за структурно-механічними та органолептичними показниками соусу;

- обґрунтовано базові рецептурні композиції та технологічні підходи до виготовлення соусів з використанням нового виду борошна.

Практичне значення отриманих результатів. В результаті проведених досліджень удосконалена технологія соусів з використанням рисового борошна та обліпихи. Розроблено рецептури плодово-ягідних соусів на основі рисового борошна; технологічні картки.

Апробація результатів досліджень. Основні положення досліджень доповідалися і обговорювалися на V Міжнародній молодіжній науково-практичній інтернет-конференції «Наука і молодь в XXI сторіччі» (грудень, 2020 м. Полтава, додаток А).

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ ВИРОБНИЦТВА СОУСІВ

Найважливішими факторами, що впливають на здоров'я населення, є умови та методи харчування, екологічне середовище, соціально-економічна ситуація, біологічні фактори (спадковість) та охорона здоров'я. Важко визначити ступінь впливу для кожного з них, оскільки всі вони залежать один від одного, але найголовніший з них - здоровий спосіб життя та якісне харчування [7-10]. Збагачені продукти - це продукти зі зміненим хімічним складом, які зберігають традиційний смак і забезпечують додаткові переваги завдяки збагаченню фізіологічними інгредієнтами.

Головною перевагою продуктів із групи соусів є просте засвоєння організмом функціональних речовин у них, сприяє секреції токсинів та радіонуклідів, запобігає ожирінню, накопиченню холестерину. Тому існує потреба у розробці технології для нових соусів на основі речовин для створення структури з метою розширення асортименту та збільшення вмісту БАР у продуктах харчування [37].

1.1 Аналіз асортименту соусів

Соуси - рідкі або напіврідкі суміші, насичені ароматизаторами, які подають до м'яса, риби, гарнірів, салатів. У той час, коли люди ще не користувались холодильником, а умови зберігання продуктів були ненайкращими, метою виготовлення соусів було приховати слабкий смак несвіжої їжі. Так, у Стародавньому Римі широко застосовували соус на основі дуже міцного рибного бульйону з анчоусів [8, 9].

Сучасні ринкові відносини створюють тенденцію до виробництва високоякісної продукції, раціонального використання сировини, поліпшення естетичного смаку у виробництві страв та підвищення конкурентоспроможності.

У період між 2012 і 2016 роками продажі соусів у всьому світі зросли: у 2016 році це становило 147 мільйонів тонн. Соуси найбільше продаються в Китаї та США. Канада, США та Швеція входять у трійку найкращих у світі за обсягами продажів на душу населення за цей період. За даними BusinesStat, продажі соусів збільшаться до 2022 року. З 2014 по 2019 рік глобальне виробництво соусу зросло до 155 мільйонів тонн у 2019 році. За останні п'ять років цей показник демонстрував позитивну динаміку. У 2014-2019 роках світовими виробниками соусів були Китай та США. Найпоширенішими є кетчуп і томатні соуси, заправки для салатів, оцет.

Світовий імпорт соусів зріс у 2014-2019 роках і в 2019 році досяг 6,2 мільйона тонн. Падіння імпорту було зафіксовано лише у 2015 році. Найбільшими імпортерами соусів у цей період були США та Великобританія. Загальний обсяг імпортих соусів включав заправки для салатів та готові до вживання соуси, кетчупи та томатні соуси, сметана. Найдорожчі товари за останні роки імпортуються до Таїланду. Соуси, вивезені з Литви, були найдорожчими у світі.

Соуси використовують для надання страві соковитості, покращення консистенції і підвищення калорійності. Багато соусів містять спеції та аромати, що збуджують роботу травного тракту; яскраве забарвлення соусів вигідно відтіняє кольори основних продуктів в стравах, які подаються в ресторанах [10].

Кулінарні соуси поділяються на прості (на основі рослинної олії, вершкового масла, сиру, м'ясного бульйону) та складні (на майонезній основі). У літературних джерелах існують й інші класифікації соусів, такі як: «холодні» соуси, які включають кетчуп, томатний соус, гірчицю та інше; «гарячі» соуси, які споживають у розігрітому вигляді, але вони не потребують додаткового приготування; дресинги, які включають салатні заправки, соуси на жировій та

майонезній основі тощо. Залежно від основи соуси бувають на рослинній основі, бульйонах, молоці, молочних продуктах [11, 12].

Коротка характеристика за групами соусів з назвою їх представників наведена на рис.1.1

