

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

Форма навчання денна
денна, заочна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри _____ Г.П. Хомич
(підпис)
« ____ » _____ 2021 р.

МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА

на тему: *«Удосконалення технології кулінарної продукції за рахунок цінної
рослинної сировини»*

зі спеціальності _____ **181 Харчові технології** _____

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»
(шифр та назва)
_____ **ступеня магістра** _____

Виконавець роботи _____ **Сорока Анастасія Олександрівна** _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник _____ **д.т.н., доцент Тюрікова Інна Станіславівна** _____
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент _____ **к.е.н., доцент Карпенко Віктор Дмитрович** _____
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

ПОЛТАВА 2021

ЗАТВЕРДЖЕНО

**ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД УКООПСІЛКИ
«ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ»**

ЗАТВЕРДЖУЮ

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

« ____ » _____ 2020 р.

***ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК
ВИКОНАННЯ МАГІСТЕРСЬКОЇ РОБОТИ***

Студент спеціальності _____ 181 Харчові технології _____
освітня програма «Технології в ресторанному господарстві» _____
ступеня магістра _____
(шифр, назва)

Прізвище, ім'я, по батькові Сорока Анастасія Олександрівна

Тема *Удосконалення технології кулінарної продукції за рахунок цінної
рослинної сировини*

Затверджена наказом ректора № 128 -Н від « 01 » вересня 2020 р.

Термін подання студентом магістерської роботи « 27 » листопада 2020 р.

Вихідні дані до магістерської роботи Харчова цінність обраної сировини. Особливості технології обраної продукції. Вплив компонентів рецептури на якість готового виробу. Харчова і біологічна цінність готового продукту. Об'єкти, матеріали та методи досліджень. План проведення досліджень. Обґрунтування доцільності застосування запропонованих варіантів удосконалення технології. Оцінка якості сировини. Розрахунок рецептури нової продукції та вибір технологічних параметрів технології. Оцінка харчової (біологічної) цінності продукту. Контроль безпечності готових виробів. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки та пропозиції.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури. Розділ 2. Об'єкти, методи та методики досліджень. Розділ 3. Експериментальна частина. Розділ 4. Технологія желейних десертів. Розділ 5. Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях.

Консультанти розділів магістерської роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	К.т.н, доц. Бичков Я.М.	

Календарний графік виконання магістерської роботи

Назва етапів магістерської роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
Підбір і вивчення літературних джерел, вибір теми, її обґрунтування	01.09.20 – 12.09.20 р.	01.09.20 – 12.09.20 р.
Складання і затвердження плану роботи	03.09.20 - 14.09.20 р.	03.09.20 - 14.09.20 р.
Підготовка першого розділу роботи	15.09.20 – 20.09.20 р.	15.09.20 – 20.09.20 р.
Підготовка другого розділу роботи	21.09.20 – 27.09.20 р.	21.09.20 – 27.09.20 р.
Проведення експериментальних досліджень	28.09.20 – 08.10.20 р.	28.09.20 – 08.10.20 р.
Підготовка третього, четвертого розділів роботи	09.10.20 – 11.11.20 р.	09.10.20 – 11.11.20 р.
Розробка нормативно-технічної документації (проектів), практичне впровадження та апробація результатів наукових досліджень	12.11.20 – 16.11.20 р.	12.11.20 – 16.11.20 р.
Охорона праці та безпека у надзвичайних ситуаціях	17.11.20–20.11.20 р.	17.11.20–20.11.20 р.
Оформлення роботи	21.11.20–26.11.20 р.	21.11.20–26.11.20 р.
Подання роботи науковому керівнику	27.11.2020 р.	27.11.2020 р.
Подання роботи на антиплагіат	02.12.2020р.	02.12.2020р.
Подання роботи на кафедру	05.12.2020 р.	05.12.2020 р.
Подання роботи для зовнішнього рецензування	10.12.20120р.	10.12.2020р.

Дата видачі завдання « 21 » вересня 2020 р.

Студент _____ Сорока А.О.
(підпис)

Науковий керівник _____ д.т.н., доц. Тюрікова І.С.
(підпис) (науковий ступінь, звання, ініціали та прізвище)

Результати захисту магістерської роботи

Магістерська робота оцінена на

всього балів _____

оцінка за національною шкалою _____

оцінка за шкалою ЄКТС _____

Протокол засідання ЕК № _____ від « _____ » червня 2021 р.

Секретар ЕК _____ С.В. Львова _____
(підпис) (ініціали та прізвище)

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	5
ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури	11
1.1. Роль синбіотиків у корекції функціонування організму людини	11
1.2. Основні інгредієнти, які застосовуються у виробництві функціональних продуктів харчування	16
1.3. Використання пектинів і альгілату натрію в харчовій промисловості	20
1.3.1. Загальні відомості про пектин	20
1.3.2. Загальні відомості про альгілат	22
Висновки до розділу 1	24
РОЗДІЛ 2. Об'єкт, матеріали і методи дослідження	26
2.1. Програма та етапи досліджень	26
2.2. Об'єкт і предмети дослідження	28
2.3. Методи дослідження	29
2.4. Оброблення експериментальних даних	32
Висновки до розділу 2	33
РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина	34
3.1. Вплив рецептурного компонентного складу харчової композиції на структуруючі властивості альгілатів	34
3.2. Розроблення рецептури десертів	41
3.2.1. Дослідження фізико-хімічних показників рослинних компонентів	41
3.2.2. Підбір рецептурних компонентів для пектиновмісного десерту	42
Висновки до розділу 3	46
РОЗДІЛ 4. Технології желейних десертів	47
4.1. Технологія десертів з біфідогенними властивостями	47
4.2. Показники якості нових десертів	51

	5
4.3. Розроблення критичних точок контролю відповідно до концепції НАССР	54
Висновки до розділу 4	59
РОЗДІЛ 5. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	60
5.1. Система управління охороною праці в університеті	60
5.2. Безпека у надзвичайних ситуаціях	63
5.3. Охорона праці у навчально-дослідницьких лабораторіях	64
Висновки до розділу 5	67
ВИСНОВКИ	68
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ	69
ДОДАТКИ	74

АНОТАЦІЯ

Сорока Анастасія Олександрівна. Удосконалення технології кулінарної продукції за рахунок цінної рослинної сировини. Магістерська робота зі спеціальності 181 «Харчові технології» освітня програма «Технології в ресторанному господарстві». – ВНЗ Укоопспілки «Полтавський університет економіки і торгівлі», м. Полтава, 2021 р.

