

СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра технології харчування

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до магістерської роботи

ступеня вищої освіти «МАГІСТР»

на тему «**Розроблення технології сухої суміші желейного напівфабрикату
для фруктових салатів**»

Виконала: студентка 2 м курсу, групи ТХ 1601м
спеціальності 181 «Харчові технології»
(шифр і назва напрямку підготовки, спеціальності)

Близнюк Ольга Вікторівна
(прізвище та ініціали)

Керівник Перцевой Ф.В.
(прізвище та ініціали)

Рецензент Машкін М.І.
(прізвище та ініціали)

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет Харчових технологій
Кафедра Технології харчування
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри технології харчування
_____ **Перцевої Ф.В.**
«_____» _____ 2017 р.

З А В Д А Н Н Я
НА МАГІСТЕРСЬКУ РОБОТУ СТУДЕНТКИ

Близнюк Ользі Вікторівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема магістерської роботи: Розроблення технології сухої суміші желейного напівфабрикату для фруктових салатів

керівник магістерської роботи д.т.н., проф. Перцевої Ф.В.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом вищого навчального закладу від «25» жовтня 2017 р. № 3256-н

2. Строк подання студентом закінченої роботи «8» лютого 2018 р. _____

3. Вихідні дані до роботи Об'єкт дослідження – технологія сухої суміші желейного напівфабрикату з використанням капа-карагінану. Предмет дослідження – модельні розчини та гелі на основі капа-карагінану, суха суміш желейного напівфабрикату, фруктові салати з використанням желейного напівфабрикату

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
ВСТУП. РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ОСНОВИ ОТРИМАННЯ СУХОЇ СУМІШІ ЖЕЛЕЙНОГО НАПІВФАБРИКАТУ. 1.1 Характеристика десертної продукції з драгледопідбною структурою. 1.2 Теоретичні передумови використання гелеутворювачів в технології десертної продукції з гелеподібною структурою. 1.3 Сучасні уявлення щодо структури та функціональних властивостей капа-карагінану. 1.4 Аналіз існуючих технологій десертної продукції з гелеподібною структурою. РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ. 2.1 Організація досліджень. 2.2 Предмети та матеріали досліджень. 2.3 Методи досліджень. РОЗДІЛ 3. НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СУХОЇ СУМІШІ ЖЕЛЕЙНОГО НАПІВФАБРИКАТУ. 3.1 Моделювання технології сухої суміші желейного напівфабрикату на основі капа-карагінану. 3.2 Обґрунтування вибору солей для підвищення міцності гелів капа-карагінану. 3.3 Вивчення в'язкості розчинів капа-карагінану. РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА СУХОЇ СУМІШІ ЖЕЛЕЙНОГО НАПІВФАБРИКАТУ. 4.1 Вивчення органолептичних показників желейного напівфабрикату. 4.2 Вивчення впливу концентрації цукру на міцність структури желейного напівфабрикату. 4.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва желейного напівфабрикату. 4.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції. 4.5 Розробка проекту нормативної та технологічної документації на нову продукцію. 4.6 Розроблення рекомендацій щодо використання желейного напівфабрикату у складі фруктових салатів. РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТИХ РІШЕНЬ. ВИСНОВКИ. СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ. ДОДАТКИ.

5. Перелік графічного матеріалу (фотографії, креслення, схеми, графіки, таблиці) Візуальне супроводження магістерської роботи з використанням Power Point

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Економічна ефективність			

7. Дата видачі завдання 25.10.2017 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів магістерської роботи	Строк виконання етапів проекту	Підпис керівника
1	Вступ	26.12.2016	
2	Розділ 1. Наукові основи створення сухої суміші желейного напівфабрикату	02.04.2017	
3	Розділ 2. Організація, предмети та методи досліджень	28.05.2017	
4	Розділ 3. Наукове обґрунтування технології сухої суміші желейного напівфабрикату	25.06.2017	
5	Розділ 4. Розробка технологічної моделі виробництва сухої суміші желейного напівфабрикату	03.10.2017	
6	Розділ 5. Оцінка ефективності прийнятих рішень	07.11.2017	
7	Висновки	28.11.2017	
8	Здача проекту на кафедрі	22.12.2017	
9	Здача проекту в деканат	08.02.2018	

Студент

_____ (підпис)

Близнюк О.В.

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник магістерської роботи

_____ (підпис)

Перцевой Ф.В.

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Близнюк О.В. Розроблення технології сухої суміші желейного напівфабрикату для фруктових салатів

В роботі надано характеристику та проведено аналіз технологій десертної продукції з драглеподібною структурою, розглянуто теоретичні передумови використання гелеутворювачів в технології десертної продукції з гелеподібною структурою, зокрема, капа-карагенану. Проведено моделювання технології сухої суміші желейного напівфабрикату на основі капа-карагенану, науково обґрунтовано концентрацію цитрату калію та цукру для підвищення міцності модельних гелів. Вивчено органолептичні показники розробленого желейного напівфабрикату. Розроблено рецептурний склад та технологічну схему виробництва желейного напівфабрикату та розраховано його харчову, біологічну цінність та показники безпечності. Розроблено проект нормативної та технологічної документації на нову продукцію. Оцінка ефективності прийнятих рішень підтверджена економічними розрахунками.

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ДЕСЕРТНА ПРОДУКЦІЯ, ГЕЛЕУТВОРЮВАЧ, КАПА-КАРАГЕНАН, СУХА СУМІШ, ЖЕЛЕЙНИЙ НАПІВФАБРИКАТ, ФРУКТОВИЙ САЛАТ

АННОТАЦИЯ

Близнюк О.В. Разработка технологии сухой смеси желейного полуфабриката для фруктовых салатов

В работе дана характеристика и проведен анализ технологий десертной продукции с гелеобразной структурой, рассмотрены теоретические предпосылки использования гелеобразователей в технологии десертной продукции с гелеобразной структурой, в частности, каппа-каррагинана. Проведено моделирование технологии сухой смеси желейного полуфабриката на основе каппа-каррагинана, научно обоснованно концентрацию цитрата калия и сахара для повышения прочности модельных гелей. Изучены органолептические показатели разработанного желейного полуфабриката.

Разработан рецептурный состав и технологическую схему производства жележного полуфабриката и рассчитана его пищевая, биологическая ценность и показатели безопасности. Разработан проект нормативной и технологической документации на новую продукцию. Оценка эффективности принятых решений подтверждена экономическими расчетами.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: ДЕСЕРТНАЯ ПРОДУКЦИЯ, ГЕЛЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, КАПА-КАРРАГИНАН, СУХАЯ СМЕСЬ, ЖЕЛЕЙНЫЙ ПОЛУФАБРИКАТ, ФРУКТОВЫЙ САЛАТ

ANNOTATION

Bliznyuk O.V. Development of dry mix technology for jelly semi-finished products for fruit salads

The paper gives a description and analysis of technologies for dessert products with a gel-like structure, theoretical background for the use of gellants in the technology of dessert products with gel-like structure, in particular, kappa-carrageenan. The technology of a dry mixture of jellied semi-finished products based on kappa-carrageenan has been simulated, the concentration of potassium citrate and sugar has been scientifically grounded for increasing the strength of model gels. The organoleptic characteristics of the processed jelly semi-finished product are studied. The recipe composition and the technological scheme for the production of jelly semi-finished products have been developed and its nutritional, biological value and safety indices are calculated. A project of normative and technological documentation for new products was developed. Evaluation of the effectiveness of decisions taken is confirmed by economic calculations.

KEY WORDS: DESSERT PRODUCTS, GEL HEATER, КАПА-КАРРАГИНАН, DRY MIX, GREEN SEMI-FRENCH, FRUIT SALAD

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ОСНОВИ ОТРИМАННЯ СУХОЇ СУМІШІ ЖЕЛЕЙНОГО НАПІВФАБРИКАТУ.....	11
1.1 Характеристика десертної продукції з драгледопідбною структурою..	11
1.2 Теоретичні передумови використання гелеутворювачів в технології десертної продукції з гелеподібною структурою.....	12
1.3 Сучасні уявлення щодо структури та функціональних властивостей капа-карагенану.....	17
1.4 Аналіз існуючих технологій десертної продукції з гелеподібною структурою.....	29
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	38
2.1 Організація досліджень.....	38
2.2 Предмети та матеріали досліджень.....	39
2.3 Методи досліджень.....	39
РОЗДІЛ 3. НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СУХОЇ СУМІШІ ЖЕЛЕЙНОГО НАПІВФАБРИКАТУ.....	43
3.1 Моделювання технології сухої суміші желейного напівфабрикату на основі капа-каррагінана.....	43
3.2 Обґрунтування вибору солей для підвищення міцності гелів капа-карагенану.....	45
3.3 Вивчення в'язкості розчинів капа-карагенану.....	52
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА СУХОЇ СУМІШІ ЖЕЛЕЙНОГО НАПІВФАБРИКАТУ.....	54
4.1 Вивчення органолептичних показників желейного напівфабрикату..	54
4.2 Вивчення впливу концентрації цукру на міцність структури желейного напівфабрикату.....	55
4.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва	

желейного напівфабрикату.....	55
4.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції.....	58
4.5 Розробка проекту нормативної та технологічної документації на нову продукцію.....	60
4.6 Розроблення рекомендацій щодо використання желейного напівфабрикату у складі фруктових салатів.....	60
РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТИХ РІШЕНЬ.....	63
ВИСНОВКИ.....	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	68
ДОДАТКИ.....	76

ВСТУП

Актуальність теми. Ефективність функціонування закладів ресторанного господарства в умовах ринкового господарювання визначається впровадженням конкурентоздатних ресурсозберігаючих технологій, досягненням високих техніко-економічних показників виробництва, можливістю переробки сировини різними властивостями при забезпеченні стабільної якості продукції та пролонгування термінів її зберігання. Асортимент харчової продукції, що виробляються на сьогодні, її склад і технологічний процес виробництва є відзеркаленням інноваційних процесів в області науково-технічної діяльності, і направлені на підвищення техніко-технологічного рівня виробництва, підвищення якості і розширення асортименту продукції.

У широкому асортименті продукції, що виробляється закладами ресторанного господарства, окрему групу складають солодкі страви. Серед широкого різноманіття харчових продуктів солодкі страви були і лишаються однією з найбільш споживаних груп. Останнім часом вони набувають особливої значущості, що обумовлено разом з їх високими органолептичними і естетичними показниками, різноманітністю рецептурних компонентів, що використовуються, варіюванням харчової і енергетичної цінності, підвищенням культури харчування.

На сьогоднішній день асортимент солодких страв представлений на ринку України достатньо вузький, одноманітний (складається переважно з різноманітних сиркових мас, мусів, пудингів тощо), однак останнім часом спостерігається тенденція впровадження виробниками низки десертної продукції.

Аналіз показує, що десерти виготовляються з молочної сировини, а перелік товарів з драглеподібною структурою достатньо вузький та представлений желе з використанням желатину з додаванням консервантів.

Однією з можливостей створення конкурентоспроможної за ціною пропозиції є економне і ефективно використання дорогої сировини, у тому

числі і гелеутворювачів. Існують різні шляхи при вирішенні цього питання, але головним з них є впровадження конкурентоздатних ресурсозберігаючих технологій.

Тому перспективним є розробка технології желейного напівфабрикату на основі нових гелеутворювачів, зокрема, капа-карагенану.

Використання в технології приготування солодких страв капа-карагенану забезпечує основні споживчі властивості нового продукту:

- Доступна ціна обумовлена використанням дешевої сировини;
- Підвищена біологічна цінність;
- Виявлення лікувально-профілактичних властивостей

Головною перевагою даного продукту відносно існуючих аналогів для споживача є підвищена користь при споживанні для організму людини та збільшена мікробіологічна стабільність при зберіганні.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планом, темами. Магістерська робота виконана відповідно до плану науково-дослідних робіт кафедри технології харчування Сумського національного аграрного університету по темі № 0114U001263 «Технологія кулінарної продукції з використанням рослинних білково-полісахаридних компонентів».

Мета та задачі дослідження. Метою магістерської роботи є розробка науково обгрунтованої технології сухої суміші желейного напівфабрикату з використанням капа-карагенану. Для досягнення мети необхідно було вирішити наступні задачі:

- визначити теоретичні передумови використання гелеутворювачів, зокрема, капа-карагенану, в технології десертної продукції з гелеподібною структурою;
- обгрунтувати вибір і концентрацію структуроутворювача та проаналізувати його комплексний вплив на зміни органолептичних, реологічних та фізико-хімічних властивостей харчової системи;
- обгрунтувати основні технологічні параметри виробництва желейного напівфабрикату;

- розробити рецептуру та технологію желейного напівфабрикату з використанням каппа-карагінану;
- дослідити комплексні показники якості розробленого продукту;
- провести розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпеки желейного напівфабрикату;
- удосконалити технологію фруктових салатів з використанням желейного напівфабрикату;
- розробити проект нормативної та технологічної документації;
- розрахувати економічну ефективність наукової розробки.

Об'єкт дослідження – технологія сухої суміші желейного напівфабрикату з використанням каппа-карагінану.

Предмет дослідження – модельні розчини та гелі на основі капа-карагінану, суха суміш желейного напівфабрикату, фруктові салати з використанням желейного напівфабрикату.

Практичне значення одержання результатів. Розроблено технологію сухої суміші желейного напівфабрикату на основі капа-карагінану.

Розроблено проект нормативної та технологічної документації на нову продукцію: проекти технічних умов (ТУ) та технологічної інструкції (ТІ), а також технологічні картки на фруктові салати.

Структура й обсяг магістерської роботи. Магістерська робота складається із вступу, п'яти розділів, висновків, переліку літератури, додатків. Матеріали роботи викладено на 112 сторінках друкованого тексту, містить 28 таблиць, 14 рисунків. Список використаних джерел включає 70 найменувань.

РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ ОСНОВИ ОТРИМАННЯ СУХОЇ СУМІШІ ЖЕЛЕЙНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

1.1 Характеристика десертної продукції з драгледопідбною структурою

Десерти, солодкі страви та напої – традиційне доповнення будь-якого меню. Ними неодмінно закінчуються обіди, вони є украсою і завершенням святкового столу і дуже часто звичайного столу.

Десертна продукція є джерелом легкозасвоюваних цукрів. Проте за рахунок цукрів повинна покриватися приблизно 1/3 всієї потреби у вуглеводах, а інша частина – за рахунок крохмалю. Згідно з фізіологічними нормами, споживання цукру не повинне перевищувати 110 - 120 г в день, так як надмірне його споживання може викликати порушення обміну речовин, діяльність підшлункової залози, привести до ожиріння. Крім того, надлишок цукру гальмує виділення шлункового і підсилює виділення підшлункового соку. Тому бажано подавати солодкі страви через деякий час після основних страв обіду [14].

До складу багатьох солодких страв входять жири, яйця, молоко, вершки, які обумовлюють їх високу калорійність. Однак роль солодких страв визначається не їх калорійністю, а високими смаковими властивостями. Особливу цінність представляють ті страви, до складу яких входять свіжі плоди і ягоди, так як вони є джерелом вітамінів С, Р, мінеральних елементів, органічних кислот, ряду біологічно активних речовин, також вони мають велике значення у харчуванні людини, особливо дітей, так як до складу плодів і ягід входять легко засвоювані цукру - глюкоза і фруктоза, органічні кислоти (яблучна, винна, лимонна, бурштинна, мурашина і тощо). Приємний запах і аромат солодких страв додають ефірні олії, які у великій кількості містяться в цитрусових плодах. До складу плодів входять пектинові речовини - особливо багаті ними яблука (осінні сорти), абрикоси, айва, груші. Найбільш багаті вітамінами С плоди шипшини, чорної смородини, лимона, апельсина; вітаміном А - абрикоси, персики, горобина, хурма; вітамінами групи В - апельсини, яблука, груші; вітаміном Р - лимони, грейпфрути, чорна смородина.

1.2 Теоретичні передумови використання гелеутворювачів в технології десертної продукції з гелеподібною структурою

Однією з основних умов забезпечення безперервного економічного зростання є якісне оновлення виробничої сфери, особливо галузей промисловості, пріоритетний розвиток яких в області інноваційної діяльності забезпечує технічне переозброєння і модернізацією всіх галузей економіки. Важливим фактором розвитку і зміцнення нової економіки є інтенсифікація інноваційної діяльності. Основна роль при цьому належить науці, як генератору науково-технічного розвитку харчової промисловості. Дана галузь забезпечує безперервне технологічне оновлення підприємств харчових виробництв. Інноваційна діяльність організацій, особливо харчових, вимагає якісно нового підходу. Вона повинна бути стратегічно орієнтованою системою заходів з розробки, впровадження, освоєння, виробництва, комерціалізації та аналізу ефективності інновацій. Впровадження наукових знань у виробництво призводить до збільшення технічних і технологічних показників промислових підприємств.

В українському промисловому виробництві інновації тісно пов'язані з розширенням автоматизації та комп'ютеризації на підприємствах, застосуванням нових видів сировини і джерел енергії, виробництвом продукції та промислових виробів, які не мають аналогів на ринку даної продукції. Досить велика кількість підприємств в Україні здійснюють інноваційну діяльність, яка пов'язана з використанням різних видів інновацій. Основною метою даної діяльності є отримання організаціями додаткового доходу у вигляді комерційного результату [4, 5].

Харчова промисловість є однією з основних галузей агропромислового комплексу. У зв'язку з чим, впровадження інновацій в дану галузь виробництва є одним з важливих чинників підвищення ефективності діяльності підприємств. Впровадження в харчове виробництво науково-технічних досягнень забезпечує перехід до застосування прогресивних технологічних процесів. При реалізації інноваційної діяльності будуть вирішені багато проблем виготовлення харчової

продукції. Це по-перше, забезпечення безпеки продовольчої сировини, харчової продукції, охорона навколишнього середовища при виробництві харчової продукції. По-друге - це переробка та зберігання сільськогосподарської продукції. По-третє - це підвищення якості продуктів харчування, що дуже важливо для споживачів.

Харчові гідрокolloїди - група речовин, що додаються в процесі виробництва харчових продуктів для надання харчовій системі певної необхідної консистенції або для стабілізації цієї системи.

До цієї групи харчових добавок відносять речовини двох основних видів:

- загусники - речовини, що використовуються для підвищення в'язкості продукції;
- драглеутворювачі - речовини, що надають харчовому продукту властивості драглю (структурованої полідисперсної системи з рідким дисперсним середовищем, що заповнює каркас, утворений молекулами дисперсної фази).

Більшість харчових добавок цієї групи можуть виконувати одразу декілька технологічних функцій в системі: виконувати роль стабілізатора при цьому підвищуючи в'язкість системи або утворюючи гель. Тобто один і той же харчовий гідрокolloїд може виконувати функції як стабілізатора, так і загусника та драглеутворювача.

При введенні в рідку харчову систему в процесі приготування їжі загусники та драглеутворювачі зв'язують воду, в результаті чого система втрачає свою рухливість, а консистенція харчового продукту змінюється.

Добавки цієї групи представляють собою полімерні речовини, в макролекулах яких рівномірно розподілені гідрофільні групи, що взаємодіють з водою. Вони також можуть брати участь у взаємодії з іонами гідроксиду та металів (в основному, кальцію), а також з органічними молекулами меншої молекулярної маси [6].