Різновиди соусів в ЗРГ

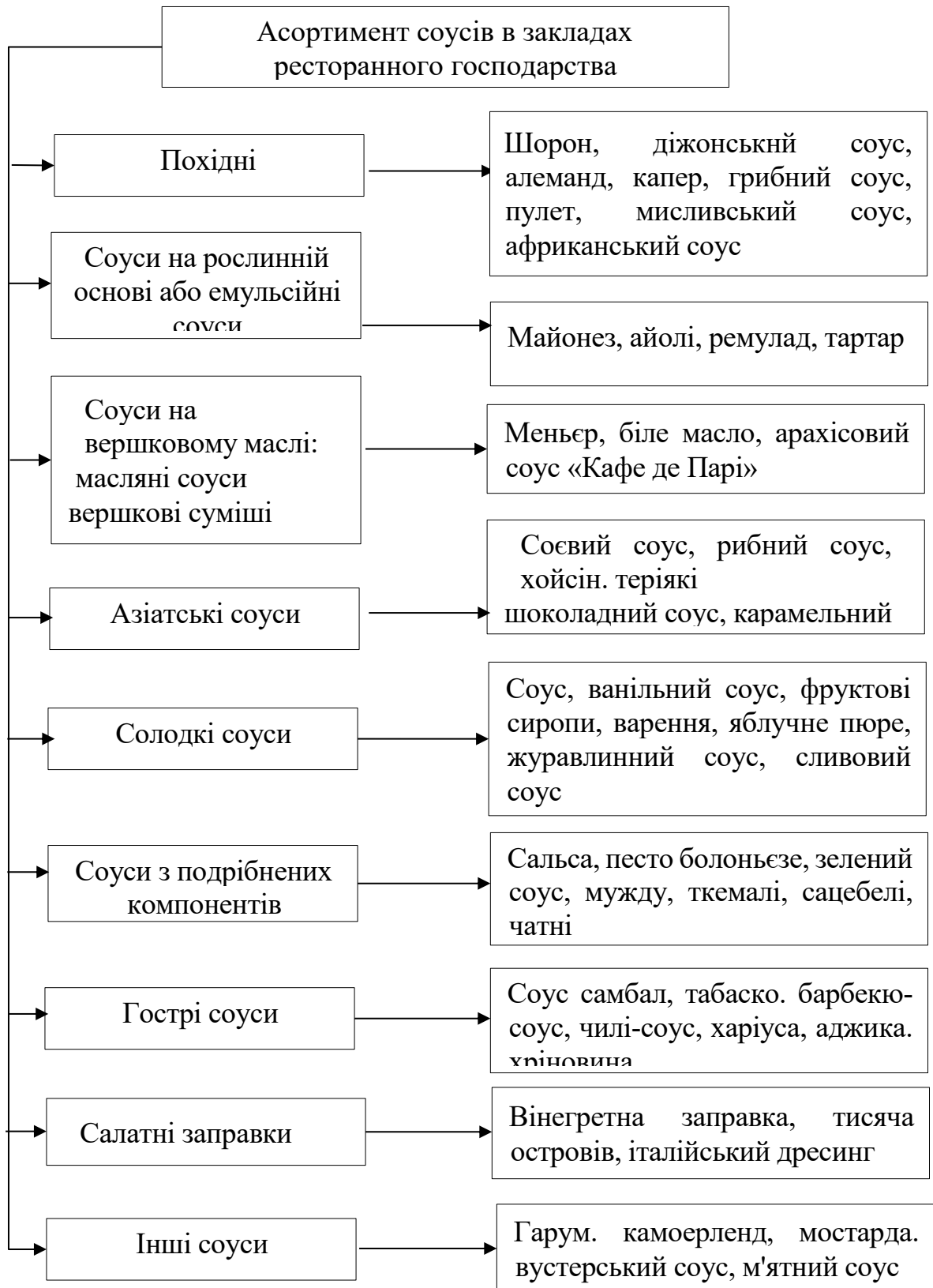


Рис 1.1 Асортимент соусів в закладах ресторанного господарства

В сучасних ЗРГ широкий асортимент соусів зумовлений тенденцією відкриття нових кафе, ресторанів тощо з популяризацією етнічних кухонь [12 – 13].

В процесі приготування деяких видів соусів використовуються жирові компоненти, розподілені у водному середовищі, що дозволяє розглядати їх як емульсійну продукцію. Тенденції останніх років вивели на ринок низькокалорійні соуси та салатні заправки зі заниженим вмістом жиру та холестерину [14]. Частка такої продукції на ринку України зараз становить 12...15 %, в Європейському Союзі – 45 % [15].

Переважно соуси готують з використанням бульйонів, майонезу, томатного пюре і т. д. Такі кулінарні вироби, володіючи високою енергетичною цінністю, не містять необхідних для нормального розвитку організму мікронутрієнтів і, отже, не є корисним доповненням страви [16].

Соуси, приготовлені на м'ясних бульйонах з великою кількістю екстрактивних речовин, збуджують апетит. Багатьом стравам соуси надають соковитості, що полегшує засвоюваність страви. Тушкування м'яса з гострими соусами сприяє переходу колагену в глютин і розм'якшенню м'яса. Завдяки соусам з того самого продукту можна приготувати різні за смаком страви. До складу соусів входять такі продукти, як масло вершкове, сметана яйця, борошно та ін. Білки, жири і вуглеводи в соусах легко засвоюються організмом. Крім того, використовуючи соус, страві можна надати гарного зовнішнього вигляду. Наприклад, червоний маринад відтіняє білий колір риби [17].

Соус майонез використовують для оформлення салатів. Багато соусів доповнюють склад страв, підвищують їхню калорійність. Так, бідні на жири страви (з відвареної тріски, судака) слід подавати з соусом польським, який збагачує страву жирами; соус сухарний підвищує калорійність страв з відвареної капусти більш як у два рази. Правильний вибір соусу до страви має велике значення. Соусами поливають основний продукт або гарнір, заправляють ними супи або подають до страв окремо в металевих або порцелянових соусниках, які ставлять поряд з блюдцем на тарілочці [18].

Так, з соусом може бути подана тушкована із часником і зеленню овочева суміш із кабачків, баклажанів, цибулі, солодкого перцю і помідорів рататуй, наприклад, до пельменів [19].

Модний у європейських ресторанах суп капучіно (пюреподібний суп з молочною піною) нещодавно перетворився на не менш популярний соус капучіно. А холодний протертий суп гаспачо – на холодний соус [20].