Магістерська робота викладена на 109 сторінках пояснювальної записки та містить 12 таблиць, 11 рисунків, 3 додатки, 55 літературних джерела.

Магістерська робота присвячена вирішенню важливої проблеми ресторанного господарства – розширенню асортименту кулінарних виробів із використанням цінної рослинної сировини.

Об'єкт дослідження – технологія десертів з біфідогенними властивостями.

Предмет дослідження – пюре плодове та овочеве, сироватка, розчини альгінату, харчові композиції.

В магістерській роботі представлено аналіз науково-технічної літератури. Обґрунтовано вибір рецептурних компонентів для створення десертів з біфідогенними властивостями. Досліджено вплив альгінату натрію на реологічні показники розчинів. Встановлено оптимальні умови утворення гелів з альгінатом натрію. Розроблено рецептури та технології нових видів десертів з біфідогенними властивостями на основі фруктової і овочевої сировини. Визначено функціональну спрямованість розроблених десертів. Досліджено показники якості і безпеки нових виробів. Розроблено проект технічної документації для виробництва нових видів фруктово-овочевих десертів.

Десерти з біфідогенними властивостями рекомендуємо для вживання у харчовому раціоні для нормалізації роботи шлунково-кишкового тракту та очищення організму від шкідливих речовин. Представлені розробки вважаємо перспективними для подальших досліджень.

Ключові слова: технологія, десерт, пектин, альгінат натрію, пюре, біфітогенні властивості, харчові композиції.

АННОТАЦИЯ

Сорока Анастасія Олександрівна. Усовершенствование технологии кулинарных изделий за счет биологически ценного сырья. Магистерская работа по специальности 181 «Пищевые технологии» образовательная программа «Технологии в ресторанном хозяйстве». - ВУЗ Укоопсоюза "Полтавский университет экономики и торговли", г. Полтава, 2021 г.

Магистерская работа изложена на 109 страницах пояснительной записки и содержит 12 таблиц, 11 рисунков, 3 приложения, 55 литературных источника.

Магистерская работа посвящена решению важной проблемы ресторанного хозяйства – расширение ассортимента кулинарных изделий с использованием ценного растительного сырья.

Объект исследования-технология десертов с бифидогенными свойствами.

Предмет исследования – пюре фруктовое и овощное, сыворотка, растворы альгината, пищевые композиции.

В магистерской работе представлен анализ научно-технической литературы. Обоснован выбор рецептурных компонентов для создания десертов с бифидогенными свойствами. Исследовано влияние альгината натрия на реологические показатели растворов. Установлены оптимальные условия образования гелей с альгинатом натрия. Разработаны рецептуры и технологии новых видов десертов с бифидогенными свойствами на основе фруктового и овощного сырья. Определена функциональная направленность разработанных десертов. Исследованы показатели качества и безопасности новых изделий. Разработан проект технической документации для производства новых видов фруктово-овощных десертов.

Десерты с бифидогенными свойствами рекомендуем для употребления в пищевом рационе для нормализации работы желудочно-кишечного тракта и очищения организма от вредных веществ. Представленные разработки считаем перспективными для дальнейших исследований.

Ключевые слова: технология, десерт, пектин, альгинат натрия, пюре, бифидогенні свойства, пищевые композиции.

ВСТУП

Актуальність досліджень. Протягом останніх років спостерігається постійна динаміка росту споживання кисломолочних ферментованих продуктів. Популярність обумовлена приємними смаковими і лікувальними властивостями, специфічною консистенцією, різноманітністю складу, що дозволяє задовольняти вимоги широкого кола споживачів усіх вікових груп.

Біфідобактерії, які домінують у мікрофлорі кишечника дітей та дорослих, являються специфічним чинником захисту організму від порушення мікробіоцинозу кишечника, причиною виникнення якого може бути захворювання органів травлення, приймання хімічних препаратів, антибіотиків тощо. В процесі життєдіяльності біфідобактерії регулюють певний кількісний і якісний склад нормальної мікрофлори кишечника, перешкоджаючи розвитку патогенної і умовнопатогенної мікрофлори, що є важливим чинником захисту організму від різної кишкової інфекції. У зв'язку з цим особливого значення набуває питання підтримання рівноваги мікробіоцинозу у шлунково-кишковому тракті людини, збереження якісного і кількісного складу кишкової мікрофлори за рахунок споживання ферментованих кисломолочних продуктів з біфідогенними властивостями.

Найбільш ефективний шлях нормалізації дисбалансу кишкового мікробіоценозу полягає у використанні синбіотиків, тобто комплексу пробіотиків та пребіотиків, і стимулюванні власної мікрофлори кишечника людини. Перспективним напрямком розвитку харчової промисловості є збагачення продуктів лакто- і біфідобактеріями, а також використання біологічно цінних продуктів перероблення рослинної сировини.

Враховуючи, що у 70 % населення розвинених країн світу спостерігаються дисбактеріальні зміни, проблему створення, підтримання і відновлення нормальної кишкової мікрофлори організму необхідно розглядати як одну з найбільш актуальних для здоров'я людини.

Тому робота, яка присвячена розширенню асортименту десертів із

біфідогенними властивостями, споживання яких нормалізує кишкову мікрофлору людини, стимулює засвоєння поживних речовин, нормалізує обмінні процеси і подовжує тривалість життя, є актуальною.

Мета і завдання досліджень. Метою магістерської роботи є розроблення технології фруктово-овочевого десерту з біфідогенними властивостями.

Для досягнення поставленої мети вирішувалися наступні завдання:

- провести аналіз науково-технічної літератури щодо розширення асортименту кулінарної продукції з біфідогенними властивостями;
- обґрунтувати вибір рецептурних компонентів для створення десертів;
- дослідити вплив альгінату натрію на реологічні показники розчинів;
- встановити оптимальні умови утворення гелів з альгінатом натрію;
- розробити рецептури та технології нових видів десертів з біфідогенними властивостями на основі фруктової і овочевої сировини;
- визначити функціональну спрямованість розроблених десертів;
- визначити показники якості і безпеки нових страв;
- розробити технічну документацію (ТУ, ТІ) для виробництва нових видів фруктово-овочевих десертів з біфідогенними властивостями.

