

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ
КАФЕДРА ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ГОТЕЛЬНО-РЕСТОРАННОЇ
СПРАВИ


«Допущено до захисту»
протокол засідання кафедри
№ 6 від « 29 » січня 2024 року
Зав. кафедрою ХТГРС
д.т.н, професор _____ Олесь ПРІСС

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

СВО «Магістр»
за освітньо-професійною програмою «Індустрія здорового харчування» зі
спеціальності 181 «Харчові технології»
(освітній ступень, ОПІ, спеціальність)

на тему: Удосконалення технології соусів на основі безлактозної молочної
сироватки

23ХТД. 10601537.02.24

Виконала: <u>студентка</u>	<u>21 МБ ХТ групи</u>	_____	Даяна АНДРЕЙЧЕНКО
		(підпис)	(прізвище та ініціали)
Керівник:	доктор філософії		Юлія ГОНЧАР
	(науковий ступінь, вчене звання)	_____	(прізвище та ініціали)
		(підпис)	
Консультант з ОП:	к.т.н., доцент	_____	Михайло ЗОРЯ
	(науковий ступінь, вчене звання)	_____	(прізвище та ініціали)
		(підпис)	
Нормоконтроль	д.т.н., професор	_____	Марина СЕРДЮК
	(науковий ступінь, вчене звання)	_____	(прізвище та ініціали)
		(підпис)	

Запоріжжя – 2024 р.

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО

Інститут або факультет агротехнологій та екології
Кафедра харчових технологій та готельно-ресторанної справи
(назва кафедри)
Ступінь вищої освіти Магістр
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
(шифр і назва)
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(шифр і назва)
Освітня програма «Індустрія здорового харчування»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ХТГРС
д.т.н., професор Оlesia Прісс
(підпис)(ініціали та прізвище)

« 21 » вересня 2023 р

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Андрейченко Даяні Іванівні
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Удосконалення технології соусів на основі безлактозної молочної сироватки

керівник роботи доктор філософії Гончар Ю.М.
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 20 » вересня 2023 р. № 395-С


2. Строк подання студентом роботи « 28 » січня 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи технологія виробництва емульсійного соусу на основі безлактозної молочної сироватки сухої демінералізованої з додаванням соку журавлини.

4. Перелік питань, які потрібно розробити вступ, аналітичний огляд літератури: стан та перспективи виготовлення соусної продукції в Україні, в т.ч. соусів функціонального призначення, існуючі способи виробництва майонезів, характеристика молочної сироватки як перспективної сировини для виробництва соусів функціонального призначення, вплив використання ягідних інгредієнтів в технології виробництва соусів; об'єкти, методика та умови проведення досліджень; результати досліджень та їх узагальнення, технологічна частина, економічні показники інноваційної технології виготовлення функціональних

соусів, охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях, висновки, список літературних джерел.

5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада Консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
I – V	Юлія Гончар, доктор філософії	21.09.2023	
VI	Михайло Зоря, к.т.н., доцент, завідувач кафедри цивільної безпеки	21.09.2023	

6. Дата видачі завдання

21.09.2023 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
Вступ	вересень	
Аналітичний огляд літератури	жовтень	
Об'єкти, методика та умови проведення досліджень	жовтень	
Результати досліджень та їх узагальнення	листопад	
Технологічна частина	листопад	
Економічні розрахунки	грудень	
Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	грудень	
Висновки	січень	
Список використаної літератури	січень	

Студентка

_____ (підпис)

Д.І. Андрейченко

_____ (ініціали та прізвище)

Керівник роботи



_____ (підпис)

Ю.М. Гончар

_____ (ініціали та прізвище)

АНОТАЦІЯ

В кваліфікаційній роботі наведено результати теоретичних та експериментальних досліджень щодо використання молочної сироватки у технології соусів. Завдання роботи полягало в обґрунтуванні та виборі технології виробництва соусу з використанням рослинної сировини та сухої демінералізованої сироватки в якості розширення асортименту продуктів функціонального та лікувального призначення.

Комплексна переробка молочної сироватки дає можливість створити додаткові напрямки використання сироваткових білків, лактози, а також сприяє зменшенню забруднення навколишнього середовища. Кисломолочні продукти, в тому числі і відходи молочної промисловості – молочна сироватка в дієтичному і лікувальному харчуванні за своїми оздоровчими властивостями перевершують молоко. Вона містить складові частини молока в більш засвоюваному вигляді. Використання рослинних компонентів, які здатні впливати на структуроутворення напоїв є перспективним і доцільним в отриманні ферментованих напоїв функціонального призначення з високим вмістом біологічно активних речовин. Збагачення молочної сироватки пробіотичними компонентами, які вибірково стимулюють ріст і активність захисної мікрофлори кишечника людини, дозволяє поліпшити здоров'я людей, які мають проблеми пов'язані з зайвою вагою і функціями шлунково-кишкового тракту.

Для покращення сенсорних показників та підвищення біологічної цінності соусів з використанням сироватки до їх складу додано натуральний сік журавлини. У результаті проведення експериментальних досліджень встановлено оптимальне співвідношення сухої сироватки та соку журавлини у технології виробництва майонезу. Запропоновані технологічні рішення дозволяють розширити асортимент безлактозних продуктів харчування та підвищити їхню біологічну цінність. Наведено інформацію щодо охорони праці, цивільного захисту, економічної ефективності інноваційного продукту. Робота викладена на 82 сторінках друкованого тексту, містить 18 таблиць і 9 рисунків.

ЗМІСТ

ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ	
1.1. Сучасний стан виробництва соусної продукції в Україні	9
1.2. Огляд ринку соусів функціонального призначення	12
1.3. Існуючі способи виробництва майонезів	21
1.4. Характеристика молочної сироватки як перспективної сировини для виробництва соусів функціонального призначення.	24
1.5 Вивчення впливу використання ягідних інгредієнтів в технології виробництва соусів.	31
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	
2.1. Програма досліджень та схема дослідів	38
2.2. Об’єкти та матеріали досліджень	39
2.3. Методика проведення досліджень	42
2.4. Умови приведення досліджень	45
РОЗДІЛ 3. РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ	48
РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	
4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення соусів з сухою демінералізованою сироваткою	55
РОЗДІЛ 5. ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СОУСУ	60
РОЗДІЛ 6. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА ВНАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	66
ВИСНОВКИ	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	75

ВСТУП

Актуальність теми. Світовий ринок продуктів харчування та напоїв, спрямованих на покращення здоров'я та загального самопочуття, продовжує зростати із середнім темпом приросту 8%. Кількість людей, які споживають функціональні продукти харчування та дієтичні добавки, постійно зростає.

Останніми роками дефіцит лактази став особливо поширеною проблемою, пов'язаною зі споживанням молочних продуктів. Цей стан може бути успадкованим або набути. На лактазну недостатність страждає 70-75% населення планети [1,2]. Поширеність цього стану в Україні становить 15-35% дорослого населення, залежно від регіону [3]. Люди з непереносимістю лактози повинні обмежити або повністю виключити зі свого раціону традиційні молочні продукти або регулярно приймати препарати лактази. Обмеження споживання молочних продуктів призводить до нераціонального харчування, що призводить до підвищення захворюваності, зниження працездатності та скорочення тривалості життя.

Безлактозні та низькокалорійні молочні продукти необхідні для забезпечення повноцінного харчування населення з непереносимістю лактози. Ринок таких продуктів в Україні досить обмежений, існують лише продуктові лінійки, яких недостатньо для задоволення потреб людей з непереносимістю лактози [4].

Методом узагальнення наукових публікацій українських та зарубіжних авторів з дослідження структури та властивостей лактози, з вивчення синдрому непереносимості лактози, методів виділення β -галактозидази та застосування безлактозних продуктів проаналізовано статистичні та дослідницькі дані. Діяльність встановлено, що симптомами непереносимості лактози є біль у животі, діарея, метеоризм. Також для людей з непереносимістю лактози характерний підвищений ризик розвитку різних позакишкових захворювань, зокрема онкологічних. Непереносимість лактози змушує людей споживати

менше молочних продуктів, що може призвести до дефіциту кальцію та інших важливих нутрієнтів.

У рецептурі соусів дешевим джерелом СЗМЗ є суха сироватка як альтернатива сухому знежиреному молоку.

Крім того, значно зріс попит на функціональні продукти рослинного походження, такі як насіння зернових культур, таких як овес і льон, помідори, цитрусові та гриби. На думку вчених, зернові, овочі та гриби можуть знизити ризик деяких хронічних захворювань. Споживачі все більше усвідомлюють користь функціональних продуктів для здоров'я, що призводить до зміни споживчих уподобань на користь здорового харчування, продуктів з високим вмістом клітковини та біологічно активних інгредієнтів [5].

Набувають популярності такі технології приготування соусів, як КЕЧ-технологія, емульгування, приготування соусів у роторних випарних апаратах та сифонах. До нових інгредієнтів, які є основою для приготування соусів, належать частково або повністю ферментовані продукти (овочі та фрукти, тваринні інгредієнти - м'ясо, риба, морепродукти тощо), рибні, грибні та молочні порошки - як окремі продукти, так і суміші з рослинними інгредієнтами, суміші дикорослих трав і пряних овочів, фруктові соки та екстракти рослинних або тваринних інгредієнтів. Органічні загусники, що використовуються в соусах, - це яєчний жовток, крохмаль з кореня кудзу, кров, вершки, оливкова олія та ксантанова камедь.

Комбіновані продукти, що поєднують молочні компоненти з рослинними, мають високу біологічну цінність. Створення нових комбінованих продуктів дозволяє економити тваринну сировину, особливо молоко, забезпечуючи тим самим повноцінне білкове харчування населення. Використання рослинної сировини, особливо овочевих пюре, у виробництві харчових продуктів обумовлено їх високою харчовою та біологічною цінністю.

Постійне зростання кількості шлунково-кишкових розладів у людей, зокрема, дефіциту лактази, обмежений асортимент низьколактозних продуктів на українському ринку, а науково обґрунтована технологія виробництва

відсутня, тому робота з вдосконалення технології виготовлення соусів на основі безлактозної молочної сироватки є досить актуальним.

Мета і задачі досліджень Вдосконалення технології виготовлення соусів на основі безлактозної молочної сироватки

Відповідно до поставленої мети завданнями курсової роботи є:

1) проаналізувати сучасний ринок соусів і виокремити основні тенденції щодо їх виробництва;

2) визначити вплив використання безлактозної молочної сироватки в технології соусів для людей, страждаючих на часткову або повну непереносимість лактози;

3) обґрунтування вибору соку з ягід журавлини в якості натурального консерванта і підкислювача майонезу;

4) Удосконалити технологію виробництва соусів на основі безлактозної молочної сироватки;

5) Провести експериментальну оцінку нового інноваційного продукту з метою визначення комплексного показника якості.

6) Розглянути питання охорони праці на виробництві майонезу.

Об'єкт дослідження – технологія виробництва соусів на основі безлактозної молочної сироватки;

Предмет дослідження – сироватка молочна демінералізована суха з рівнем демінералізації 90%, соняшникова олія, сухий яєчний жовток, гірчиця гостра, цукор, кухонна сіль, оцтова кислот, лимонна кислота, журавлинний сік, функціональні та технічні характеристики модельної харчової системи, якість розробленого продукту.

Методи дослідження – органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, математичні, що виконані як за стандартними, так і оригінальними методиками, з використанням сучасних приладів та засобів обробки одержаних результатів.

Наукова новизна одержаних результатів: розробка інноваційного продукту-майонез з журавлинним соком на основі безлактозної сироватки

Практичне значення. Розроблена технологія соусу на основі безлактозної сироватки із заданим складом нутрієнтів (білків, жирів, лактози, мінеральних речовин), яка дозволяє розширити асортимент безлактозних і низьколактозних продуктів з найменшими ресурсо- та енерговитратами.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ЗА ОБРАНОЮ ТЕМОЮ

1.1 Сучасний стан виробництва соусної продукції в Україні

Майонез і соуси зараз широко використовуються як приправи до різних страв. Соуси часто використовуються для підвищення поживної цінності та смакових якостей їжі, підвищення апетиту та покращення травлення. Український ринок соусів є насиченим. Асортимент включає продукти з різними інгредієнтами та смаками. Найпопулярнішими соусами є майонез і майонезний соус. Оскільки сфери використання майонезу та інших соусів майже ідентичні, рівень конкуренції на цьому ринку високий. Тому вітчизняним виробникам необхідно постійно переглядати та оптимізувати свій асортимент і реагувати на нові потреби та мінливі запити споживачів. За даними асоціації "Укроліяпром", у 2021-2022 роках було вироблено понад 157 000 тон соусів, включаючи майонез [6]. Україна експортує кетчупи, майонези та соуси до багатьох країн світу.

Український ринок соусів є дуже динамічним і характеризується високим рівнем конкуренції, що вимагає від операторів ринку постійного розширення та оновлення асортименту продукції та впровадження інновацій. У більшості випадків соуси використовуються як приправи до основних та гарнірів, мають значний вплив на органічні та поживні властивості готового продукту та є інструментом формування асортименту. За даними, найпопулярнішими соусами у промисловому виробництві є майонез, кетчуп, гірчиця, соуси на основі майонезу та томатів. У сфері громадського харчування поширені такі стандартні (і в деяких випадках вже непопулярні) соуси, як бешамель, карбонара, альфредо, болоньезе та портобелло (червоний та похідні, білий та похідні, яєчний та молочний) [7].