Валентинівський соус є свого роду кулінарним курйозом. Він призначений для м'яса, підсмаженого на грилі, але соусом стає лише після «складання» і подавання всієї страви. Спочатку це суміш із дрібно нарізаних овочів (обчищених помідорів, петрушки, цибулі-шалота), полита м'ясним соком без жиру, лимонним соком і посипана кубиками масла й меленим перцем. Цю суміш розтирають на підігрітій тарілці і на неї кладуть щойно підсмажене м'ясо-гриль. При цьому масло розтає, м'ясний сік перемішується з іншими інгредієнтами [21].

Як загусники і смакові добавки у деяких соусах можуть використовуватися не цілком звичні компоненти. Доцільним є включення до щоденного раціону людини соусів, які містять широкий спектр біологічно активних компонентів (вітамінів, мінеральних речовин, жирних кислот), які мають виражені радіопротекторні, антиоксидантні та імуномодулюючі властивості. Нестабільні товарознавчо-технологічні характеристики сировини, яка потрапляє на підприємства харчової промисловості та в заклади ресторанного господарства, існуючі умови виробництва не завжди дозволяють отримувати соуси із стабільними показниками якості [22]. У зв'язку з цим виникає необхідність використання різних речовин, які дозволять отримати нову продукцію з визначеними реологічними властивостями. З огляду на вищезазначене представляє інтерес більш детальне вивчення можливості використання різних структуроутворювачів у складі соусної продукції, характеристика яких представлена у наступному розділі.

1.2 Характеристика структуроутворювачів в технології соусів

В індустрії виробництва багатокомпонентних продуктів швидко розвиваються технології спрямованого поліпшення складу соусів з метою надання продукту корисних властивостей, які забезпечують підвищення харчової цінності, надаючи йому нетрадиційні органолептичні характеристики завдяки вибору відповідних інгредієнтів, а саме – олії, емульгаторів, загусників, мінеральної сировини, кислот, наповнювачів. Удосконалюються також умови та методи технологічного процесу оброблення (змішування, гомогенізація, теплове оброблення тощо), застосовуваних у виробництві кожного конкретного продукту. [23].

Особливу увагу слід приділити системам з включенням крупнодисперсних часточок наповнювачів, які сприяють прискоренню розшаровування. Дисперсії, є багатокомпонентними системами, що містять високомолекулярні речовини і воду. Харчові дисперсії зазвичай містять 75...90 % і більше рідкої фази, а як загусники – білки, полісахариди, їх суміші або комплекси. В'язко-пластичні властивості обумовлені утворенням в дисперсіях просторової сітки взаємодіючих макромолекул, асоціатів – загусників [24].

Формування структури дисперсії ґрунтується на переході рідкої харчової системи, що є розчином та містить один або декілька загусників в загущуючий стан, що забезпечує фіксацію її форми і формує необхідні механічні і фізико-хімічні властивості [25 – 27].

Виходячи з цього, для підвищення харчової та біологічної цінності гарячих соусів, інтенсифікації виробництва, розширення асортименту соусів доцільним є використання сушеного м'ясного напівфабрикату (СМН). Попередні органолептичні дослідження показали, що зразки з використанням СМН відрізняються приємними запахом, смаком та структурно-механічними і агрегатними властивостями, що властиві гарячим соусам [19]. Додавання даного

напівфабрикату дозволяє значно скоротити тривалість окремих стадій в технологічному процесі та підвищити біологічну цінність соусу [27].

Розроблено рецептуру соусу з масовою часткою жиру 16 % для дієтичного харчування без холестерину, де в якості емульгатора використовували соєвий лецитин та сироватку [28]; суміш сироватково-білкового концентрату і сухої маслянки [29].

Для виробництва соусів розроблені і впроваджені у виробництвах стабілізаційні системи, різноманітні за походженням, складом, будовою та властивостями стабілізуючих компонентів – молочні білкові концентрати, крохмалі та їх похідні, харчові фосфоліпіди (природні та ферментовані), пектини, альгірати, різноманітні гідроколоїди та ін [30].

Науковцями Московського філіалу НДІ жирів проведено комплексні дослідження з вивчення можливості та перспектив використання борошна із зародків пшениці в технології соусів типу майонез. Згідно з цими дослідженнями, можна рекомендувати використовувати борошно із зародків пшениці як технологічну альтернативу крохмалю з метою зменшення емульгаторів тваринного походження (яєчного порошку і сухого молока) та збільшення масової частки вологи, оптимізації структурно-механічних властивостей соусів. Новий продукт характеризується зниженим вмістом жиру та відповідно підвищеною харчовою цінністю [31].

Існують розробки з використання борошна амаранту багряного в технології соусів. Нові дієтичні десертні соуси на основі клейстеризованого борошна амаранту можуть зайняти належне місце серед продуктів, які поліпшують споживчі властивості дієтичних раціонів, зменшують надходження до організму високоенергетичних речовин і не потребують синтетичних барвників [32].

Впровадження технології плодово-ягідних соусів з екстрактом полісахаридів оболонки насіння льону з метою поліпшення структурно-механічних, органолептичних та функціональних властивостей готової продукції також рекомендоване для низькокалорійних соусів [3].

Для виробництва соусів розроблені і впроваджені у виробництвах стабілізаційні системи, різноманітні за походженням, складом, будовою та властивостями стабілізуючих компонентів – молочні білкові концентрати, крохмалі та їх похідні, харчові фосфоліпіди (природні та ферментовані), пектини, альгірати, різноманітні гідроколоїди та ін.