Об'єкт дослідження – технологія десертів з біфідогенними властивостями.

Предмет дослідження – пюре плодове та овочеве, сироватка, розчини альгінату, харчові композиції.

Практична значимість досліджень. На підставі проведених експериментальних досліджень розроблено технології фруктово-овочевих десертів з біфідогенними властивостями – «Улюблений» і «Мрія». На основі результатів експериментальних досліджень розроблено проект нормативної документації ТУ і ТІ «Десерт «Улюблений».

Апробація результатів магістерської роботи. Висновки та основні результати досліджень оприлюднено у збірнику наукових статей магістрів за 2020 рік (Додаток В).

Наукова новизна одержаних результатів. У магістерській роботі на основі теоретичних та експериментальних досліджень обґрунтовано створення

технології десертів з пектином або альгінатом.

Особистий внесок магістра полягає в окресленні завдань і плануванні експерименту, проведенні аналітичних та експериментальних досліджень у лабораторних умовах, розробленні технічної документації.

Галузь застосування магістерської роботи. Розроблена технології десертів рекомендуються для впровадження в закладах ресторанного господарства і харчовій промисловості.

РОЗДІЛ 1. Аналітичний огляд літератури

1.1. Роль синбіотиків у корекції функціонування організму людини

Пріоритетним напрямком розвитку цивілізованого суспільства є здоров'я людини. Неухильно зростає кількість людей, які віддають перевагу продуктам здорового харчування [1]. На нормальне функціонування основних систем життєдіяльності людини впливає цілий ряд несприятливих чинників. З однієї сторони, це широке використання пестицидів, різноманітних харчових добавок, консервантів, барвників, нераціональне харчування більшості населення країн світу, з іншої – масове безконтрольне застосування хіміотерапевтичних препаратів, в тому числі антибіотиків. З цими факторами пов'язують збільшення частоти виникнення дисбактеріозів та ріст гастроентерологічних захворювань у людей різних вікових груп.

На сьогодні продукти, що створені з використанням молочнокислих бактерій і біфідобактерій, розглядаються як основа здорового харчування людини, що сприяє профілактиці ряду захворювань. Позитивний ефект досягається як шляхом введення живих клітин лактобактерій безпосередньо в організм людини, так і шляхом використання цих мікроорганізмів у складі заквасок для отримання кисломолочних продуктів харчування з лікувально-профілактичними властивостями. Оздоровлюючий ефект у значній мірі обумовлений біологічно цінними властивостями спеціально підібраних для цих цілей культур молочно-кислих бактерій і біфідобактерій.

Наукові підходи до оздоровлення організму людини, її активної життєдіяльності, що базуються на масовому використанні кисломолочних продуктів з пробіотичними властивостями, є новим перспективним напрямком у медицині та нутриціології. Продукти харчування повинні забезпечувати людину поживними речовинами та енергією, а також володіти профілактичними і лікувальними властивостями. Саме пробіотичні продукти найбільш ефективні для відновлення балансу нормальної мікрофлори кишково-

1.2. Основні інгредієнти, які застосовуються у виробництві функціональних продуктів харчування

Результати аналітичного огляду патентно-інформаційної літератури показали, що найбільш поширеним функціональним інгредієнтом є молочна сироватка як джерело білків і амінокислот.

Виробництво молочної сироватки в світі постійно зростає: приблизно від 150 млн. т у 2001 році до 200 млн. т в 2013 р, причому до 75 % загального обсягу забезпечується Європейським союзом і США. Ці країни найбільші експортери продуктів із сироватки (80 %). Основні продукти перероблення молочної сироватки: сухі сироватка і пермеат (59 %), демінералізована та делактозізована суха сироватка (10 %), концентрати сироваткових білків (КСБ, 12 %) і лактоза (19 %) [13].

Аналіз науково-технічної літератури показав, що в основному продукти на основі молочної сироватки використовуються в харчуванні людини (36 %), годуванні тварин (21 %), нутрицеології і фармакології (43 %).

Склад і властивості сироватки обумовлені видом основного продукту і особливостями його технології. Її щільність коливається від 1,023 до 1,027 кг/м³, вміст сухих речовин становить 5,8-6,6 %, в тому числі жиру – 0,02-0,9 %, білка – 0,5-1,5 %, молочного цукру (лактози) – 3,2-5,2 %, мінеральних речовин – 0,3-0,9 %. Розподіл основних компонентів сухої речовини сироватки наступний: молочний цукор (лактоза) – 71,7 %, білкові речовини – 14 %, мінеральні речовини – 7,7 %, жир – 5,7 %, інші – 0,9 %.

У складі сироватки міститься близько 20 % білків молока. Білки молочної сироватки містять більше незамінних амінокислот, ніж казеїни, і вважаються більш повноцінними з точки зору фізіології харчування. За біологічної цінності сироватковий білок перевершує білок курячого яйця, що є еталоном за харчовою оцінкою харчових продуктів. За шкалою ФАО/ВООЗ біологічна цінність сироваткових білків становить 112 %, казеїну – 78 %. Сироваткові білки є одним із найбільш цінних компонентів молока, вони багаті

1.3. Використання пектинів і альгінату натрію в харчовій промисловості

1.3.1. Загальні відомості про пектин

Пектинові речовини або пектини (від грец. *Pectos* - згорнувся, замерзлий) – полісахариди, утворені залишками галактуронової і галууронової кислот. Присутні в усіх вищих рослинах, особливо багато їх у фруктах. Пектини є структурним елементом рослинних тканин, тому сприяють підтриманню в них тургору, підвищують посухостійкість рослин, збереженість.

Використовуються в харчовій промисловості як структуроутворювачі (гелеутворювачі), загусники, а також у медичній та фармацевтичній промисловості як фізіологічно активні речовини з корисними для організму людини властивостями [25].

Застосування пектину. Пектин для застосування в харчовій і фармацевтичній промисловостях отримують кислотною екстракцією з цитрусових (лайм, лимон, апельсин, грейпфрут), яблучних вичавок, жому цукрового буряка або з кошиків соняшнику. Технологічна схема отримання пектину передбачає його очищення після екстракції, осадження органічними розчинниками, сушку, подрібнення і стандартизацію. Стандартизація являє собою процес модифікації властивостей пектину, що досягається фізичними та / або хімічними способами, з метою приведення їх у відповідність з технологічними і рецептурними вимогами виробництва різних груп харчових і нехарчових продуктів.