Одна з умов успішного використання гідрокolloїдів в харчових системах є їх здатність до розчинення, яка, в свою чергу, залежить від хімічної будови

юлекул. Вплив особливостей структури на розчинність деяких гідроколлоїдів представлено у табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Вплив структури на розчинність гідроколлоїдів

Гідроколлоїд	Особливості структури	Розчинність
Агар	Наявні сульфатні групи	В холодній воді обмежено набрякає, в гарячій (температурою вище 90 С) - <u>розчиняється</u>
Карагінани:		
лямбда	3 сульфатні групи на 2 галактози (не утворюють <u>драглю</u>)	Розчинний за кімнатної температури
йота	2 сульфатні групи на 2 галактози (утворюють слабкі <u>драгли</u>)	Частково розчиняється за кімнатної температури
каппа	1 сульфатна група на 2 галактози (утворює сильні <u>драгли</u>)	Розчиняється тільки за умов нагрівання
Желатин	Змінення зарядів ланцюга білкової молекули в залежності від рН драглю	Частково набрякає у холодній воді в залежності від рН, розчинний тільки за температури вище 40°C
Пектини	Відгалуження та метоксильні групи в полісахаридних ланцюгах; кислотні групи іонізовані, електростатичне відштовхування між ланцюгами	Низькоетерифіковані розчинні лише за нагрівання

При контакті водорозчинних полісахаридів з водою, молекули розчинника спочатку проникають у найменш організовані ділянки ланцюга молекул. Така початкова гідратація послаблює зв'язки в ділянках, що залишилися та сприяють подальшому проникненню води та сольватації найбільш організованих ділянок ланцюга. Цей процес проходить через проміжну стадію драглеутворення, коли часточки набрякають та збільшуються і об'ємі завдяки силам когезії між макромолекулами. Якщо міжмолекулярні зв'язки послаблені, вони можуть бути зруйновані при механічному впливі або при нагріванні, при цьому гідроколлоїд повністю розчиняється. Розчинність збільшується в присутності іонізованих груп (сульфатних та карбоксильних), збільшують гідрофільність (карагенани, альгінати), а також при наявності в

молекулах полісахаридів бокових ділянок, що розсувають головні ланцюги, покращує гідратацію (ксантани). Розчинність зменшується в присутності факторів, що сприяють утворення зв'язків між полісахаридними ланцюгами: наявність нерозгалужених зон та ділянок без іонізованих груп (камедь рожкового дерева); присутність іонів кальцію або інших полівалентних іонів, викликають зшивання полісахаридних ланцюгів, що перешкоджають розчинності [6].

Драглеутворення гідроколлоїдів відбувається за різних механізмів, що властиві кожному структуроутворювачу окремо в залежності від їх природи та будови макромолекул. В табл. 1.2 представлено механізми та умови драглеутворення деяких гідроколлоїдів.

Таблиця 1.2 – Умови драглеутворення гідроколлоїдів

Гідроколлоїд	Оптимальне рН системи	Умови драглеутворення	Механізм драглеутворення
Агар	2,5...10,0	За $t < 32...39$ °C	Модель подвійних спіралей
Капа-каррагенан	4,0...10,0	Присутність іонів калію, натрію або кальцію	Модель подвійних спіралей
Лямбда-каррагенан	4,0...10,0	Присутність іонів калію, натрію або кальцію	Модель подвійних спіралей
Желатин	4,5...10,0	За $t < 20$ °C	Модель подвійних спіралей
Низькоетерифікований пектин	2,5...5,5	Присутність іонів кальцію	Модель ячної упаковки

У якості драглеутворювачів використовують наступні гідроколлоїди: папа-карагенан, йота-каррагенан, низькоетерифіковані пектини, желатин, що утворюють термозворотні драглі, а також альгінати натрію, калію та амонію, високоетерифіковані та низькоетерифіковані пектини, драглі яких не є термозворотніми. Драглеутворювачі використовують для виготовлення низки кондитерських виробів: мармеладу, зефіру, пастили, желейних цукерок та оздоблювальних напівфабрикатів, термостабільних фруктових начинок, інших

желейних начинок для кулінарних та кондитерських виробів, джемів та конфітурів та ін.

Вид та кількість драглеутворювачів при виробництві драглеподібної продукції обираються в залежності від необхідних кінцевих характеристик готового продукту, а також властивостей самого гідрокolloїду, умов його драглеутворення та розчинності, ін.

Гідрокolloїди характеризуються наявністю декількох видів зв'язків, завдяки чому формується їх структура:

1) Ковалентні зв'язки, що є достатньо міцними і можуть виникати, як між атомами одного елемента, так і між атомами різних елементів. Прикладами ковалентних зв'язків є пептидний зв'язок (-CO-NH-) в білках, що приймає участь у формуванні первинної структури білку, його основного ланцюга; дисульфідний зв'язок (-S-S-) в білках, що приймає участь у формуванні його третинної структури; глікозидний зв'язок (-C-O-) в полісахаридах, що забезпечує утворення ланцюгів крохмалю, целюлози, гепарину та інших складних вуглеводів.

2) Міжмолекулярні зв'язки:

- водневі зв'язки - мають невелику енергію і забезпечують міжмолекулярні зв'язки між атомом водню та атомом електронегативного елемента в різних ланцюгах, або в різних частинах одного ланцюга.
- ван-дер-ваальсові зв'язки - це слабкі зв'язки, що включають в себе диполь-дипольні взаємодії; індукційні взаємодії (обумовлені наведенням у замісника дипольного моменту); лондоновські або дисперсійні взаємодії (вони обумовлені нерівномірним розподілом електронної густини у близько діючих функціональних групах).

3) Електростатичні взаємодії обумовлені притяганням різнойменно заряджених груп атомів. Утворення іонних зв'язків визначається рН середовища, яке впливає на ступінь іонізації дисоціюючих груп.

4) Гідрофобні взаємодії виникають між неполярними замісниками полімеру, В їх основі лежить прагнення молекул води утворити як можна більше

водневих зв'язків, тому неполярні частини молекули, що не взаємодіють з молекулами води, зближуються між собою і намагаються зайняти найменший об'єм.

В процесі утворення харчового гелю важливе значення мають міжмолекулярні, електростатичні та гідрофобні взаємодії, завдяки яким утворюється просторова сітка, побудована молекулами гідрокolloїдів. Слід зазначити, що ковалентні зв'язки у структуроутворенні харчових систем участі не беруть.

На сьогоднішній день найбільшого розповсюдження в харчовій промисловості набули такі види драглеутворювачів: агар, каррагенани, пектини.

1.3 Сучасні уявлення щодо структури та функціональних властивостей капа-карагенану

Каррагенан – це речовина, що добувають із деяких різновидів червоних морських водоростей. Воно належить до групи лінійних сульфатованих полісахаридів. Сировину для виробництва каррагенану добувають у водах Атлантичного океану біля узбережжя Європи та Північної Америки. Дуже багато червоних водоростей потрібного типу виростає в районі Великобританії, тому там і виробляють найбільше каррагенану в Європі. Необхідна сировина є і в Океанії, там головним виробником виступають Філіппіни.

Каррагенан – кращий з гідрокolloїдів, застосовуваних у м'ясній та кондитерській промисловості. Його отримують шляхом водного екстрагування з певних видів червоних водоростей у вигляді сипучого порошку білого кольору. Каррагенан являє собою складний полісахарид, що складається переважно з Д-галактози. Один або більше атомів водню в молекулі каррагенану замінені сульфатною групою. Каррагенан володіє високою

гелеутворюючий і водосвяжуючий здатністю. Внаслідок наявності на поверхні негативних зарядів легко взаємодіє з білками і катіонами; утворює після циклу «нагрів-охолодження» міцну просторову сітку, в комірках якої утримується вода. Дуже важливою властивістю для технології желе є те, що застигли гелі каррагенану не виділяють воду при зберіганні.

Гелеутворюючі властивості каррагенану можна регулювати, комбінуючи фракції, додаючи електроліти або інші гідрокolloїди. Особливо ефективно використання каррагенану разом з крохмалем.

За будовою та функціональними властивостями розрізняють капа-, йота- та лямбда-карагінани (табл. 1.3).

Таблиця 1.3 – Основні характеристики каррагінанів

Показники	Тип каррагенану		
	каппа	йота	лямбда
Розчинність у :			
Воді	Натрієва сіль розчинна, а калію та кальцію - при $t > 60^{\circ}\text{C}$	Натрієва сіль розчинна, а калію та кальцію - при $t > 60^{\circ}\text{C}$	Розчинний
Соляному розчині	Нерозчинний	Розчинний при $t > 60^{\circ}\text{C}$	Розчинний при $t > 60^{\circ}\text{C}$
Гелеутворення:			
Ефект катіонів	Гелеутворення з іонами кальцію	Гелеутворення з іонами кальцію	Негелеутворює
Тип драглю	Дуже в'язкий, крихкий синерезісом	Пружний без синерезіса	-
Стійкість до замороження	Відсутня	Стабільна	Відсутня

Каппа-карагінан добре розчинний у гарячій воді. Після розчинення і наступного охолодження він формує гель з високою міцністю студню. Гелі класу каппа досить добре вступають в реакцію з молочними білками. У процесі виробництва м'ясних продуктів в якості харчової добавки використовують саме каппа-карагінан. Застосування даної речовини обумовлено здатністю

збільшувати в'язкість рідин і виступати в ролі не тільки загустителя, а й емульгатора.

Йота-карагінан формує менш міцний гель в порівнянні з каппа-гелем. Варто зазначити, що такі гелі більш еластичні, вони здатні відновлювати свою первісну структуру навіть після механічного впливу. У зв'язку з цим йота-карагінан, як правило, використовується як стабілізатор суспензій. Крім того, вище представлені холодці досить стабільні при послідовних циклах заморожування / відтавання.

Лямбда-карагінан не утворює гелів, оскільки до його складу входить величезна кількість сульфо-груп, однак такі розчини мають високий коефіцієнт в'язкості. Тому така фракція ідеально підходить для формування емульсій, пін і суспензій.

Фракціонувати каррагенани можна шляхом розчинення у водних розчинах хлориду калію. Каррагенани можуть бути виділені з наступних видів водоростей: *Furcellaria*, *Chondrus*, *Gigartina*, *Hypnea*, *Hyallophora*, *Gymnogongrus*, *Ahnfeltia*, *Euchenma*, *Meristotheca* та ін.

Найбільш широко в якості сировини для виробництва каррагенанів використовують *Gigartina*, *Chondrus*, *Euchenma*.

Каррагенани отримують наступним чином: від водоростей, що надійшли на обробку, відокремлюють сторонні домішки (черепашки), очищують, ретельно миють, подрібнюють і направляють на обробку (екстракцію) лугом, із екстрактів осаджують у розчині хлористого калію або спирту, осадок додатково очищують, пресують та сушать. Температура і концентрація останньої залежать від того, який карагенан необхідно отримати. Наприклад, для виробництва загусників застосовують помірну температуру і невелика кількість лугу, драглеутворюючої - високу температуру і велика кількість лугу, що сприяють утворенню фракцій каппа і йота.

При лужній обробці в розчин, крім каррагенанів, переходять мінеральні солі, деякі пігменти. У нерозчинну фракцію входять гемицеллюлоза і велика частина протеїнів, які видаляють з розчину за допомогою фільтрації.

Найчастіше каррагенани виділяють з екстрактів шляхом осадження в розчині хлористого калію або спирту.

Найбільш широке застосування карагенану знайшли в харчовій промисловості. Їх використовують як емульгатори, тобто, речовини, що зв'язують між собою погано зв'язуючи компоненти. Наприклад, щоб приготувати майонез, доводиться дуже довго збивати рослинне масло з яєчними жовтками. Але можна зробити простіше - додати карагенан, який дозволить отримати продукт з однорідної, приємною структурою набагато швидше. Крім того, завдяки емульгаторів не відбувається зворотного процесу - продукт не розшаровується з часом. Карагенан чимось схожий на желатин, але, на відміну від останнього, він має не тваринне, а рослинне походження. Так, як каррагенан натуральний продукт, кінцевий хімічний склад в значній мірі залежить від виду використовуваної при виробництві водорості і від типу екстракції. Також через відмінності в біологічних циклах в одній і тій же водорості можуть міститися кілька хімічно відмінних фракцій.

Для опису властивостей каррагенану, важливо знати склад його фракцій. Це дає можливість вибрати тип каррагенана, відповідального властивостям кінцевого продукту (фізичні, хімічні, органолептичні, реологічні і т.д.).

Існує інформація, що харчовий карагенан безпечний для нашого здоров'я, крім того, він володіє рядом унікальних корисних властивостей. Багато фахівців дотримуються думки, що основна користь від застосування даної речовини - очищення людського організму від токсичних домішок і хімічних біосоединеній, в тому числі і важких металів. Крім того, доведено, що карагенан не є алергенами, проявляють аптивірусну, антикоагулюючу, антибактеріальну та антитоксичну дію [14].

Карагенан та його солі мають гарну біологічною активністю і здатні виконувати функцію антикоагулянту. Так само добавка E407 має антивірусну та антиракову активність і сприяє виведенню важких металів з організму. Завдяки своїм властивостям карагенан використовуються в дієтичних продуктах і в дитячому харчуванні. Корисні властивості морських водоростей

обумовлені саме наявністю в них каррагінана. Допустима норма добового споживання продуктів з добавкою E407 не визначена. Добавка не є алергеном і не викликає роздратування слизових оболонок організму людини.

Каррагенан активно використовується як стабілізатор і гелеутворювач при виготовленні желе, пудингів, джемів, сосусом, начинок для пирогів і різних видів випічки. Каррагенан використовується, як правило, у стабілізаційних системах. Крім них, в таких системах присутні різні види камедей, хлориди. Такі системи дозволяють значно знизити тепло втрати в готовому продукті. Крім того готова продукція найменш піддана процесу синерезиса.

Найбільш часто використовуючи синергізм (посилення характерних властивостей через взаємовплив) залежно від подальшого застосування для стандартизації використовуються інші гідрокалоїди, що передають свої властивості стандартизовані. Наприклад: гуарова смола (E412), екстракт насіння ріжкового дерева LBG (E410) і ксантан (E415) підсилюють желюючу здатність каррагінана; а карагенан ++ ксантан утворюють оборотне желе, а каппа-карагінану в суміші з LBG утворюють структуру подібну тваринних жирів, і в силу цього використовуються як замітники жирів в м'ясопереробці надаючи продуктам дієтичні властивості. Застосовуються карагенан у вигляді 0,005-3% розчину в якості желюючого, диспергуючого, загущаючих, і стабілізуючої речовини. Широке застосування каррагінани знайшли в рибо- і м'ясопереробці: ковбасні вироби, паштети, формовані м'ясні вироби, заливні, сальтисон. У молочній, кондитерській і бакалійній промисловості: згущене і концентроване молоко, шоколадне молоко, молочні напої, йогурти та молочні десерти, вершки, морозиво і заморожені десерти, киселі цукрові креми і фруктові желе. майонези, кетчупи, дрессінгі, та інші салатні соуси. Каррагенан майже не схильні гідролізу під впливом ензимів травного тракту і утворюють щільні желе при низькому вмісті цукру (на відміну від агар-агару) і тому використовується для виробництва продуктів зі зниженою енергетичною цінністю, як наприклад різних низькокалорійних паст, штучно підсолоджених джемів, десертів і в інших дієтичних продуктів.

Використання каррагінана як загусник і стабілізатора продукції дозволяє вирішити наступні завдання:

- збільшити вихід готової продукції, що сприяє суттєвому зниженню собівартості;
- поліпшити споживчі властивості готової продукції: ущільнення консистенції, поліпшення нарізання (глянсовий зріз) і надання еластичності;
- зменшити синерезис при зберіганні продукції;
- знизити брак за рахунок зменшення бульйонно-жирових набряків при термічній обробці.

В рамках розробки, яка розглянута, інтерес представляла обґрунтування доцільності розробки желейного напівфабрикату на основі капа-каррагенану, у разі її підтвердження – можливі шляхи удосконалення рецептурного складу та існуючої технології. Із структуроутворювачів ця добавка майже не використовується в технології саме желейних страв.

Модель складу желейних десертів індустріального виробництва із використанням різних гелеутворювачів наведено на рис 1.1.

Одна з умов успішного використання капа-каррагенану в харчових системах є здатність до розчинення, яка в свою чергу, залежить від хімічної будови молекул. Вплив особливостей структури на розчинність к-каррагенану представлено у табл. 1.4.



Рис. 1.1 – Модель рецептурного складу желейних десертів індустріального виробництва

Таблиця 1.4 – Вплив структури на розчинність к-каррагенану

Драглеутворювач	Особливості структури	Розчинність
Каррагінани:		
- лямбда	3 сульфатні групи на 2 галактози (не утворюють драглю)	Розчинний за кімнатної температури
- йота	2 сульфатні групи на 2 галактози (утворюють слабкі драглі)	Частково розчиняється за кімнатної температури
- каппа	1 сульфатна група на 2 галактози (утворює сильні драглі)	Розчиняються тільки за умов нагрівання

При контакті порошку капа-каррагенана з водою, молекули розчинника спочатку проникають у найменш організовані ділянки ланцюга макромолекул. Така початкова гідратація послаблює зв'язки в ділянках, що залишилися та сприяють подальшому проникненню води та сольватації найбільш організованих ділянок ланцюга. Розчинність збільшується в присутності іонізованих груп (сульфатних та карбоксильних), а також при наявності в молекулах полісахаридів бокових ділянок, що розсувають головні ланцюги. А зменшується розчинність в присутності факторів, що сприяють утворення зв'язків між полісахаридними ланцюгами: наявність не розгалужених зон та ділянок без іонізованих груп.

За хімічною природою каррагенани близькі до агароїдів і являють собою нерозгалужені сульфатовані гете-роглікани, молекули яких побудовані із залишків похідних D-галактопіранози із суворим чергуванням α - (1,3) - і β - (1,4) - зв'язків між ними, тобто з повторюваних дисахаридних ланок, що включають залишки β -D-галактопіранози і 3,6-ангідро- α -D-галактопіранози. Залежно від особливостей будови дисахаридних повторюваних ланок розрізняють три основних типи каррагінанів, для позначення яких використовують літери грецького алфавіту. Фрагменти молекул каррагінанів деяких фракцій приведені на рис 1.2.

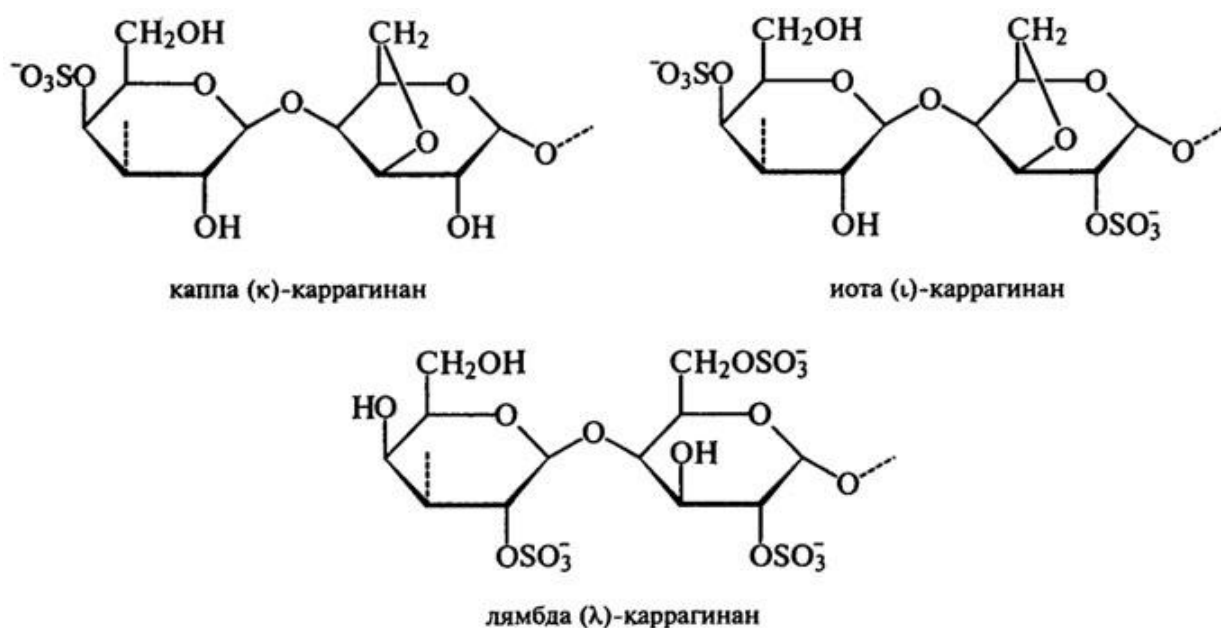


Рис. 1.2 – Фрагменти молекул каррагінанів за фракціями

Основними достоїнствами цього харчових стабілізаторів є простота при застосуванні, здатність утворювати гелі на вельми широкому діапазоні рН і з низьким змістом сухих речовин, і навіть термореверсивність одержуваних гелів (за умови невисокого вмісту у продуктах сухих речовин).

Оскільки капа-карагенан несе менший негативний заряд порівняно з йота-карагенаном, він показує велику ступінь агрегації подвійних спіралей і, отже, його гелі є більш міцними і непрозорими. Крім того, гелі, які дають κ-Каррагенанидемонструє нестійкість до синерезису, що запобігають інші фракції карагенан, такі як Iota. Синергізм між капа-карагенаном і камеддю також дає такий ефект.