Науковцями проведено комплексні дослідження з удосконалення технології низькокалорійних майонезів з використанням стабілізатора на основі стабілізаційної системи «Стабілекс» та рослинних білкових продуктів, що дозволяє регулювати та підвищити комплекс властивостей готового продукту, а отже якість в цілому. Розроблені рецептури майонезів розширюють асортимент продукції, мають соціальний і виробничий запит, оскільки сприятимуть виготовленню якісних харчових продуктів з заданими властивостями [33].

В одеській національній академії харчових технологій під керівництвом професора Тележенко Л.М. розроблено технології і рецептури виробництва соусів-дресингів та соусів з використанням волоських горіхів та насіння льону [34, 35]. Для створення необхідної текстури соусів-дресингів використано гідроколоїди з різними фізико-хімічними властивостями, зокрема камедь гуару, камедь ріжкового дерева та композиційна суміш камеді ксантану і капа-карагану. Характерними ознаками отриманих соусів-дресингів є низька калорійність, незначна в'язкість структури, наявність завислих частинок ягід, горіхів, овочів, що є джерелом біологічно цінних речовин. Також було удосконалено рецептуру соусу «Бажа» шляхом підвищення вмісту волоських горіхів та додаванням насіння льону, що дозволило збалансувати вміст поліненасичених жирних кислот [36].

Нині використання аглютенної сировини набуває значної популярності в ЗРГ та підприємствах харчової промисловості. Одним з перспективних видів сировини для створення інноваційних соусів з низьким вмістом жиру є борошно з черемхи [37, 38] Крім того, даний структуроутворювач є альтернативою пшеничного борошна як аглютенова сировина, що значно розширить коло потенційних споживачів [39].

У Кубанському державному технологічному університеті, розроблено рецептури та технології виробництва низькокалорійних емульсійних соусів спеціалізованого призначення. Фахівцями розроблено рецептури та технологію низькокалорійних емульсійних соусів з використанням натуральної плодово-ягідної сировини, лецитину і порошку топінамбура [39].

У Харківському державному технологічному університеті харчових технологій розроблено технологію плодово-ягідних соусів з використанням екстракту полісахаридів оболонки насіння льону. Науково обґрунтовано і доведено доцільність сумісного використання плодово-ягідних пюре, ароматичної сировини та екстракту полісахаридів оболонки насіння льону для отримання соусів з підвищеним вмістом БАР [40, 41].

В Київському національному університеті харчових технологій удосконалено технологію приготування соусів шляхом заміни пшеничного борошна на борошно з насіння льону для загущення бульйонних соусів. Отримані соуси повністю відповідають вимогам, що висуваються до продуктів даного типу, не поступаючись соусам з використанням пшеничного борошна, мають гармонійний смак і приємний аромат, характеризуються зменшеним вмістом крохмалю та вуглеводів (майже в 3 рази), порівняно з пшеничним борошном, підвищеним вмістом білків та жирів [42].

Для виробництва соусів розроблені і впроваджені обрані модифіковані крохмалі, які є невід'ємними структуроутворювачами в технології солодких соусів на основі плодово-ягідної сировини. Це підтверджується дослідженнями з вхідними збурюючими факторами (вплив органічних кислот, цукру, інших полісахаридів), які впливають на клейстеризацію крохмалю, відносно цього виділено модифіковані крохмалі серії «Novation®» [23].

Використання борошна гречаної крупи з полісахаридним складом свідчить про широкі можливості при виробництві продуктів харчування лікувального призначення. Враховуючи високу емульгуючу здатність полісахаридів борошна гречаної крупи, вчені вважають за доцільне запропонувати його при виробництві харчової продукції з емульсійною

структурою. Проведені дослідження підтверджують можливості збільшення терміну зберігання продукту, досягнення найкращих смакових властивостей і значного спрощення технології приготування соусу, який також має лікувально-профілактичний вплив на здоров'я людини.

1.3. Функціонально-технологічні властивості рисового борошна

Рис вважається однією з найстаріших окультурених злакових культур у світі. Фрагменти його переробки були знайдені в Китаї в шарах, яким понад 11 тисяч років. Батьківщиною культури є південний схід Євразійського континенту. Рис стали перемелювати і використовувати в порошкоподібному вигляді приблизно в той же час, коли ця крупа стала основною їжею в цьому регіоні. В даний час існує близько 2,5 тисяч сортів, які в основному культивується в тропіках і субтропіках Азії, Африки, Америки та Австралії. Рис - однорічна рослина родини злакових. Цінна зернова культура – основний харчовий продукт для більшої частини населення нашої планети і друга за значенням зернова культура після пшениці.

За біологічною цінністю рисове борошно займає провідне місце серед інших видів злакової борошна. Це — джерело широкого спектру природних мікроелементів, вітамінів і мінеральних речовин, що робить рисове борошно виключно корисним для харчування людей різного віку, і особливо дітей.

Рисове борошно містить багато природних вітамінів і мінеральних речовин, тому корисне для дітей і дорослих. Борошно з рису не містить глютену, тому його можна використовувати в харчуванні людей при целіакії. Це борошно рекомендують застосовувати в дієтичному і лікувальному харчуванні, при серцево-судинних захворюваннях, хронічному ентероколіті.

Користь рисового борошна обумовлена, в першу чергу, рослинним білком, що має повноцінний амінокислотний склад, необхідний для нормального

функціонування людського організму. Крім мінеральних речовин, до складу входить також крохмаль, клітковина, моно- і дисахариди.