Пектин є гелеутворювачем, стабілізатором, загусником, вологоутримуючим агентом, освітлюючою речовиною, що полегшує фільтрування, і засобом для капсулювання, зареєстрований в якості харчової добавки E440. У харчовій промисловості пектин використовують у виробництві начинок для цукерок, фруктових начинок, кондитерських желейних і пастильних виробів (зефір, пастила, мармелад), молочних продуктів, десертів, морозива, спредів, майонезу, кетчупу, соковмісних десертів і т.д. У фармацевтичній і медичній промисловості пектин використовують для

капсулювання ліків, а також для виготовлення спеціальних лікувально-профілактичних засобів [26].

1.3.2. Загальні відомості про альгінат

Альгінова кислота/альгінат (E400) – полісахарид із бурих водоростей (лат. Phaeophyceae), ламінарії японської (лат. *Laminaria japonica* Aresch) та інших водоростей. Вміст альгінової кислоти в рослині коливається від 15 до 36%. Альгінова кислота являє собою полімерний ланцюг, що складається з двох мономерів – залишків поліуронових кислот (D-мануронової і L-галуронової) у різних пропорціях, що варіюються залежно від конкретного виду водоростей. Цілющі властивості морської капусти пояснюються наявністю в ній саме альгінової кислоти. Альгінова кислота нерозчинна у воді і в більшості органічних розчинників. Частина альгінової кислоти адсорбує 300 масових частин води, що обумовлює її застосування як згущувача [25, 27].

Альгінати – солі альгінової кислоти, зокрема: альгінат натрію (E 401), альгінат калію (E 402), альгінат кальцію (E 404). Альгінати калію і натрію у воді утворюють колоїдні розчини, на відміну від нерозчинної альгінової кислоти. Альгінати в організмі людини не перетравлюються і виводяться, проходячи транзитом через шлунково-кишковий тракт [25, 27].

Альгінова кислота і альгінати широко застосовуються в медицині (як антацид) і харчовій промисловості (як харчові добавки – загусники). Альгінова кислота виводить із організму важкі метали (свинець, ртуть та інші) і радіонукліди, діючи аналогічно пектинам.

Альгінат натрію (E401) – загусник, гелеутворювач, покриття, засіб для капсулювання, вологоутримуючий агент, стабілізатор. Застосовується як загусник та / або гелеутворювач у десертах, плавлених сирах, домашньому сири, сирних виробках, соусах, консервованих овочах і грибах, у м'ясних консервах, морозиві.

Висновки до розділу 1

1. Результати науково-технічної літератури підтвердили, що в харчуванні людей спостерігається нестача багатьох вітамінів, харчових волокон, мінеральних речовин, що сприяє зростанню їх захворюваності. Погіршення екологічного стану довкілля також знижує резистентність організму людини та порушує мікробіоценоз кишечника. Такі чинники доводять необхідність і доцільність розширення асортименту виробництва харчових продуктів функціонального харчування.

2. Основними фізіологічними інгредієнтами слід розглядати пре- і пробіотики – фруктову та овочеву сировину, молочну сироватку.

3. Визначено, що найбільш конкурентоздатними є такі структуровані продукти, як фруктово-овочеві желейні десерти.

РОЗДІЛ 2. Об'єкт, матеріали і методи дослідження

2.1. Програма та етапи досліджень

Метою роботи є розроблення технології десертних ферментованих продуктів, збагачених біфідобактеріями, біологічно активними та фізіологічно цінними речовинами рослинного походження. Це дозволить збагатити синбіотичні продукти розчинними і нерозчинними полісахаридами, поліфенолами, вітамінами, мінеральними речовинами, стимулювати розвиток біфідобактерій тощо. Для досягнення поставленої мети були поставлені такі завдання:

- визначити вплив рецептурного компонентного складу харчової композиції на структуруючі властивості альгінатів;
- провести експериментальний аналіз ефективності спільного використання лакто- і біфідобактерій;
- створити технологію десертних ферментованих продуктів з біфідогенними властивостями;
- розробити проект технічної документації нових видів фруктово-овочевих продуктів з біфідогенними властивостями.

Відповідно до мети та завдань магістерської роботи розроблено загальний план теоретичних та експериментальних досліджень, який наведено на рис. 2.1.

У процесі роботи використовували органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні методи досліджень. Визначали фізико-хімічні показники досліджуваної сировини, напівфабрикатів на її основі (пюре гарбузове, яблучне, із айви, розчини альгінату з сироваткою молочною) та експериментально отриманих десертів.

Проводили підбір рослинних компонентів та розроблення рецептури десертів на основі рослинної сировини з використанням пектину сухого і альгінату натрія. На технологічному процесі з виробництва десерту визначено контрольні та критичні точки контролю відповідно до системи HACCP.