Драглеутворення капа-карагенану відбувається за різних механізмів, що властиві кожному структуроутворювачу окремо в залежності від їх природи та будови макромолекул. Механізм та умови геле карагенанів представлено у табл. 1.5.

Таблиця 1.5 – Умови гелеутворення гідроколоїду

Гідроколоїд	Оптимальне рН системи	Умови драглеутворення	Механізм драглеутворення
κ-карагенан	4,0...10,0	Присутність іонів калію	Модель подвійних спіралей
ι-карагенан	4,0...10,0	Присутність іонів кальцію	Модель подвійних спіралей

Вивчення процесу структуроутворення показує, що в основі цього процесу лежить процес утворення спіральної структури між макромолекулами полісахариду. При температурах, які вище точки плавлення, молекули не утворюють спіралевидну структуру, що в свою чергу, при коливаннях температури дозволяє молекулам утворювати тривимірну структуру, яка і лежить в основі гелю. Карагенан показує відмінну стабільність при рН = 7 або вище.

Якщо рН нижче цього показника, то стабільність зменшується, особливо при високих температурах. Коли рН нижче 7, відбувається гідроліз полімерів, і

це призводить до зниження в'язкості і гелеутворюючої здібності. Однак, якщо гель уже сформувався, він здатний витримати низькі значення рН, залишаючись стабільним. Гель карагенан при належних умовах зберігання стабільний протягом року при рН = 3.5. Хоча важливо пам'ятати, що слід уникати довгої обробки при низькому значенні рН і при високій температурі, для гарантії стабільності кінцевого продукту.

На даний момент існує кілька моделей гелеутворення капа-карагінана. Найбільш широко з них відома двостадійна, «доменна» модель запропонована Рисом . Відповідно до цієї моделі міжмолекулярна асоціація подвійних спіралей призводить до утворення малих розчинних кластерів , що містять обмежену кількість ланцюгів (10 ланцюгів). Формування безперервної тривимірної сітки включає подальшу асоціацію цих «доменів» шляхом взаємодії спіралей з різних «доменів» за участю катіонів. Катіонна специфічність проявляється, мабуть, переважно в геометричному відповідно і ефективності придушення заряду макромолекул, які забезпечують противоінам включатися в третинну і четвертинних структуру полісахариду. Альтернативна модель гелеутворювання карагінаном, запропонована Смідсродом, передбачає утворення одиничних спіралей і їх об'єднання в безперервну сітку за рахунок селективних іонних містків між спіралізовану сегментами, що належать різним ланцюгам.

В обох моделях спіралізація макромолекул карагенаном розглядається як первинний процес, що веде до гелеутворення. Функція іонів металів, що сприяють драглеутворенню, зокрема іонів калію, зводиться до промотування спіралізації та участі у формуванні контактів між спіраль ділянки макромолекул.

Кислота і окислюють речовини можуть гідролізувати к-карагенан в розчині і привести до втрати желюючий здібності. Ступінь кислотного гідролізу обумовлена температурою, кислотністю і тривалістю обробки. Для мінімальної деградації кращою є короткочасна обробка при високій температурі. Не слід піддавати розчини карагінана тепловій обробці при

значеннях рН нижче 3,5. При рН = 6 або вище розчини каррагінана витримують виробничі умови, що зустрічаються при стерилізації консервів у банках. Кислотний гідроліз має місце тільки тоді, коли карагенан знаходиться у вигляді розчину. Коли карагенан знаходиться в стані гелю, кислотний гідроліз не відбувається.

Функціональні властивості каррагінанів у харчових системах включають:

- водосв'язуючу здатність;
- стабілізацію емульсій і суспензій;
- регулювання текучих властивостей;
- утворення стійких гелів при кімнатній температурі.

Хоча каррагенани не є поверхнево-активними речовинами, вони здатні стабілізувати дисперсні системи типу емульсій і суспензій завдяки їх загущаючих і тиксотропним властивостям, що перешкоджає поділу системи. Зміна текучих властивостей рідкої дисперсної системи в присутності каррагінанів призводить не тільки до її стабілізації, але і до формування певної консистенції.

Тиксотропні властивості гелів характерні для низьких концентрацій каррагенанів і проявляються в оборотних змінах структури гелю при його деформації і наступному знятті механічного навантаження. Така здатність гелів знаходить практичне застосування при суспендуванні нерозчинних частинок в рідині, наприклад шматочків перцю в салатних заправках. Гелі к-каррагенанів тиксотропними властивостями не володіють.

Застосування каррагінанів у харчових системах пов'язано з особливостями їх будови і функціональними властивостями.

Усі харчові системи, представлені в табл. 1.6, умовно поділяють на дві групи (на водній і молочній основі), в яких за допомогою карагенанів можна провести загущення або гелеутворення при низьких або підвищених температурах. Вибір конкретного типу каррагінану пов'язаний з особливостями харчової системи та технологічним завданням (загущення, гелеутворення).

Таблиця 1.6 – Дозування карагенану у харчових системах

Харчові системи	Концентрація,% (+синергісти)
I. Системи на водній основі	
1.1. Гелеутворення при підвищених температурах	
Десерти	0,5-1,0
Рибнігелі	0,5-1,0
Фруктовігелі	0,8-1,2
Томатні соуси	0,1-0,2 (+ крохмаль)
Сири	0,2-0,3
1.2. Загущення при підвищених температурах	1.2. Загущення при підвищених температурах
Салатнісоуси	0,2-0,5
Майонези	0,4-0,6 (+ крохмаль)
1.3. Загущення при низьких температурах	
Майонези	0,4-0,7 (+ ксантан)
Салатнісоуси	0,2-1,0
2. Системи на молочної основі	
2.1. Гелеутворення при підвищених температурах	
Фруктові начинки до пирогів	0,2-0,3
2.2. Загущення при підвищених температурах	
Шоколадне молоко та напої	0,02-0,05
Вершковий сир	0,05-0,08
2.3. Загущення при низьких температурах	
Морозиво (суха суміш)	0,5-0,8
Випічка	2,0-3

Дозування каррагінану в різних харчових системах становлять залежно від технологічного завдання від 0,01 до 1,2%. Відповідно до рекомендацій ФАО-ВОЗ граничне добове надходження каррагінану з харчовими продуктами може досягати 75 мг / кг маси тіла людини.

1.4 Аналіз існуючих технологій десертної продукції з желеподібною структурою

До десертної продукції відносять харчові продукти з великим вмістом цукру. Вони мають високу харчову цінність, гарну засвоюваність, приємний смак та аромат. Кондитерські вироби характеризуються привабливим зовнішнім виглядом. Всі вище названі властивості притаманні саме цим виробам завдяки застосуванню для їх виробництва різноманітних видів високоякісної харчової сировини, яка в процесі переробки піддається різним термічним та механічним способам обробки.

У наш час фахівці намагаються вирішити ряд важливих задач стосовно розширення асортименту продукції кондитерських виробів, підвищення їх харчової та біологічної цінності, а також зниження собівартості готових виробів. Актуальності набуває введення в кондитерські маси продуктів, які багаті на вітаміни, мінеральні речовини, білки і т.д. Великої популярності зараз набули такі желейні кондитерські вироби, як желе фруктове, молочне, що є достатньо вітамінізованим продуктом завдяки своїй фруктово-ягідній або молочній основі.

У широкому асортименті продукції, що виробляється закладами ресторанного господарства, окрему групу представляють солодкі страви. Серед широкого різноманіття вони були і лишаються однією з найбільш споживних груп.

Асортимент солодких страв або штучно звужений і представлений нескладною у виготовленні продукцією, або формується за рахунок виробів, що виготовляються підприємствами харчової промисловості – сирних мусів, десертів, пудингів та ін.

Солодкі страви представлені різними групами виробів, в основу класифікації яких покладені різноманітні сукупні ознаки, такі як: за походженням основних рецептурних компонентів (молочні, плодово-ягідні); за температурою подачі (холодні $t=10...12^{\circ}\text{C}$, гарячі $t=75...80^{\circ}\text{C}$); за видом дисперсної системи (золі, гелі (желе, киселі) емульсії та інші).

Безпосередньо желе має свій класифікаційний поділ, який збільшує його асортимент виготовлення продукції цього виду, такий як: за видом основної сировини (плодово-ягідні, молочні, цитрусові); за видом драгле утворювача (желатин, пектин, к-каррагенан); за смако-ароматичними речовинами (цукор, есенції).

К-каррагенан використовується як стабілізатор пластичності і в'язкості при виробництві різних продуктів. К-каррагенан успішно застосовуються при виробництві різних типів харчування: дитячого, лікувального і дієтичного. У харчовій промисловості к-каррагенан та його солі використовуються при виробництві: молочних, м'ясних і рибних продуктів харчування; як стабілізуючий агент в молочних напоях з наповнювачами з ягід і фруктів; для отримання кремової консистенції морозива і вершків; для забезпечення кристалізації льоду; для можливості утримання вологи і приготування розсолів у м'ясопереробній промисловості; в якості агента для утворення желе; кондитерських виробів і мармеладу. В нашому випадку, к-каррагенан використовується як, структуроутворювач в технології приготування желе. Далі розглянемо існуючу рецептуру желе (продукту-аналогу), що представлена в табл. 1.7.

Для приготування желе плодово-ягідного самі плоди та ягоди миють, очищають, нарізають та вичавлюють сік. Далі воду доводять до кипіння, додають цукор, потім вводять швидкорозчинний желатин і, помішуючи, розчиняють його. Після чого вводять підготовлений сік, проціджують сироп, розливають у формочки та охолоджують. Подають 100...150 г на порцію, як самостійну страву, або з додаванням соусу, сиропу, збитих вершків масою (20...30 г на порцію).

Вміст харчових та мінеральних речовин, а також енергетична цінність надано у табл. 1.7.

Таблиця 1.7 – Рецептурний склад желе на основі соку плодового або ягідного

Сировина	Масова доля сухих речовин, %	Маса сировини на 1000 г готової продукції, г			
		Брутто	Нетто	Брутто	Нетто
Сік плодовий або ягідний	4,5	300	300	13,5	13,5
Вода	0	570	570	-	-
Цукор	99,85	160	160	159,8	159,8
Желатин	92,0	30	30	27,6	27,6
Усього	-	-	1060	-	200,9
Вихід	19	-	1000	-	190

Аналіз його рецептурного складу та технологічного процесу виробництва наведено в таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 - Аналіз рецептурного складу продукту – аналогу

Назва продуктів	Кількість нетто сировини на 1 порцію страви, г	Вміст, %	Рецептурні компоненти: основні/за функціональним призначенням	Роль у технологічному процесі
Сік яблучний	45	30	Основний інгредієнт. Визначає основну смакову композицію страви, приймає участь у формуванні смаку та інших органолептичних показниках, надання харчової цінності	Надання основних смакових властивостей
Вода	76,5	51	Зв'язуюча ланка	Формування структури
Цукор	24	16	Забезпечення харчової цінності, органолептичних показників	Надання продукту характерного солодкого смаку.
Желатин	4,5	3	Забезпечення правильної консистенції страви	Формування форми готового продукту
Вихід	150			

Дослідивши рецептурний склад даного виду страви, можна зробити висновок, що даний етап є важливим при дослідженні того чи іншого виду страви або ж кулінарного виробу. Адже саме складові частини продукції формують його загальні органолептичні та фізико-хімічні властивості, котрі в подальшому впливають на якість та безпечність продукції, що виготовляється. Так, основні компоненти визначають основну смакову композицію страви, приймають участь у формуванні смаку, консистенції та інших органолептичних показників, забезпечують основний вихід страви.

Кондитерські вироби мають велику харчову цінність завдяки великому вмісту цукру, жирів, білків. Використання фруктів і ягід в кондитерському виробництві шляхом їх переробки при додаванні цукру дозволяє одержувати різноманітні вироби. Якщо плоди і ягоди залишаються у виробах цілими або різнаними, то одержують варення, джем, цукати. Якщо використовують протерту через сито м'якоть плодів і ягід, то одержують мармелад, пастилу повидло. При виготовленні желе використовують сік плодів або ягід та можуть додавати свіжі фрукти для поліпшення смаку, харчової цінності та зовнішнього вигляду.

Переробка з цукром – один із кращих способів використання плодів і ягід, які погано зберігаються, для заготовлення на тривалий термін. Фруктово-ягідні кондитерські вироби – харчові товари з добре виявленим смаком та ароматом фруктів і ягід, які містять цінні для харчування речовини.

До фруктово – ягідних відносять вироби, які випускають кондитерські фабрики (мармелад, пастильні вироби) і плодоконсервн і підприємства (варення, джем, повидло, галярет, желе плодово – ягідне, цукати). Завдяки включенню в рецептурний склад плодів і ягід, біологічна цінність цих кондитерських виробів значно вища, ніж інших.

Що стосується продукту-аналогу (в даному випадку желе плодово-ягідного), та його харчова та біологічна цінність, вітаміни, мікро – та макроелементи наведено в таблицях 1.9 та 1.10.

Таблиця 1.9 – Харчова цінність желе плодово-ягідного

Харчові речовини	Кількість речовин на 100 г продукту
Білки	2,5
Жири	0,04
Вуглеводи	15,6
Харчові волокна	0,6
Органічні кислоти	0,8
Вода	89,4
Моно- і дисахариди	0,5
Крохмаль	0,02
Зола	0,08
Калорійність	69,1 кКал

Таблиця 1.10 – Вітаміни, мікро- та мікроелементи желе плодово-ягідного

Вітаміни та мінерали	Кількість речовин на 100 (мг,мкг) продукту
Вітамін А	0,03
Вітамін РР	0,03
Вітамін А (РЄ)	3
Вітамін В1 (тіамін)	0,03
Вітамін В2 (рибофлавін)	0,03
Закінчення таблиці 2.11	
1	2
Вітамін В6 (піридоксин)	0,01
Вітамін В9 (фолієва)	0,1
Вітамін С	0,9
Вітамін РР (Ніаціновий еквівалент)	0,445
Кальцій	10,9
Магній	1,2
Натрій	21,8
Калій	20,9
Фосфор	10,1
Залізо	0,2

Енергія (калорійність) їжі акумулюється в харчових речовинах (білках, жирах і вуглеводах). Відомо, що 1 г жирів дає 9 ккал, 1 г вуглеводів - 4 ккал, а 1 г білків - 4 ккал. Діаграма енергетичного балансу показує співвідношення цих речовин у продукті виходячи з їх внеску в калорійність даного продукту. Для чого потрібна ця інформація? Багато популярні дієти ґрунтуються на цих

знаннях. Наприклад, міністерство охорони здоров'я США рекомендує 60% калорій отримувати від вуглеводів і лише 30% від жирів. Дієта Аткинса рекомендує низьке вживання вуглеводів, хоча інші дієти фокусуються на низькому споживанні жирів.

Аналіз калорійності желе плодово-ягідного показує, що: загальна кількість калорій на 100 г продукту становить 69,1 кКал, з них білків становить 9 кКал, жирів 1,1 кКал та вуглеводів 59 кКал.

Далеко не всі продукти містять повний набір необхідних вітамінів і мінералів, тому дуже важливо вживати в їжу різні продукти, щоб поповнити потреби організму в нутрієнтах. І таких виріб , як желе плодово-ягідне, повністю відповідає потрібному продукту задля забезпечення всіх поживних речовин.

Солодкі драглеподібні страви містять значну кількість цукру, а інколи і жиру, крім того, вони є одним з джерел вітамінів, цінних органічних кислот і мінеральних речовин. До них відносяться желе, мусси, самбуки, креми, киселі.

Технологія приготування желе на основі желатину залежить від конкретної рецептури і технології желе, що готується. Для желе з ягід готують ягідний сік і сироп на відварі мезги.

Для розчинення драглеутворювача його вводять в гарячий сироп, але не допускаючи кипіння, з метою запобігання термолізу. Після цього в сироп вводять плодовий сік, що дозволяє зберегти його вітамінний склад. При необхідності додають кислоту, але після охолодження сиропу до 60°C, для збереження його драглеутворюючої здібності.

Готове желе розливають у форми і охолоджують для застигання при температурі 2-8° С. Такий спосіб охолодження дозволяє досить швидко отримати необхідну консистенцію желе і уникнути його мікробного обсіменіння. Зберігають готове желе на холоді не більше 12 годин. Готове желе повинне мати прозору еластичну консистенцію, добре зберігати свою форму на зламі.

У технології приготування мусу желатин відіграє роль піноутворювача і також є основним рецептурним компонентом, що забезпечує консистенцію

готової страви. Тому при приготуванні мусу, окрім драгле утворюючої здатності, важливою являється пінотворна здатність. Оскільки мус не має бути прозорим (як желе), його можна готувати зі свіжих і варених фруктів або готового фруктового пюре.

Після з'єднання драглеподібного сиропу з соком або пюре і охолодження суміші до температури 30-40° С її збивають на льоду до збільшення об'єму в 2-3 рази. Збиту масу розливають у форми і охолоджують аналогічно желе.

При виробництві самбуків формування пінної структури відбувається при збиванні яєчних білків, желатин виступає стабілізатором піни, а основна технологічна властивість його при цьому - драглеутворююча здатність. Для приготування самбуків фруктове пюре з яблук абрикос або слив змішують з цукром, яєчними білками і збивають на льоду до утворення пишної піни. Окремо приготовлений розчин каппа-карагінану охолоджують до температури 45-50°С, швидко перемішують зі збитою масою і розливають у форми для запусіння.

Роль желатину при формуванні структури кремів аналогічна ролі при приготуванні самбуків. Крем - драглеподібна страва, яку готують зі збитих вершків 35%-вій жирності або сметани і яєчно-молочної солодкої суміші. Охолоджені вершки збивають до утворення пишної маси, вводять в них рафінадну пудру, смакові і ароматичні добавки, а потім змішують з загущуючим розчином і розливають у форми для охолодження і желювання. До недоліків цих виробів, приготованих з використанням каппа-карагінану в порівнянні з виробами на желатині, можна віднести затягнуту і резилисту консистенцію. Для поліпшення структури виробу доцільно модифікувати функціональні властивості карагінану.

Аналіз існуючих технологій виробництва страв і виробів з використанням желатину дозволяє виділити загальні стадії процесу: набрякання; розчинення; з'єднання з різними наповнювачами і застигання, а також основні технологічні властивості драгле утворювача, структури готової желевної продукції, що відповідають за формування, пінотворення і драглеутворюючої здатності.

З урахуванням цього введення різних речовин, що дозволяють підвищити функціональні властивості, можна робити на одній з перелічених стадій.

Потреба в желейній продукції росте у всьому світі. Та, наприклад, в Японії поширюється виготовлення пудингів і желе в якості десерту, за останній час випуск яких значно виріс. У Європі і США драглеутворювачі ще використовуються для приготування харчових продуктів низької жирності: паст, йогуртів і салатних заправок.

Проте, його використання обмежене, у зв'язку з високою еластичністю готової продукції, що не повністю відповідає вимогам до якості пастильно-мармеладних виробів.

Підприємствами харчової промисловості випускаються концентрати солодких желейних страв (желе, мусів, кремів).

Наступним перспективним і важливим напрямом споживання каппа-карагінану у виробництві є отримання нових продуктів харчування. Усі харчові системи містять велику кількість води і в той же час мають характерну для твердого тіла здатність до збереження форми. Саме таке поєднання складу і властивостей властиві драглям.

Це визначає потребу в драгле утворювачах, здатних утворювати гель в широкому діапазоні умов і у присутності великої кількості білку. До числа таких драглеутворювачів можна віднести карагінан. Тому основне завдання фізико-хімічних досліджень, що виникає у зв'язку з проблемою отримання нових продуктів харчування, полягає в розробці шляхів отримання студнів з регульованим складом, структурою, механічними і іншими фізико-хімічними властивостями.

Нині в Україні асортимент і кількість желейних виробів, що випускаються, обмежені в першу чергу не достатньою кількістю драглеутворювачів, зокрема каппа-карагінану.