В 100 гр. рисового борошна включають: білки – 5,95 гр.; жири – 1,42 г.; вуглеводи – 80,13 гр. Енергетична цінність рисового борошна – 366 кКал. Вміст вітамінів: В1 (тіамін) – 0,138 мг.; В2 (рибофлавін) – 0,021 мг.; В4 (холін) – 5,8 мг.; В5 (пантотенова кислота) – 0,819 мг.; В6 (піридоксин) – 0,436 мг.; В9 (фолієва кислота) – 4 мкг.; РР (ніацин) – 2,59 мг.; Е (токоферол) – 0,11 мг., клітковини (до 1 %) і моно-і дисахаридів (до 0,4 %). Калорійність дієтичної рисового борошна становить 371 ккал на 100 грам продукту.

Рисове борошно має в своєму складі усі незамінні амінокислоти. Перша лімітуюча амінокислота – лізин, друга амінокислота – треонін. Амінокислотний склад білку рису дуже близький до амінокислотного складу гречки [25].

1.4 Хімічний склад і біологічна цінність обліпихи та продуктів її переробки

По своєму складу плоди обліпихи, яка проростає в різних районах й еколого - географічних умовах, можуть суттєво відрізнятися між собою. Вивченням даного питання займалися багато вітчизняних і зарубіжних вчених.

Засновником вивчення обліпихи слід вважати В. Н. Ручкіна. Він визначив наступний склад плодів обліпихи: цукри, 3,36 %; яблучна і винна кислоти - 2,49 і 0,034 %. В насінні він визначив вміст води – 6,45 %, азотних речовин - 24,38 %, клітковини - 32,37 %, золи - 2,11 %, жиру - 12-13 %, дубильних речовин 9,37 %, пентозанів - 14,8 % та інше [27]. Пізніше рядом авторів опубліковані роботи по вивченню складу плодів дикорослої обліпихи (таблиця 1.1).

Таблиця 1.1

Хімічний склад плодів дикорослої обліпихи.

Назва показника	Вміст, %
Вода	81,0 - 83,8

Цукри	2,4 - 6,6
Ліпіди	2,8 - 8,0
Назва показника	Вміст, %
Вуглеводи	0,7 - 5,0
Органічні кислоти	1,0 - 3,8
Азотисті речовини	0,8 - 1,6
Вітаміни мг/100; в т. ч.	
B ₂	1,6 - 3,9
PP	3,0 - 5,6
B ₉	80,0 – 90,0
P	79,0 – 158,0
C	18,0 – 478,0

Пізніше, вченими був проведений більш детальний аналіз хімічного складу обліпихи, який наведений в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2

Розгорнутий склад плодів дикорослої обліпихи (% на сиру масу)

Компоненти	М'якоть	Шкірка	Насіння
Вміст сухих речовин	19,1	24,5	42,0
Білки	1,1	1,8	17,4
Ліпіди	6,8		
Вуглеводи: загальні	8,5	6,1	
Моно- дисахариди	5,2	3,8	0,4
Полісахариди	0,8	1,0	0,5
Клітковина	0,9	2,5	13,7
Органічні кислоти (в перерахунку на яблучну)	2,8	0,9	-

Пектинові речовини	0,41	2,1	1,9
Поліфеноли загальні	260	260	300
Мінеральні речовини	0,6	0,9	1,3

Шкірка плодів багата поліфенольними і мінеральними речовинами, пектином, клітковиною і ліпідами. Насіння характеризується високим вмістом азотних сполук і клітковини. Вміст масла в насінні приблизно подібний до м'якоті.

Я. Жамьянсану вдалося, використовуючи метод паперової хроматографії, визначити склад сумарних і вільних амінокислот білка соку обліпихи. Автор виділив в складі соку обліпихи 18 амінокислот, масова частка яких складає 2 г / 100 г. Домінуючими в цьому комплексі є триптофан - 22,9 - 39,2; метіонін - 20,9 - 23,6; сума валіну і фенілаланіну - 28,2-39,2; гістидін - 16,1-20,5; аспаргінова кислота -15,8 - 18,1[45].

Відомо, що амінокислотний склад різних плодів і отриманих із них продуктів в значній мірі визначають їх біологічну цінність. Крім того, склад амінокислот впливає на органолептичні властивості плодів, особливо на формування аромату.

У всіх складових елементах плоду дикорослої обліпихи знайдено по 8 незамінних амінокислот. Вміст амінокислот в шкірці в 1,5 рази більше ніж в м'якоті. Склад амінокислот в насінні в основному відрізняється лише наявністю замінних складових проліна.

В кількісному співвідношенні в амінокислотному складі обліпихи домінують незамінні амінокислоти (триптофан, гістидін, аргінін, метіонін, фенілаланін), що свідчить про високу біологічну цінність цієї групи речовин обліпихи.

Відомо, що амінокислоти беруть участь в різних перетвореннях при переробці сировини, беруть участь в реакції Майяра, утворюючи продукти цукро-амінної реакції (меланоїдини), які впливають на колір, аромат готової продукції, а також на здоров'я споживачів. В процесі технологічної переробки

сировини слід прагнути до збереження амінокислот, так як відомо, що їх вміст може знизитися при тепловій обробці консервів із обліпихи на 30% [32].

У різних напрямках медицини, зокрема в тибетській, обліпихові плоди застосовуються для лікування захворювань серцево-судинної системи, використовуються у випадках інтоксикації, допомагають при деяких захворюваннях крові. У медицині використовуються не тільки плоди, але і кора цієї рослини.