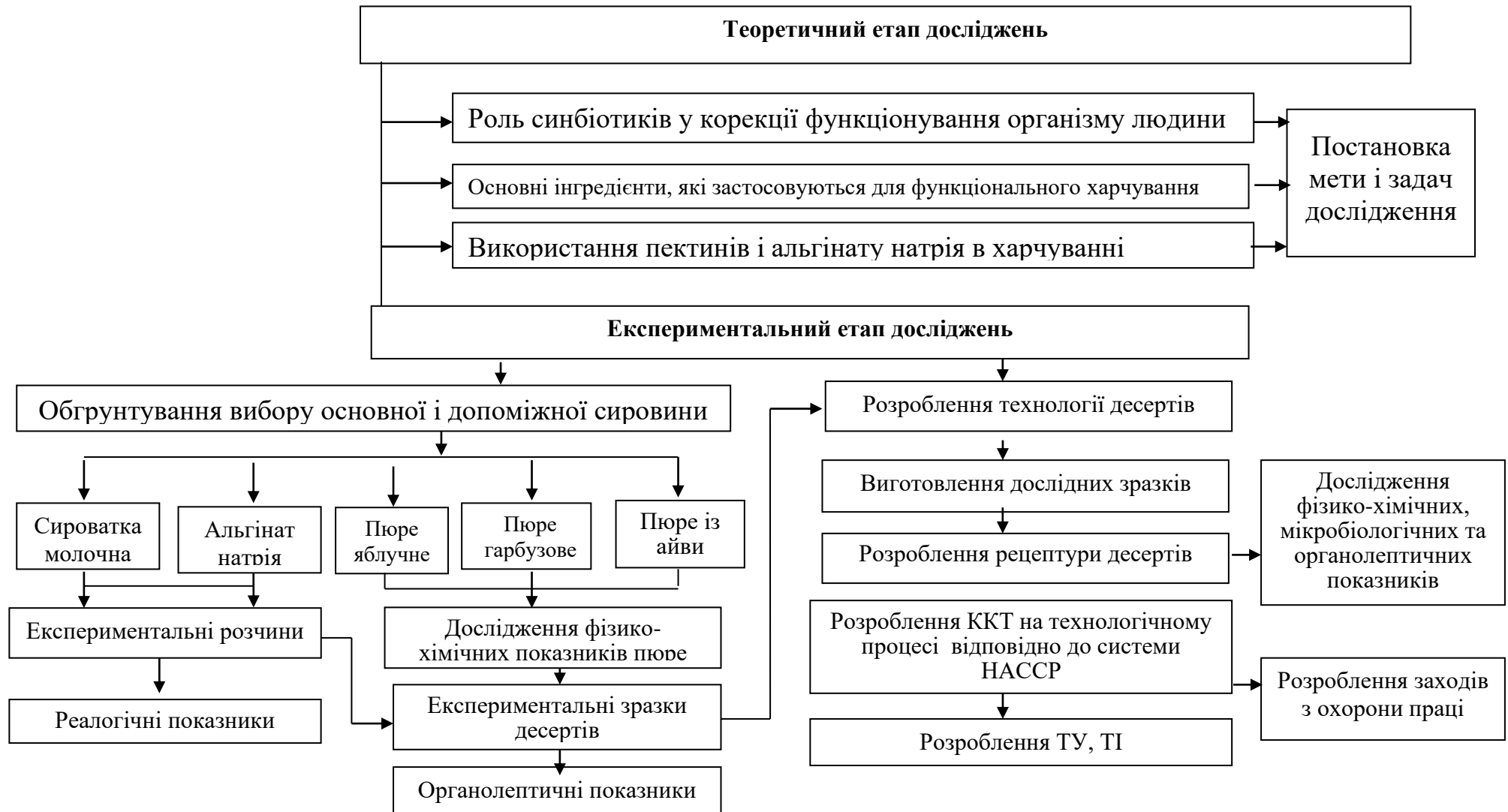


Рис. 2.1. Програма та етапи досліджень

Висновки до розділу 2

1. Представлено етапи теоретичних та експериментальних досліджень.
2. Розроблено схему наукових досліджень.
3. Визначено об'єкт та предмети досліджень, надано їх характеристику.
4. Наведено використані в роботі стандартні методики досліджень.

РОЗДІЛ 3. Експериментальна частина

3.1. Вплив рецептурного компонентного складу харчової композиції на структуруючі властивості альгінатів

З метою розширення асортименту структурованих продуктів функціонального призначення проведено дослідження з розроблення технології желейних десертів з використанням альгінату натрію.

На відміну від пектинових гелів на основі альгінату мають інші реологічні характеристики і консистенцію.

Основною властивістю альгінатів на відміну від пектинів є здатність утворювати особливо міцні колоїдні розчини, які відрізняються кислотостійкістю.

Розчини альгінатів несмачні, майже не мають кольору і запаху. Вони не коагулюють у процесі нагрівання і зберігають властивості під час охолодження, заморожування і подальшої дефростації. Тому найбільш широке застосування альгінати знаходять у харчовій промисловості в якості гелеутворювача, желуючих, стабілізуючих, емульгуючих, а також вологоутримуючих компонентів.

Додавання альгінату натрію (0,1-0,2%) в соуси, майонези, креми покращує їх однорідність, збиваємість, стійкість під час зберігання і попереджає розшарування. Для запобігання зацукрювання варення і джемів в їх склад вводять 0,1-0,15 % альгінату натрію. Щоб попередити випадіння осаду, до складу різних десертів також додають альгінати [45].

Механізм утворення альгінатних гелів включає спільне зв'язування іонів кальцію між розташованими в одну лінію стрічками полігалуроната (модель «яєчної коробочки») [46].

Доцільність регулярного вживання альгінатів в їжу підтверджена всебічними медико-біологічними дослідженнями.

3.2. Розроблення рецептури десертів

3.2.1. Дослідження фізико-хімічних показників рослинних компонентів

Для розроблення технології і рецептур нових видів фруктово-овочевих десертів проведено дослідження фізико-хімічних показників рослинних компонентів.

Для досліджень обирали сировину, багату, в першу чергу, на пектинові речовини. Результати експериментальних досліджень фруктового-овочевого пюре представлено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1

Фізико-хімічні показники сировини

Назва показників	Найменування пюре		
	гарбузове	яблучне	айвовоє
Масова частка вуглеводів, %			
Пектинові речовини, %			
Титрованих кислот, %			
L-аскорбінова кислота, мг/100 г			
β -каротин, мг/100 г			

Визначено, що фруктове пюре багате на вуглеводи, вміст яких майже не відрізняється між айвовим і яблучним (19,2 % і 19,0 %) (табл. 3.1). Пюре за вмістом пектинових речовин у гарбузовому, з айви та яблук коливається від 1,9 до 2,5 %. Найбільший вміст органічних кислот визначено у пюре айвовому – 0,8 %. Фруктові напівфабрикати містять L-аскорбінову кислоту, яка переважає в айві і складає 7,4 %. За вмістом β -каротину виділяється гарбузове пюре –

0,35 мг/100 г.

3.2.2. Підбір рецептурних компонентів для пектиновмісного десерту

Для розширення асортименту пектиновмісних продуктів з біфідогенними властивостями нами проведено дослідження з розроблення рецептури і технології десерту. З цією метою були розроблено й оптимізовано за допомогою математичного моделювання рецептури десертів, приготовлено зразки та визначено їх якісні показники.

В якості поживної основи для розвитку біфідо- і лактобактерій використана молочна сироватка. В якості рецептурних компонентів використовували тільки натуральну сировину, підбрану з урахуванням її хімічного складу, функціональних властивостей і смакових переваг вітчизняного споживача.