До недоліків його можна віднести наявність незначного забарвлення і присмаку, залежно від виду карагінану, недостатню драглеподібну здатність і низьку температуру плавлення утворених драглів, що затрудняє

виробництво драглеподібних страв у весняно-літній період. Збільшення концентрації призводить до посилення забарвлення і присмаку, але не забезпечує потрібного підвищення температури плавлення. У зв'язку з цим виникає проблема підвищення драглеутворюючої здатності желатину з метою зниження його в рецептурах желейних блюд. Авторами запропонований спосіб усунення неприємного смаку, запаху, що полягає в додаванні до розчинів желатину рослинних об'єктів, (у вигляді соку або шматочків таких плодів, як: ананас, диня, імбир, зелена спаржа, батат, банани, груші, ківі).

Над проблемою регулювання властивостей желатину шляхом зміни технологій приготування і рецептур желейних страв і виробів давно і безперервно працюють. Відомий спосіб виробництва фруктового желе з використанням лимоннокислого натрію у кількості 0,2. .0,6% до маси желе на стадіях набрякання і розчинення драгле утворювача. Це дозволяє поліпшити якість готового виробу у зв'язку зі зниженням термолізу. Проте не розглянута можливість економії драглеутворювача.

Виробництво желе на основі натуральних соків з додавання вітаміну С і сорбінової кислоти дозволяє отримувати вироби високої якості і продовжити термін зберігання.

Відомі технології приготування желейної продукції, де в якості покращуючих добавок використані сироватка, соєве молочко і харчові волокна, виділені із зерна і трав.

Запропонований спосіб виробництва фруктово-ягідного желе. Для підвищення харчової і біологічної цінності, збільшення терміну зберігання і поліпшення якості за рахунок підвищення гелеутворюючих властивостей до складу желе вводять розчин білків і ліпідів сої, вітамін С. Зроблена заміна цукру легко засвоюваним інвертним цукром.

Незважаючи на численні наукові роботи в області харчових драглеутворювачів, отримання желейних кондитерських виробів ґрунтується переважно на практичному досвіді, а підбір драглеутворюючих систем і рецептур продуктів здійснюється емпірично.

РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЯ, ПРЕДМЕТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація досліджень

Згідно з поставленою метою та завданнями наукових досліджень розроблено програму аналітичних та експериментальних робіт, яка спрямована на наукове обґрунтування технології сухої суміші желейного напівфабрикату з використанням капа-карагенану.

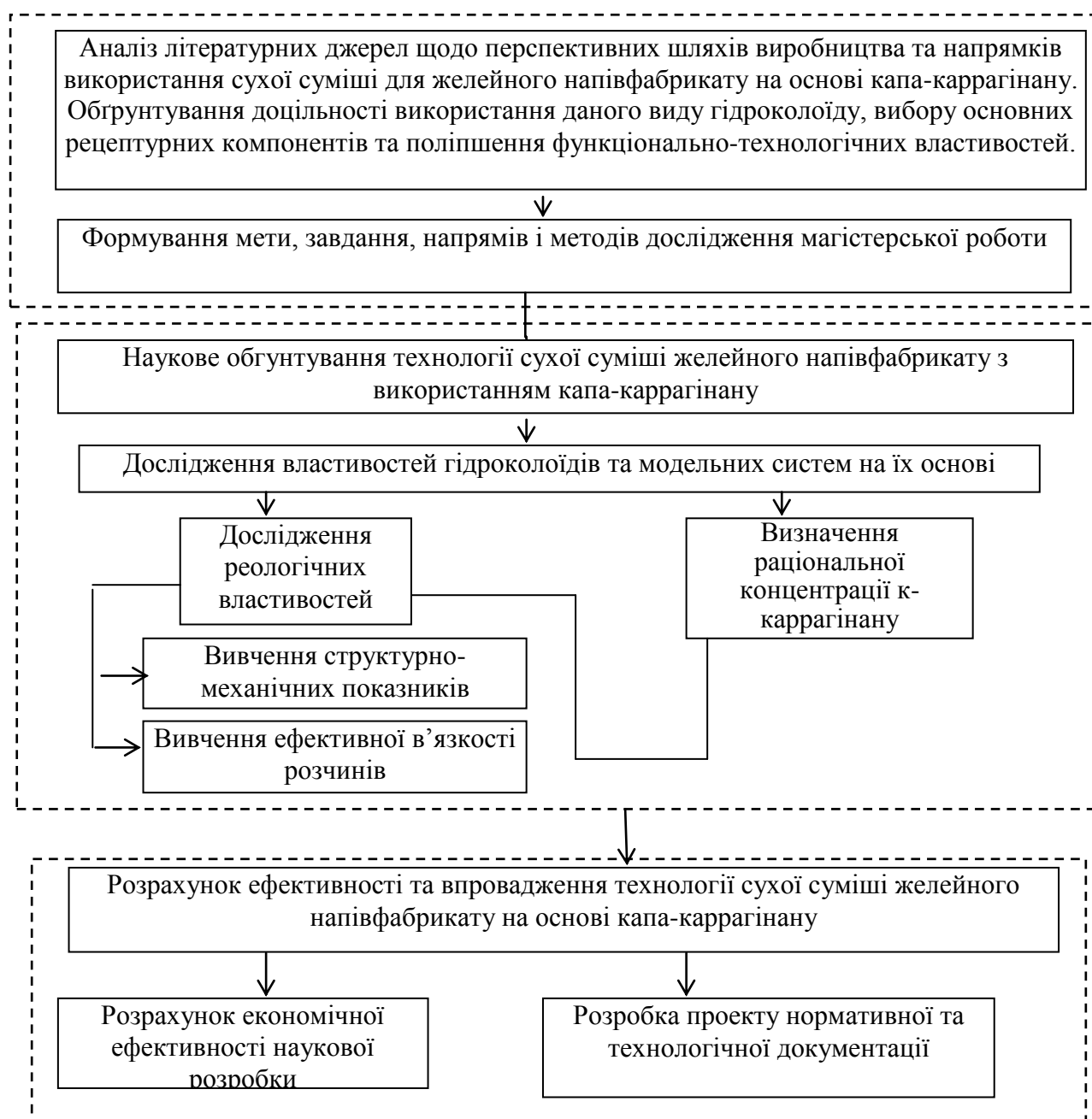


Рис. 2.1. Програма аналітичних та експериментальних робіт

Програма складається з чотирьох етапів, кожен з яких має структурні елементи, що об'єднані узагальнюючими показниками для досягнення поставленої мети та завдань магістерської роботи.

2.2 Предмети та матеріали досліджень

Предметами дослідження були: модельні розчини та гелі на основі капа-карагенану без використання солей калію та з їх використанням, суха суміш для желейного напівфабрикату, фруктові салати з використанням желейного напівфабрикату.

Для виготовлення желейного напівфабрикату на основі капа-карагенану використовували наступні матеріали:

- Вода питна за ДСТУ 2874-82;
- Цукор білий за ДСТУ 4623-2006;
- Капа-карагінан (Е 407) дозволений до використання Центральним органом виконавчої влади в сфері охорони здоров'я;
- Кислота лимонна за ДСТУ ГОСТ 908:2005;
- Калій фосфорнокислий за ГОСТ 11683-76.

2.3 Методи досліджень

Визначення міцності проводили за допомогою приладу Валента. Прилад Валента призначений для вимірювання міцності драглів, виготовлених на основі к-карагенану, агароїду, агару, фурцелорана, желатину і видачі результатів вимірювання, за допомогою наступного зважування, у вигляді цифрової індикації в грамах. Отримані дані використовуються для визначення дозування, в нашому випадку, к-карагенану на виробництві, а також при прийманні.

Для дослідження міцності драглів готують зразки деяких концентрацій, з яких знімають показники, потім розраховують середнє значення задля зменшення похибки.

Міцність драглів досліджується за допомогою прибору Валента. Для

цього готують потрібної концентрації розчин драгле утворювача, розливають в металеву бюксу масою по 30 мл в 3 тари, потім охолоджують при кімнатній температурі 16...18°C, до повного застигання протягом 3 годин. Бюксу з драглем встановлюють на основу приладу і на поверхню драглю візуально по центру опускають грибоподібну насадку, що закріплена на стійці штативу. Навантаження слід подавати в склянку, що розташована зверху, рівномірно зі швидкістю 10...12 г в секунду до моменту розриву драглю та повного продавлення його грибоподібною насадкою. Склянку з навантаження зважують з допустимою погрішністю $\pm 0,15$ г.

Обробка результатів. За результат випробувань приймають середнє арифметичне значення результатів трьох паралельних вимірів, розбіжність між якими не повинна перевищувати 5 %. До цього значення додають масу установки з грибоподібною насадкою, що дорівнює 38г.

Вивчення ефективної в'язкості.

Вивчення ефективної в'язкості проводили за допомогою ротаційного віскозиметра (Реотест-2), який досить простий у застосування і обробці даних, тому широко застосовують для визначення реологічних властивостей сировини і готового продукту. Він здатний вимірювати динамічну в'язкість і залежність в'язкості від швидкості деформації, тобто ефективну в'язкість.

Ротаційний віскозиметр має широкий діапазон вимірювання напруги зсуву і швидкості деформації. Задана температура забезпечується термостатуванням дослідного зразка з використанням термостату (И-5, И-10 або ТС-16). Дослідний зразок поміщають між циліндрами. Внутрішній циліндр обертається з постійною кутовою швидкістю і з'єднаний з вимірювальним валом та пружиною, яка дозволяє виміряти діючий момент внутрішнього циліндра. Напруга, яка виникає в пружинні знімається за допомогою потенціометра опору, зміна току діагонального мосту пропорціональне обертаючому моменту пружини. Циліндри знаходяться у посудині з водою температура, якої підтримується за допомогою термостату.

Органолептичні методи оцінки якості.

Органолептична оцінка – це оцінка відповідної реакції органів чуття людини на властивості продукції громадського харчування як досліджуваного об'єкта, що визначається за допомогою якісних і кількісних методів. Органолептичний метод оцінки якостей продукції досить простий, хоча і суб'єктивний, не вимагає ні складного обладнання, ні великої кількості часу і тому широко використовується в практиці роботи підприємств громадського харчування. Результати органолептичної оцінки якості продукції в багатьох випадках є остаточними і вирішальними.

Органолептичний аналіз готової продукції проводили профільним методом з використанням п'ятибальної шкали. Результати аналізу представляли графічно у вигляді діаграм.

Методи дослідження кінетики структуроутворення. Для дослідження кінетики структуроутворення досліджують міцність драглів структуроутворювачів, яку перевіряють кожні 3 години до 24 годин по три зразки, потім розраховують середнє значення задля зменшення похибки.

Міцність драглів досліджується за допомогою прибору Валента. Для цього 50 мл розчину драглеутворювача наливають в металеву бюксу, накривають і охолоджують при кімнатній температурі до застигання. Бюксу з драглем встановлюють на основу приладу і на поверхню драглю візуально по центру опускають грибоподібну насадку, що закріплена на стійці штативу. Навантаження слід подавати в склянку, що розташована зверху, рівномірно зі швидкістю 10...12 г в секунду до моменту розриву драглю. Склянку з навантаженням зважують з допустимою погрешністю $\pm 0,15$ г.

Обробка результатів. За результат випробувань приймають середнє: арифметичне значення результатів трьох паралельних вимірів, розбіжність між якими не повинна перевищувати 5%. До цього значення додають масу установки з грибоподібною насадкою, що дорівнює 38 г [8].

Методи визначення температури плавлення і температури драглеутворення.

Температура плавлення гелів визначається за методом, який базується на

візуальному визначенні точки плавлення під час нагрівання драглів.

Сутність методу полягає у тому, що підготовлені зразки розчинів заливають в U-подібні скляні трубки діаметром 5 мм таким чином, щоб висота стовпчиків зразку в трубці мала перепад висоти 15...20 мм. Трубки зі зразками, що пройшли структуроутворення протягом 21...24 годин, встановлюють в спеціальний скляний бокс з теплообмінною сорочкою та нагрівають з підвищенням температури на 1°C за 2... 3 хвилини в температурному інтервалі 40.. .95°C.

Температуру в скляному боксі контролюють за допомогою спиртового термометру з ціною поділки 1 °C. Температура, за якої вміст трубки переходить у розплавлений стан та перепад висоти стовпчиків зразку у трубці, відповідно до закону сполучених посудин, вирівнюється, визначає температуру плавлення.

Температура драглеутворення характеризується як точка перегину на кривій в'язкості і визначає момент структуроутворення, тому температура драглеутворення визначається за тією ж методикою, що і в'язкість розчинів [9].

Поживну цінність визначали розрахунковим шляхом за вмістом білків, жирів, вуглеводів та мінеральних речовин.

Розробку рецептури і технології желе здійснювали відповідно з методичними рекомендаціями з розробки рецептур на нові й фірмові страви (вироби) в закладах ресторанного господарства [18], а також керуючись ДСТУ 3946 «Продукція харчова. Основні положення» [19], наказом Міністерства економіки України № 210 від 25.09.2000 р. «Про порядок розробки та затвердження технологічної документації на фірмові страви, кулінарні і борошняні кондитерські вироби в підприємствах харчування [20].

Економічну ефективність визначали за діючими в галузі методиками розрахунку [21].

РОЗДІЛ 3. НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СУХОЇ СУМІШІ ЖЕЛЕЙНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

3.1 Моделювання технології сухої суміші желейного напівфабрикату на основі капа-каррагінана

Ефективні методи вдосконалення процесів харчової технології можуть бути розроблені на основі системного підходу до проблеми, основною задачею якого є виявлення властивостей поєднання елементів системи, що не властиві їм окремо. Системний підхід узагальнює всі засоби вдосконалення технологічного процесу: наукові дані, конструктивні рішення, досвід експлуатації досягнення новаторів виробництва, управління технологічними процесами, включаючи й автоматизацію, як окремий випадок управління. Це дозволяє не тільки дістати кількісну оцінку методу вдосконалення, але й визначити найбільш доцільні шляхи впровадження вибраного методу у виробництво. Однією з поширених форм представлення об'єктів, що проектуються, є іконографічні моделі.

Для аналізу та вдосконалення технологічного процесу виробництва сухої суміші желейного напівфабрикату на основі капа-карагенану було розроблено іконографічну модель у вигляді узагальненої параметричної схеми (рис.3.1). Ця схема включає чотири параметри: керуючі, обурюючі, керовані параметри. Вказані чинники по-різному впливають на якість готового продукту. Тому наведені параметри потрібно розглядати як випадкові величини, а їх вибір визначається проведенням порівняльних досліджень.



Рисунок 3.1 – Параметрична схема технологічного процесу отримання сухої суміші желейного напівфабрикату на основі капа-карагенану

3.2 Обґрунтування вибору солей для підвищення міцності гелів каппа-карагенану

З аналізу літературних джерел нами було встановлено, що гелеутворювальну здатність каппа-карагінану та міцність структури гелів на його основі можна підвищити шляхом введення в рецептурну суміш солей, що є джерелами іонів K^+ . Це дозволить не тільки заощадити певну кількість каппа-карагінану як дорогоцінну сировину, але й отримати структуру із наперед заданими структурно-механічними властивостями, не погіршуючи при цьому якість готової желевної продукції, спростити технологію виробництва, знизити собівартість желевної продукції [1-4].

Таким чином, вивчення міцності гелів на основі каппа-карагінану обумовлює актуальність обраного напрямку досліджень.

Вивчення впливу масової концентрації солей різної природи на міцність гелів каппа-карагенану проводили у два етапи. На першому етапі готували гелі каппа-карагінану з його масовою концентрацією 0,6% та різними солями – 0,3%. На другому етапі досліджували вплив масової концентрації окремих солей кальцію від 0,1 до 0,5% на гелі каппа-карагенану з його вмістом від 0,6 до 1,0%.

Для приготування гелів каппа-карагенану підготовлювали розчини цього полісахариду та розчини відповідних солей з урахуванням їх однакової кінцевої концентрації у готовому гелі.

Для приготування розчину каппа-карагінану підготовлену наважку полісахариду заливали водою з температурою 20...25°C, залишали для набрякання протягом (15...20)×60 с. Після чого суміш розчиняли на водяній лазні. Отриманий розчин охолоджували до температури 50...60°C.

Для приготування розчину солей готували їх наважки та розчиняли у воді (табл. 3.1, № 2, 6-11) чи розчині лимонної кислоти з концентрацією 50% (табл. 3.1, № 3-5). Розчин лимонної кислоти брали у кількості 2% від маси готового гелю (табл. 3.1). Суміші солей (табл. 3.1, № 12-14) розчиняли відповідно як вищенаведені.

Таблиця 3.1 – Характеристика харчових добавок – солей кальцію та калію

№ з/п	Назва солі	Хімічна формула	Концентрація солі, %	Індекс харчової добавки
1	Контроль (без солі)	–	–	–
2	Кальцій молочнокислий	$\text{Ca}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2$	0,3	E327
3	Кальцій лимоннокислий 4-водний ¹	$\text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,3	E333
4	Кальцій фосфорнокислий 2-заміщений 2-водний ¹	$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	0,3	E341
5	Кальцій фосфорнокислий 3-заміщений ¹	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$	0,3	E341
6	Кальцій хлористий	CaCl_2	1,0 ²	E509
7	Калій лимоннокислий 3-заміщений 1-водний	$\text{K}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0,3	E332
8	Калій фосфорнокислий 1-заміщений	KH_2PO_4	0,3	E340
9	Калій фосфорнокислий 2-заміщений	K_2HPO_4	0,3	E340
10	Калій фосфорнокислий 4 заміщений	$\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$	0,3	E450
11	Калій хлористий	KCl	0,3	E508
12	Калій лимоннокислий 3-заміщений 1-водний	$\text{K}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$	0,3	E332
	Кальцій лимоннокислий 4-водний ¹	$\text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$	0,3	E333
13	Калій фосфорнокислий 1-заміщений	KH_2PO_4	0,3	E340
	Кальцій молочнокислий	$\text{Ca}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2$	0,3	E327
14	Калій хлористий	KCl	0,3	E508
	Кальцій хлористий	CaCl_2	1,0 ²	E509

¹ – для розчинення солей було використано 50%-й розчин лимонної кислоти у кількості 2%.

² – у якості харчової добавки було використано розчин CaCl_2 з його концентрацією 2,8%.

До охолодженого розчину каппа-каррагенану додавали розчин відповідної солі, ретельно перемішували, розливали у п'ять стаканчиків та залишали для структуроутворення на 4 год. за температури 20°C.

Вимірювання міцності отриманих гелів проводили за стандартною методикою за допомогою приладу Валента.

Відомо, що для виготовлення желе для солодких та солоних страв у ресторанному господарстві класичним гелеутворювачем є желатин [12]. Для встановлення діапазонів міцності для желе з використанням каппа-карагінану, досліджували міцність гелів на основі желатину з його концентрацією від 2,0 до 4,5% (рис. 3.1). Слід підкреслити, що згідно зі Збірником рецептур [12] для

солодких страв з драглеподібною структурою (з вмістом цукру до 16%) концентрація желатину в рецептурі складає в межах $3,00 \pm 0,25\%$, для солоних страв (з вмістом кухонної солі до 2%) – в межах $4,00 \pm 0,25\%$.

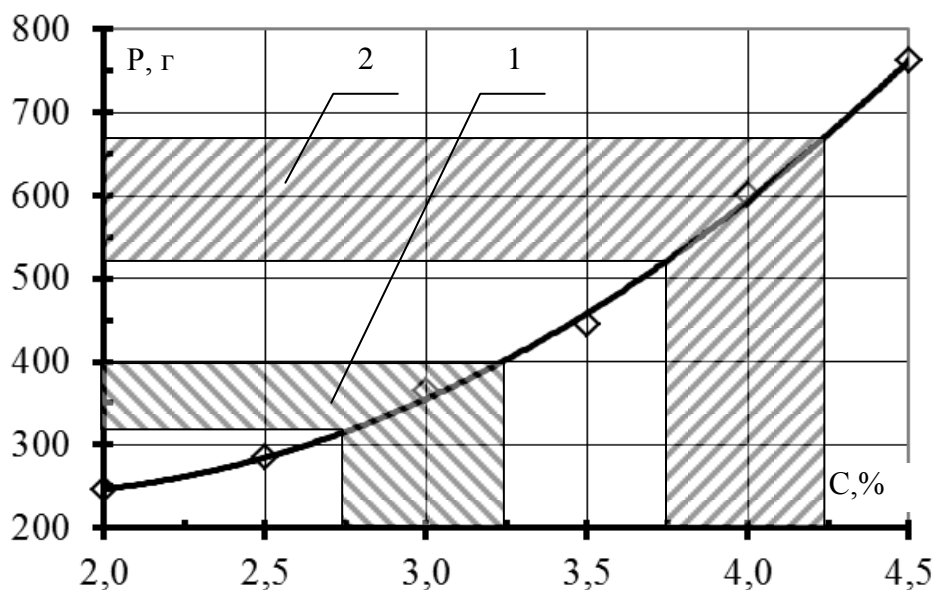


Рис. 3.1. Залежність міцності гелів желатину від його концентрації: 1 – раціональний діапазон міцності гелю з концентрацією желатину $3,00 \pm 0,25\%$ для солодких страв, 2 – раціональний діапазон міцності гелю з концентрацією желатину $4,00 \pm 0,25\%$ для солоних страв

Встановлено, що за концентрації желатину $3,00 \pm 0,25\%$ міцність структури гелю складає 360 ± 40 г, а за концентрації желатину $4,00 \pm 0,25\%$ – 600 ± 80 г.