У сегменті соусів в 2023 році виділяють дванадцять великих вітчизняних виробників, такі як ТОВ "Щедро", ТОВ "Волинь-Холдинг", ТОВ "Чумак", ПрАТ

"Віктор і К" та ТД "Дельта", а також менших виробників, які обслуговують лише регіональні ринки. У список найбільших торгових марок соусів на ринку України входять «Торчин» (45%), «Чумак» (27%) і «Верес» (6,3%) (рис. 1.1)

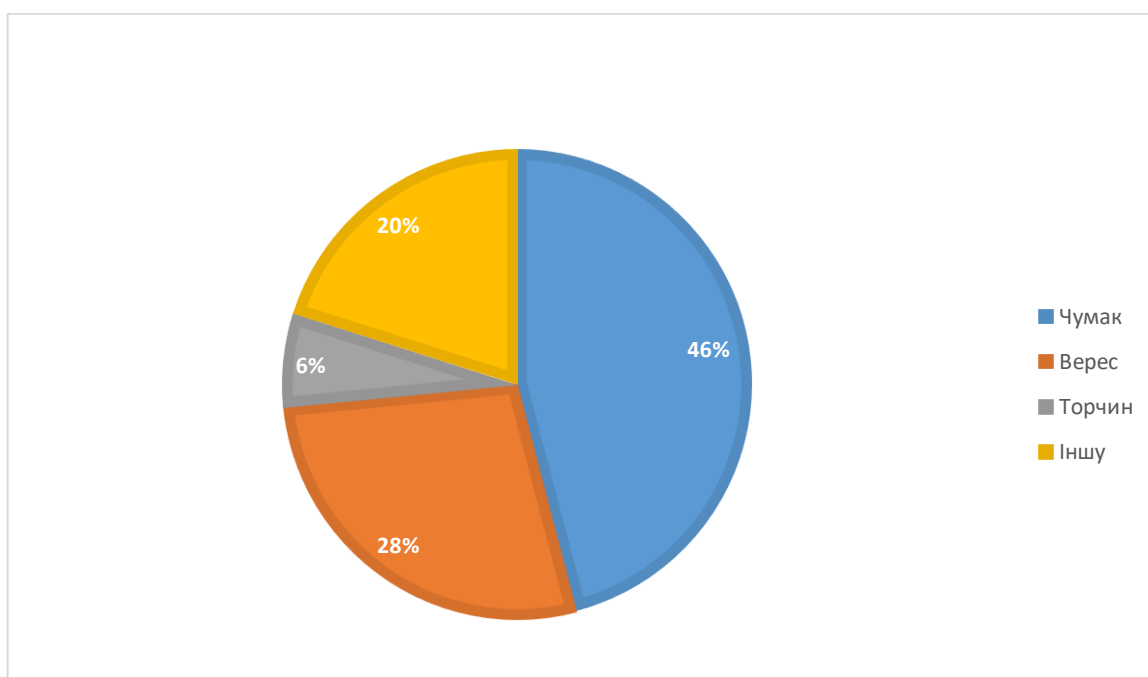


Рис. 1.1 Розподіл часток між учасниками ринку соусів України у 2023 році, %

Трійку лідерів з виробництва білих соусів, на які припадає 45% продажів, складають ВАТ "Волиньхолдинг" (23,8%), ЗАТ "Львівський жиркомбінат" (11,3%) та ЗАТ "Марг-Вест" (10,2%). На ринку кетчупів та томатних соусів домінують "Волиньхолдинг" (47,5%), "Чумак" (23,6%) та "Луцьк Фудз" (11,4%), яким належить понад 80% ринку. Ринок гірчичних соусів формують дві компанії - ВАТ "Волиньхолдинг" та ЗАТ "Агроєкопродукт" (близько 35% кожна), які визначають цінову та асортиментну політику.

Основними критеріями вибору соусу та майонезного соусу є натуральність, поєднання з іншими стравами, смак (50%), бренд і походження (15%) та попередній досвід покупки (15%). Українці також звертають увагу на ціну (20%).

У цілому соуси користуються стійким попитом у 80–90 % населення. Серед споживачів цієї продукції 58 % жінок та 42 % чоловіків. Основну частину споживачів – 85 % – становлять покупці віком від 18 до 55 років. За

статистичними даними, соуси споживають 2–6 разів на тиждень 35.8 % покупців, один раз на тиждень – 24.2, один раз на місяць – 12.6 %

Зокрема, останнім часом змінюється культура споживання в цій категорії. Українці все більше переймаються складом продуктів, які вони споживають. Більшість споживачів вважають за доцільне збагачувати та вітамінізувати майонез та майонезні соуси. Проте аналіз ринку майонезів показує, що майонези та соуси, збагачені вітамінами та фізіологічно цінними інгредієнтами, займають менше 1% від загальної частки ринку [8].

За даними опитування, проведеного Київським міжнародним інститутом соціології та UAPlantBased, станом на 20 жовтня 2020 року в Україні 11% населення, або 4,5 млн осіб, перестали їсти м'ясо, а 2% вважають себе повноцінними вегетаріанцями. Крім того, 65,3% заявили, що готові перейти на продукти рослинного походження [9].

Можна прийти до висновків, що українці готові до змін та відкриті до нового, саме тому є велика необхідність у розробленні, та покращенні асортименту соусів на ринку.

Таким чином, ринок соусів має дуже складну і хаотичну структуру з різними тенденціями виробництва, споживання та імпорту/експорту в кожному секторі. Сектори білого, червоного та гірничного соусів знаходяться на межі надлишку пропозиції, тоді як сектори солодких фруктових соусів та соєвого соусу залежать від імпорту. Крім того, відсутність єдиної класифікації соусів ускладнює оцінку обґрунтованості асортименту продукції на цьому ринку, її відповідності споживчому попиту та прогнозованого розвитку. Тому виробникам необхідно раціоналізувати структуру виробництва соусів та зменшити частку імпортової продукції в окремих сегментах, враховуючи, що існують значні можливості для забезпечення українського ринку вітчизняною продукцією.

1.2 Огляд ринку соусів функціонального призначення

Через незбалансоване харчування з дефіцитом макроелементів в Україні поширені макроелементози, спричинені дефіцитом багатьох поживних речовин. Дослідження показують, що профілактичні заходи, спрямовані на усунення дефіциту вітамінів, незамінних амінокислот, омега-3 поліненасичених жирних кислот, харчових волокон і мінералів, таких як кальцій, калій, магній, фосфор і залізо, повинні бути пріоритетними. На основі наукових даних, що пов'язують дефіцит кальцію, калію, магнію, фосфору, заліза та харчових волокон у раціоні людини зі станом здоров'я, а також даних про ефективність засвоєння кальцію в присутності фосфору та магнію, планується вибір використання цих нутрієнтів як визначальних для критеріїв оптимізації при розробці функціональних ресурсів. Підвищення вмісту кальцію в джерелі є важливим, оскільки він не тільки виконує метаболічну функцію в організмі, але й допомагає запобігти поглинанню стронцію-90. Захисна функція магнію проявляється в тому, що він є сполучною ланкою в утворенні комплексів між структурними, транспортними та інформаційними РНК, забезпечує синтез білка, стимулює моторику кишечника, впливає на рівень холестерину і підтримує баланс рН. Збільшення кількості заліза в джерелах позитивно впливає на захисні функції організму. Слід зазначити, що в продуктах харчування міститься переважно тривалентний оксид заліза. У кислому середовищі залізо відновлюється до оксиду і засвоюється тільки в цій формі [10].

Для забезпечення нормального функціонування людського організму не менш важливо споживати достатню кількість продуктів, багатих на залізо, комплекс вітамінів А, повноцінні білки та поліненасичені жирні кислоти. При цьому важливо віддавати перевагу вживанню природних джерел біологічно активних компонентів і нутрієнтів з антиоксидантними властивостями (каротиноїдів, токоферолів і мікроелементів). Каротиноїди є провітамінами і набувають своїх вітамінних властивостей після перетворення в організмі на ретинол. Дефіцит каротиноїдів негативно впливає на здоров'я людини,

знижуючи фізичну та розумову працездатність, опірність до застуди та інфекцій, а також посилюючи несприятливий вплив шкідливих умов навколишнього середовища. У зв'язку з цим харчування людини завжди повинно містити каротиноїди [11].

Відомо, що харчові волокна не засвоюються організмом, але відіграють дуже важливу роль у процесі травлення - сприяють перистальтиці кишечника. У цьому контексті до функціональних джерел слід віднести кальцій, калій, магній, фосфор, залізо, β -каротин, поліненасичені жирні кислоти, незамінні амінокислоти та харчові волокна [12].

Соуси емульсійного типу є широко використовуваними продуктами харчування в національному раціоні і представлені багатокомпонентними системами. Крім олії та води, вони містять емульгатори, стабілізатори, структуроутворювачі, ароматизатори, харчові добавки та консерванти, які надають соусу різноманітних смаків та ароматів і формують його споживчі властивості. Виробництво низькокалорійних соусів є складним завданням. Це пов'язано з тим, що такі продукти повинні мати достатньо високі смакові якості, поживну цінність і стабільні структурно-механічні властивості, щоб відповідати традиційним вимогам і харчовим звичкам [13].

Таким чином, моделювання функціональних соусів здійснювалося відповідно до основних принципів нутриціології та на основі наступних принципів

1. функціональні соуси повинні містити макронутрієнти (кальцій, калій, магній, фосфор, залізо, бета-каротин та харчові волокна), які є широко дефіцитними серед населення України та негативно впливають на здоров'я;

2. З огляду на те, що значні дефіцити мікронутрієнтів у звичайному раціоні харчування сучасної людини знаходяться на рівні 30% від рекомендованого споживання, при нормальних рівнях споживання функціональних продуктів вміст окремих мінеральних елементів і вітамінів у збагачених ними джерелах повинен бути достатнім для задоволення середньодобової потреби при нормальних рівнях споживання функціональних продуктів з 10 до 30 % на добу.

3. Технологія виробництва функціональних соусів повинна забезпечувати максимальне збереження мікронутрієнтів з урахуванням їх можливих взаємодій та взаємодії з компонентами продукту. Наприклад, органічні джерела кальцію мають вищу швидкість засвоєння в організмі, ніж неорганічні джерела кальцію. Невеликі кількості магнію, фосфору та вітаміну D підвищують засвоєння кальцію. Засвоєння калію, заліза та вищезазначених мінералів оптимізується адекватним споживанням білка, органічних кислот і флавоноїдів.

4. Технологія функціонального соусів повинна забезпечувати високі споживчі властивості. Вона не повинна зменшувати вміст або засвоюваність інших харчових інгредієнтів або негативно впливати на смак, аромат, консистенцію, термін зберігання або безпеку продукту.

Інноваційні соуси - це соуси, виготовлені з додаванням функціональних продуктів харчування, таких як морквяний порошок, гарбузовий порошок, хеномер, фрумуліна, порошок грибів рейші та шиїтаке, які не тільки надзвичайно смачні, але й мають багато корисних лікувально-профілактичних ефектів на організм людини. Таким чином, сучасні споживачі не тільки отримують естетичне та фізичне задоволення від їжі в ресторанах, але й покращують своє здоров'я та запобігають багатьом захворюванням [14].

Не слід забувати, що соуси не є самостійним харчовим продуктом, а використовуються при приготуванні та реалізації харчових продуктів і кулінарних виробів. Сьогодні особлива увага приділяється розробці нових хімічно збалансованих продуктів, багатих на макро- та мікроелементи. Відмінність цих продуктів полягає в тому, що їх рецептура містить сировину, багату на вітаміни та природні антиоксиданти, такі як поліфеноли. За класичними рецептами для приготування соусів використовують різні фрукти та ягоди. Для фруктових соусів можна використовувати свіжі або заморожені фрукти. Перед використанням свіжі фрукти та ягоди слід перебрати, видалити неїстівні частини та ретельно вимити [15].

Для приготування солодких соусів часто використовують кислі фрукти, такі як чорна смородина, малина, вишня, півники, полуниця та яблука. Як

овочевий інгредієнт використовують томатну пасту з різними спеціями. Інші соуси, виготовлені з овочів, менш різноманітні і традиційно включають в себе овочеві напівсметанні соуси, овочеві соуси, червоні основні соуси і цибулеві соуси. Однак з овочів також готують картопляне і морквяне пюре, морквяне або гарбузове пюре і курагу, бурякове і яблучне, цвітну капусту і картоплю, морквяне, бурякове, гарбузове, кабачкове, зі шпинатом і зеленим горошком. Для овочевої дієти готують суфле [16,17,18].

Проведено технічне дослідження соусів з комплексними сумішами, розробленими для заміни борошна та крохмалю, які є визначальними факторами реологічних та сенсорних властивостей. Основні вимоги до соусів як функціональних продуктів були сформульовані на основі фізіологічних потреб людського організму та дефіциту поживних речовин у сучасному раціоні харчування людини [19].

З метою розширення асортименту соусів були досліджені фактори, що впливають на виробництво функціональних соусів, такі як використання вуглеводів як емульгаторів, низький вміст натрію, низький вміст жирів, низький вміст холестерину та підвищений вміст біологічно активних речовин, зокрема інуліну та мікрокристалічної целюлози. Відомо, що інулін позитивно впливає на обмінні процеси в організмі і не розщеплюється в ротовій порожнині. У кислому середовищі шлунка молекули полісахариду частково розщеплюються на окремі молекули фруктози. Фруктоза та інші частини всмоктуються в кров у тонкому кишечнику. Нерозщеплені фракції зв'язуються зі шкідливими для організму речовинами (холестерином, токсинами і важкими металами) і виводяться з організму. Інулін застосовується для лікування та профілактики цукрового діабету I, II типу та ускладненої діабетичної ангіопатії. Він також рекомендується при лікуванні атеросклерозу, ожиріння, ішемічної хвороби серця, жовчнокам'яної хвороби, сечокам'яної хвороби, інфаркту міокарда, остеохондрозу та артриту. Інулін дуже легко засвоюється організмом [20].

У виробництві майонезу встановлено, що заміна частини рослинної олії 5-20% водним розчином інуліну забезпечує отримання соусу з високими

технічними та органічними властивостями і низькою калорійністю. Таким чином, інулін може замінити олію в невеликих кількостях [21,22].