З метою розширення асортименту десертів запропоновано використовувати овочеву (пюре із гарбуза) і фруктову сировину (пюре з айви). До складу рецептур також включали наступні компоненти:

- цукор-пісок - для створення гармонійного смаку;
- лимонна кислота - для регулювання рН і формування смаку;
- сухий яблучний пектин (Уніпектін ОВ 700).

Для оптимізації рецептур десертів застосовували математичне моделювання, з метою отримання продукту, що поєднує збалансований мікронутрієнтний склад, функціональну активність і сприятливі смакові якості.

Спочатку визначали оптимальне співвідношення сироваткової основи і фруктових-овочевих наповнювачів, що забезпечують сприятливі смакові якості десертів.

Приготовлені згідно матриці планування модельні зразки (табл. 3.2) з вмістом молочної сироватки 0-55 %, фруктових компонентів 0-55 %, овочевих компонентів 0-55 %, ферментованою закваскою Біфілакт. Проводили дегустаційне оцінювання кольору, смаку, аромату і консистенції за десятибальною шкалою.

Висновки до розділу 3

1. Визначено фізико-хімічні показники молочної сироватки, яка багата вмістом білків і мінеральним складом.
2. Досліджено вплив концентрації альгілату натрію на кінематичну в'язкість водних розчинів і сирної сироватки, визначено пряму залежність збільшення концентрації та підвищення в'язкості.
3. Експериментальним шляхом доведено оптимальні умови утворення гелів: співвідношення вода : сироватка – 3 : 0,5, рН – 3,0; концентрація цукру – 70 % і вище.
4. Розроблено рецептурний склад десертів пектиновмісного з біфідогенними властивостями та з використанням альгілату натрія.

РОЗДІЛ 4. Технології желейних десертів

4.1. Технологія десертів з біфідогенними властивостями

За результатами експериментальних досліджень розроблено рецептури і технології фруктових та фруктово-овочевих десертів, які підбирали експериментальним шляхом.

Приготування десерту пектиновмісного здійснювали за принциповою технологічною схемою, яку наведено на рисунку 4.1.

Технологічні вимоги до основної сировини

Гарбуз – плоди свіжі, цілі, здорові, без механічних ушкоджень; без стороннього присмаку та запаху.

Айва – плоди свіжі, цілі, здорові, без механічних ушкоджень; без стороннього присмаку та запаху.

Сироватка молочна – рідина блідо-жовта з зеленуватим відтінком. Вміст розчинних сухих речовин – 4,2-7,4 %.

Пектин яблучний сухий – порошок без запаху і смаку, від світло-кремового до коричневого кольору.

Цукор – білий, без стороннього запаху, смак солодкий, кристали однорідні.

Лимонна кислота – біла, без стороннього запаху, смак кислий, кристали однорідні.

Описання технології приготування десерту

Фрукти та овочі миють, інспектують і очищають. Гарбуз розрізають навпіл, видаляють пошкоджені місця, очищують від шкірки і насіння, нарізають на часточки розміром 20 – 30 мм. Айву нарізають на 4-6 частин. Шматочки айви і гарбуза бланшують у невеликій кількості води 10-15 хв., протирають через сито.

Пектин добре перемішують з п'ятикратною кількістю цукру-піску, що входять у рецептуру, тому що у даному співвідношенні (1:5) пектин розчиняється краще. Отриману суміш змішують з рецептурними кількостями пюре з фруктів (айви) і овочевої (гарбузове) сировини. Додатково вводять рецептурну кількість води.

4.2. Показники якості нових десертів

В десертах за розроблено технологією визначали показники якості. Фізико-хімічні показники розроблених десертів наведено в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Фізико-хімічні показники десертів

Назва показників	Найменування десерту	
Сухі розчинні речовини, %		
Пектинові речовини, %		
Титровані кислоти, %		
L-аскорбінова кислота, мг/100 г		
β-каротин, мг/100 г		
pH		

Отже, розроблені десерти містять цукри, органічні кислоти та біологічно активні речовини – пектинові сполуки, L-аскорбінову кислоту та β-каротин (табл. 4.2).

Відповідність харчових речовин у десертах нормі фізіологічних потреб організму людини наведено в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Показники якості на 150 г готового продукту

Найменування показника	Вміст харчових речовин		Ступінь добового забезпечення, %		Норми фізіологічних потреб організму
	десертів				
	“Улюблений”	“Мрія”	“Улюблений”	“Мрія”	
Пектинові	1,0	0,87	20,0	17,4	5

речовини, г					
-------------	--	--	--	--	--

4.3. Розроблення критичних точок контролю відповідно до концепції НАССР

Система НАССР є обов'язковою для всіх підприємств, які займаються виробництвом або введенням в обіг харчових продуктів. Цього вимагають Закони України «Про безпечність та якість харчових продуктів» та «Про дитяче харчування». З 1 серпня 2017 року набув чинності національний стандарт ДСТУ ISO 22000:2007 (ідентичний міжнародному стандарту ISO 22000:2017) [50,51].

Ця система використовує підхід контролювання критичних точок у поводженні з харчовими продуктами для попередження проблем безпечності харчових продуктів. У ній ідентифікуються конкретні небезпеки та встановлюються заходи щодо їхнього контролю для гарантування безпечності харчових продуктів.

Система НАССР надає впевненості у тому, що на підприємстві управління безпечністю харчових продуктів проводиться ефективно. Вона зменшує потенційні ризики для здоров'я споживачів від хвороб, спричинених харчовими продуктами, ідентифікуючи, запобігаючи та коригуючи проблеми по всьому харчовому ланцюгу.

Всі важливі рішення в системі НАССР: вибір контрольної точки керування (КТК), вибір методик моніторингу, вибір коригувальних заходів протоколюються і вся документація належним чином оформляється та зберігається. Відмінність системи НАССР від систем традиційного контролю якості і безпечності в тому, що це насамперед запобіжна система, яка шляхом неперервного моніторингу в окремих критичних точках процесу виготовлення і просування харчового продукту унеможливує виникнення небезпек для споживання, а тому є надійною гарантією безпечності продукції. Основною і обов'язковою передумовою ефективності системи є безумовне виконання виробником вимог чинних правил і норм санітарії та гігієни (програ-

передумов GMP, GHP та інших).