Одна з головних проблем людства - хвороби серцево-судинної системи. Одним з кращих методів профілактики інсультів і інфарктів - це систематичне вживання обліпихи, що сприяє поліпшенню роботи всіх м'язів, в тому числі і серцевого. Плоди цієї рослини відрізняються великим процентним вмістом вітаміну С (аскорбінової кислоти).

Необхідна норма вітаміну С на добу для дорослої людини складає приблизно 70-150 мг. У деяких випадках вона може доходити до 500 міліграмів. Тому 50 ... 100 грам обліпихи на добу цілком здатні забезпечити необхідну кількість аскорбінової кислоти в організмі.

Поряд з вітаміном С обліпиха містить велику кількість вітаміну Р. Разом ці два вітаміни позитивно впливають на кровоносні судини. Підвищуючи їх еластичність вони сприяють скороченню ризику розриву їх в разі підвищення артеріального тиску, а отже і можливого крововиливу.

Речовини, що знаходяться в обліписі, також мають сприятливий вплив на процес згортання крові і знижують ризик утворення тромбів. Вживання обліпихового соку дуже полегшує стан хворих, що страждають гіпертонією, гіпотонією та ішемічною хворобою серця .

Ще один корисний елемент, що міститься в обліписі - вітамін Е. Він має позитивну дію на роботу практично всіх внутрішніх органів та створює ефект омолодження тканин. Від вмісту цього вітаміну в організмі людини багато в чому залежить питання його довголіття, а також його дітородна функція. Сприятливо впливає вітамін Е і на функціонування імунної системи організму.

Лікувальні властивості обліпихи можна використовувати при виснаженні,

анемії, авітамінозі. При цьому просто корисно вживати плоди обліпихи в будь-якому вигляді, а з листя і гілочок готувати лікарський настій і пити як чай.

Цінний хімічний склад плодів обліпихи доводить перспективність використання її в технології вівсяного печива.

Висновки до розділу 1

1. Аналіз науково-технічної літератури, інтернет-ресурсів та бази патентів про сучасні теоретичні та практичні передумови виробництва соусів показав, що соуси користуються підвищеним попитом у споживача, тому що поліпшують смак основної страви, легко засвоюються організмом, і виникає необхідність розробки технології нових соусів на основі сучасних структуроутворювачів з метою розширення асортименту та підвищення вмісту БАР в харчових продуктах.

2. Визначено, що доцільним є включення до щоденного раціону людини соусів, які містять широкий спектр біологічно активних компонентів (вітамінів, мінеральних речовин, жирних кислот), мають виражені радіопротекторні, антиоксидантні та імуномодулюючі властивості, характеризуються стабільними показниками якості і визначеними реологічними властивостями.

3. Показано, що для забезпечення оптимальних технологічних параметрів під час приготування соусів можна використовувати нові види борошна, які мають підвищені вологозв'язуючі та жирутримуючі властивості, а також емульгуючу і стабілізуючу дію.

4. Провівши аналіз функціонально-технологічних властивостей рисового борошна встановили доцільність використання його у технології соусів, тому що завдяки його технологічним властивостям воно здатне позитивно впливати на структурно-реологічні характеристики цієї групи страв.

5. Дослідили хімічний склад обліпихи та встановили перспективність її використання в технології виготовлення плодово-ягідних соусів з метою підвищення їх біологічної цінності та покращення органолептичних показників.

РОЗДІЛ 3

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ НА ПРОЦЕС СТРУКТУРОУТВОРЕННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СОУСІВ

Аналітичний огляд літератури, моніторинг ринку соусної продукції, показали доцільність та переваги використання різних видів структуроутворювачів в технології соусів солодких, які дозволяють отримувати широкий асортимент продуктів з регульованими структурно-механічними, фізико-хімічними та органолептичними показниками, що відповідає сучасним вимогам до якості.

У зв'язку з особливостями хімічного складу та морфологічної будови нативних крохмалів та рисового борошна харчові продукти з їх використанням в якості загусників характеризується низькою технологічною стабільністю. Також нативні крохмалі мають низку обмежень у використанні, які перш за все, знаходяться в площині низької термо- та кислотостабільності (під час виробництва) та нетривалих термінів зберігання.

Згідно визначеної технологічної концепції роботи, перспективним є використання рисового борошна як емульгаторів та стабілізаторів соусів різного виду, а також пюре з пектиновмісної біологічно-активної рослинної сировини.

3.1 Оцінка показників якості обліпихи та продуктів її переробки

Обліпиха - один з продуктів з великим процентним вмістом вітаміну С. Крім аскорбінової кислоти в ньому міститься велика кількість інших вітамінів, зокрема каротину і вітаміну Е. Для дослідження використовували свіжі стиглі плоди обліпихи, зібрані в Полтавському районі. Органолептичні показники плодів обліпихи наведені у таблиці 3.1

Плоди мають овальну форму, насіння - чорне, блискуче з рівчачком – щільно прилягає до м'якоті, в основному важко відділяється від неї. М'якоть має інтенсивне жовте забарвлення. Маса плоду складає приблизно 3...4 г.

В технології вівсяного печива обліпіху використовували у вигляді пюре. Пюре отримували шляхом протирання плодів, попередньо оброблених в мікрохвильовій печі при потужності 600 протягом 2 хв. В готовому пюре визначали основні фізико-хімічні показники та зрівнювали зі свіжими плодами. Отримані дані наведені в таблиці 3.2

*-в перерахунку на яблучну кислоту

Дані наведені в таблиці свідчать про те, що пюре не поступається в цінності сировині і містить значну кількість органічних кислот, пектинових речовин, вітамінів. Використання його в технології вівсяного печива, дозволить збагатити виріб вітамінами, а за рахунок вмісту пектинових речовин та речовин що мають антиоксидантні властивості подовжити терміни реалізації виробу.