Експериментально доведено (рис. 3.2), що вплив солей кальцію та калію різної природи на міцність гелів каппа-карагінану має різний характер та залежить від виду та природи солі, яка обумовлює різну ступіть дисоціації та комплексоутворення іонів Ca^{2+} та K^{+} у розчинах солей. Взагалі додавання вибраних солей сприяло підвищенню міцності гелів каппа-карагінану на 199,0...332,3% у порівнянні з контролем (рис. 3.2, поз. 1), тобто від $159,8 \pm 6,2$ г до $(318,4 \pm 12,7 \dots 531,6 \pm 20,2)$ г. За здатністю підвищувати міцність гелів каппа-карагенану солі та їх суміші було розташовано у певному порядку (рис. 3.2).

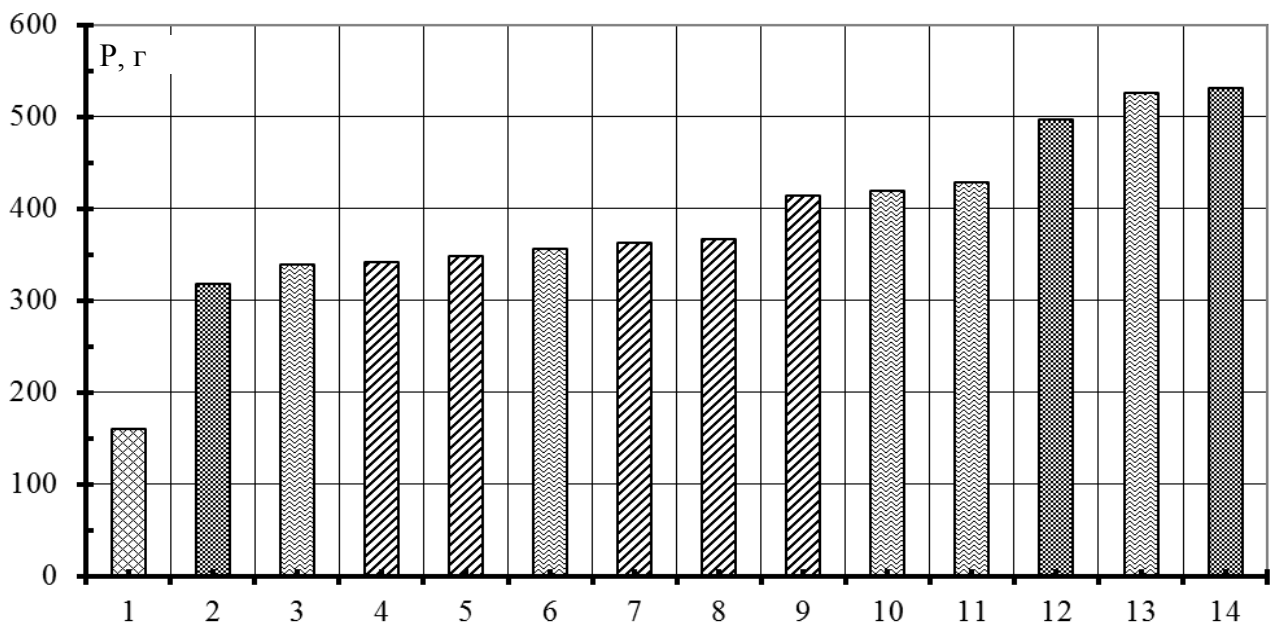


Рис. 3.2. Міцність гелів за концентрації каппа-карагінану 0,6% з різними солями кальцію (4 – $\text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 5 – CaCl_2 , 7 – $\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$, 8 – $\text{Ca}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2$, 9 – $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$), калію (3 – $\text{K}_4\text{P}_2\text{O}_7$, 6 – $\text{K}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$, 10 – KH_2PO_4 , 11 – K_2HPO_4 , 13 – KCl) за їх концентрації 0,3% та їх сумішами (2 – $\text{K}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O} + \text{Ca}_3(\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7)_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$, 12 – $\text{KH}_2\text{PO}_4 + \text{Ca}(\text{C}_3\text{H}_5\text{O}_3)_2$, 14 – $\text{KCl} + \text{CaCl}_2$)

За результатами досліджень (рис. 3.2) встановлено, що необхідну міцність желе для солодких страв можуть забезпечити гелі за вмісту каппа-карагінану 0,6% з додаванням всіх солей кальцію та калію, а також їх суміші. Але при застосуванні калієвих солей спостерігається синерезис, що узгоджується з відомими літературними даними [1-4, 8, 9].

В подальших дослідженнях для встановлення впливу концентрації солей на міцність драглів з різним вмістом каппа-карагінану було обрано калій лимоннокислий 4-водний (рис. 3.3), калій молочнокислий (рис. 3.4), калій фосфорнокислий 2-заміщений 2-водний (рис. 3.5) та калій фосфорнокислий 3-заміщений (рис. 3.6), які можуть забезпечити підвищення міцності желе каппа-карагінану в необхідних межах для солодких та солоних страв відповідно 360 ± 40 г та 600 ± 70 г.

Доведено (рис. 3.3), що необхідна міцність гелів забезпечується за вмісту каппа-карагінану 0,6% з додаванням калію лимоннокислого 4-водного в кількості 0,07...0,32%.

Аналізом даних впливу вмісту калію молочнокислого на міцність гелів каппа-карагінану встановлено (рис. 3.4), що для забезпечення необхідної міцності желе потрібна дещо більша концентрація цієї солі у порівнянні з калієм лимоннокислим 4-водним. Встановлено (рис. 3.4), що за вмісту каппа-карагінану 0,6% міцність гелів забезпечується внесенням калію молочнокислого відповідно 0,08...0,20%.

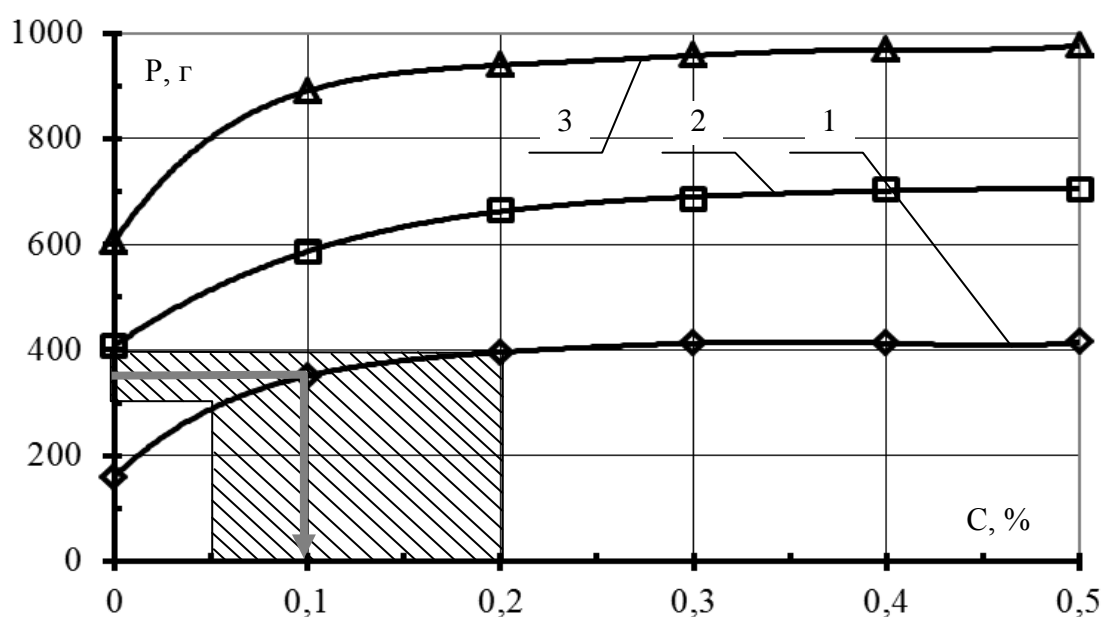


Рис. 3.3. Залежність міцності гелів із вмістом каппа-карагінану 1 – 0,6%, 2 – 0,8%, 3 – 1,0% від концентрації калію лимоннокислого 4-водного

Збільшення міцності гелів каппа-карагінану спостерігається у присутності калію фосфорнокислого 2-заміщеного (рис. 3.5) та калію фосфорнокислого 3-заміщеного (рис. 3.6).

Встановлено (рис. 3.5), що необхідну міцність гелів можливо забезпечити за вмісту каппа-карагінану 0,6% при додаванні калію фосфорнокислого 2-заміщеного 2-водного в кількості 0,12...0,50%.

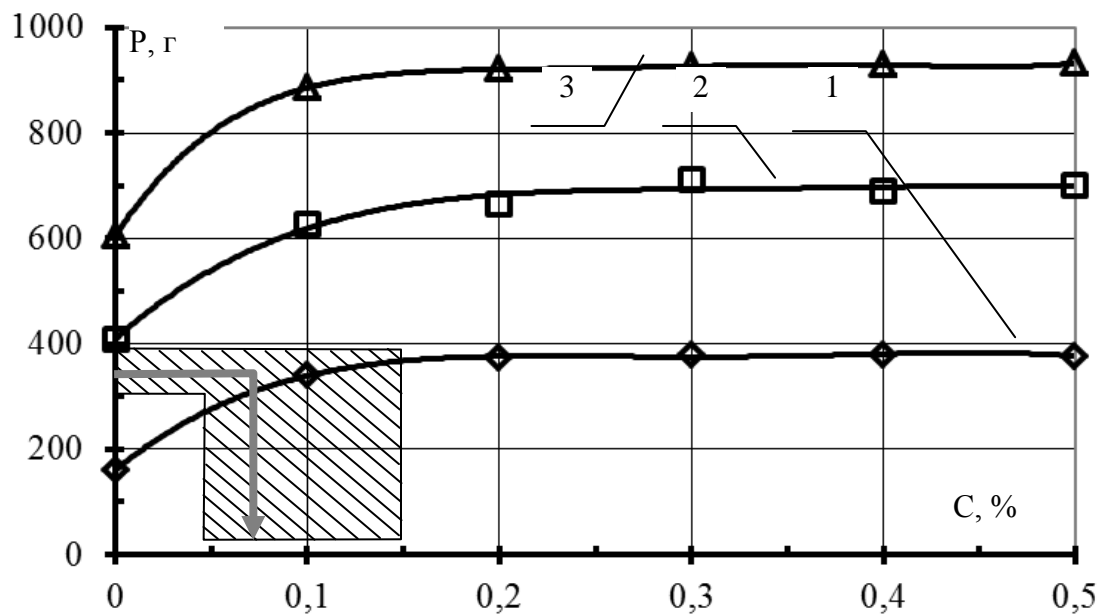


Рис. 3.4. Залежність міцності гелів із вмістом каппа-карагінану 1 – 0,6%, 2 – 0,8%, 3 – 1,0% від концентрації калію молочнокислого

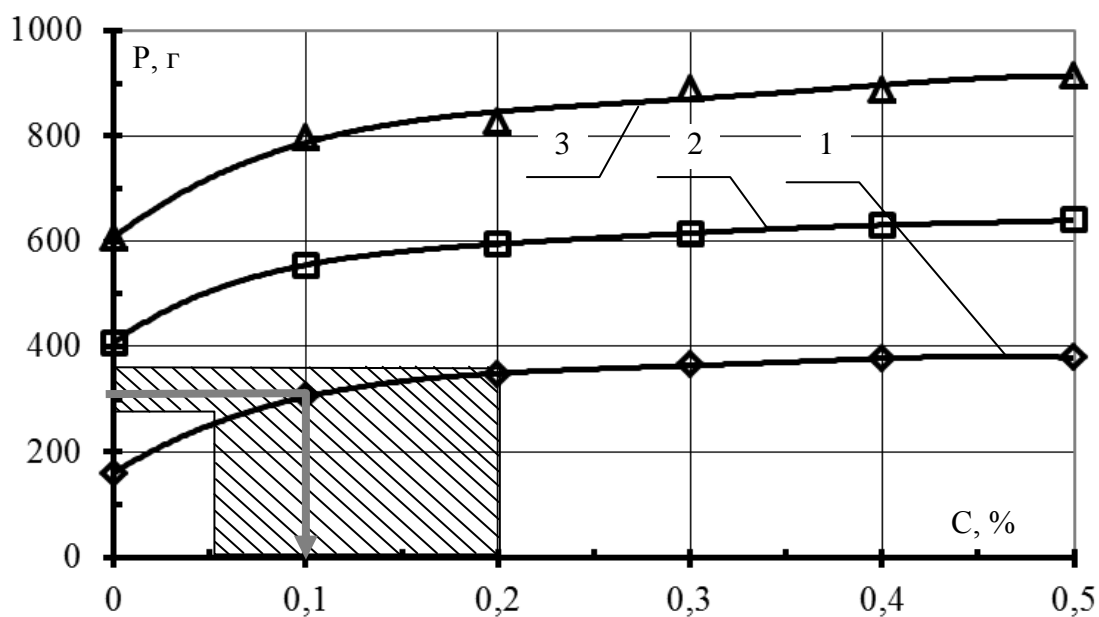


Рис. 3.5. Залежність міцності гелів із вмістом каппа-карагінану 1 – 0,6%, 2 – 0,8%, 3 – 1,0% від концентрації калію фосфорнокислого 2-заміщеного 2-ВОДНОГО

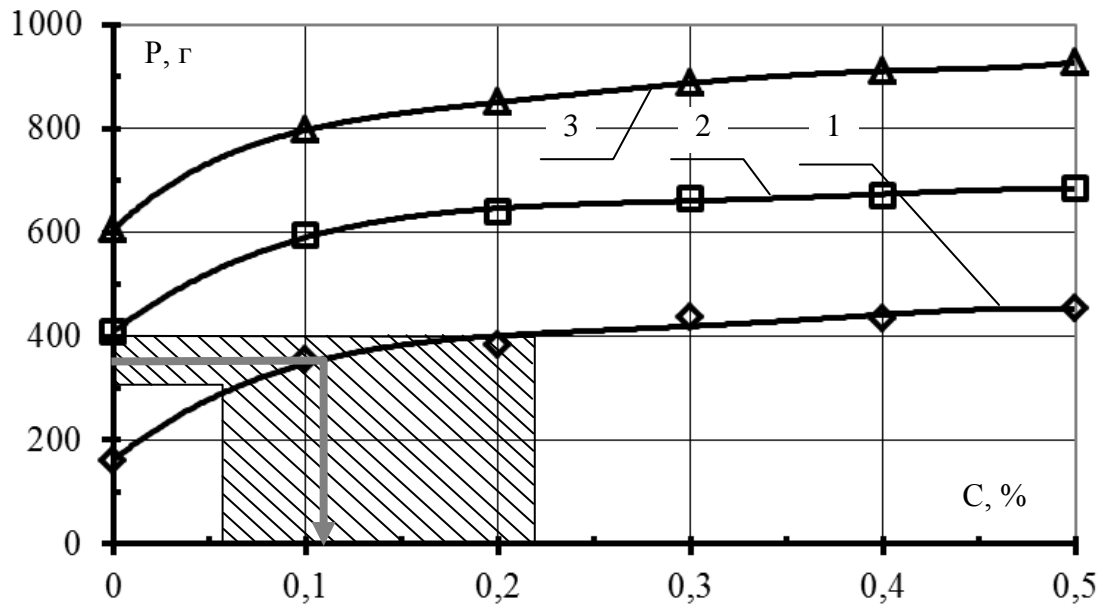


Рис. 3.6. Залежність міцності гелів із вмістом каппа-карагінану 1 – 0,6%, 2 – 0,8%, 3 – 1,0% від концентрації калію фосфорнокислого 3-заміщеного

Аналізом даних (рис. 3.6) встановлено, що для забезпечення необхідної міцності гелів за вмісту каппа-карагінану 0,6% можливо при додаванні калію фосфорнокислого 3-заміщеного в кількості 0,07...0,19%.

При використанні в технології желейного напівфабрикату на основі каппа-карагінану вказаного переліку солей, що містять іони калію, за динамікою росту міцності (рис. 3.3-3.6) їх можна розташувати у такій послідовності: калій фосфорнокислий 3-заміщений → калій лимоннокислий 4-водний → калій молочнокислий → калій фосфорнокислий 2-заміщений (табл. 3.2).

Таблиця 3.2 – Раціональні концентрації солей калію

Найменування солі	Раціональна концентрація солі для забезпечення міцності структури желейного напівфабрикату за концентрації каппа-карагінану 0,6%, %
Калій лимоннокислий 4-водний	0,07...0,32
Калій молочнокислий	0,08...0,20
Калій фосфорнокислий 2-заміщений 2-водний	0,12...0,50
Калій фосфорнокислий 3-заміщений	0,07...0,19

Аналізуючи отримані дані (табл. 3.2), можна стверджувати, що з технологічної точки зору найпростіше використовувати калій лимоннокислий, що має найменшу необхідну концентрацію 0,08...0,20% та не потребує спеціальних умов розчинення.

Отже, експериментально встановлено, що для забезпечення необхідної міцності структури гелів можливо за умови використання каппа-карагінану за концентрації 0,6% з додаванням калію лимоннокислого 4-водного в межах 0,07...0,50%.

3.3 Вивчення в'язкості розчинів капа-карагенану

Нами було проведені дослідження в'язкості розчинів капа-карагенану з додаванням цитрату калію. Температура структуроутворення готового продукту визначається внаслідок визначення в'язкості розчину. В'язкість залежить від виду, концентрації, природи і властивостей рецептурних компонентів. При проведенні досліджень у температурному діапазоні 80...20 °С визначено, що при зменшенні температури розчину відбувається підвищення його в'язкості. Залежність в'язкості системи (капа-карагенану 0,6% з додаванням цитрату калію) від температури, зображено на рис. 3.7.

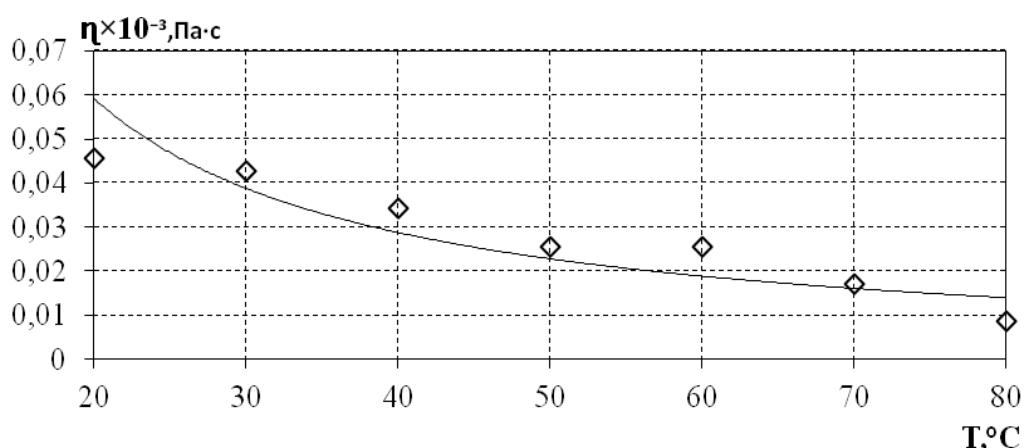


Рис. 3.7 – Залежність в'язкості розчину капа-карагенану з додаванням цитрату калію від температури

Згідно з рис. 3.7 визначено, що оптимальна температура структуроутворення для рецептурної суміші желейного напівфабрикату на основі капа-карагенану з додаванням цитрату калію знаходиться в межах 30...20°C. При більш високих температурах, система не структуроутворюється, а залишається рідкою.

РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЧНОЇ МОДЕЛІ ВИРОБНИЦТВА СУХОЇ СУМІШІ ЖЕЛЕЙНОГО НАПІВФАБРИКАТУ

4.1 Вивчення органолептичних показників желейного напівфабрикату

За органолептичними показниками желейний напівфабрикат на основі капа-карагіану відповідає вимогам, зазначеним у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Органолептичні показники желейного напівфабрикату на основі капа-карагіану

Найменування показників	Характеристика показників
Зовнішній вигляд	Прозора маса, з наявністю або без, зважених часток м'якоті плодів, без бульбашок повітря та піни
Колір	Властивий желе на основі капа-карагіану, згідно з рецептурним складом
Смак	Характерний для желе на основі капа-карагіану, властивий компонентам з яких виготовлене желе. Сторонні присмаки не дозволені
Запах	Властивий компонентам з яких виготовлене желе. Сторонні запахи не дозволені
Консистенція	Желеподібна, однорідна, що зберігає свою форму, і яку можна різати.

На рис. 4.1 зображена порівняльна органолептична оцінка желейного напівфабрикату, в якості контролю вибрано желе плодово-ягідне.

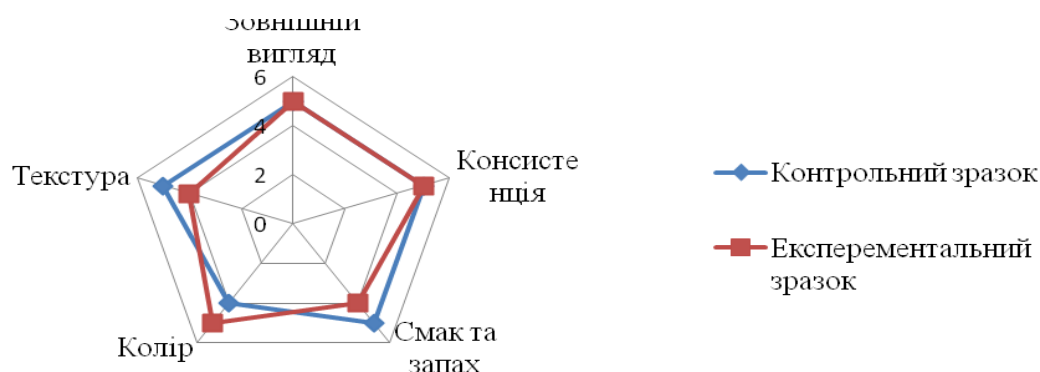


Рис. 4.1 – Порівняльна органолептична оцінка желе плодово-ягідного (контрольний зразок) та желейного напівфабрикату на основі капа-карагенану

4.2 Вивчення впливу концентрації цукру на міцність структури желейного напівфабрикату

Для встановлення закономірностей впливу концентрації цукру на міцність структури желейного напівфабрикату було досліджено модельні системи із вмістом цукру від 5 до 25%.

Встановлено (рис. 4.2), що додавання цукру сприяє збільшенню міцності структури майже в лінійній залежності. Так міцність для зразка без цукру знаходиться у межах $308,0 \pm 12,6$ г, додавання цукру у кількості 5...25% обумовлює збільшення міцності ві $325 \pm 10,7$ г до $439,8 \pm 21,9$ г.

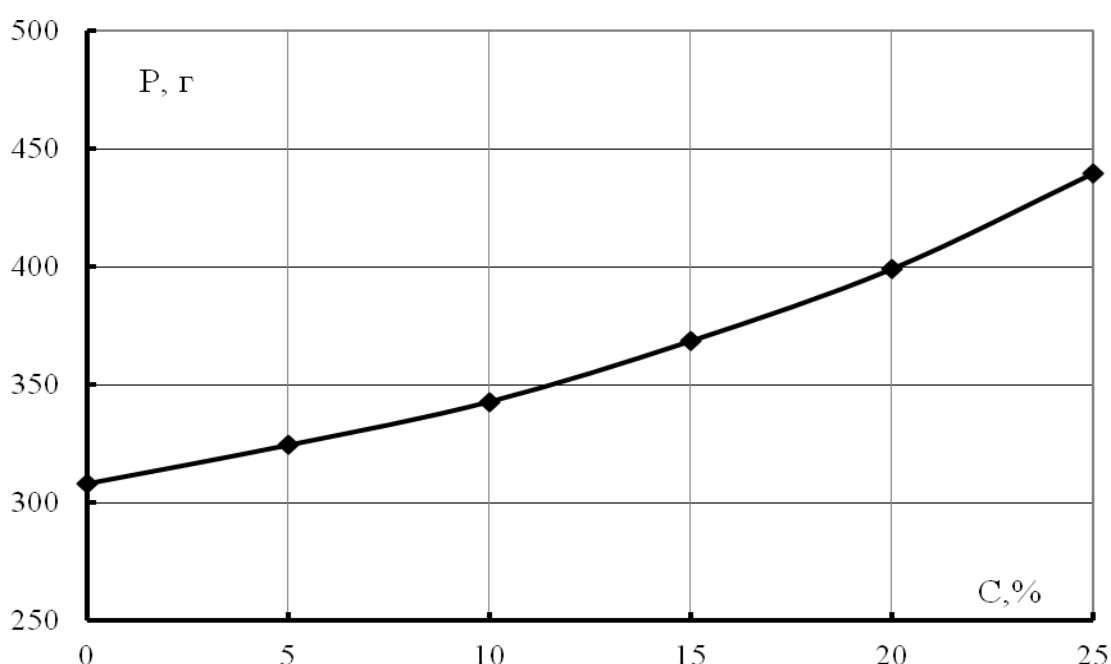


Рис. 4.2 – Залежність міцності структури гелю з концентрацією капа-карагану 0,6% за різного вмісту цукру.

4.3 Розробка рецептурного складу та технологічної схеми виробництва желейного напівфабрикату

Проведені дослідження дозволили науково обґрунтувати рецептуру (табл. 4.2) та технологічні параметри виробництва желейного напівфабрикату на основі капа-карагану. Технологічний процес виробництва желейного напівфабрикату передбачає наступні стадії (рис. 4.3):

- вибір та підготовка рецептурних компонентів;

- змішування сухих компонентів, отримання сухої суміші желейного напівфабрикату;
- розчинення сухої суміші;
- охолодження та структурування желейного напівфабрикату;
- фасування, пакування, маркування та зберігання.

Вибір та підготовка рецептурних компонентів. Основною сировиною в розробленій рецептурі капа-карагенан, цитрат калію, цукрова пудра, смакоароматичні добавки. Підготовка цих сипучих компонентів полягає у їх просіюванні кожний компонент окремо.

Змішування сухих компонентів, отримання сухої суміші желейного напівфабрикату. Підготовлені компоненти змішують та ретельно перемішують для рівномірного розподілення компонентів. Отримана суха суміє є напівпродуктом для подальшого приготування з нього желейного напівфабрикату.

Розчинення сухої суміші. Отриману суху суміш розчиняють у воді з температурою 80...85°C при постійному перемішуванні протягом 5-7 хв.

Охолодження та структурування желейного напівфабрикату. Отриманий розчин розливають у форми та охолоджують до температури 4...6°C для структуроутворення.

Фасування, пакування, маркування та зберігання. Готовий желейний напівфабрикат упаковують та направляють на реалізацію.

Таблиця 4.2 – Рецептура желейного напівфабрикату на основі капа-карагенану

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини г на 1000 г	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукрова пудра	99,85	251,50	251,12
Капа-карагенан	82,00	6,00	4,92
Цитрат калію	99,50	2,00	1,99
Смакоароматична добавка	100,00	1,00	1,00
Маса сухої суміші		260,50	259,03
Вода	–	748,10	–
Всього		1008,60	253,32
Вихід		1000,00	250,00

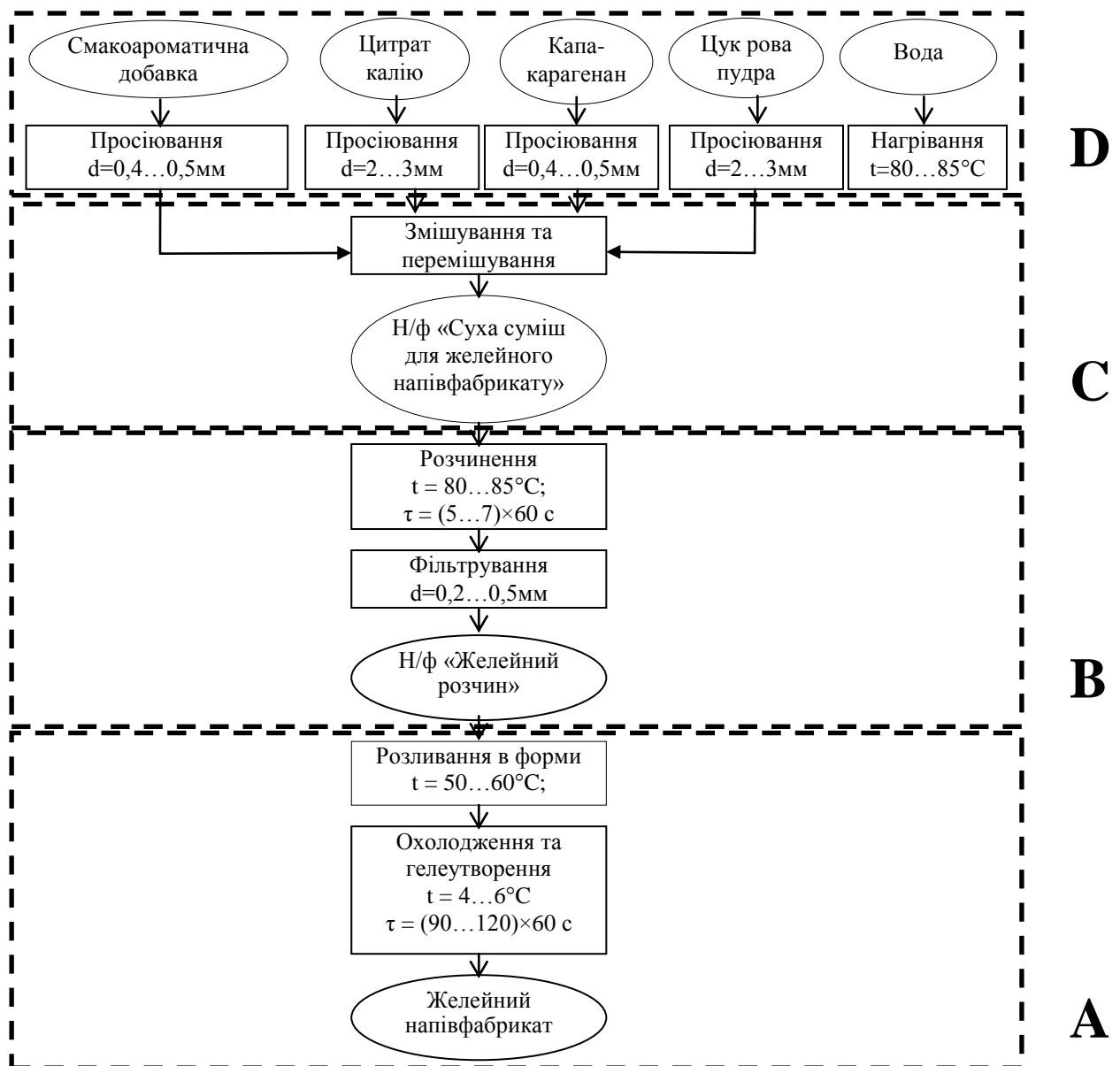


Рис. 4.3 – Технологічна схема виробництва желейного напівфабрикату

Таблиця 4.4 – Аналіз підсистем технологічної схеми виробництва желейного напівфабрикату

Позначення підсистем	Найменування підсистем	Мета функціонування підсистем
А	Отримання желейного напівфабрикату	Підготовка до реалізації (порціонування, оформлення тощо) та отримання кулінарної продукції з заданими властивостями за рахунок реалізації функціонально технологічних властивостей інгредієнтів, з метою її подальшої реалізації в ЗРГ
В	Одержання напівфабрикату «Желейний розчин»	Послідовне здійснення операцій з отримання напівфабрикату
С	Одержання напівфабрикату «Суха суміш для желейного напівфабрикату»	Отримання сухої суміші із рівномірно розподіленими рецептурними компонентами
Д	Підготовка сировини	Отримання підготовленої сировини

4.4 Розрахунок харчової, біологічної цінності та показників безпечності нової продукції

Як відомо, харчова цінність продуктів харчування залежить від вмісту в них білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин та вітамінів.

Визначено загальний хімічний склад (табл. 4.5), харчову та біологічну цінність (табл. 4.6-4.8) желейного напівфабрикату на основі капа-карагенану.

Таблиця 4.5 – Характеристика загального хімічного складу желейного напівфабрикату на основі капа-карагенану

Найменування показника	Вміст речовин, %
Масова частка вологи, %	75,0
Масова частка білка, %	0,4
Масова частка жиру, %	0,01
Масова частка золи, %	1,4
Масова частка вуглеводів, %	31,9

Аналізом загального хімічного складу розробленого желейного напівфабрикату встановлено, що він характеризується не дуже високим вмістом білка, жиру й золи, який складає відповідно 0,4%, 0,01% та 1,4%. Та значно високим вмістом вуглевод, який складає 31,9%.

Проведені дослідження мінерального складу зольного залишку (табл. 4.6) показали, що розроблений желейний напівфабрикат характеризується високим вмістом макро- та мікроелементів. З макроелементів в розробленому продукті виявлено калій, кальцій та натрій з їх вмістом відповідно 48,7, 14,7 та 24,8 мг на 100 г, з мікроелементів – марганець, бор, та рубідій – відповідно 0,019, 38,5 та 1,3 мкг на 100 г.

Таблиця 4.6 – Характеристика мінерального складу желейного напівфабрикату на основі капа-карагенану

Найменування елемента	Вміст у 100 г продукту
Калій, мг	48,7
Кальцій, мг	14,7
Сірка, мг	1,8
Залізо, мг	0,8
Марганець, мкг	0,019

Кремний, мг	1,9
Рубідій, мкг	13,0
Магний, мг	3,6
Натрій, мг	24,8
Фосфор, мг	13,5
Хлор, мг	0,3
Бор, мкг	38,5
Ванадій, мкг	1,5
Йод, мкг	0,3
Медь, мкг	35,5

Для встановлення біологічної цінності желейного напівфабрикату визначимо його вітамінний склад (табл. 4.7). В результаті розрахунків визначено 12 вітамінів, сумарний вміст вітамінів складає 8,17% від загального їх вмісту, серед яких домінуючими є аскорбинова (вітамін С) – 3,8% та вітамін А – 3,0%.

Таблиця 4.7 – Характеристика вітамінного складу желейного напівфабрикату

Найменування вітамінів	Вміст у 100 г продукту
Вітамін А, мкг	3,0
Вітамін В ₁ , тиамин, мг	0,006
Вітамін В ₂ , рибофлавін, мг	0,009
Вітамін С, аскорбиновая, мг	3,8

Згідно з проведеними розрахунками токсикологічних показників (табл. 4.8) встановлено, що розроблений продукт характеризується значно меншим вмістом токсичних елементів, який передбачений вимогами розробленої нормативної документації, відповідає критеріям безпеки та узгоджується з нормативами МБТіСН № 5061.

Отже, на підставі комплексу наведених вище експериментальних досліджень можна стверджувати, що отриманий продукт володіє достатньо високою біологічною цінністю. Узагальнюючи проведені дослідження, можна зробити висновок, що за результатами визначення загального хімічного складу, мінерального та вітамінного складу розроблений желейний напівфабрикат можна характеризувати як продукт з високою харчовою та біологічною

цінністю. Згідно з розрахованими токсикологічними показниками цей продукт є безпечним до споживання та відповідає встановленим вимогам нормативної документації.

Таблиця 4.8 – Характеристика токсикологічного показнику желейного напівфабрикату

Показник	Значення показника	
	За нормативною документацією, мг/кг, не більше	Фактично
Свинець, мг/кг	0,4	0,082
Кадмій, мг/кг	0,03	0,051
Миш'як, мг/кг	0,02	0,0105
Ртуть, мг/кг	0,02	0,007
Мідь, мг/кг	5,0	0,55
Цинк, мг/кг	10,0	3,2
Мікотоксин патулін	0,05	0,022

4.5 Розробка проекту нормативної та технологічної документації на нову продукцію

В результаті проведених досліджень та зроблених розрахунків було розроблено проект ТУ (технічні умови) та ТІ (технологічна інструкція), розроблено та затверджено технологічну карту, які наведені у додатках.

4.6 Розроблення рекомендацій щодо використання желейного напівфабрикату у складі фруктових салатів

В результаті реалізації комплексу аналітичних та експериментальних досліджень (розділи 3 та 4) дозволили розробити технологію желейного напівфабрикату. З технологічної точки зору було заплановано використовувати розроблений напівфабрикат у суміші з іншими рецептурними компонентами у складі фруктових салатів.

Під час технологічних відпрацювань розроблено рецептурний склад (табл. 4.9) та технологію виробництва фруктового салату з желейним напівфабрикатом. На запропоновану кулінарну продукцію розроблено

технологічну картку. На рис. 4.4 наведено технологічну схему виробництва фруктового салату з додаванням желейного напівфабрикату.

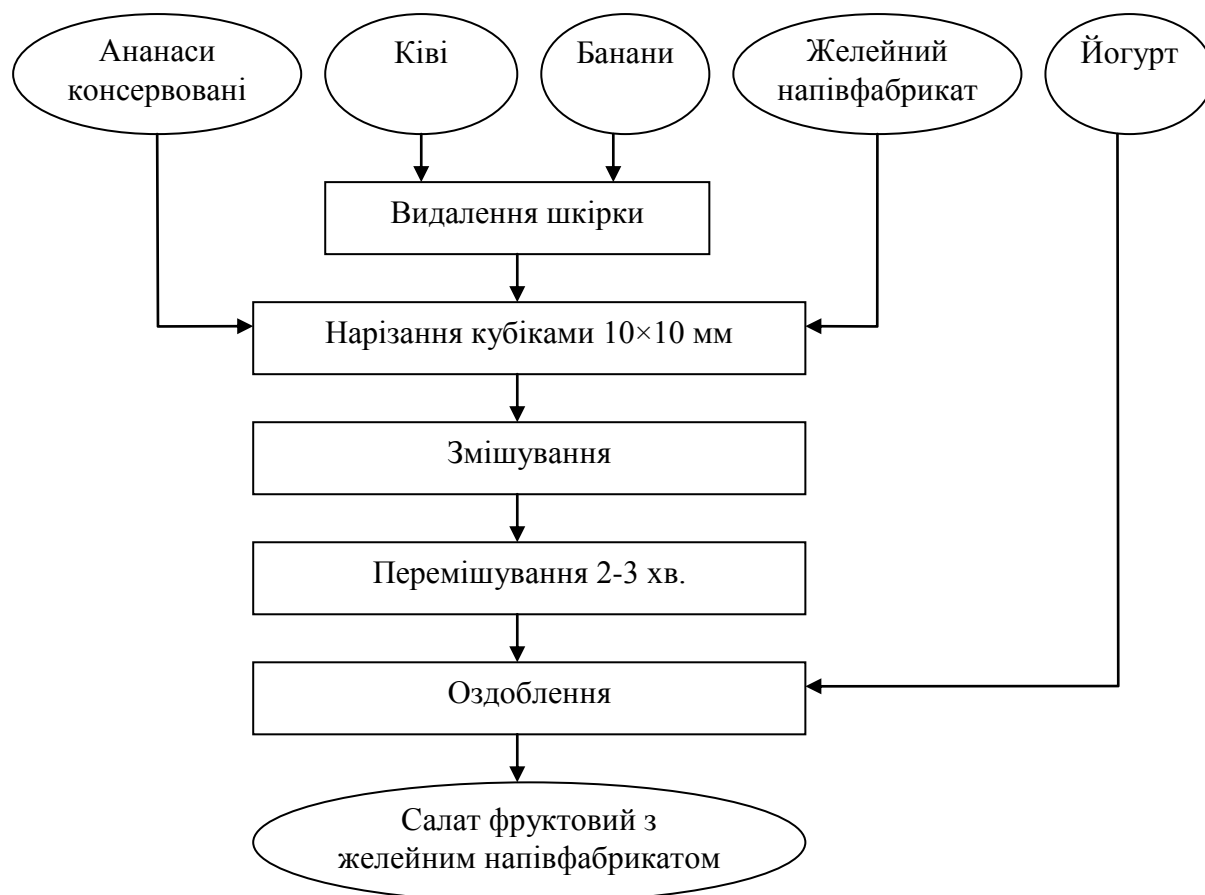


Рис. 4.4. Технологічна схема отримання салату фруктового з желейним напівфабрикатом

Таблиця 4.9 – Рецептūra салату фруктового з желейним напівфабрикатом

Найменування сировини	Маса сировини, г				Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
	На 1 порцію		На 10 порцій		
	брутто	нетто	брутто	нетто	
Ананаси консервовані	45	40	450	400	ТУ
Ківі	55	40	550	400	ДСТУ ЕЖ ООН FFV-46:2007
Банани	60	40	600	400	ТУ
Желейний напівфабрикат	30	30	300	300	ТУ
Йогурт	20	25	200	250	ДСТУ 4343:2004
Всього		175		1750	–
Вихід		170		1700	–

Підводячи підсумок результатів досліджень, необхідно зазначити, що

використання желейного напівфабрикату у складі фруктових салатів дозволяє розширити їх асортимент, запропонувати продукцію з новими споживчими властивостями, підвищеною поживною цінністю, підвищити ефективність функціонування ЗРГ.