Щоб провести аналіз небезпечних чинників для розроблення плану

Висновки до розділу 4

1. Розроблено рецептури десертів з додаванням пектину і альгінату на основі рослинної сировини.
2. Складено принципові технологічні схеми приготування десертів з біфідогенними властивостями та наведено описання технологій.
3. Визначено, що функціональними джерелами в 150 г розроблених десертів є пектин, який забезпечує добову потребу організму близько 20 %.
4. Доведено безпечність для споживання нових десертів.
5. Визначено контрольні та критичні точки контролю на технологічному процесі приготування десертів відповідно до концепції HACCP.

ВИСНОВКИ

1. Проведено аналіз науково-технічного дослідження щодо розширення асортименту харчової продукції з біфідогенними властивостями.
2. Обґрунтовано вибір рецептурних компонентів для створення десертів, а саме, молочної сироватки, яка багата білками і мінералами, та фруктово-овочевої сировини, яка багата на вітаміни, органічні кислоти, мінерали і пектини.
3. Досліджено вплив концентрації альгінату натрію на кінематичну в'язкість водних розчинів і молочної сироватки, визначено пряму залежність збільшення концентрації на підвищення в'язкості.
4. Встановлено оптимальні умови утворення гелів: співвідношення вода : сироватка – 3 : 0,5, рН – 3,0; концентрація цукру – 70 % і вище.
5. Розроблено рецептури та технології нових видів десертів з біфідогенними властивостями на основі фруктового і овочевого пюре, пектину і альгінату натрію.
6. Складено принципові технологічні схеми приготування десертів з біфідогенними властивостями та наведено описання технологій.
7. Визначено, що функціональними джерелами в 150 г розроблених десертів є пектин, який забезпечує добову потребу організму близько 20 %.
8. Доведено якість і безпечність для споживання нових десертів.
9. Визначено контрольні та критичні точки контролю на технологічному процесі приготування десертів відповідно до концепції НАССР.
10. Розроблено комплекти технічної документації (ТУ, ТІ) для виробництва нових видів фруктово-овочевих продуктів з біфідогенними властивостями – десерти «Улюблений», «Мрія».

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Roberfroid M. B. Global view on functional foods: European perspectives. *British Journal of Nutrition*. 2002. Vol. 88, Issue S2. P. 133–138.
2. Roberfroid M. B. Prebiotics and probiotics: are they functional foods? *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2000. Vol. 71, Issue 6. P. 1682–1687.
3. Rolfe R. D. The Role of Probiotic Cultures in the Control of Gastrointestinal Health. *The Journal of Nutrition*. 2000. Vol. 130, Issue 2. P. 369–402.
4. Shah N. P. Probiotic Bacteria: Selective Enumeration and Survival in Dairy Foods. *Journal of Dairy Science*. 2000. Vol. 83, Issue 4. P. 894–907.
5. Sanders M. E. Considerations for Use of Probiotic Bacteria to Modulate Human Health. *The Journal of Nutrition*. 2000. Vol. 130, Issue 2. P. 384–390.
6. Ботина С. Г. Штаммы *Streptococcus thermophilus*, ферментуючіе галактозу. *Молочная промышленность*. 2008. № 4. С. 54–56.
7. Richardson D. P. Functional Food and Health Claims. *The world of Functional ingredients*. 2002. Vol. 9. P. 12–20.
8. Schrezenmeir J., de Vrese M. Probiotics, prebiotics, and synbiotics – approaching a definition. *The American Journal of Clinical Nutrition*. 2001. Vol. 73, Issue 2. P. 361–364.
9. Смирнов В. В., Коваленко Н. К., Подгорный В. С., Сорокулова И. Б. Пробиотики на основе живых культур. *Микроб. журн.* 2002. Т. 64, № 4. С. 62–80.
10. Kailasapathy K., Chin J. Survival and therapeutic potential of probiotic organisms with reference to *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium* spp. *Immunology and Cell Biology*. 2000. Vol. 78, Issue 1. P. 80–88.
11. Танащук С. В., Савченко О. А., Подосинников А. Р. Основные характеристики лактулозы, как функционального ингредиента. *Молочное Дело*. 2005. № 9. С. 38–39.
12. Ярощук О. А., Овчарова Г. П., Донченко Л. В. Фруктовые десерты с пектином на основе молочной сыворотки. *Переработка молока*. 2007. № 12. С.

14–15.

13. Храмцов А. Г., Рябцева С.А., Евдокимов И.А. Мировые тенденции в переработке сыворотки. *Переработка молока*. 2009. №5. С. 18–20.
14. Зобкова З.С., Щербакова С.А. Использование функциональных пищевых ингредиентов творожной сыворотки. *Молочная промышленность*. 2007. №46. С. 54–55.
15. Храмцов, А.Г., Брыкалов А.В., Пилипенко Н.Ю. Напитки из сыворотки с растительными компонентами. *Молочная промышленность*. 2012. №7. С. 64–65.
16. Солопенкова, О.В. Фруктово-ягодные наполнители для йогуртов. *Переработка молока*. 2013. №3. С. 50–51.
17. Голуб Б. О., Даниленко С. Г., Рудавська Г. Б. Вплив біфідофлори на амінокислотний склад ферментованих синбіотичних молочних. *Наукові праці ОНАХТ*. 2010. Вип. 38, Т. 2. С. 203-207.
18. Соколенко Г.Г., Полянский К.К., Вострикова Т.В. Сывороточный квас с экстрактом амаранта. *Молочная промышленность*. 2010. №7. С. 46-47.
19. Продукты из деминерализованной сыворотки / Н.А. Богданова и др. *Молочная промышленность*. 2006. №6. С. 76–77.
20. Lourens-Hattingh A. Yogurt as probiotic carrier food / A. Lourens-Hattingh, B. C. Viljoen. *International Dairy Journal*. 2001. N 11. P. 1-17.
21. Ассортимент бактериальных концентратов. Углич: ГНУ ВНИИМС Россельхозакадемии, 2012. 30 с.
22. Щетинин М.П., Кольтюгина О.В., Плутахина Е.С., Щетинин М.П. Белковая основа для молочного десерта. *Молочная промышленность*, 2011. №9. С. 58.
23. Свойства макроколлоидов пектина в присутствии творожной сыворотки / С.Г. Козлов, А.Ю. Просеков, Н.В. Кааль и др. // *Молочная промышленность*, 2005. №11. С. 45.
24. Мусина О. Н. Современное состояние биотехнологии комбинированных молочных продуктов (обзор). Тенденции совершенства-

ния основных видов комбинированных молочных продуктов. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2008. №4. С. 62–65.