3.2. Оцінка якості рисового борошна

Аналіз літературних джерел свідчить, що рисове борошно може використовуватися як один із видів структуроутворювачів в технології соусної продукції.

За органолептичними показниками рисове борошно та крохмаль з кукурудзи відповідали вимогам, наведеним у таблиці 3.3.

за структурою і кольором зерен рисове борошно в більшій мірі схоже на крохмаль.

Для обґрунтування використання досліджуваного борошна у складі соусів досліджено його фізико-хімічні властивості, проведено порівняння з такими існуючими структуроутворювачами як пшеничне борошно та крохмаль (табл. 3.4).

Результати досліджень (табл. 3.4) свідчать про найвищий вміст мінеральних речовин в рисовому борошні. А також рисове борошно характеризується більшим вмістом білкових речовин та наявністю клітковини, що підвищує харчову цінність порошка в порівнянні з крохмалем.

На характер формування структурно-механічних властивостей істотний вплив мають компоненти рецептури і технологічні властивості борошна, яке використовується, що визначається його водопоглинальною здатністю. Важливими технологічними властивостями природніх структуроутворювачів є водопоглинальна (ВПЗ) та водоутримуюча (ВУЗ) здатність. Кількість води, що поглинається та утримується компонентами борошна при замісі тіста необхідної консистенції, має велике технологічне значення, оскільки від нього залежить співвідношення між твердою та рідкою фазами тіста, його реологічні властивості, що в подальшому визначають якість і вихід готових виробів.

Аналіз водопоглинальних і водоутримуючих властивостей показав, що рисове борошно має вищі показники ВПЗ та ВУЗ в порівнянні з крохмалем, що пояснюється вищим вмістом білкових речовин та клітковини, які здатні в більшій мірі ніж крохмальні зерна поглинати та утримувати вологу.

Проведені дослідження функціонально-технологічних властивостей рисового борошна підтверджують можливість його використання в технології харчових продуктів з визначеними структурно-механічними властивостями, зокрема соусів.

3.3. Дослідження структурно-механічних показників соусів на основі пюре з яблук та обліпихи

Технологія виробництва соусів передбачає отримання продукту з визначеними властивостями. Консистенція є основним показником, який визначає якість соусів, коефіцієнт її знаходиться в межах $7...12 \text{ Па}\cdot\text{с}^n$, індекс плинності $n=0,35...0,40$, ефективна в'язкість соусів за швидкості зсуву 200 с^{-1} знаходиться в межах $0,22...0,50 \text{ Па}\cdot\text{с}$ [179].

В якості контрольного зразка використовували соус яблучний [16], для приготування якого брали свіжі плоди яблук або готовий напівфабрикат – яблучне пюре, цукор, крохмаль як структуроутворювач.

Експериментальні зразки готували на основі яблучного пюре та пюре з обліпихи з додаванням цукру та крохмалю. Пюре з обліпихи та яблук значно відрізняються за хімічним складом, органолептичними показниками. Поєднуючи їх у певному співвідношенні, можна отримати продукт з високою поживною цінністю та органолептичними показниками.

Результати проведених досліджень показують, що показники якості пюре з яблук значно нижчі, ніж у пюре з обліпихи. Встановлено (табл. 3.6), що пюре обліпихи характеризується високим вмістом пектинових речовин (1,10 %) та титрованих кислот (2,70 %), які відіграють важливу роль в процесі структуроутворення.

Фенольні сполуки, L-аскорбінова кислота та каротини пюре з обліпихи збагатять соус біологічно активними речовинами. При купажуванні обраної сировини можна отримати продукт з приємним гармонічним кисло-солодким смаком.

Однією з найважливіших вимог, що висуваються під час виробництва соусів, є створення необхідної, стабільної у часі консистенції, тому важливо дослідити властивості пюре з обліпихи в якості природного загусника [6].

При розробці рецептур соусів частину яблучного пюре замінювали пюре з обліпихи, яке додавали у кількості 20...60 % з інтервалом у 20 %.

Так як, пюре з обліпихи має значно вищу кислотність в порівнянні з яблучним пюре, доцільним є визначення впливу різної концентрації обліпихового пюре на кислотність готового продукту.

Отримані результати підтверджують, що пюре з обліпихи характеризується високим вмістом органічних кислот. Це дозволить при розробленні рецептур штучну лимонну кислоту замінити на природні органічні кислоти, які в значній кількості містяться в пюре з обліпихи.

Реологічні дослідження проводили методом ротаційної віскозиметрії. В зразках соусів з різним співвідношенням пюре яблучного і пюре з хеномелесу досліджували структурно-механічні властивості готових соусів шляхом визначення залежності ефективної в'язкості від швидкості зсуву.

Отримані залежності ефективної в'язкості при постійній температурі і різному співвідношенні компонентів мають нелінійний характер (рис. 3.3). Зміна ефективної в'язкості від градієнту швидкості прослідковується у всьому діапазоні вимірювання – від 40,5 до 218,7 с^{-1} . Зі збільшенням швидкості зсуву в'язкість зменшується. Падіння в'язкості всіх досліджуваних зразків при збільшенні градієнту швидкості пояснюється руйнуванням дисперсної структури. Найінтенсивніше зниження в'язкості спостерігається при швидкості зсуву 60 до 100 с^{-1} . При подальшому збільшенні швидкості зсуву темп зниження ефективної в'язкості зменшується. В'язкість яблучного соусу за швидкості зсуву 200 с^{-1} знаходиться в 0,65 Па·с. Із збільшенням частки пюре з обліпихи в'язкість готових соусів збільшується, але як і в контрольному зразку, при швидкості зсуву більше 100 с^{-1} її темп знижується. Показник ефективної в'язкості для всіх композицій з вмістом пюре з обліпихи за швидкості зсуву 200 с^{-1} знаходяться вище значень, встановлених для соусів [6].