У дослідженні з розробки рецептур фруктових соусів О.В. Дзюндзя [23] підтвердила доцільність використання суміші порошоків хурми, ананаса та банана та заміни крохмалю на вівсяне борошно. У технології соусів емульсійного типу використання порошоків каротиновмісної та пряно-ароматичної сировини може сприяти покращенню гістологічних та реологічних властивостей кінцевого продукту та підвищенню його харчової та біологічної цінності. Вплив рослинної сировини на структуру соусу обумовлений наявністю полісахаридів (клітковина, волокна, пектинові речовини та ін.), які проявляють поверхнево-активні та емульгуючі властивості і забезпечують седиментаційну стійкість структури шляхом утворення захисної плівки навколо крапельок олії соусу.

Чудовим доповненням до смажених морепродуктів є соус, виготовлений на основі морквяного соку. Для приготування соусу свіжоприготовлений сік уварювали і заправляли сіллю, перцем, корицею та вершковим маслом.

Овочеві пюре, розведені вином або м'ясним бульйоном, - основа для багатьох легких соусів до смаженого м'яса. Овочі відварюють або припускають (наприклад, морква з олією та цукром), а потім протирають. Пюре змішують із вином, бульйоном чи вершками. Для приготування таких соусів використовують солодкий перець, коренеплоди (ріпу, корінь селери, моркву), а також зелені овочі (салат, щавель, шпинат). Вершки або олія надають соусу ніжності. Ці соуси добре підходять до смаженого на сковороді чи грилі м'яса. Так, соус із глазурованої моркви із вершками можна подати телятини, а соус із щавлю - до телятини, смаженої на грилі.

Керуючись принципами здорового харчування було розроблено рецептуру майонезу і соусу густої консистенції з порошком спіруліни [24]. Новий продукт характеризується високим вмістом жиру, має високу енергетичну цінність, яка компенсується високою біологічною цінністю. Окрім цього, продукт має приємний зелений відтінок, що може бути окрасою страв. Такий продукт є перспективним з точки зору здорового харчування.

Також науковцями [25] представлено інноваційну технологію виробництва гарбузового соусу підвищеної харчової цінності. Проаналізовано компонентний склад емульсії. Виявлено співвідношення поліненасичених жирних кислот ω -3 та ω -6 у зразку та обґрунтовано перспективу використання даної емульсії як продукт підвищеної харчової цінності.

Розроблено технології натуральних соусів-дресингів для оздоровчого харчування на основі сколотин з додаванням наноструктурованого пюре з прямих овочів (коренів хрону, селери, імбиру та часнику). Розроблено інноваційні технології нових натуральних смакових ароматичних добавок у формі наноструктурованого пюре з коренів хрону, селери, імбиру та часнику, які мають принципово нові споживні властивості, а саме: відрізняються високим вмістом біологічно активних речовин у вільному стані (у 1,5...2,5 разу більше, ніж у свіжій сировині) [26].

Сколотин - це побічний продукт молочної промисловості, який отримують під час виробництва вершкового масла. Сколотини є повноцінним джерелом білка, що містить значну кількість сірковмісних амінокислот (наприклад, метіонін, цистин і лізин) і відзначається радіопротекторною та ліпотропною дією. До складу сколотин також входить комплекс речовин, що мають протизапальну ліпотропну дію. Він також є цінним джерелом лецитину і у вигляді білково-лецитинового комплексу проявляє сильну антисклеротичну дію жирних кислот, в тому числі нормалізує жировий обмін і запобігає ожирінню печінки. Однак, більшість видів сколотинів не знайшли відповідного застосування в харчовій промисловості. Висока біологічна цінність моховиків вимагає їх збору, повного і раціонального використання в харчовій промисловості, особливо у виробництві навчальних соусів. Тим більше, що виробництво на їх основі соусів навчального призначення сприятиме значному зниженню собівартості продукції.

Інноваційна технологія [27] виробництва нових соусів-дресингів поєднує використання сколотини – цінної вторинної молочної сировини та наноструктурованого пюре із прямих овочів (хрону, селери, часнику) з високим

вмістом БАР, отриманого з використанням процесів механоактивації та кріомеханодеструкції із застосуванням сучасного обладнання кафедри (низькотемпературний подрібнювач Rascojet, криогенний програмний заморозувач та ін.). Аналіз вмісту БАР у наноструктурованому пюре із прямих овочів свідчить про рекордний вміст в ньому ароматичних і дубильних речовин, аскорбінової кислоти, ефірних олій, фенольних сполук, мінеральних солей, вітамінів та ін. БАР та обумовлює доцільність використання в якості збагачувачів при виробництві інноваційних функціональних оздоровчих соусів-дресингів.

Вчені [28] рекомендують замінити молочні та ячні продукти в багатьох соусах термічно обробленими бобовими (горох, стручкова квасоля тощо). Таким чином вони можуть отримати продукти з рецептів, основним інгредієнтом яких є рослинні компоненти. Відварена квасоля є особливо корисною їжею завдяки низькій калорійності та високому вмісту клітковини. Вітамінно-мінеральний комплекс квасолі включає холін, вітаміни групи В (В1, В2 і В6), С, Е і РР, а також калій, кальцій, магній, залізо, сірку, йод, фосфор і натрій. Крім того, було запропоновано використовувати сублімовані фрукти, фруктові та овочеві порошки в приготуванні соусів для збільшення вмісту поживних речовин в соусах і поліпшення їх органічних властивостей, особливо з точки зору смаку і кольору.

В інноваційному квасолевому соусі [28], розробленому з використанням сублімованих інгредієнтів, квасоля відварюється протягом 50-60 хвилин, а потім охолоджується до 16-18 °С. Квасоллю збивають з варильною рідиною до утворення однорідної маси, потім тонкою цівкою вливають соняшникову олію і збивають 2-3 хвилини. Цукор, сіль, оцет, гірчицю і порошок (сублімовані ягоди, фрукти та овочі) додають у пропорціях, наведених у рецепті, і збивають протягом 1-2 хвилин.

Запропоновано [29] використання вівсяного молока в рецептурах для зниження калорійності та підвищення мінерального складу майонезних соусів: Експериментально досліджено фізико-хімічні та органолептичні властивості (за

5-бальною шкалою) модельних соусних композицій, що містять 11,2, 15,8, 17,9, 20,4 та 24,3 (мас.) вівсяного молока. Результати показали, що масова частка жиру зменшується (з 66,07% до 55,69%), а масова частка вологи збільшується (з 26,8% до 35,98%) зі збільшенням вмісту вівсяного молока. Зі збільшенням вмісту вівсяних пластівців титрована кислотність соусів знижувалася (з 0,25 до 0,17). Стабільність емульсії становила 100% для всіх модельних складів соусів. Також було помічено, що зі збільшенням вмісту вівсяного молока зменшується в'язкість соусів, тобто вони стають більш кремоподібними. На думку експертів, усі соуси, виготовлені на вівсяному молоці, мають ніжну солодкість з легким гірчично-кроповим присмаком, кислуватий запах з легким гірчично-кроповим присмаком та сірувато-білий або білий кремований колір, який гармонійно поєднується з кольором інгредієнтів (кропу та гірчиці).

Одним з основних джерел цих природних БАР є пряні овочі, особливо корінь селери, імбир, хрін та часник [30]. Вони виділяються серед іншої рослинної сировини високим вмістом вищезазначених БАР і користуються великою популярністю в багатьох країнах світу [31,32]. Здебільшого їх використовують у свіжому вигляді [32].

Автори [33] розробили технологію сметанних соусів, що містять молоко, визначили, що до 50% молочного жиру можна замінити сумішшю рослинних олій та навели склад суміші: олія волоського горіха - 36,62%, ріпакова олія - 33,96%, кукурудзяна олія - 29,42% ((ω -6) і (γ -3) (ω - 3) 6:1): для отримання співвідношення (ω - 3).

Розроблено [34] нові види соусів із композиційними сумішами дієтичних добавок. У соусах на основі молока, бульйону, фруктового пюре та соку визначено їхню раціональну концентрацію - 15% від загальної маси. За структурно-механічними характеристиками розроблені соуси, близькі до традиційних (ефективна в'язкість знаходиться в межах 0,3_0,7 Па·с, напруга зсуву - 25-45 Па при швидкості зсуву 69 с⁻¹, що дозволило підвищити агрегативну та кінетичну стійкість на 4,7_5,6% та тиксотропність - на 5,9-9,1%).

Технологічні параметри теплової обробки знаходяться на рівні контролю ($t = 98 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$, $\phi = (7\text{--}10) - 60\text{c}$).

У таблиці 1.1 було наведено асортимент соусів функціонального призначення.

Таблиця 1.1

Асортимент соусів функціонального призначення.

Назва соусу функціонального призначення	Дієтичні добавки	Обґрунтування вибору добавки	Призначення
1	2	3	4
Соуси з комплексними сумішами, розробленими для заміни борошна та крохмалю	Заміна борошна та крохмалю комплексною сумішшю	Компенсація фізіологічних потреб людського організму та дефіциту поживних речовин	Функціонального
Майонез з інуліном	Інулін	отримання соусу з високими технічними та органічними властивостями і низькою калорійністю.	Лікувального, профілактичного, спортивного
Фруктові соуси	Порошки хурми, ананаса та банана та заміна крохмалю на вівсяне борошно.	Покращення гістологічних та реологічних властивостей кінцевого продукту та підвищення його харчової та біологічної цінності.	Функціонального, спортивного
Майонез з використанням порошку спіруліни	Порошок спіруліни	Підвищення вмісту жиру та енергетичної цінності, яка компенсується високою біологічною цінністю.	Спортивного
Гарбузовий соус	Гарбузове пюре	Підвищення харчової цінності	Функціонального
Соус основі сколотин з додаванням наноструктурованого пюре з пряних овочів	Сколотин. Пюре коренів хрону, селери, імбиру та часнику	Підвищення вмісту біологічно активних речовин	Оздоровчого, функціонального
Квасолевий соус з використанням сублімованих інгредієнтів	Сублімовані ягоди, фрукти та овочі	Підвищення вмісту біологічно активних речовин	Оздоровчого, лікувального
Майонез з вівсяним молоком	Вівсяне молоко	зниження калорійності та підвищення мінерального складу	Функціонального, профілактичного

Сметаний соус, із заміною 50% молочного сумішшю рослинних олій	Олія волоського горіха, ріпакова олія, кукурудзяна олія	Підвищення біологічно активних речовин	вмісту активних	Функціонального
Соуси із композиційними сумішами дієтичних добавок.	Бульйон, фруктове пюре та сік	Підвищення біологічно активних речовин	вмісту активних	Дієтичного

1.3 Існуючі способи виробництва майонезів

Майонез - найвідоміший соус, винайдений у Франції за часів правління Людовика XIV. В СРСР великі заводи з виробництва майонезу почали будувати в 1960-х роках. В Україні заводи з виробництва майонезу були розташовані у Львові, Харкові та Києві. Виробництво швидко розвивалося, проводилася велика кількість наукових досліджень, спрямованих на збільшення асортименту майонезу та покращення його якості. Ринок емульсійних продуктів постійно розширюється, особливо майонезів з різним складом. В Європі майонез в основному використовується в бутербродах і овочевих салатах (при цьому перевага віддається легким майонезам з меншим вмістом жиру), тоді як українці віддають перевагу майонезу для м'ясних і рибних страв і складних салатних заправок і використовують майонез з більш високим вмістом жиру [35].

Майонез є важливою приправою в різних стравах. Він відіграє важливу роль у формуванні смаку, аромату, соковитості та інших характеристик готового продукту. Це багатокomпонентна дрібнодисперсна емульсія рафінованої та дезодорованої олії з емульгаторами, стабілізаторами, ароматизаторами та спеціями, стійка в широкому діапазоні температур (від 0°C до +18°C), дозволена центральним органом виконавчої влади в галузі охорони здоров'я для виробництва майонезної продукції. Обладнання та лінії для виробництва майонезу наразі виробляються вітчизняними та міжнародними компаніями.

Виробництво майонезу та соусів може здійснюватися холодним або гарячим способом (іноді його ще називають напівгарячим). Холодний спосіб передбачає змішування рецептурних інгредієнтів при кімнатній температурі. Цей

метод використовується для виробництва висококалорійних майонезів. Для виробництва майонезу середньої та низької калорійності необхідно строго витримувати кислотність продукту, регулювати кількість солі та цукру для отримання оптимального вмісту сухих речовин, а також додавати консерванти для продовження терміну зберігання готового продукту. Недоліками цього методу є необхідність підвищувати кислотність продукту, додавати консерванти і використовувати лише водорозчинні гідролоїди та модифіковані крохмалі.

При напівгарячому способі виробництва майонезу всі інгредієнти додають у воду, нагріту до 95°C, і пастеризують. Потім пастеризовану масу охолоджують до температури нижче 65°C і додають емульгатори та олію. Цей метод дозволяє уникнути недоліків, притаманних методу пастеризації. Однак, якщо використовується сирий або іноді модифікований крохмаль, суміш загусає занадто швидко, емульсія розпадається при проходженні через гомогенізатор, і продукт стає рідким і нестабільним під час зберігання.

Майонез можна виробляти як періодичним, так і безперервним способом. При періодичному способі весь процес відбувається в одній робочій ємності, оснащеній системою нагріву, системою циркуляції і змішувальним пристроєм. Цей метод найчастіше використовується для виробництва холодного майонезу. В даний час найбільш поширеним є періодичний спосіб виробництва майонезу з використанням різних гомогенізаторів.

Frema Koruma MaxxD - це модульна система для періодичного виробництва емульсій і суспензій в широкому діапазоні в'язкості. Передова технологія виробництва забезпечує стабільно високу якість продукції, короткі виробничі цикли, мінімальні експлуатаційні витрати, компактність і простоту використання. Основні сфери застосування цієї системи: харчова, косметична та хімічна промисловість [36].

Залежно від способу виробництва майонезу розрізняють два види майонезу: вітчизняний та європейський. Вітчизняний майонез характеризується використанням традиційних інгредієнтів у виробництві майонезу, яке складається з декількох етапів; останній, європейський спосіб, використовує

напівфабрикати, вироблені спеціалізованими компаніями. Виробник майонезу просто змішує їх у блендері.