Висновки по 4 розділу

В даному розділі було проведені наступні дослідження: обґрунтовано концентрації основних рецептурних компонентів у складі желейного напівфабрикату; проведено сенсорний аналіз органолептичних показників готової продукції; розроблено рецептурний склад та складено технологічну схему виробництва желейного напівфабрикату; розраховано харчову, біологічну цінність та показники безпечності нової продукції; розроблено проект нормативної та технологічної документації на нову продукцію.

РОЗДІЛ 5 ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ПРИЙНЯТИХ РІШЕНЬ

Розрахунок собівартості продукції. Розрахунок собівартості виробництва та реалізації продукції складається з розрахунку наступних основних статей:

1. Стаття «Сировина і основні матеріали» передбачає розрахунок вартості сировини і основних матеріалів (без ПДВ) та витрат на її транспортування.

Таблиця 5.1 – Витрати на сировину та основні матеріали

Сировина	Желе плодово-ягідне (традиційний продукт)			Желейний напівфабрикат (інноваційний продукт)		
	Норма, кг на 1000 кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн	Норма, кг на 1000 кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн
Сік плодово-ягідний	300,0	15,00	4500,00	–	–	–
Вода питна	570,0	0,013	7,41	748,1	0,013	9,73
Цукор-пісок	160,0	12,50	2000,00	251,5	12,50	3143,75
Желатин	30,0	125,00	3750,00			
Капа-карагенан	–	–	–	6,0	450,00	2700,00
Цитрат калію	–	–	–	2,0	30,00	60,00
Разом, на 1000 кг			10257,41			5913,48
На 1 порцію 100 г			1,03			0,59

У статтю «Допоміжні матеріали» включаються затрати на придбання пакувального матеріалу та тари.

Останні маркетингові дослідження доводять, що 85% споживачів звертають увагу на упаковку харчових продуктів першочергово. Тому саме від пакування може залежати результативність продажів товару.

Оскільки таропакувальні матеріали однакові для традиційного та розробленого желе, приведемо розрахунок за одним продуктом.

Таблиця 5.2 – Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Сировина	Норма, шт/1000 кг	Ціна, грн/шт	Вартість, грн
Пластикова тара	5000	0,45	2250,00
Разом, на 1000 кг			2250,00
На 1 порцію 100 г			0,45

Для розрахунку статті «Енерговитрати» використовують норми витрат електро- та енергоресурсів на випуск одиниці продукції (пара, електроенергія, вода, холод). Норми витрат та фактичну кількість споживих енергоресурсів студент отримує в процесі спостереження під час виробничої практики на підприємстві.

Таблиця 5.3 – Енерговитрати на технологічні цілі

Сировина	Желе плодово-ягідне (традиційний продукт)			Желейний напівфабрикат (інноваційний продукт)		
	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м3)	Вартість, грн	Норма на кг/1000кг	Ціна, грн/т (м3)	Вартість, грн
Вода, м ³	2	13,0	26,0	2,5	13,0	32,5
Електроенергія, кВт/год	80	1,93	154,4	85	1,93	164,05
Разом, на 1000 кг			180,4			196,6
На 1 порцію 100 г			0,018			0,020

Підсумуємо виробничу собівартість традиційного та розробленого продукту:

Таблиця 5.4 – Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Сировина	Желе плодово-ягідне (традиційний продукт)	Желейний напівфабрикат (інноваційний продукт)
Сировина і матеріали, грн.	1,03	0,59
Допоміжні матеріали, грн.	0,45	0,45
Енерговитрати, грн.	0,018	0,020
Виробнича собівартість, грн.	1,50	1,06
Витрати на реалізацію*, грн.	0,15	0,11
Повна собівартість, грн.	1,65	1,17

*Витрати на реалізацію приймають за 10% від виробничої собівартості

Ціну на нову страву з урахуванням попиту доцільно встановити на 60% вище від традиційних продуктів. Отже, рівень націнки у вартісному вираженні складе:

$$1,17 + (1,17 \times 0,6) = 1,87 \text{ грн.}$$

Підбиваючи підсумок щодо проведених розрахунків, слід проаналізувати економічну ефективність проекту з удосконалення рецептури за основними показниками.

Основні техніко-економічні показники проекту подаються у вигляді таблиці 5.5.

Таблиця 5.5 – Розрахунок відпускних цін та планового валового доходу від реалізованого інноваційного продукту

№	Страва	Денний обсяг виробництва, од.	Відпускна ціна, грн.	Вартість реалізованої продукції, тис. грн. (денна)	Вартість реалізованої продукції (валового доходу), грн. (річна)
1	Желейний напівфабрикат (інноваційний продукт)	10	1,87	18,7	6826
2	Желе плодово-ягідне (традиційний продукт)	10	1,83	18,3	6670

Підсумуємо основні техніко-економічні показники з виробництва інноваційного продукту.

Таблиця 5.6 – Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Желе плодово-ягідне (традиційний продукт)	Желейний напівфабрикат (інноваційний продукт)
1	Виробнича потужність підприємства за основними видами продукції	порцій	1000	1000
4	Виручка від реалізації	грн.	6670	6826
5	Повна собівартість виробленої продукції	грн.	1650	1170
6	Витрати на 1 грн. виробленої продукції	грн.	0,25	0,17
7	Валовий прибуток	грн.	5020	5656
8	Рентабельність	%	75,3	82,9

Висновки за розділом 5

Проведені розрахунки дають висновок, що виробництво нової продукції буде доцільним. Ціна за 1 порцію желейного напівфабрикату буде становити 1,87 грн/порцію. Враховуючи попит серед обраної категорії населення на таку продукцію, виробництво буде рентабельним.

ВИСНОВКИ

1. Надано загальну характеристику десертної продукції з гелеподібною структурою. Проаналізовано теоретичні аспекти використання гелеутворювачів, зокрема, капа-карагенану, для отримання десертної продукції. Встановлено раціональність використання солей калію для підвищення міцності структури.
2. Проведено моделювання технології сухої суміші желейного напівфабрикату та складено параметричну модель «Чорний ящик».
3. Вивчено вплив солей калію на міцність структури модельних систем на основі капа-карагенану. Досліджено в'язкість розчинів капа-карагенану з додаванням цитрату калію.
4. Вивчено закономірності зміни міцності структури модельної системи желейного напівфабрикату від вмісту цукру.
5. Розроблено та обґрунтовано рецептурний склад та технологічні параметри виробництва желейного напівфабрикату на основі капа-карагенану з використанням цитрату калію.
6. Розраховано харчову та біологічну цінність желейного напівфабрикату та встановлено, що розроблена продукція є джерелом життєво важливих нутрієнтів – вітамінів та мінеральних речовин.
7. Удосконалено технологічну схему отримання фруктового салату з додаванням желейного напівфабрикату.
8. Розроблено проект нормативної документації на нову продукцію – технічні умови та технологічну інструкцію
9. На основі економічних розрахунків можна стверджувати, що впровадження до виробництва нового виду желейного напівфабрикату є доцільним, адже сприяє розширенню позицій виробничої програми та одержанню економічного ефекту у вигляді прибутку.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Справочник по гидроколлоидам / Г. О. Филлипс, П. А. Вильямс. Пер. с англ. под ред. А. А. Кочетковой и Л. А. Сарафановой. – СПб.: ГИОРД, 2006. – 536 с.
2. Сабадош Г. О. Технологія десертів молочних з використанням карагінанів : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.16 / Сабадош Ганна Олександрівна. – Харків, 2010. – 276 с.
3. Светлаков Д. Б. Разработка композиций на основе каппа-каррагинана для регулирования реологических свойств эмульгированных мясопродуктов : дисс. ... канд. техн. наук : 05.18.07 / Светлаков Денис Борисович. – Москва, 2004. – 117 с.
4. FMC Marine Colloids™ Каррагинан. Технологическая информация [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://biokhim.com/data2/fmc/FMC%20biopolymer.pdf>
5. Пат. на корисну модель 53127 Україна, МПК А23L 1/06. Желейний мармелад / Дорохович А. М., Соловйова О. Л., Бондарук Ю. К. – № u201003479; заявл. 25.03.2010; опубл. 27.09.2010, Бюл. № 18 – 2 с.
6. Пат. на корисну модель 92401 Україна, МПК А23L 1/325, А23В 4/00. Спосіб приготування рибних консервів в желе / Богомолова В. В. – № а 200900303; заявл. 16.01.2009; опубл. 25.10.2010, Бюл. № 20 – 2 с.
7. Кузнецова Л.С. Перспективы использования каррагинанов в кондитерском производстве (для производства желейных конфет с функциональными свойствами) / Л.С. Кузнецова // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2006. – № 6. – С. 6-8.
8. Rees D. A. Polysaccharide shapes and their interaction – some recent advances. Pure Appl. Chem., 1981, 53. – P. 1-14.
9. Smidsrod O. et al. Evidence for salt – promoted «freese-out» of linkage conformations in carrageenans as pre-requisite for gel-formation. – Carbohyd. Res., 1980, 80, 1. – P. 11-16.

10. Нечаев А. П. Пищевые добавки / А. П. Нечаев, А. А. Кочеткова, А. И. Зайцев. – М.: Колос, Колос-Пресс, 2002. – 256 с.
11. Водоросли морские, травы морские и продукты их переработки. Методы анализа: ГОСТ 26185. – [Введ. 01.01.85]. – М.: СТАНДАРТИНФОРМ, 2010. – 36 с.
12. Сборник рецептур блюд и кулинарных изделий : для предприятий общественного питания / [авт.-сост. : А. И. Здобнов, В. А. Цыганенко]. – К. : ООО «Издательство Арий», М. : ИКТЦ «Лада», 2009. – 680 с.
13. Фощан, А. Л. Вивчення можливості регулювання структурно механічних властивостей желейних виробів та десертів на основі сульфатованих полісахаридів та білкового драглеутворювача [Текст] / А. Л. Фощан, А. М. Григоренко // Прогресивні ресурсозберігаючі технології та їх економічне обґрунтування у підприємствах харчування. Економічні проблеми торгівлі : зб. наук. пр. / Харк. держ. ун-т харч. та торгівлі. – Х, 2005. – Вип. 2. – С. 164–168.
14. Ферт К. Выбор и использование гидроколлоидов / К. Ферт // Пищевая промышленность. – 2008. – № 10 – С. 76.
15. Naug I.J., Draget K.I. Gelatin. Handbook of hydrocolloids. G.O. Phillips, P.A. Williams (Edition). Boca Raton, Boston, New York, Washington DC: CRC Press, 2009. P. 142-163.
16. [Электронный ресурс] / С.А. Каспарьянц. – Режим доступа: <http://www.collagen.su/archive>
17. Морозов А. Животные и соевые белки на рынке мясопереработки [Электронный ресурс] / А. Морозов // Мясной бизнес. – 2008. – № 9. – С. 71. – Режим доступа: <http://meatbusiness.ua>
18. Кадникова И.А., Кушева О.А. Обоснование технологии получения пектина низкой степени этерификации из морской травы *Phyllospadix iwatensis* // Хранение и переработка сельхозсырья. 2004. № 10. С. 29–31.
19. Филлипс, Г.О. Справочник по гидроколлоидам [Текст] / Г.О. Филлипс, П.А. Вильямс (ред). Пер. с англ. Под ред. А.А. Кочетковой, Л.А. Сарафановой. – СПб.: ГИОРД, 2006. – С. 41-52.

20. Гусаревич Н.В. Гигиенические основы разработки продуктов питания, обогащенных микронутриентами / Гусаревич Н.В. // Здоровье и окружающая среда: Материалы науч.-практ. конф. «Питание и здоровье. Безопасность и качество продуктов питания». Вып. 3. – Барановичи, 2004. – С. 120.
21. Симахина Г.А. Социальные и экономические предпосылки создания в Украине индустрии здорового питания // Продукты и ингредиенты. - №3 июнь - 2004 - стр. 26
10. Усов А.И. Полисахариды красных морских водорослей // Прогресс химии углеводов. М., 1985. С. 77–96; Usov A.I. Sulfated polysaccharides of the red seaweeds // Food Hydrocolloids. 1992. V. 6. №1. P. 9–23; Usov A.I. Structural analysis of red seaweed galactans of agar and carrageenan groups // Food Hydrocolloids. 1998.
22. Knutsen S.H., Myslabodski D.E., Larsen B., Usov A.I. A modified system of nomenclature for red algal galactans // Bot. Mar. V. 37. №2. P. 163–169.
23. Selby H.H., Whistler R.L. Agar // Industrial gums: Polysaccharides and their derivatives. San Diego, CA, 1993. P. 87–103.
24. Барабанова А.О., Тищенко И.И., Глазунов В.П. и др.. Химический состав полисахаридов красной водоросли *Tichocarpus crinitus* (Tichocarpaceae), собранной в разных районах залива Петра Великого Японского моря // Биол. Моря. – 2010. – Т. 36, № 3. – С. 200–206.
25. Freile-Pelegrin Y., Robledo D., Armisen R., Garcia-Reina G. Seasonal changes in agar characteristics of two populations of *Pterocladia capillacea* in Gran Canaria, Spain // J. Appl. Phycol. – 1996. – Vol. 8, № 3. – P. 239–246
26. Goulard F., Diouris M., Floc'h J.Y. An HPLC method for the assay of UDP-glucose pyrophosphorylase and UDP-glucose-4-epimerase in *Solieria chordalis* (Rhodophyceae) // Phytochem. Anal. – 2001. – Vol. 12, № 6. – P. 363–365.
27. Кадникова И.А. Технохимическая характеристика морского растительного сырья для производства гелеобразующих полисахаридов // Изв. ТИПРО. 2008. Т. 155. С. 292–297

28. Кадникова И.А. Современный уровень развития производства агара и агарозы на Дальнем Востоке // Материалы IV Междунар. науч.-практ. конф. «Производство рыбных продуктов: проблемы, новые технологии, качество». Калининград, 2003. С. 148–152
29. Суховерхов С.В., Усов А.И., Подкорытова А.В., Кадникова И.А. Хроматографическое исследование агаровых экстрактов из красной водоросли *Ahnfeltia tobuchiensis* // Биоорганическая химия. 1999. Т. 25, № 3. С. 211–215.
30. Кадникова И.А., Кушева О.А., Соколова В.М. Производство и применение агара и агарозы из дальневосточной анфельции // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки. 2004. № 2. С. 82–84
31. Скачевская, Е.Н. Влияние свойств агара на качество кондитерских изделий / Е.Н. Скачевская // Кондитерское и хлебопекарное производство. – 2008. – № 6. – С. 8.
32. Кушева О.А., Кадникова И.А., Подкорытова А.В., Шапошникова Т.В. Химический состав морской травы *Phyllospadix iwatensis* Makino (Zosteraceae) и свойства ее полисахарида // Изв. ТИНРО. 2001. Т. 129. С. 9–13
33. Кушева О.А., Кадникова И.А., Подкорытова А.В., Шапошникова Т.В. Химический состав морской травы *Phyllospadix iwatensis* Makino (Zosteraceae) и свойства ее полисахарида // Изв. ТИНРО. 2001. Т. 129. С. 9–13
34. Суховерхов С.В., Кадникова И.А., Подкорытова А.В. Получение агара и агарозы из красной водоросли *Ahnfeltia tobuchiensis* // Прикладная биохимия и микробиология. 2000. Т. 36, № 2. С. 238–240
35. Miller I.J., Blunt J.W. Desulfation of algal galactans // Carbohydr. Res. 1998. V. 309. №1. P. 39–43.
36. Кадникова И.А. Технохимическая характеристика морского растительного сырья для производства гелеобразующих полисахаридов // Изв. ТИНРО. 2008. Т. 155. С. 292–297
37. Суховерхов С.В., Кадникова И.А., Кушева О.А., Подкорытова А.В. Обоснование технологии получения агарозы из красной водоросли *Ahnfeltia tobuchiensis* // Изв. ТИНРО. 1999. Т.125. С. 282–286

38. Птичкин И.И., Птичкина Н.М. - Пищевые полисахариды: структурные уровни функциональность / ФОГУ ВОП «Саратовский ГАУ». - Саратов, 2005. -164 с
39. Кадникова И.А., Подкорытова А.В., Суховерхов С.В. и др. Исследование технологических свойств красной водоросли *Gelidium amansii*, произрастающей вдоль побережья республики Корея, и агара // Изв. ТИНРО. 2001. Т. 129. С. 261–267
40. Суховерхов С.В., Кадникова И.А., Подкорытова А.В. Получение агара и агарозы из красной водоросли *Ahnfeltia tobuchiensis* // Прикладная биохимия и микробиология. – 2000. – Т. 36, № 2. – С. 238–240.
41. Falshaw R., Furneaux R.H., Wong H., Liao M.-L., Basic A., Chandrakrachang S. Structural analysis of carrageenans from Burmese and Thai samples of *Catenella nipae* Zanardini // Carbohydr. Res. 1996. V. 285. P. 81–98
42. Usov A.I., Bilan M.I., Shashkov A.S. Structure of a sulfated xylogalactan from the calcareous red alga *Corallina pilulifera* P. et R. (Rhodophyta, Corallinaceae) // Carbohydr. Res. 1997. V. 303. №1. P. 93–102
43. Usov A.I., Bilan M.I., Shashkov A.S. Structure of a sulfated xylogalactan from the calcareous red alga *Corallina pilulifera* P. et R. (Rhodophyta, Corallinaceae) // Carbohydr. Res. 1997. V. 303. №1. P. 93–102.
44. Miller I.J., Blunt J.W. New ¹³C NMR methods for determining the structure of algal polysaccharides. Part 1. The effect of substitution on the chemical shifts of simple diad galactans // Bot. Mar. 2000. V. 43. №3. P. 239–250; Miller I.J., Blunt J.W. New ¹³C NMR methods for determining the structure of algal polysaccharides. Part 2. Galactans consisting of mixed diads // Bot. Mar. 2000. V. 43. №3. P. 251–261
45. Miller I.J., Blunt J.W. New ¹³C NMR methods for determining the structure of algal polysaccharides. Part 3. The structure of the polysaccharide from *Cladhymenia oblongifolia* // Bot. Mar. 2000. V. 43. №3. P. 251–261
46. Miller I.J. Further evaluation of the structure of the polysaccharide from *Plocamium costatum* with the use of set theory // Hydrobiologia. 1999. V. 398/399.

P. 385–389

47. Usov A.I., Klochkova N.G. Polysaccharides of algae. 45. Polysaccharide composition of red seaweeds from Kamchatka coastal waters (Northwestern Pacific) studied by reductive hydrolysis of biomass // Bot. Mar. 1992. V. 35. №5. P. 371–378

48. Falshaw R., Furneaux R.H. The structural analysis of disaccharides from red algal galactans by methylation and reductive partial-hydrolysis // Carbohydr. Res. 1995. V. 269. №1. P. 183–189

49. Усов А.И., Иванова Е.Г. Полисахариды водорослей. 46. Изучение агара из красной водоросли *Gelidiella acerosa* // Биоорган. химия. 1992. Т. 18. №8. С. 1108–1116.