25. Булдаков А.В. Харчові добавки. Довідник. С-Пб.: Фоліо, 2002. 293 с.

26. Нечаев А.П., Кочеткова О.А., Зайцев О.М. Харчові добавки. М.: Колос, 2001. 355 с.

27. Довідник по гідролоїдами / Філіпс С.О., Вільямс П.А. та ін. СПб.: ГІОРД, 2006. 536 с.

28. Птичкиним І.І., Птічкіна Н.М. Харчові полісахариди. Структурні рівні та функціональність. Саратов, 2009. 152 с.

29. Гурова Н.В. та ін Функціональні властивості гідролоїдів // Навчально-методичний посібник «Хімія харчових гідролоїдів». 2001. С. 12-34.

30. Кульов Д. Х. Синергізм харчових добавок. *Молочна промисловості*. 2006. № 8. С. 79-80.

31. Продукти з фруктів та овочів. Визначення розчинних сухих речовин рефрактометричним методом. ДСТУ ISO 2173:2007 (ISO 2169:1981, IDT). [Чинний від 2009-01-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2007. 11 с. (Інформація та документація).

32. Продукти перероблення фруктів та овочів. Методи визначення титрованої кислотності. ДСТУ 4957:2008 [Чинний від 26.03.2008]. Київ. Держспоживстандарт України, 2009. 14 с. (Інформація та документація).

33. Фрукти, овочі та продукти їх перероблення. Визначення вмісту аскорбінової кислоти. ДСТУ ISO 6557-1:2015. Частина 1. Контрольний метод (ISO 6557-1:1986, IDT). [Чинний від 2007-07-01]. К.: Держспоживстандарт України, 2017. 10 с. (Інформація та документація).

34. Продукты пищевые консервированные. Методы определения органолептических показателей, массы нетто или объема и массовой доли составных частей. ДСТУ 8449:2015 [Чинний від 01.07.2017]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 10 с. (Інформація та документація).

35. Фрукти, овочі та продукти перероблення. Визначення вмісту каротину. ДСТУ ISO 6558-2:2004. Частина 2. Стандартні методи (ISO 6558-

2:1992, IDT) [Чинний від 30.04.2004]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2004. 7 с. (Інформація та документація).

36. Продукти перероблення фруктів та овочів. Титриметричний метод визначення пектинових речовин. ДСТУ 8069:2015 [Чинний від 01.01.2017]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2017. 11 с. (Інформація та документація).

37. Цукор. Метод визначення сахарози ДСТУ 3661-97 [Чинний від 15.12.1997]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 1997. 14 с. (Інформація та документація).

38. Фрукти, овочі та продукти перероблення, консерви м'ясні та м'ясорослинні. Метод визначання рН : ДСТУ EN 1132:2005 (EN 1132:1994, IDT). [Чинний від 2006-07-01]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 9 с. (Інформація та документація).

39. Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Продукція харчова. Основні положення. ДСТУ 3946-2000 [Чинний від 01.10.2000]. К.: Держспоживстандарт України, 2000. 26 с. (Інформація та документація).

40. Системные исследования технологий переработки продуктов питания / О. Н. Сафонова и др. Х.: ХГУПТ, 2000. 200 с.

41. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика: для инженеров и научных работников. А. И. Кобзарь. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. 816с.

42. Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів. ДСТУ 8446:2015 [Чинний від 01.07.2017]. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 9 с. (Інформація та документація).

43. Мікробіологія харчових продуктів і кормів для тварин. Горизонтальний метод виявлення Salmonella (EN 12824:1997, IDT) ДСТУ EN 12824:2004 [Чинний від 01.07.2005]. Київ : Держспоживстандарт України, 2005. 13 с. (Інформація та документація).

44. Продукти харчові. Метод визначення дріжджів і плісневих грибів. ДСТУ 8447:2015 [Чинний від 01.07.2017]. Київ : ДП «УкрНДНЦ»,

2016. 10 с. (Інформація та документація).

45. Draget K.I. Alginates. *Handbook of Hydrocolloids*. Woodhead Publishing. 2000. P. 379–395.

46. Effect of calcium alginate and resistant starch microencapsulation on the survival rate of *Lactobacillus acidophilus* La5 and sensory properties in Iranian white brined cheese / H. Mirzaei et al. // *Food Chemistry*. 2012. №132. P. 1966–1970.

47. Разработка функциональных продуктов питания на основе молочной сыворотки / Ярошук О.А. (О.А. Огнева), Т.В. Бархатова, А.А. Кожухова и др. // *Сб. студ. науч. работ, отмеченных наградами на конкурсах*. Краснодар: Изд. КубГТУ. Вып. 5, 2004. С.38-40.

48. Научные основы и практическая реализация технологий получения и применения натуральных структурообразователей. *Материалы междунар. научно-практической конференции*. Краснодар : Кубанский государственный технологический университет, 2002. 225 с.

49. Пектин: основные свойства, производство и применение / Л.В. Донченко, Г.Г. Фирсов и др. М.: ДеЛи принт, 2007. 275 с.

50. Плахотін В. Я., Тюрікова І. С. Рекомендації щодо розробки та впровадження систем управління безпечністю харчових продуктів на виробничих підприємствах споживчої кооперації України. Київ: Укоопосвіта, 2007. 83 с.

51. ДСТУ ISO 22000:2017 Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга (ISO 22000:2017, IDT). Чинний від 01.08.2017. 39 с.

52. Тюрікова І. С. Система менеджменту безпеності харчових продуктів для харчових виробництв України в перехідний період приєднання до СОТ : монографія. Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. 237 с.

53. Основи охорони праці: підруч. / М.П. Купчик, М.П. Гандзюк, І.Ф. Степанець та ін. // під ред. М.П. Купчика, М.П. Гандзюка. К.: Основа, 2000. 416с.

54. Охорона праці в галузі: підручник / К.Н. Ткачук, М.О. Халімовський, В.В. Зацарний та ін.- 2-ге вид., допов. і перероб. К. : Основи, 2006. 444 с.

55. Заходи безпеки на виробництві під час карантину. URL: <https://ldn.org.ua/consultations/zakhody-bezpeky-na-vyrobnytstvi-pid-chas-karantynu/> (дата звернення : 13.03.2020).