Майонезний соус – дрібнодисперсний емульсійний продукт зі вмістом жиру не менш як 5 %, який виготовляють з олії, яєчних продуктів, з додаванням або без додавання продуктів перероблення молока, харчових добавок та інших харчових інгредієнтів (за рецептурою).

Технологічна схема виробництва майонезу наведена на рис. 1.2.

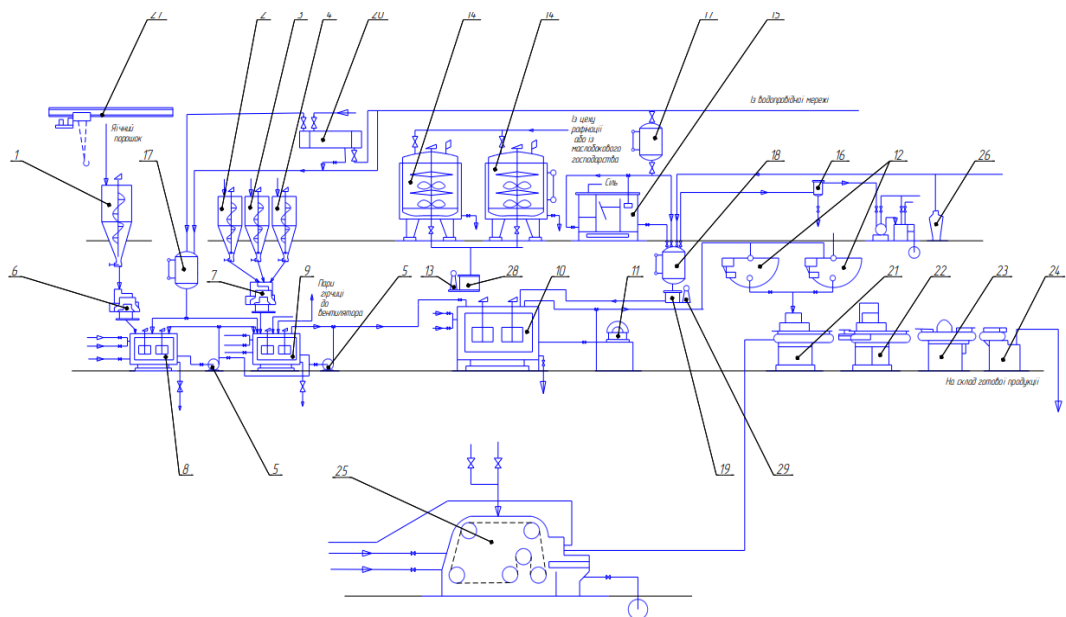


Рис .1.2. Технологічна схема приготування майонезу

1 – бункер для яєчного порошку; 2,3,4 – бункери для сипких компонентів; 5 – насос-емульсатор; 6,7 – ваги; 8,9 – малі змішувачі; 10 – великий змішувач (проектний); 11 – гомоненізатор; 12 – ємкість для готового майонезу; 13 – ваги для олії; 14 – ємкість для олії; 15 – солерозчинник; 16 – вловлювач; 17 – бачок для води; 18 - бачок для оцтового розчину; 19 – ваги для оцтового розчину; 20 – бойлер для приготування теплої води; 21 – автоматнаповнювач; 22 – закаточний апарат; 23 – етикетувальний апарат; 24 – укладальний автомат; 25 – банкомийна машина; 26 – ємкість з концентрованою оцтовою кислотою; 27 – тельфер; 28 – бак на вагах для олії; 29 – ваги для зважування оцтового розчину.

1.4 Характеристика молочної сироватки як перспективної сировини для виробництва соусів функціонального призначення.

Молочні продукти, в тому числі сироватка, впливають на секреторну активність шлунка і кишечника, в результаті чого вони краще засвоюються організмом, ніж коров'яче молоко, травними залозами виділяється більше ферментів і прискорюється перетравлення їжі. Молочні продукти посилюють рух травної системи (дефекацію). Завдяки своєму свіжому і пікантному смаку молочні продукти стимулюють апетит і бадьорять організм в цілому [37].

Біологічна цінність молочної сироватки визначається її білковими азотистими компонентами, вуглеводами, мінеральними речовинами, вітамінами, органічними кислотами, ферментами та мікроелементами. Білкові азотовмісні компоненти представлені в сироватці лактальбуміном (0,4-0,5%), лактоглобуліном (0,06-0,08%) та протеопептидною фракцією (0,06-0,18%). Вміст білкових азотовмісних компонентів у сироватці крові залежить від методу коагуляції білка.

Сироваткові білки (альбумін і глобулін) мають цінні біологічні властивості, містять оптимальний набір незамінних амінокислот і близькі до "ідеального" білка з точки зору фізіології харчування, тобто амінокислотного складу білка, який відповідає потребам організму.

Мінерали в сироватці знаходяться у формі реальних і колоїдних розчинів. Зокрема, 78% сироваткового кальцію, 67% сироваткового фосфору і 80% сироваткового магнію знаходяться у формі неорганічних солей, а решта - органічні сполуки. Сироватка містить природні незамінні мінерали.

Вуглеводневий склад сироватки подібний до складу вихідного молока, і його вміст залежить від типу сироватки. Молочна сироватка містить 0,05-0,45% молочного жиру, тоді як сироваткові ізоляти - 0,05-0,10% жиру. Молочний жир добре розподілений і більшість жирових кульок мають діаметр менше 1 мікрона.

Таким чином, при низькій енергетичній цінності сироватка має високу біологічну цінність, є джерелом цінних харчових нутрієнтів, що зумовлює

доцільність її використання в якості основи для виробництва напоїв які мають оздоровчі властивості.

Молочна сироватка використовується в технології напоїв завдяки високому вмісту мікроелементів та вітамінів. Сироватка виявилася корисною в напоях, що містять пророщені зерна [38], слабоалкогольних напоях [39] та напоях для здоров'я [40,41]. Суху молочну сироватку було запропоновано використовувати в коктейлях для дитячого харчування [42].

В інших країнах популярні напої з натуральної сироватки з додаванням фруктів та ароматизаторів. Сироватку можна змішувати з фруктовими та овочевими соками і трав'яними екстрактами. У Німеччині апетитні напої готують, змішуючи 80-90% сироватки з 10-20% полуничного або персикового соку. Подібні напої роблять з 7-20% грейпфрутового або інших фруктових соків.

Використання концентратів демінералізованої сироватки як основи для виробництва сироваткового соусу малодосліджене. Однак застосування гідролізованих концентратів сироватки у складі соусу може допомогти у зниженні вмісту в ньому цукру за рахунок підвищеного ступеня солодкості моносахаридів. Вищезазначені фактори окреслюють науковий інтерес до проведення дослідження можливості розробки рецептур соусу сироваткового на основі концентратів сироватки зі зниженим вмістом цукру і лактози [43].

Сироватка виробляється як побічний продукт при виробництві сиру та казеїну. Сичужна сироватка поділяється на сирну та казеїнову сироватку. Сироватка також отримується при мікрофільтрації знежиреного молока для отримання казеїну. Демінералізована суха сироватка виробляється зі свіжої солодкої сироватки, отриманої в результаті сичужного виробництва. Процес демінералізації видаляє з сироватки мінеральні солі, які надають сироватці неприємного смаку, в той же час збільшуючи масову частку лактози.

Суха демінералізована сироватка має ряд переваг перед не демінералізованою, зокрема, за вмістом білка. По-друге, недорога сироватка з різним ступенем демінералізації зі свіжої сироватки, згущеного молока та казеїнової сироватки призначена для використання у виробництві продуктів

харчування та дитячого харчування. Високодемінералізована сироватка має ряд технічних переваг, таких як висока розчинність, низька гігроскопічність, передбачуваний вплив на органічні та фізико-хімічні властивості завдяки стандартизованому хімічному складу та висока якість продукції з усіх видів сироватки.

Демінералізована сироватка приємніша на смак і менш солена, ніж звичайна сироватка. На якість і термін зберігання продуктів з сухої молочної сироватки впливають багато факторів, серед яких важливу роль відіграє стан лактози (понад 70% сухої речовини), одного з основних компонентів сироватки. Сьогодні суха молочна сироватка в основному використовується в харчовій промисловості. В останні роки також використовують демінералізовану сироватку, сироваткові перміати (сироватка зі зниженим вмістом білка) та концентрати сироваткових білків. Суха молочна сироватка в основному використовується у виробництві молочних продуктів, таких як йогурти, морозиво, сухі суміші для морозива, дитяче, харчові добавки, спортивне харчування, плавлені сири, фаст-фуд, хлібобулочні, макаронні та борошняні кондитерські вироби. Знесолена сироватка є ідеальним інгредієнтом для дитячих сумішей (сухого молока) з 90% вмістом знесоленої сироватки. Іноді її використовують замість 70% знесоленої сироватки в цих продуктах.

Таким чином, використання гідролізованого демінералізованого сироваткового концентрату може вирішити багато технічних проблем у виробництві морозива, таких як:

- Моносахариди в сироватковому концентраті можуть частково замінити цукор завдяки підвищеній солодкості.
- Запобігає надмірній кристалізації лактози, що призводить до утворення дефектів консистенції (зернистості, порошкоподібності) під час зберігання морозива.

Виробництво безлактозного або низьколактозного морозива зазвичай вимагає використання безлактозної сировини або її гідролізу за допомогою ферментного препарату лактази.

У статті [44] науково обґрунтовано можливість часткової заміни цукру у складі морозива сироваткового на концентрати демінералізованої сироватки з масовою часткою сухих речовин 40% з метою збагачення готового продукту сироватковими білками, підтримання в ньому балансу за вмістом сухих речовин, надання притаманного класичному морозиву ступеня солодкості та запобігання вад консистенції під час зберігання.

Желейні продукти на основі кисломолочної сироватки, отримані з ферментних препаратів відносяться до продуктів підвищеної харчової цінності. Запропоновано створення десертного желейного продукту на основі низьколактозної сироватки з імбиром та жимолостю [45].

Також представлені результати досліджень [46] щодо розроблення технології виробництва безлактозного білково-ліпідного концентрату маслянки із заданим складом нутрієнтів (білків, ліпідів, лактози, мінеральних речовин) на основі мембранних процесів видалення лактози та використання отриманого концентрату як основного компоненту при виробництві низьколактозного синбіотичного йогуртового морозива.

Враховуючи хімічний склад гідролізованого сироваткового концентрату та основними технічними функціями цього продукту є підсолоджування, джерело сироваткового білка та стимулятор мелоїдогенезу. Характеристики концентратів сироватки наведено в табл. 1.2

Таблиця 1.2

Фізико-хімічні показники концентратів демінералізованої сироватки

Найменування показника	Концентрат демінералізованої сироватки	Гідролізований концентрат демінералізованої сироватки
Масова частка сухих речовин, %, не менше	40,0±0,2	40,1±0,14
Масова частка білка, %, не менше	4,4±0,01	4,4±0,01
Масова частка лактози, %, не більше	30,8±0,25	6,6±0,2

У дослідженні [47] було проаналізовано зміни органічних та фізико-хімічних параметрів під час пряження вершкової суміші, що містить 25% гідролізованого демінералізованого концентрату молочної сироватки, протягом 1-4 годин. Продемонстровано високу технічну ефективність використаних компонентів, які, окрім очікуваної функції, мали значний вплив на умовну в'язкість продукту з одночасним зниженням поверхневого натягу. Цей ефект можна пояснити молекулярною структурою продукту та специфічними хімічними реакціями, що впливають на його в'язкість, зокрема наявністю в концентраті моносахаридів (глюкози та галактози) з високою здатністю адсорбувати вільну воду.

Використання гідролізованого демінералізованого концентрату молочної сироватки з вмістом сухих речовин 40% при приготуванні нежирної сметани уповільнює процес відділення води завдяки ефективному зв'язуванню під час гідратації та дещо пригнічує розвиток молочнокислої мікрофлори під час ферментації. Оскільки виробництво нежирної сметани часто пов'язане з утворенням надлишкової кислотності, ця властивість молочних білків допомагає регулювати кислотність. Крім того, завдяки своїм функціональним і технологічним властивостям, сироватковий білок сприяє зменшенню відділення сироватки в кінцевому продукті під час зберігання [48].

У статті [49] проведено аналіз проблеми дефіциту білка та біологічно активних речовин у раціоні харчування, визначено необхідність створення напоїв з підвищеною біологічною цінністю, які мають оздоровчий ефект та позитивно впливають на стан здоров'я людини. Метою роботи було розроблення коктейлю підвищеної біологічної цінності з використанням молочної сироватки. Як перспективне джерело білка та біологічно активних речовин для розроблення коктейлів, запропоновано молочну сироватку. Також розглянуто можливість використання у складі коктейлів соєвого молока, яке за низького рівня калорійності багате на легко засвоювані білки та амінокислоти та не має у своєму складі лактози. На заміну цукрового сиропу запропоновано використання фруктового наповнювача у вигляді пюре журавлини.

Метою роботи Чижевської М. було розробити технологію напою на основі рослинної сироватки, які будуть збагачені екстрактом ехінацеї [50].

Таким чином, молочна сироватка, як відхід молочної промисловості, має великий потенціал для використання як джерело біологічно активних речовин, харчових основ і добавок. Особливо перспективним є її використання як основи для соусів.

Аналітично досліджено [51] тенденції у виробництві соусів солодких на основі молочної сировини. Доведено доцільність використання сироватки сухої молочної (5-10%) та карагінану очищеного (0,15-0,2 %) в технології соусів солодких на основі молочної сировини, що дасть змогу розширити асортимент даного виду продукції та при цьому отримати інноваційний продукт з високою якістю, який не має аналогів на ринку.

Встановлено, що застосування увареної молочної сироватки в рецептурах соусів покращує консистенцію і сприяє стійкості його до розслоювання [52].