Проведені органолептичні дослідження композицій виявили, що за смаковими характеристиками, зовнішнім виглядом, ароматом та консистенцією найкращою є композиція з із заміною 40 % яблучного пюре на обліпихове.

Для визначення можливості заміни крохмалю на рисове борошно та його впливу на в'язкість композицій, обрали зразок соусу зі співвідношенням яблучного та обліпихового пюре – 40:60.

За результатами експериментальних досліджень (рис. 3.4) встановлено, що при використанні рисового борошна, як структуроутворювача, в'язкість соусу вища ніж при використанні крохмалю. Також провели дослідження в'язкості соусу без додавання структуроутворювача, спираючись на властивість пектинових речовин обліпихового пюре стабілізувати систему, проте в даному

випадку соус мав найнижчу в'язкість. Отримані данні підтверджують доцільність заміни крохмалю на рисове борошно, що дозволить не лише стабілізувати структуру соусу, а й підвищити його біологічну цінність.

Проведені органолептичні дослідження композицій підтвердили, що за смаковими характеристиками, зовнішнім виглядом, ароматом та консистенцією у обох випадках композиції зі співвідношенням компонентів 60:40 (пюре з обліпихи і яблучного пюре) є найкращими.

Відомо, що виконання технологічних операцій передбачає проведення теплової обробки, в результаті якої може порушитися структура соусу та відбуватися втрати фенольних сполук та L-аскорбінової кислоти.

Проаналізувавши літературні джерела визначили [159, 164], що температурна межа, за якої буде досягнуто максимальне збереження фенольних сполук і L-аскорбінової кислоти, мікробіологічну стабільність соусу при зберіганні не повинна перевищувати 85 °С, а тривалість обробки – 7...10 хв.

Встановлено (рис.3.5), що в композиціях соусу із співвідношенням компонентів 60:40 з підвищенням температури і підвищенням швидкості зсуву в'язкість зменшується. В'язкість для композицій при швидкості зсуву 200 с⁻¹ знаходиться в межах 0,44...0,75Па·с, а найінтенсивніше зниження в'язкості спостерігається при швидкості зсуву у межах 60...120 с⁻¹. При подальшому її збільшенні в'язкість композицій продовжує зменшуватися, але менш інтенсивно.

Для теоретичного обґрунтування рецептури соусу доцільно було провести їх оптимізацію.

Висновки до розділу 3

1. Проведено дослідження хімічного складу яблук та обліпихи доведено, що їх використання дозволить отримати продукт, збагачений фенольними сполуками,

L-аскорбіною кислотою, мінеральними та ароматичними сполуками, з високими смаковими властивостями.

2. Проведено дослідження хімічного складу та органолептичних показників рисового борошна і порівняння їх з такими існуючими структуроутворювачами як крохмаль. Встановлено, що за рахунок хімічного складу дана сировина може використовуватися як структуроутворювач в технології соусної продукції.

3. Встановлено, що оптимальним співвідношенням за структурно-механічними та органолептичними показниками є композиції з вмістом пюре з обліпихи та яблук у пропорції 60:40. Визначено залежність в'язкості композицій від температури та встановлено, що при швидкості зсуву 200 с^{-1} в'язкість композицій знаходиться в межах $0,65 \dots 0,83 \text{ Па}\cdot\text{с}$.

4. Обґрунтовано доцільність заміни лимонної кислоти в рецептурах соусів джерелом природних органічних кислот, що містяться в пюре обліпихи та можливість відмови від використання крохмалю у якості структуроутворювача.

5. Визначено за результатами ефективної в'язкості, що при повній заміні крохмалю на рисове борошно в'язкість соусів становить $1,2 \text{ Па}\cdot\text{с}$.

6. Проведені результати математичної обробки даних підтверджують, що внесення пюре з обліпихи в кількості 40 % від маси яблучного пюре забезпечує оптимальний рівень в'язкості соусу - $0,85 \text{ Па}\cdot\text{с}$ при тривалості варіння 10 хв.

Висновки до розділу 4

1. Розроблено та обґрунтовано рецептурний склад та технологічний процес виробництва соусу «Обрис» з використанням в якості структуроутворювача рисового борошна.

2 Досліджено основні показники якості та безпечності при виготовленні соусів з використанням рисового борошна. Новий соус мав відповідні вимогам органолептичні показники, характерну для соусів консистенцію. Стабілізуючий і емульгуючий ефект полісахаридів з рисового борошна та обліпихового пюре проявився у досить високій стійкості (98...100 %) соусів і характерній для продуктів в'язкості, які залишаються незмінними при зберіганні протягом певного часу. Результати досліджень підтверджують, що розроблена продукція задовольняє показникам мікробіологічної безпеки і може бути рекомендована до використання.

3. Розроблений план управління якістю та безпечністю при виготовленні соусів, який забезпечує контроль на всіх етапах технологічного процесу, в будь якій точці процесу, від вхідного контролю до реалізації продукції, де можуть виникнути небезпечні чинники шляхом оцінки значущості ризиків, їх рівня небезпечності на всі