Доказано перспективність виробництва холодних соусів функціонального призначення з урахуванням молочної сироватки з додаванням овочевих порошків, отриманих ІЧ-сушкою. Авторами [53] пропонується конструювання нового соусу, що має переважні ознаки в порівнянні з найпопулярнішим холодним соусом - майонезом: вміст харчових волокон, що надають функціональну спрямованість; збереження корисних властивостей коренеплодів (вітамінів, мінеральних речовин) з допомогою ІЧ-сушіння; менша калорійність; відсутність яєць (важливо для хворих на алергію); можливість застосування у дизайні кулінарних страв.

У роботі [54] обґрунтовано введення сухої молочної сироватки як функціональну добавку при виготовленні сухих солодких соусів. Встановлено високий вміст деяких амінокислот, у тому числі незамінних (лейцин та лізин), вітамінів та мінеральних речовин (кальцій, калій, магній та натрій) у зразку сухої молочної сироватки. Зразок сухого солодкого соусу виготовлявся за рецептурою, обраною найкращою за органолептичними показниками, і містив пшеничне борошно (49,1 %), молоко сухе незбиране (10 %), сироватку молочну суху (10

%), висушене та подрібнене ягідне пюре (15 %). , цукор (10 %), воду питну (3,8 %), пектин (1 %) та лимонну кислоту (0,1 %). Зазначений зразок характеризувався еластичною, в міру в'язкою консистенцією, світло-рожевим кольором, обумовленим внесенням висушеного і подрібненого ягідного пюре, приємним солодкуватим смаком і запахом, з присмаком і запахом ягід, з легкою кислінкою. Виготовлений зразок характеризувався вмістом (%): води – 14,43, білка – 9,98, жиру – 3,29 та вуглеводів 69,3. Енергетична цінність зразка становила 346,7 ккал.

У таблиці 1.3 вказано основні технології виробництва харчових продуктів з використанням молочної сироватки.

Таблиця 1.3

Обґрунтування вибору технології виробництва харчових продуктів з використанням молочної сироватки

Назва технології продукції	Обґрунтування вибору	Призначення
Холодні соуси функціонального призначення з урахуванням молочної сироватки з додаванням овочевих порошків, отриманих ІЧ-сушкою	Підвищення вмісту харчових волокон, зменшення калорійності, відсутність яєць	Функціонального, лікувального
Соуси з молочної сироватки, кукурудзяного та вівсяного борошна	Для заморожених продуктів, відсутність розшарування після розморожування	Функціонального
Солодкий соус з сироватки сухої молочної (5-10%) та карагінану очищеного	джерело біологічно активних речовин, харчових основ і добавок	Лікувального
Молочна сироватка з ехінацею	Зміцненню імунної системи та покращення здоров'я.	Лікувального, профілактичного
Сметана з використанням демінералізованого концентрату молочної сироватки	Уповільнює процесу відділення води завдяки ефективному зв'язуванню під час гідратації та пригнічення розвитку молочнокислої мікрофлори під час ферментації	Функціонального
Желейні продукти на основі кисломолочної сироватки	Підвищення харчової цінності	Оздоровчого

1.4 Вивчення впливу використання ягідних інгредієнтів в технології виробництва соусів.

Ягідна сировина є важливим джерелом біологічно активних речовин, необхідних для організму людини, таких як вітаміни, біофлавоноїди, мінерали та харчові волокна. Однак деякі з найцінніших за хімічним складом ягід недостатньо використовуються або взагалі не використовуються в переробній та харчовій промисловості. Ягоди малини та бузини були обрані як основна сировина для розробки ягідного соусу, оскільки їх харчовий потенціал ще не використаний.

Використання дикорослих та культивованих ягід в технологіях соусів дозволяє вирішити ряд проблем пов'язаних із збагаченням організму людини мінеральними речовинами, так як мінеральні речовини, що безпосередньо входять до складу сировини, зумовлюють фізіологічну цінність готового продукту. Проте, до складу готового продукту можуть випадково (при недотриманні параметрів технологічного процесу) чи навмисно (фальсифікація) потрапляти й інші мінеральні речовини – мінеральні домішки. Мінеральні домішки – це неорганічні речовини (пісок, шматочки землі, галька, частинки шлаку, руди), які при значних кількостях можуть не лише негативно впливати на органолептичні показники якості продукту, а й на виникнення тих чи інших патологічних станів і навіть розвитку специфічних захворювань, які мають назву мікроелементозів. У зв'язку з цим для більшості продуктів масова частка мінеральних домішок служить показником чистоти та безпечності, тому нормується за стандартом.

Науковцями [55] розроблено соус на основі пюре із аличі, журавлини, яблук і композиційна суміш листя смородини, шипшини та пелюстки суданської троянди.

Пюре з аличі та журавлини характеризувалися високою титрованою кислотністю близько 2% та 3,2% (еквівалент яблучної кислоти), відповідно. Масова частка пектинових речовин становила 0,7% для аличевого пюре та 0,47%

для журавлинного пюре. Згідно з рецептурою фруктово-ягідного соусу, аличеве та журавлинне пюре змішували з яблучним пюре з низькою кислотністю (0,52% в еквіваленті яблучної кислоти) та вмістом пектину 0,75%. Рецепт передбачав 85% фруктово-ягідного пюре в соусі. Вишнево-сливового пюре було використано 18%, журавлинного пюре - 11%, а яблучного пюре - 56%. Для створення здорового продукту вміст пектину в готовому соусі має бути менше 0,5%.

Пюре із аличі, журавлини, яблук і композиційна суміш листя смородини, шипшини та пелюстки суданської троянди містять комплекс біологічно активних речовин (вітамінів, мінеральних речовин, пектинових речовин, фенольних сполук), що дозволяє їх рекомендувати в якості основних інгредієнтів для виробництва соусу оздоровчого призначення.

Розроблено рецептури майонезів з гранатовим соком та з куркумою та чорним перцем делікатесного призначення. Доведено доцільність вітамінізації соняшникової олії β -каротином в кількості 5 мг% та її використання в технології майонезу.

У статті [56] запропоновано способи розширення асортименту томатних соусів за рахунок включення в рецептуру пюре з дикорослих ягід. Матеріалом для дослідження було обрано дикорослі ягоди: бузину, калину, чорноплідну горобину, червону горобину та журавлину. Вимірювали органолептичні, реологічні та фізико-хімічні показники сировини. Отримані дані дозволили розробити нові рецептури соусів з високою біологічною цінністю та оцінити використання місцевих дикорослих ягід, які можуть надати томатним соусам нових споживчих властивостей.

Проведені дослідження [56] фізико-хімічних показників отриманих соусів показали, що найбільш збалансованим виявився зразок з додаванням бузинового пюре в кількостях 20 % до маси томатного пюре, що дозволило збільшити вміст вітаміну С на 23 % порівняно із контрольним зразком томатного соусу. Та привело до збільшення кількості фенолів, збільшення кількості фенолів, які є природними антиоксидантами, на 125 % і β -каротину на 3,2 %.

Визначено [57] вміст біофлавоноїдів у кизиловому пюре та встановлено раціональні технологічні параметри, при яких зберігається їх найбільший вміст. Зразки кизилового пюре прогрівали до 40, 60, 80 та 100°C протягом 10 хв.

Стабілізуючий ефект ароматичних рослинних добавок в кількості 0,3...0,5% на біофлавоноїди ягід, пояснено їх хімічним складом та антиоксидантними властивостями, що попереджає руйнування БАР, і таким чином, дозволить використовувати їх для удосконалення технології соусів із рослинної сировини з метою отримання продукту високої якості з належними органолептичними показниками

Також представлено розробку рецептури майонезного соусу з використанням пюре з ягід малини.

Як збагачувачі в рецептурах майонезних соусів використано місцеву рослинну сировину: плоди обліпихи крушоподібної (*Hipporhae rhamnoides*) і журавлини звичайної (*Vaccinium oxycoccos*).

Розрахунок харчової цінності майонезних соусів функціональної спрямованості показав [58], що при введенні в рецептуру ягід обліпихи калорійність майонезу знижується на 62,8 ккал, а при використанні журавлинних ягід на 66,3 ккал порівняно з контролем. Крім цього, готові соуси мають збалансований нутрієнтний склад, збагачуються харчовими волокнами, БАВ, макро- та мікроелементами.

В якості натурального підкислювача та збагачення додатковими корисними елементами майонезу було обрано журавлину.

Найважливішими компонентами журавлини є органічні кислоти (2-5%) і цукри (3-4%). Основними кислотами є яблучна, хінна та лимонна (2,4-3,3%). Особливо бензойна кислота має антисептичну дію. Цукри - це переважно глюкоза (2,4%) і фруктоза (0,3%). Також міститься пектин (0,7-1%) з високим желюючим ефектом. Журавлина містить антоціани і лейкоантоціани з антиоксидантними властивостями, а також дубильні речовини, катехіни і воскоподібні речовини в корі. Мінерали включають калій (116 мг), кальцій (14

мг), фосфор (11 мг), залізо (0,6 мг), марганець і йод. Журавлина багата на вітамін С (до 30 мг) і вітамін Р (0,1 мг), вітамін В1 (0,03 мг) і вітамін В2 (0,02 мг).

Порівняно з іншими ягодами, журавлина містить не так багато вітамінів. Наприклад, вміст аскорбінової кислоти в журавлині в 13 разів нижчий, ніж у смородині, і в 40 разів нижчий, ніж у шипшині. Однак цей недолік з лишком компенсується тим, що журавлина містить рідкісний вітамін РР, з якого більша частина аскорбінової кислоти не засвоюється організмом. Проте мінеральний склад ягід журавлини дуже багатий. Він містить алюміній, залізо, калій, марганець, натрій, срібло, цинк та багато інших сполук. Враховуючи вищесказане, в її корисності не виникає жодних сумнівів. Очевидно, саме тому журавлина здавна вважається лікувальною ягодою.

Журавлина містить флавоноїди, такі як антоціани, лейкоантоціани та катехіни. Ці речовини підвищують активність ферментів і покращують еластичність кровоносних судин, але не синтезуються організмом. Крім того, пектин, що міститься в журавлині, утворює міцні сполуки з важкими та радіоактивними металами, які потім виводяться з організму. Незважаючи на свій яскраво-червоний колір, журавлина рідко викликає алергічні реакції. Тому напої на основі журавлини рекомендуються не тільки як багате джерело поживних речовин, але й для лікування післяпологових ускладнень у матерів-годувальниць.

Найважливішими компонентами журавлини є органічні кислоти (2-5%) і цукри (3-4%). Основними кислотами є яблучна, хінна і лимонна (2,4-3,3%). Лимонна кислота в журавлині знижує ризик появи канцерогенів в організмі і запобігає онкологічним захворюванням. Особливу роль відіграє бензойна кислота з антисептичними властивостями. Цукри - це переважно глюкоза (2,4%) і фруктоза (0,3%). Крім того, в ягодах міститься пектин (0,7-1%)

З точки зору впливу на організм людини журавлина покращує роботу травної системи, знижує кров'яний тиск, має спазмолітичну та бактерицидну дію, зупиняє кровотечу та знімає запалення. Ягоди цієї рослини широко використовуються для лікування атеросклерозу, тромбофлебіту, захворювань

нирок та сечостатевих розладів. Завдяки високому вмісту біофлавоноїдів, дослідження показали, що вживання склянки журавлинного соку на день значно знижує ризик виникнення злоякісних пухлин. Журавлина протипоказана при виразці шлунка і дванадцятипалої кишки, а також при гастриті з підвищеною кислотністю. Якщо є порушення функції печінки або сечокам'яна хвороба, перед вживанням слід проконсультуватися з лікарем. Журавлина також дуже корисна для серцево-судинної системи. Жоден інший фрукт не може конкурувати з журавлиною за вмістом біологічно активних речовин. Нормалізує обмін речовин. Дослідження показали, що свіжа журавлина і журавлинний сік нормалізують обмін холестерину і запобігають утворенню тромбів у кровоносних судинах. Урсолова кислота, що міститься в журавлині, розширює коронарні артерії серця.

Вживання журавлини може допомогти запобігти появі капілярних зірочок на обличчі, ногах і руках. Журавлина також ефективна проти спазмів кровоносних судин і високого кров'яного тиску. Пюре з медом ефективно проти затвердіння артерій. При туберкульозі корисні розтерті ягоди журавлини з медом і олією (краще лляною).

Хімічний склад та енергетична цінність журавлини наведені в табл. 1.4

Таблиця 1.4

Хімічний склад та енергетична цінність журавлини

Нутрієнти	Журавлина
Вміст жиру, %	0
Вміст білку, %	0,5
Вміст вуглеводів, %	3,8
Вміст води, %	99,9
Вміст органічних кислот, %	3,1
Вміст золи, %	0,3
Енергетична цінність, ккал	26

Вміст вітамінів і мінеральних речовин в 100 г журавлини наведено в табл. 1.5 та 1.6

Таблиця 1.5

Вміст вітамінів в ягодах журавлини

Назва вітамінів	Вміст, мг %
B ₁	0,02
B ₂	0,02
B ₃	0,3
B ₆	0,08
B ₉	1 мкг
C	25
E	1
PP	0,15

Таблиця 1.6

Вміст мінеральних речовин в ягодах журавлини

Назва	Вміст, мг
Калій	119
Магній	15
Кальцій	14
Фосфор	11
Натрій	12
Залізо	0,6

Дані з таблиць показують, що журавлина багата на вітаміни С і Е, що робить її потужним антиоксидантом.

Калій і магній, що містяться в журавлині, благотворно впливають на серцево-судинну систему. Вони зміцнюють стінки кровоносних судин і підвищують їх еластичність, тим самим знижуючи ризик утворення тромбів. З вищесказаного можна зробити висновок, що використання журавлини як функціонального інгредієнта має багато переваг і важливих фізіологічних властивостей. Соус, збагачений продуктами переробки журавлини, містить

комплекс антиоксидантів, в тому числі вітаміни С, Е, антоціани і фенольні сполуки, які захищають організм людини від шкідливого впливу вільних радикалів і запобігають серцево-судинним і пухлинним захворюванням.

У таблиці 1.7 наведено використання ягідних інгредієнтів в технології виробництва соусів.

Таблиця 1.7

Використання ягідних інгредієнтів в технології виробництва соусів

Назва технології продукції	Обґрунтування вибору	Призначення
Соус на основі пюре із аличі, журавлини, яблук і композиційна суміш листя смородини, шипшини та пелюстки суданської троянди.	Внесення комплекс біологічно активних речовин (вітамінів, мінеральних речовин, пектинових речовин, фенольних сполук)	Оздоровчого
Майонез з гранатовим соком та з куркумою та чорним перцем	Вітамінізація	Функціонального
Томатний соус з пюре дикорослих ягід	Надання нових споживчих властивостей	Функціонального
Соус на основі пюре кизилу	Отримання продукту високої якості, вітамінізації, антиоксидантні властивості	Оздоровчого
Майонезний соус з використанням пюре з ягід малини.	Вітамінізація	Оздоровчого
Майонезний соус з використанням обліпихи	Зниження калорійності, збагачення харчовими волокнами, БАВ	Функціонального, оздоровчого
Майонез з використанням ягід та вівсяного молока	Зниження його калорійності та збагачення корисними речовинами	Оздоровчого, спортивного
Майонез з використанням сублімованих ягідних порошків	Збагачення продукту вітамінами та іншими корисними речовинами. Природний загущувач і стабілізатор	Лікувального, функціонального

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МЕТОДИКА ТА УМОВИ ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Програма досліджень та схема дослідів

Програма досліджень та схема дослідів відповідно до поставленої мети і завдань наведено на рис. 2.1. Розроблено план аналітичних та експериментальних досліджень із розроблення рецептури та технології виготовлення майонезного соусу з використанням безлактозної молочної сироватки.

Для забезпечення послідовності робіт розробили загальний план їх виконання, який включає теоретичний етап досліджень, вивчення, аналіз та узагальнення інформаційних джерел, а саме: характеристика молочної сироватки, аналіз ринку соусів які виготовлені з молочної сироватки, в тому числі, майонезних соусів, вивчення властивостей натурального підкислювача - можливості їх використання в технології соусів.

Отже, на основі літературних джерел можна зробити висновок, що безлактозні молочні продукти здатні забезпечити людину, нездатну перетравлювати лактозу, необхідними поживними речовинами, присутніми у звичайних молочних продуктах, такими як кальцій і вітаміни. Ринок таких продуктів в Україні досить обмежений, існують лише продуктові лінійки, яких недостатньо для задоволення потреб людей з непереносимістю лактози, тому завданням роботи було удосконалення технології соусу з використанням молочної сироватки.

При розробці рецептури соусів велика увага приділялася поживному складу сировини, її різноманітності та збалансованості в процесі технічної обробки. Завданням було розробити та оптимізувати рецептуру виробництва соусів, підвищити харчову та біологічну цінність готового продукту та розширити асортимент за рахунок додавання додаткових інгредієнтів.



Рис. 2.1. Програма досліджень та схема дослідів.

2.3 Об'єкти та матеріали досліджень

У кваліфікаційній роботі використовували такі матеріали: - сироватка молочна демінералізована суха з рівнем демінералізації 90% за ДСТУ 4552:2006[59], соняшникова олія за ДСТУ 4492:2017[60], сухий яєчний жовток за ДСТУ 8719:2017[61], гірчиця госта за ДСТУ 1052:2005[62], цукор за ДСТУ 4623:2006[63], кухонна сіль за ДСТУ 3583:2015[64], оцтова кислота за ДСТУ EN 13189:2019 [65], лимонна кислота за ДСТУ ГОСТ 908:2006 [66], журавлина за ДСТУ 5035:2008 [67].

Сироватка демінералізована, отримана методом електродіаліз (СД-ЕД). Випускають наступних видів: згущене з рівнем демінералізації 70%; згущене з рівнем демінералізації 90%; суху з рівнем демінералізації 70%; суху з рівнем демінералізації 90%.

Технічні характеристики сироватки повинні бути наступними: вологість – не більше 4% лактоза – не менше 75,0% жири – не більше 1,5% мінеральні речовини - трохи більше 8,5% протеїни – не менше 11,5% рН - не менше 6,2 розчинність – не більше 0,5 ml

Соняшникова олія має засвоюваність 95,0-98,0%. Ненасичені жирні кислоти легко засвоюються організмом і не відкладаються на стінках кровоносних судин, звужуючи їх. Поживні речовини, що містяться в соняшниковій олії, нормалізують холестериновий обмін. Соняшникова олія також багата на вітаміни, особливо Е і А. Завдяки своєму складу вона має найвищу енергетичну цінність, виділяючи 9 ккал тепла на кожний 1 г спалюваного жиру, що робить її енергетичним резервом (на 1 г білка або вуглеводів припадає всього 4 ккал). Соняшникова олія не поступається за калорійністю тваринним жирам. Соняшникова олія - унікальне джерело всіх біологічно активних речовин".

Якість яєчного порошку повинна відповідати вимогам ДСТУ 8719:2017. Колір - світло-жовтий, однорідний по всьому об'єму; смак і запах - властивий сухому порошку, без сторонніх присмаків і запахів; структура - порошкоподібна, без грудочок. Розчинність (еквівалент сухої речовини) 85% або менше. Кислотність - менше 10 Т; Вологість - 4-8,5%. Зола - 4% або менше, білок - 45% або менше, жир - 35% або менше. Кишкова паличка не повинна бути присутня в 0,1 г, а сальмонела - в 25 г. Яєчне борошно вологе, запліснявіле, з неприємним запахом, прогіркле або таке, що швидко змінило колір, заборонено до реалізації. Емульгатори розраховуються на основі сухої речовини (приблизно 51%).

У приготуванні майонезу та соусів використовують смакові добавки, які включають підсолоджувачі, підсолювачі, підкислювачі і регулятори кислотності, смакові і пряні речовини.

В якості нетрадиційних підкислювачів, виготовлені з фруктових кислот, у виробництві майонезних соусів запропоновано використовувати журавлину.

На сьогоднішній день відомо більше 200 сортів журавлини. Серед яких є:

Бен Лір (Ben Lear) – надранній зимостійкий сорт. Плоди дозрівають у першій половині вересня. Ягоди грушоподібної форми, темно-червоні, масою 1,4-1,5 г. В основному їх використовують на ринку свіжих ягід. Врожайність 0,4 кг із 1 м².

Блек Веїл (Black Veil) - сорт дозріває у першій половині вересня. Ягоди округлі, чорно-червоні, великі до 1,6 г, діаметром 1,8-2,0 см, добре зберігаються. Врожайність до 0,5–0,7 кг із 1 м².

Ерлі Блек (Early Black) – сорт може пошкоджуватися у малосніжні зими. Дозріває у другій половині вересня. Ягоди грушоподібні, темно-червоні, дрібні (0,7-1,0 г), зберігаються погано. Врожайність 0,4 кг із 1 м².

Франклін (Franklin) – зимостійкий, посухостійкий сорт. Дуже гарний під час цвітіння: густі квітконосні пагони, спрямовані вертикально вгору. Ягоди округлі, близько 1 г, темно-червоні, дуже добре зберігаються. Плодоношення регулярне, 0,6-0,7 кг з 1м².

Покрівля (Crowley) - скороплідний середньоранній сорт з розтягнутим терміном дозрівання. Зимостійкість середня. Ягоди округло-овальні, масою 1,5-1,8 г, червоні або темно-червоні, придатні для зберігання. Врожайність до 0,8 кг з 1 м² сильно коливається по роках.

Пілігрим (Pilgrim). Інтенсивний сорт журавлини. Термін дозрівання ягід – кінець вересня. Рослина починає плодоносити на 2-3 рік після посадки. Кущ розлогий, має високу енергію росту і швидко розплітається по землі. Ягоди пурпурно-червоні, нерівномірного забарвлення, кулясті, до 24 мм у діаметрі. Довго зберігаються у свіжому вигляді, придатні для переробки. Для раціонального розвитку рослину потрібно висаджувати на кислих ґрунтах (рН 3,5-5,0). Врожайність до 3 кг із 1м².

Стівенс (Stevens) - ранньостиглий сорт. Плодоношення починається на 3-4 рік вирощування. Ягода велика, округла, діаметром 1,5-2,0 см, масою 1,3-1,7 г,

темно-бордова, майже чорна, глянсова. Врожайність 1,5-2,5 кг/м². Цінність сорту: крупноплідність і хороше збереження ягід. Рекомендується для вживання у свіжому вигляді, домашньої кулінарії та консервації.

Ховес (Howes) - кущ з довгими, що стелиться, товстими пагонами, що швидко ростуть. Ягоди середньої величини (діаметром до 16 мм). Шкірка блискуча, червона, пружна м'якоть. Плідоніжки слабкі та короткі, що полегшує збирання ягід. Плоди дозрівають у жовтні, добре зберігаються. Висока врожайність.

Під час виконання кваліфікаційної магістерської роботи використовували фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні методи аналізу сировини, напівпродуктів та готової продукції. Експериментальні дослідження передбачали: підбір молочної сироватки для виробництва соусу, підбір натурального підкислювача для формування високої органолептичної оцінки майонезного соусу, виготовлення експериментальних зразків; визначення фізико-хімічних, органолептичних показників виготовлених майонезних соусів; розроблення технологічної схеми виготовлення майонезного соусу з використанням молочної сироватки.

2.3 Методика проведення досліджень

В одному приватному господарстві, що спеціалізується на виробництві маргарину та майонезу, були проведені дослідження технології виробництва майонезу з метою вдосконалення виробничого процесу та збільшення асортименту і якості майонезу.

Процес виробництва майонезу в основному складається з наступних технічних операцій:

- отримання сировини;
- підготовка сипучої сировини;
- запарювання гірчичного порошку;
- приготування оцто-сольового розчину;

- приготування молочно-гірчичної емульсії;
- приготування стабілізуючої суміші;
- приготування грубої майонезної емульсії;
- приготування тонкої майонезної емульсії.
- підготовка скляної тари;
- стерилізація кришок;
- маркування, фасування, закривання, етикетування, пакування майонезу в споживчу тару

1. Підготовка сухих компонентів. Сипучі компоненти – сухе молоко, цукор, яечний порошок, сіль – просіюються та дозуються за вагою відповідно до рецептури у мірні ємності.

2. Запарювання гірчиці.

За 24 години до початку виробництва майонезу вносять необхідну кількість гірчичного порошку в ємність з нержавіючої сталі і додають гарячу воду температурою 80-100°C у співвідношенні 1:2. Добре перемішують до отримання однорідної консистенції, щоб верхній шар був гладким. Обережно наносять на рівну поверхню суміші шар гарячої води температурою 100°C на висоту 4-6 см. Закривають ємність щільно кришкою і залишають на добу. Перед використанням обережно видаляється верхній шар води.

3. Приготування грубої майонезної емульсії.

З вагової ємності, заповненої відповідно до рецептури, сухі інгредієнти вручну засипаються в змішувач резервуарного типу і заливаються заздалегідь підготовленою водою з температурою не менше 30-40°C. Суміш ретельно перемішують і нагрівають до температури 80-85°C (стадія пастеризації) шляхом подачі води з температурою -100°C в сорочку змішувача. Температура контролюється обладнанням. Час пастеризації становить 30 хвилин. Цукровий пісок додається вручну під час перемішування пастеризованого розчину. Після пастеризації масу перемішують і охолоджують до 50-55 °C. Потім додають розчин яечного порошку і підготовлену гірчицю в кількостях, зазначених у рецептурі. Температуру суміші знову підвищують до 60-65°C і витримують при

цій температурі 25-30 хвилин, після чого суміш знову охолоджують до 30°C.

4. Приготування тонкої майонезної емульсії.

В отриману грубу майонезну емульсію при подальшому перемішуванні вводиться олія. Після надходження всієї дози олії та отримання однорідної емульсії, вводиться оцтово-сольовий розчин і суміш ще перемішується 15-20 хв. Отримана суміш пропускається через диспергатор. Для покращення якості та властивостей продукту бажано пропустити майонезну емульсію через гомогенізатор плунжерного типу. Готова суміш прямує в ємність для зберігання.

5. Фасування

Фасування майонезу здійснюється в різну споживчу тару (склобанку, поліетиленовий пакет, пластикову пляшку, Дой-пак тощо)

За контроль було обрано популярний майонез «Провансаль», до складу якого входять: соняшникова олія, сухий яєчний жовток, сухе молоко, гірчиця госта, цукор, сіль, оцет, лимонна кислота. За результатами досліджень було розроблено модельні композиції (табл. 1), в яких було замінено сухе молоко на демінералізовану суху сироватку яка не містить лактози, а також оцет замінено на натуральний ягідний підкислювач - журавлинний сік. Кількість внесеного сухої безлактозної сироватки складала 1,6% від маси готового соусу. Журавлинний сік було додано в кількості 15 % від маси готового соусу.

Рецептура досліджуваних майонезів вказано у таблиці 2.1

Таблиця 2.1

Рецептура майонезів

Назва компоненту	Майонез (Контроль)	Майонез (зразок 1)	Майонез (зразок 2)
Соняшникова олія, %	65,4	65,4	65,4
Сухий яєчний жовток, %	5	5	5
Гірчиця гостра, %	0,1	0,1	0,1
Сухе молоко	1,6	-	-
Цукор, %	1,05	1,05	1,05
Кухонна сіль, %	1,3	1,3	1,3

Оцет, %	0,3	-	-
Лимонна кислота, %	0,25	0,25	-
Суша демінералізована сироватка, %	-	1,6	1,6
Сік журавлини, %	-	-	15
Вода	25,0	25,0	15,0
Разом:	100	100	100

Визначення органолептичних показників. Органолептичну оцінку визначали методом проведення дегустації та визначення середнього значення. При цьому дегустацію ферментованого напою та визначення його органолептичних показників визначали в такій послідовності: візуальна оцінка зовнішнього вигляду, кольору, визначення запаху, смаку, консистенції. При проведенні органолептичної оцінки звертали на колір та структуру соусу.

Визначення кольору. Колір продукту визначали шляхом його оглядання при природньому освітленні. Зовнішній вигляд продукту визначали шляхом його оглядання за природнім освітленням. Смак та запах визначали органолептичним методом у досліджуваних зразках за температури продукту 20...25 °С.

2.4 Умови проведення досліджень

В якості заміни сухому молоку використовували суху демінералізовану сироватку з рівнем демінералізації 90% ТМ «Молочний альянс» - продукт, одержуваний в результаті висушування підсирної, сирної або казеїнової сироваток, з яких попередньо видаляються мінеральні речовини.

Фізико-хімічні характеристики сироватки наведені у таблиці 2.2

Таблиця 2.2

Фізико-хімічні характеристики

Показник	Значення
Вологість, Мах	3,0%
Жир, Мах	1,0%
Білок, Мін	10,0%
Кислотність, Мах	5°Т
Індекс розчинності (см ³ сирого осаду), Мах	0,5
Лактоза, Мін	80%
Зола, Мах	1,0%
Ph (10% розчин), Мах	6,5
Бакосеменність, Мах	10 000 на г
Палочки колі	відсутні в 0,1 г
Сальмонела	відсутня в 25 г
Антибіотики	Відсутні
Чистота, Мах	диск А

Термічна стабільність: 12% розчин, кип'ятіння протягом 3 хвилин (100°С). Після кип'ятіння розчинення без флоккула або осаду. Смак і запах: чистий смак, без сторонніх запахів.

Консистенція: сухий однорідний порошок.

Колір: однорідний білий або кремовий.

Упаковка: 4-х шаровий паперовий мішок з термальною запайкою, з одношаровим поліетиленовим мішком всередині, мінімальною товщиною 0,075 мм. Внутрішній поліетиленовий мішок є окремих і не поєднаний із зовнішнім мішком.

Маса: нетто — 25,0 кг; брутто — 25,4 кг.

Строк та умови зберігання: 12 місяців за температури 0...+20°С та відносній вологості повітря не більше 80%.

В якості натурального підкислювача використовували сік журавлини сорту Пілігрим (*Vaccinium macrocarpon* Pilgrim) - великоплідний щільний сорт журавлини великоплідної. Родом з Північної Америки. Це вічнозелений, 20-30 см заввишки, сланкий чагарник до 2 м в діаметрі. Листки вічнозелені, дрібні, еліптичні, довгасто-яйцеподібні, чергові, 1-1,5 см завдовжки. Поверхня листя журавлини зелена, нижня сторона глянцева, тверда, шкіряста, блідо-сіра. Взимку вони стають червонувато-коричневими. Квітки самозапильні, білі або біло-рожеві, зі скрученими пелюстками, утворюються в червні-липні в пониклих суцвіттях по 6-8 квіток, цвітіння триває 20-25 днів.

Плоди дуже великі, до 24 мм в діаметрі, темно-червоні, з синювато-восковими квітками, блискучі і можуть залишатися на кущі протягом всієї зими.

Ягоди починають дозрівати через 70-90 днів після цвітіння (кінець вересня). Журавлину збирають восени, коли ягоди стають темно-червоними. Ягоди збирають з кінця вересня до жовтня і можуть зберігатися до листопада.

Свіжі ягоди журавлини мають кислувато-гіркий смак, але багаті на вітамін С та антиоксиданти. Починає плодоносити через два-три роки після посадки. Врожайність до 3 кг з квадратного метра. Зона морозостійкості: 4-8 (-29 ° C).

РОЗДІЛ 3

РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ УЗАГАЛЬНЕННЯ

Демінералізовані сироваткові концентрати з масовою часткою сухих речовин 40% найбільш близькі за вмістом сухих речовин до хімічного складу жирного майонезу і є ефективними для підтримання балансу вмісту сухих речовин у знежиреному або маложирному майонезі та запобігання поганій консистенції через надлишковий вміст вологи. Щодо вибору ступеня гідролізу, то в діапазоні отриманої ефективності цього процесу (80-90%) спостерігаються невеликі відмінності в солодкості гідролізованих зразків, але це суттєво не впливає на загальні рекомендації щодо розробки рецептур майонезу з використанням демінералізованої сироватки. Тому, зважаючи на вищезазначене, для виробництва майонезу були відібрані концентрати з середнім гідролізом лактози 80%.

Метою визначення оптимального співвідношення інгредієнтів приготували дослідні зразки майонезів з модельними композиціями на основі сухої демінералізованої сироватки та соку журавлини та провели їх органолептичну оцінку. Органолептична оцінка дослідних і контрольного зразків соусів проводилася за п'ятибальною системою відповідно до існуючих рекомендацій. Визначали органолептичні показники коктейлю, зокрема зовнішній вигляд, колір, консистенція, смак, запах. Для кожного органолептичного показника визначено коефіцієнт вагомості: зовнішній вигляд – 0,3, консистенція – 0,2, колір – 0,1, запах – 0,2, смак – 0,2.

На рис. 3.1 і 3.2 вказані дослідні зразки соусів.

Результати органолептичної оцінки дослідних і контрольного зразків соусів наведено у табл. 3.3 Також побудовано профілограму дослідних зразків майонезу рис. 3.3

РОЗДІЛ 4

ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

4.1 Розробка принципової технологічної схеми виготовлення соусів з сухою демінералізованою сироваткою

Технологічна схема виготовлення соусів з сухою демінералізованою сироваткою складається з технологічних операцій, що наведені на рис. 4.1.

- отримання сировини;
- просіювання сухих компонентів;
- дозування сухих компонентів;
- змушування сухих компонентів;
- дозування журавлинного соку;
- приготування стабілізуючої суміші;
- приготування грубої майонезної емульсії;
- приготування тонкої майонезної емульсії.
- підготовка скляної тари;
- стерилізація кришок;
- маркування, фасування, закривання, етикетування, пакування майонезу в споживчу тару

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНІ ПОКАЗНИКИ ІННОВАЦІЙНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СОУСУ

Продуктивність виробництва - це узагальнене відображення кінцевого результату використання засобів виробництва і робочої сили за певний період. Загальною характеристикою ефективності (продуктивності) буде необхідність досягнення цілей виробничо-господарської діяльності підприємства з найменшими витратами суспільної праці та часу. Зрештою, змістовне тлумачення ефективності (продуктивності) як економічної категорії визначається об'єктивно діючим законом економії робочого часу, який є сутністю формування багатства і мірою витрат, необхідних для його нагромадження. Тому підвищення ефективності виробництва (продуктивності виробничих і сервісних систем) можна розглядати як конкретний прояв цього закону.

Ефект в інноваційній діяльності – це кінцевий результат впроваджувальної діяльності в одному з економічних вимірах – матеріальному або грошовому, який може бути виражений через підвищення якості продукції; скорочення часу виробництва та обігу; вивільнення ресурсів тощо. Результати інноваційної діяльності можуть бути якісними та кількісними, в т.ч. в натуральному, трудовому та вартісному вимірах. Ефекти від реалізації інновацій враховують такі аспекти, як:

- продуктовий - в якості поліпшення якості та зростання товарного асортименту;
- технологічний - в якості збільшення продуктивності праці і поліпшення трудових умов;
- функціональний - в якості підвищення управлінської ефективності;
- соціальний - в якості поліпшення якості життя населення.

РОЗДІЛ 6

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та інших засобів, спрямованих на збереження життя і здоров'я працівників у процесі трудової діяльності.

Безпека визначається як система організаційних заходів, технічних засобів і методів, що запобігають впливу на працівників небезпечних виробничих факторів.

Це включає в себе наступне:

- Запобігання нещасним випадкам на виробництві на етапі проектування та під час експлуатації заводу, машин, обладнання та транспортних засобів;
- Розробка загальних правил і норм охорони праці та спеціальних інструкцій щодо параметрів безпеки, пов'язаних з експлуатацією обладнання та виконанням робіт
- Підготовка методичних та наочних посібників з охорони праці;
- Навчання, інструктаж та перевірка знань працівників з правил і норм безпечного виконання робіт;
- Облік, розслідування та аналіз нещасних випадків на виробництві.
- Розробка та управління заходами з охорони праці.

Закон "Про охорону праці" зобов'язує роботодавців забезпечувати гідні умови праці при прийнятті на роботу працівників.

Відповідно до частини 2 статті 5 Закону "Про охорону праці", при укладенні трудового договору (за винятком надомної праці) роботодавець зобов'язаний до початку роботи проінформувати працівника відповідно до законодавства і колективного договору про умови праці та наявність на робочому місці небезпечних і шкідливих виробничих факторів (які ще не усунуто) та їх можливий вплив на здоров'я, а також про права працівника на пільги і компенсації за роботу в таких умовах.

ВИСНОВКИ

- 1) Для розширення асортименту соусів підвищеної біологічної цінності визначено перспективність використання у їх виробництві сухої демінералізованої сироватки та журавлинного соку. Молочна сироватка використовується в технології напоїв завдяки високому вмісту мікроелементів та вітамінів. Журавлина містить рідкісний вітамін РР, алюміній, залізо, калій, марганець, натрій, срібло, цинк та багато інших сполук.
- 2) За результатами досліджень встановлено, що найкращими органолептичними показниками характеризувався дослідний зразок майонезу (зразок 2) , в якому сухе молоко було замінено на суху демінералізовану сироватку та журавлинний сік. Кількість молочної сироватки у цьому зразку становить 1,6% від маси готового коктейлю. Оптимальна кількість журавлинного соку в майонезі становить 15 % до маси готового соусу.
- 3) Проаналізувавши данні щодо мінерального та вітамінного складу дослідних зразків було виявлено, що покращився мінеральний склад майонезу, виготовленого з сухою демінералізованою сироваткою та журавлинним соком за рахунок збільшення в ньому феруму – на 3,33 %, фосфору – на 2,25%, калію – на 4,78%, натрію - на 0.23%, та кальцію на 1,3%, Також значно підвищився вітамінний склад за рахунок збагачення майонезу вітаміном С, якого не було в контрольному зразку, вітаміну Е – на 6,7 %, вітаміну В₂- на 1,3%.
- 4) Розрахунки економічної ефективності показують, що рентабельність виробництва соусу на основі сухої демінералізованої сироватки становить 0,97 копійки, а рентабельність продажів - 0,49 копійки. Це свідчить про те, що виготовлення соусу на основі безлактозної сироватки є прибутковим.
- 5) За результатами проведених досліджень розроблено рецептури та технологічну схему виробництва соусів підвищеної біологічної цінності з використанням молочної сироватки.
- 6) Запропоновано заходи з охорони праці та цивільного захисту при виробництві розроблених напоїв.

Отже, здійснивши дослідження було виявлено, що виготовлений майонезний соус збагачений функціональними продуктами, має підвищену біологічну цінність за рахунок використання раціональних кількостей сухої демінералізованої сироватки та журавлинного соку, це дає підстави використовувати соус для дієтичного та функціонального харчування.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Передерій, В. Г., Пучков, К. С., Чернявський, В. В. Ефективність дієти з повним та неповним обмеженням лактози у пацієнтів з різним ступенем дефіциту лактази. *Запорізький медичний журнал*, 2009, С.41-45.
2. Марушко, Ю., & Єсіпова, С. Проблема лактазної недостатності: діагностика та підходи до лікування у дітей. *Сімейна Медицина. Європейські практики*, 2023, С.29-34.
3. Мінорова, А. В., Романчук, І. О., Даниленко, С. Г., Крушельницька, Н. Л., Потемська, О. В. Підбір та дослідження ефективності заквашувальних препаратів з підвищеною β -галактозидазною активністю, 2022, С. 3
4. Спосіб безперервного одержання молочного безлактозного білково-ліпідного концентрату: пат. 137106 Україна, МПК А23С 9/14 (2006.01 / Бондар С. М., Трубнікова А. А., Чабанова О. Б., Шарахматова Т. Є., Трубніков В. А. ; власник Одес. нац. акад. харч. технологій. - № u201900444 ; заявл. 16.01.2019 ; опубл. 10.10.2019, Бюл. № 19.
5. Матвєєва, Т. В. Розробка рецептури майонезу на основі купажованих олій для функціонального харчування [Текст] Вісник Національного технічного університету «ХПІ». Харків: НТУ «ХПІ», 2015. – № 14 (1123). С. 55–59.
6. Галух, Б.І. Дослідження стійкості майонезних емульсій, виготовлених із використанням харчових волокон. Науковий вісник Львівського національного університету ветеринарної медицини та біотех-нологій імені С.З. Гжицького. Львів, ЛНУВМтаБ, 2014. С. 21–30.
7. Анненкова Н. Б. Дослідження ринку майонезу / Н. Б. Анненкова, Я. А. Попова // *Продовольча індустрія*. 2011. № 6. С. 14-17.
8. Джурик Н. Р. Аналіз ринку виготовлення майонезу в Україні // *Науковий вісник НЛТУ України* . 2007. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-rinku-vigotovlennya-mayonezu-v-ukrayini> (дата обращения: 07.01.2024).
9. Івахненко О. Л, Стрілець О. П., Стрельников Л. С. Ферментовані напої. Актуальність та перспективи створення. *Національний фармацевтичний університет, Харків*, 2023. С.353.

- 10.Скирда О. Є., Черевична, Н. І. Товарознавчі аспекти якості майонезів та практичні підходи до надання їм антиоксидантних властивостей." Молодий вчений 3, 2016. С. 272-277.
- 11.Рудавська Г. Б. Наукові підходи та практичні аспекти оптимізації асортименту продуктів спеціального призначення : монографія / Г. Б. Рудавська, Є. В. Тищенко, Н. В. Притульська. — К. : Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2002. — 371 с.
- 12.Кричковська Л.В. Обґрунтування складу комплексного підкислювача для емульсійних соусів / Л.В. Кричковська, В.В. Анан'єва, В.С. Якушко // Химия, био- и нанотехнологии, экология и экономика в пищевой и косметической промышленности: III междунар. науч.- практ. конф., 15–16 окт. 2015 г.: матеріали конф. Харків, 2015. С. 28 – 30.
- 13.Бахмач В.О. Удосконалення технології виробництва майонезів на основі комплексного стабілізатору: дис. кан. техн. наук: 05.18.06 Харків, 2014. 158 с
- 14.Маковська, Т. V. "Харчова і біологічна цінність низькокалорійних майонезів, збагачених комплексом синбіотиків." Scientific Messenger of LNU of Veterinary Medicine and Biotechnologies. Series: Food Technologies 18.1 (2016): 85-91.
- 15.Соуси салатні. Технічні умови: ДСТУ 4561:2006.- [Чинний від 2008- 01--01]-К.: Держспоживстандарт України. 2008. С. 19
- 16.Архіпова В.В., Іванникова Т.В., Архіпова А.В. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю в сучасному ресторані. Київ: ПЙКОС, 2007. 382 с.
- 17.Клопотенко Є. Збірник рецептур страв для харчування дітей шкільного віку в організованих освітніх та оздоровчих закладах. Львів: Літопис, 2020. С. 212–234.
- 18.Захарчук В.Г., Кунділовська Т.А., Гайдукович Г.Є. Технологія продукції ресторанного господарства. Одеса: ОНЕУ, 2016. 479 с.
- 19.Львович І. Я, Некрасов А.П. Перспективні тренди розвитку науки: техніка та технології. У 2 книгах. Кн. 1.: монографія. Одеса, 2016. С. 197
- 20.Неміріч О. В., Ясюченко О. С. & Шидакова-Каменюка О. Г. (2015). Низькокалорійні соуси з використанням овочевих і фруктових порошків. Готельно-ресторанний бізнес: інноваційні напрями розвитку. С. 122.

21. Franck A. (2002). Technological functionality of inulin and oligofructose. *British journal of Nutrition*, Vol. 87, P. 287–291
22. Flamm G., Glinsmann W., Kritchevsky D., Prosky L. & Roberfroid M. (2001). Inulin and oligofructose as dietary fiber: a review of the evidence. *Critical reviews in food science and nutrition*, 41(5), 353–362.
23. Дзюндзя О. В. Нові технології фруктових соусів. «Перспективні інновації у науці, освіті та транспорті»: зб. наук. праць SWorld матер. міжнар. наук.-практ. конф. Іваново: МАРКОВА А. Д., 2013. Вип. 4, т. 17. С. 51-54.
24. Бахмач В.О., Пешук Л.В. Удосконалення технології майонезів з використанням рослинної сировини. *Харчова промисловість*. 2015. № 18. С. 27–31.
25. Остриков О.М., Терьохіна А.В. Інноваційна технологія гарбузового соусу підвищеної харчової цінності. *Інноваційні технології у харчовій промисловості: наука, освіта та виробництво*. 2020.
26. Павлюк Р. Ю., Наконечна Ю. Г., Хоменко А. В., Кострова К. В. Інноваційні технології соусів-дресингів для оздоровчого харчування з використанням добавок із пряних овочів і вторинної молочної сировини. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2011. Вип. 2(14). С. 26-35.
27. Кухаренко І. В. Інноваційні технології функціональних оздоровчих соусів-дресингів на основі сколотин та рослинних добавок. *Актуальні проблеми розвитку харчових виробництв, готельного, ресторанного господарств і торгівлі: тези доп. Всеукр. наук.-практ. конф. молодих учених і студентів, 25 квітня 2012 р.; наук. кер. Павлюк Р. Ю., Наконечна Ю. Г., Хоменко А. В. Харків. 2012. Ч. 1. С. 105*
28. Дунаєвський, Н. Я. Інноваційна технологія квасолевого соусу з додаванням сублімованої сировини.. Луцьк: Державний біотехнологічний університет, 2022. 1 С.
29. Дударєв, І. М. Інноваційна технологія соусу майонезного з вівсяним молоком. Луцьк: Державний біотехнологічний університет, 2022. 2 С.

- 30.Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Радченко Л. О., Павлюк В. А Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини : монографія Харків. ХДУХТ., 2017. 380 с
31. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Радченко Л. О., Юр'єва О. О. Розробка технології наноекстрактів та нанопорошків із прянощів для оздоровчих продуктів Східно Європейський журнал передових технологій. 2015. № 3/10 (75). С. 54–59.
32. Pham, Q. T. (2013), “Freezing time formulas for foods with low moisture content, low freezing point and for cryogenic freezing”, *Journal of Food Engineering*, No.127, pp. 85-92. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2013.12.007.
- 33.Belemets T., Yushchenko, N., Lobok, O., Radziyevska, I., Polonskaya, T. Optimization of composition of blend of natural vegetable oils for the production of milk-containing products. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5/11, 4–9.
- 34.Антоненко А. В. Технологія соусів з дієтичними добавками функціонального призначення: автореф. дис. на здобуття наук ступеня канд. техн. наук: спец. 05.18.16 / А. В. Антоненко. К., 2011. 34с.
- 35.Некрасов, П. О. Дослідження фізіологічного впливу майонезу, виготовленого на основі діацилгліцеринової олії / П. О. Некрасов, В. Г. Гопкалов, Ю. М. Плахотна /Східно-Європейський журнал передових технологій. 2010. Т. 3, № 8 (45). С. 59–63
36. Паска М.З., Жук О.І. Використання Інноваційного обладнання FRYMA KORUMA MAXXD, у виробництві майонезу Східноєвропейський журнал передових технологій, 2015, С. 58-64.
37. Macwan S., Dabhi K., Parmar C., Aparnathi K. Whey and its utilization. *Curr. Microbiol App. Sci.* 2016. vol. 5. № 8. P. 134-155.
- 38.Грек О. В., Красуля О. О. Напої на основі молочної сироватки з пророщеними злаками. Обладнання та технології харчових виробництв.2011. Вип. 27. С. 366-370.

- 39.Сорокіна С. В., Колесник В. В., Полупан В. В., Акмен В. О.& Penkina N. M. Використання нетрадиційної сировини під час виробництва слабоалкогольних напоїв. Таврійський науковий вісник. Серія: Технічні науки. 2022.Вип. 5. С. 90-97.
- 40.Назаренко Ю.В., Ященко С.Ю. Особливості використання молочної сироватки та ретентату, отримання високоякісних напоїв оздоровчого харчування. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі.2016. Вип. 2(24). С. 127-141.
- 41.Smithers, G.W. Whey and whey proteins –from “gutter-to-gold”.Int.Dairy Journal. 2008. Vol. 18(7). P. 695-704
- 42.Данілова К.О.,ТкаченкоЛ.В.,ВітрякО.П. Технологія коктейлів для дитячого харчування з використанням молочної сироватки та пюре айви. Продовольчі ресурси, 2017.С.58-63.
- 43.Плотнікова Р. В., НікітенкоК. О. Перспективи використання молочної сироватки у технології напоїв. FoodAdditives. HealthyMan and Human Patient Diet :proceedings of IXInternational scientific and practical internet conference. Prague, Oktan-Print, 2020. P. 271-272.
- 44.Дослідження впливу концентратів демінералізованої сироватки на показники якості морозива / А. П. Михалевич, Н. М. Бреус, Г. Є. Поліщук, О. О. Басс // Наукові праці НУХТ. – 2023.– Том 29,. № 2. – С. 114–123
- 45.Фабіянська О. Л. Особливості технології желейного десерту на основі сироватки, 2023. С. 141–153.
46. Трубнікова, А. А. Розроблення технології безлактозного концентрату маслянки із заданим складом нутрієнтів : дис. канд. техн. наук : спец. 05.18.04 «Технологія м'ясних, молочних продуктів і продуктів з гідробіонтів» : захист 19.12.2019 /наук. кер. Т. Є. Шарахматова ; Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса, 2019. 253 с.
- 47.Qi X., Tester R.F. (2019), Fructose, galactose and glucose – In health and disease, Clinical nutrition ESPEN, 33, pp. 18–28, DOI: 10.1016/j.clnesp.2019.07.004.

- 48.Спосіб виробництва сметани дієтичної, збагаченої сироватковими білками. Патент № 153020 UA, A23C 13/16 (2006.01), A23C 9/13 (2006.01), A23C 9/12 (2006.01), A23C 9/137 (2006.01). / Михалевич А. П., Поліщук Г. Є., Сапіга В. Я., Костенко О. В., Бандура У. Г., Осьмак Т. Г. ; заявник Національний університет харчових технологій НУХТ. – № и 202204048 ; заявл. 27.10.2022 ; опубл. 10.05.2023 ; Бюл. № 19, 2023
- 49.Ткаченко, Л., Вітряк, О. Технологія коктейлів підвищеної біологічної цінності з використанням молочної сироватки. Праці Таврійського державного агротехнологічного університету імені Дмитра Моторного, 2023, с. 195-205
- 50.Чижевська, М. "Використання рослинних наповнювачів при виробництві напоїв на основі молочної сироватки." Матеріали VI Міжнародної студентської науково-технічної конференції „Природничі та гуманітарні науки. Актуальні питання, 2023. С. 68-68.
- 51.Пастушенко С. С. Удосконалення технології соусів солодких на основі молочної сировини: кваліфікаційна робота магістра: спец. 181 – Харчові технології; наук. кер. Т. В. Черемська; Харків, 2022. 115 с.
- 52.Наймушина Е. Х., Зайко Г. М. Технологія плодоовочевих соусів із застосуванням молочної сироватки та пектину // Вісті вузів. Харчова технологія. 2001. №1.
- 53.Хатко З.Н., Тамахіна М.А. "Розробка холодних соусів функціонального призначення на основі молочної сироватки та овочевих порошоків. Наука, освіта та інновації для АПК: стан, проблеми та перспективи. 2020.
- 54.Бутова, С. Н. Розробка рецептури сухого солодкого соусу з використанням сухого концентрату молочної сироватки, 2022. № 18 (413). С. 106-110.
- 55.Шурда, Н. Використання плодово-ягідної та пряно-ароматичної сировини для отримання соусу оздоровчого призначення / Наталія Шурда, Алла Башта // Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : програма і матеріали 80 міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 10–11 квітня 2014 р. – К.: НУХТ, 2014. – Ч. 1. – С. 25-26.

- 56.Пластун Я. В. Бессараб О.С. Розширення асортименту томатних соусів з використанням дикорослих ягід, 2018, с.2
- 57.Матко С. В. Вибір рецептурних компонентів для виробництва плодкових соусів на основі ягід кизилу. Продовольчі ресурси, 2018. С. 110-115.
- 58.Бутова С.В. Розробка рецептури майонезного соусу з використанням математичних методів С.В. Бутова, А.А. Колобаєва, А.А. Ртищев, В.А. Федорова. Технології та товарознавства харчової продукції, 2016.С. 22-27
59. ДСТУ 4552:2006 Сироватка молочна суха. Технічні умови [Чинний від 2007-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2007 4 с. (Національні стандарти України).
60. ДСТУ 4492:2017 Олія соняшникова. Технічні умови [Чинний від 2019-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2019. 5 с. (Національні стандарти України).
61. ДСТУ 8719:2017 Продукти яечні. Технічні умови [Чинний від 2019-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2019. 4 с. (Національні стандарти України).
- 62.ДСТУ 1052:2005 Гірчиця харчова. Загальні технічні умови [Чинний від 2006-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2006. 4 с. (Національні стандарти України).
- 63.ДСТУ 4623:2006 Цукор білий. Технічні умови. Із Поправками та Зміною № 1. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ,: Держспоживстандарт України. 2006. 5 с.
- 64.ДСТУ 3583:2015. Сіль кухонна. Загальні технічні умови. З поправкою. [Чинний від 2015-01-01]. Вид. офіц. Київ,: Держспоживстандарт України. 2015. 10 с.
65. ДСТУ EN 13189:2019 Кислота харчова оцтова. Виріб з матеріалів несільськогосподарського походження. Визначення, вимоги, маркування [Чинний від 2019-12-01]. Вид. офіц. Київ,: Держспоживстандарт України. 2019. 5 с.
- 66.ДСТУ ГОСТ 908:2006 Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови [Чинний від 2007-01-01]. Вид. офіц. Київ,: Держспоживстандарт України. 2007. 3 с.

- 67.ДСТУ 5035:2008 Журавлина свіжа. Технічні умови [Чинний від 2009-01-01]. Вид. офіц. Київ,: Держпоживстандарт України. 2009. 5 с.
- 68.Основи охорони праці : підручник / М. П. Купчик, М. П. Гандзюк, І. Ф. Степанець, В. Н. Вендичанський, П. М. Литвиненко, О. В. Іваненко. - К. : Основа, 2000. 416 с.
- 69.Євтушенко Н. С. Щодо важливості питань з охорони праці на підприємстві. Безпека людини у сучасних умовах : зб. доп. 12-ї Міжнар. наук.-метод. конф. та 144-ї Міжнар. наук. конф. Європ. Асоц. наук з безпеки (EAS), 3-4 грудня 2020 р.- Харків : Панов А. М., 2020. С. 40-42.
70. Горностай О.Б., Станіславчук О.В. Цінність культури охорони праці у виробничому процесі. / О.Б. Горностай, О.В. Станіславчук // Науковий вісник НЛТУ України: зб. наук. праць. – Львів: РВВ НЛТУ України, 2012. - Вип.22.4. – С. 376-381.
- 71.Здановський В. Г., Гогіташвілі Г. Г., Степанишин В. М. Нове у системі управління охороною праці на основі системного підходу та імплементації євростандартів. Проблеми охорони праці в Україні : зб. наук. праць. Київ : ННДІОП, 2016. Вип. 31. С. 3–11