50. Health beauty. Агар-агар [Электронный ресурс]. – Режим доступа : http://hnb.com.ua/articles/s-zdorovie-agar_agar-2644

51. Miller I.J. The chemotaxonomic significance of the water-soluble red algal polysaccharides // Recent Res. Dev. Phytochem. 1997. V. 1. P. 531–565

52. Takano R., Yokoi T., Kamei K., Hara S., Hirase S. Coexistence of agaroid and carrageenan structures in a polysaccharide from the red seaweed *Rhodomela larix* (Turner) J. Ag. // Bot. Mar. 1999. V. 42. №2. P. 183–188

53. Табаторович, А.Н. Разработка и оценка качества тыквенного мармелада, обогащенного аскорбиновой кислотой / А.Н. Табаторович, Е. Н. Степанова // Техника и технология пищевых производств, 2012 . - № 4 (27). – С. 57-64

54. Ферт К. Выбор и использование гидроколлоидов / К. Ферт // Пищевая промышленность. – 2008. – № 10 – С. 76; К вопросу о новых стандартах на желатин // Кондитерское производство. – 2005. – № 4. – С. 58

55. Дик Э. Желатин: свойства, особенности, функции / Э. Дик, Е. В. Овсянникова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки.– 2006.– № 2. – С. 78

56. Производство желейной и взбивной продукции с использованием модификаторов : монография / Ф. В. Перцевой, А. Л. Фоцан, Ю. А. Савгира, О. А. Гринченко. – Д. : Пороги, 2003. – 204 с

57. Фоцан А. Л. Встановлення закономірностей впливу середовища на

зміни фізико-хімічних показників драглів та обґрунтування строків зберігання желевної продукції / А. Л. Фощан, А. М. Григоренко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2009. – Вип. 10 (59). – С. 9–12.

58. Дик Э. Желатин: свойства, особенности, функции / Э. Дик, Е. В. Овсянникова // Пищевые ингредиенты. Сырье и добавки – 2006. – № 2. – С.78

59. Санітарні правила для підприємств, які виробляють овоче-фруктові консерви, сушені овочі, фрукти і картоплю, квашену капусту і солені овочі, затверджені Мінсільгосппродом України 30.12.94

60. МБТиСН 5061–89 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов

61. ГН 6.6.1.1-130–2006 Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді, затверджені МОЗ України 03.05.2006 № 256

62. Санітарні правила для підприємств, які виробляють овоче-фруктові консерви, сушені овочі, фрукти і картоплю, квашену капусту і солені овочі, затверджені Мінсільгосппродом України 30.12.94

63. І 1.1.1.077–2001 Інструкція про порядок санітарно-технічного контролю консервів на виробничих підприємствах, оптових базах, в роздрібній торгівлі та на підприємствах громадського харчування, затверджена МОЗ України 07.11.2001 №140

64. СанПиН 4630–88 Санітарні правила та норми охорони поверхневих вод від забруднень, затверджені наказом МОЗ СРСР 04.07.88 №4630

65. СанПиН 42-128-4690–88 Санітарні правила утримування територій населених місць, затверджені МОЗ СРСР 05.08,88 №4690

66. СНиП 2.09.04–87 Адміністративні та побутові будівлі, затверджені постановою Држбудом СРСР 30.12.87 № 313

67. ДСН 3.3.6.037–99 Санітарні норми виробничого ультразвуку та інфразвуку, затверджені наказом МОЗ України 01.12.99 № 37

68. ДБН В.2.5-28–2006 Інженерне обладнання будинків і споруд. Природне і штучне освітлення, затверджені наказом Мінбуду України від

15.05.2006 № 168

69. ДСП 201–97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами), затверджені наказом МОЗ України 09.07.97 № 201

70. МУ 5778–91 Методичні вказівки. Стронцій-90, визначання в харчових продуктах, затверджені МОЗ СРСР 04.01.91 № 5778.

ДОДАТКИ

Додаток А – Проект технічних умов на напівфабрикат желейний

ПОГОДЖЕНО
Висновок державної
санітарної епідеміологічної
експертизи № _____
від «__» _____ 2018 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Ректор СНАУ
_____ В.І. Ладика
«__» _____ 2018 р.

НАПІВФАБРИКАТ ЖЕЛЕЙНИЙ
ТЕХНІЧНІ УМОВИ
(проект)

ПОЛУФАБРИКАТ ЖЕЛЕЙНИЙ
ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
(проект)

ТУ У ХХХ
(вводяться вперше)

Дата введення з «__» ____ 2018 р.
Термін дії до «__» ____ 2023 р.

РОЗРОБЛЕНО:
д.т.н., професор кафедри
технології харчування СНАУ
_____ Ф.В. Перцевой
магістр кафедри
технології харчування СНАУ
_____ О.В. Близнюк

ЗМІСТ

	Стр.
1. Сфера застосування.....	3
2. Нормативні посилання.....	3
3. Технічні вимоги.....	8
4. Вимоги безпеки та охорони зовнішнього природного середовища, утилізація.....	13
5. Правила приймання.....	14
6. Методи контролювання.....	15
7. Правила транспортування, зберігання.....	16
8. Гарантії виробника.....	16
Додаток А. Інформаційні дані щодо харчової (поживної) та енергетичної цінності (калорійності) 100 г желе.....	17
Аркуш реєстрації змін.....	18

1. СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Дані технічні умови поширюються на напівфабрикат желейний, виготовлений із сухої суміші на основі капа-карагенану з використанням цукру, цитрату калію та води призначених для ресторанного господарства та роздрібною торгівлі.

Дані технічні умови не можуть бути використані та тиражовані підприємствами та підприємцями без письмового дозволу розробників.

Приклад позначення продукції під час замовлення «Напівфабрикат желейний» ТУ У ХХХ.

2. НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

В даних технічних умовах надані посилання на наступні нормативні документи:

ДСТУ 3147–95	Коди та кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрих кодових позначок EAN на таріта пакованні таварної продукції. Загальні вимоги
ДСТУ3357–96	Цукор рідкий. Технічні умови
ДСТУ 4518:2008	Продукти харчові. Маркування для споживачів. Загальні правила
ДСТУ 4623:2006	Цукор білий. Технічні умови
ГОСТ 3159–76	Реактивы. Кальций уксуснокислый 1-водный. Технические условия
ДСТУ ГОСТ 745:2004	Фольга алюмінієва для пакування. Технічні умови
ДСТУ ГОСТ 908:2006	Кислота лимонна моногідрат харчова. Технічні умови
ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ	Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны
ГОСТ 12.2.003–91 ССБТ	Оборудование производственное. Общие требования безопасности
ГОСТ 12.3.002–75 ССБТ	Процессы производственные. Общие требования безопасности
ГОСТ 17.2.3.02–78	Охрана природы. Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями
ГОСТ 1341-97	Пергамент растительный. Технические условия
ГОСТ 9142-90	Ящики из гофрированного картона. Общие технические условия
ГОСТ 10444.12-88	Продукты пищевые. Метод определения дрожжей и плесневых грибов
ГОСТ 13512-91	Ящики из гофрированного картона для кондитерских изделий. Технические условия
ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
ГОСТ 21650–76	Средства скрепления тарно-штучных грузов в

ГОСТ 24297-87	транспортных пакетах. Общие требования
ГОСТ 24597-81	Входной контроль продукции. Основные положения
ГОСТ 25951-83	Пакеты тарно-штучных грузов. Основные параметры и размеры
ГОСТ 26663-85	Пленка полиэтиленовая термоусадочная. Технические условия
ГОСТ 26927-86	Пакеты транспортные. Формирование с применением средств пакетирования. Общие технические требования
ГОСТ 26928-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути
ГОСТ 26930-86	Продукты пищевые. Метод определения железа
ГОСТ 26931-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка
ГОСТ 26932-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения меди
ГОСТ 26933-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения свинца
ГОСТ 26934-86	Сырье и продукты пищевые. Методы определения кадмия
ГОСТ 2874-82	Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка
ГОСТ 29184-91	Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством
ГОСТ 30178-96	Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий семейства <i>Enterobacteriaceae</i>
ГОСТ 30518-97	Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов
МБТиСН № 5061-89	Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформных бактерий)
МУ 4082-86	Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов
МУ 5778-91	Методические указания по обнаружению, идентификации и определению афлатоксинов в продовольственном сырье и пищевых продуктах с помощью высокоэффективной жидкостной хроматографии
МУ 5779-91	Стронций-90. Определение в пищевых продуктах
МР 4.4.4.-108-2004	Цезий-137. Определение в пищевых продуктах
МР 2273-80	Періодичність контролю продовольчої сировини та харчових продуктів за показниками безпеки: Методичні рекомендації
МР 2964-84	Методические рекомендации по обнаружению, идентификации и определению содержания афлатоксинов в пищевых продуктах
ДСП 201-97	Методические рекомендации по обнаружению, идентификации и определению содержания зеараленона в пищевых продуктах
ДСН 3.3.6.037-99	Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць
ДСН 3.3.6.039-99	Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
ДСН 3.3.6.042-99	Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001	Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
	Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті

СанПиН 4630-88	Санитарные правила и нормы по охране поверхностных вод от загрязнения
СанПиН 42-128-4690-88	Санитарные правила содержания территорий населенных мест
ГН 6.6.1.1-130-2006	Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді. Державні гігієнічні нормативи
Закон України № 1393–XIV, від 14.01.2000 р.	Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції
Закон України № 771/97–ВР від 23.12.97	Про безпечність та якість харчових продуктів
Закон України № 1778–IV від 17.12.2009	Про внесення змін до Закону України «Про безпечність та якість харчових продуктів» щодо інформування громадян про наявність у харчових продуктах генетично модифікованих організмів (ГМО)

3. ЗАГАЛЬНІ ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

Желейний напівфабрикат виготовляють згідно з технологічною інструкцією та рецептурами, затвердженими в установленому порядку, відповідно до санітарних норм і правил[48]. За показниками якості желейний напівфабрикат має відповідати вимогам цього стандарту, що затвержені Міністерством охорони здоров'я України.

3.1. Характеристики

3.1.1. За органолептичними показниками желейний напівфабрикат повинен відповідати характеристикам, зазначеним у табл. 1.

Таблиця 1 – Органолептичні показники желейного напівфабрикату

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Прозоре в тонкому шарі без завислих часток, без бульбашок повітря та пін
Смак і запах	Кислувато-солодкий, властивий смакоароматичним добавкам, з яких виготовлений напівфабрикат. Без стороннього запаху та присмаку.
Колір	Рівномірний та однорідний за всією масою.
Консистенція	Однорідна, рівномірна желеподібна маса, яка зберігає свою форму на горизонтальній поверхні і виразно обрисовані грані під час розрізання ножом. Не дозволено зацукрування.

3.3.2. За фізико-хімічними показниками желейний напівфабрикат має відповідати характеристикам, зазначеним у табл. 2.

Таблиця 2 – Фізико-хімічні показники желейного напівфабрикату

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка розчинних сухих речовин, %, не менше ніж:	25,0	Згідно з ГОСТ 28562
Масова частка титрованих кислот (у розрахунку на яблучну кислоту), %, не менше ніж:	Від 0,5 до 1,5	Згідно з ДСТУ 4957
Мінеральні домішки	Не дозволено	Згідно з ДСТУ 4913
Домішки рослинного походження	Не дозволено	Згідно з ДСТУ 4912
Сторонні домішки	Не дозволено	Згідно з 11.4

3.3.3. Вміст токсичних елементів і мікотоксинів в желейному напівфабрикаті не повинен перевищувати допустимі рівні, установлені МБТиСН 5061[49], а вміст радіонуклідів не повинен перевищувати рівнів, установлені ГН 6.6.1.1–130 [50], які зазначені у табл. 3.

Таблиця 3 – Вміст токсичних елементів і мікотоксинів

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше	Метод контролювання
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
Миш'як	0,20	Згідно з ГОСТ 26930
Мідь	5,00	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26931, ДСТУ ISO 8294
Свинець	0,40	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26932, ДСТУ ISO 12193
Кадмій	0,03	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26933
Цинк	10,0	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26934
Олово	–	Згідно з ГОСТ 26935.
Мікотоксин патулін	0,05	Згідно ДСТУ 4947

3.3.4 За мікробіологічними показниками желейний напівфабрикат має відповідати вимогам наведеним у табл. 4.

Таблиця 4 – Мікробіологічні показники желейного напівфабрикату

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Мезофільні анаеробні та факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО/г, не більше ніж	$5 \cdot 10^3$	Згідно ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкової палички (Коліформи), в 1 г продукту	не дозволено	Згідно ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, зокрема роду <i>Salmonella</i> , у 25 г продукту	не дозволено	Згідно ГОСТ 30519 И 1135[15]
Дріжджі, плісеневі гриби, КУО/г, не більше ніж	50	Згідно з ГОСТ 10.444.12, ГОСТ 28805

3.2 Вміст радіонуклідів в желейному напівфабрикаті не повинен перевищувати допустимі рівні, зазначені у табл. 5.

Таблиця 5 – Вміст радіонуклідів

Назва радіонуклідів	Гранично допустимі рівні,	Метод контролювання
^{137}Cs	140	Згідно з МУ 5779
^{90}Sr	20	Згідно з МУ 5778

3.3 Пакування

3.4.1 Пакування – згідно з ГОСТ 13799

3.4.2 Жлейний напівфабрикат пакують у спожиткову тару масою нетто від 200 г до 1000 г: – у тару з термопластичних полімерних матеріалів(коробочки), згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва. Використовують також алюмінієву покашировану фольгу згідно з ДСТУ ГОСТ 745 та інші полімерні матеріали згідно з чинними нормативними документами. Також можливе використання скляної тари місткістю не більше ніж $0,25\text{дм}^3$ та ніж $0,5\text{дм}^3$ згідно з ДСТУ ГОСТ 5717.2.

3.4.3 Скляну тару з продукцією потрібно герметично закупорювати без

прим'ятин і деформацій корпусу, які руйнують цілісність тари.

Продукцію, фасовану в скляну, металеву, алюмінієву та полімерну тару, пакують у транспортну тару – ящики з гофрованого картону згідно з ГОСТ 13516 або закордонного виробництва. Ящики з гофрованого картону потрібно обклеювати поліетиленовою стрічкою з липким шаром згідно з ГОСТ 20477 або липкою стрічкою на паперовій основі згідно з ГОСТ 18251 завширшки не менше ніж 70мм.

3.4.4 Для формування в групове пакування продукції в скляній тарі використовують термоусадкову плівку згідно з ГОСТ 25951.

Ящики і групове пакування в термоусадку вий плівці пакують згідно з ГОСТ 23285.

3.4.5 Всі види пакувальних матеріалів, спожиткової та транспортної тари, вітчизняного виробництва повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів, а пакувальні матеріали закордонного виробництва повинні бути дозволені Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування харчових продуктів та забезпечувати якість під час зберігання, транспортування та реалізації.

3.4.6 Допустимі відхилення маси нетто желе в пакувальній одиниці наведено у табл. 6.

Таблиця 6 – Допустимі відхилення маси нетто, вказані на етикетці

Номінальне значення кількості продукту в пакованій одиниці, г(см ³)	Значення границі допустимого відхилення від номінального значення	
	%	±г(см ³)
Від 50 до 100 включно	–	4,5
Понад 100 до 200 включно	4,5	–
Понад 200 до 300 включно	–	9,0
Понад 300 до 500 включно	3,0	–

3.4.7 Допустимі відхилення маси нетто желе в транспортній тарі не повинні бути більше ніж 0,5%.

3.5. Маркування

3.5.1 Маркування – згідно з ДСТУ 4518 і ГОСТ 13799.

3.5.2 Маркування желе у спожитковій тарі повинно відповідати вимогам статті 38 Закону України № 771/91–ВР від 23.12.97 та Закону України № 1778–VI від 17.12.2009 і містити таку інформацію:

- повну назву продукту;
- назву та адресу підприємства-виробника і місце виготовлення;
- масу нетто одиниці пакування, г;
- допустимий відхил у відсотках;
- склад продукту у порядку переваги складників, у тому числі харчових добавок;
- інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г продукту;
- кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності;
- умови зберігання;
- позначення цього стандарту;
- номер партії виробництва;
- товарний знак (за наявності);
- штриховий код EAN згідно з ДСТУ 3147.

3.5.3 Транспортне маркування – згідно з ГОСТ 14192.

Маркування кожної одиниці транспортної тари повинно містити:

- назву продукту;
- назву та адресу підприємства-виробника і місце виготовлення;
- масу нетто пакування (для фасованої продукції), г;
- кількість пакувань;
- умови зберігання;
- кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності;
- позначку про наявність/відсутність в продукті ГМО вноситься на споживче маркування у вигляді надпису «з ГМО» або «без ГМО» або згідно з чинним законодавством України;

- позначення цього стандарту;
- номер партії виробництва;
- товарний знак (за наявності);
- маніпуляційний знак згідно з ГОСТ 14192 «Вантаж, що швидко псується», «Оберігати від нагрівання», «Штабелювання обмежене».

3.5.4 Маркування наносять на етикетку, ярлик, поверхню спожиткової та транспортної тари способом, який забезпечує чіткість читання.

3.5.5 У разі постачання на експорт додаткові вимоги до маркування зазначають у договорі або контракті.

4. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ЗОВНІШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА, УТИЛІЗАЦІЯ

4.1 Під час виготовлення желейного напівфабрикату потрібно дотримуватися вимог, установлених санітарними правилами[51] та інструкцією І 4.4.4.077 [52].

4.2 Експлуатація устаткування повинна здійснюватися згідно з ГОСТ 12.2.003.

4.3 Ведення технологічного процесу відповідно до вимог ГОСТ 12.3.002 і ДСП 4.4.4.090.

4.4 Очищені сточні води під час виготовлення желе повинні відповідати санітарно-гігієнічним, а також технологічним вимогам СанПиН 4630[53].

4.5 Охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами здійснюється відповідно до вимог СанПиН 42-128-4690[54].

4.6 Контроль за викидом шкідливих речовин у атмосферу здійснюється згідно з ГОСТ 17.2.3.02 та ДСП 201.

4.7 Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005, мікроклімат повинен відповідати ДСН 3.3.6.042, та СНиП 2.09.04 [55].

4.8 Рівень шуму не повинен перевищувати норми ДСН 3.3.6.037, вібрації – ДСН 3.3.6.039, та згідно ГОСТ 12.1.003 [56].

4.9 Утилізація продукції, яка не відповідає вимогам даних технічних

умов, здійснюється відповідно Закону України № 1393–XIV, від 14.01.2000 р.

4.10 Природне та штучне освітлення приміщень мають відповідати вимогам ДБН В.2.5-28 [57].

4.11 Викиди шкідливих речовин у атмосферу контролюють відповідно до вимог ДСП 201 [58], ГОСТ 17.2.3.02.

5. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

5.1. Правила приймання – згідно з ГОСТ 26313.

5.2. Приймання желейного напівфабрикату здійснюють партіями. Кожну партію желе супроводжують документом, що підтверджує її якість та безпеку.

5.3. Правила приймання желейного напівфабрикату (визначання партії, об'єм вибірки і відбирання зразків) проводять згідно з ГОСТ 26313.

5.4 Для визначання відповідності якості желейного напівфабрикату вимогам цих технічних умов підприємство-виробник проводить приймально-здавальні і періодичні випробування продукції.

5.5 Приймально-здавальні випробування проводять за органолептичними, фізико-хімічними показниками, масою нетто, якістю пакування і маркування.

5.6. Під час періодичного контролювання перевіряють наявність пліснявих грибів – не рідше одного разу на 10 діб.

5.7. Наявність бактерій групи кишкової палички визначають не рідше одного разу на 5 діб.

5.8. Аналіз на наявність патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерій роду *Salmonella* проводять відповідно до порядку державного санітарного нагляду санітарно-епідеміологічними станціями за методами, затвердженими центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я України.

5.9. Порядок і періодичність контролювання за показниками безпеки (вмістом токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів та радіонуклідів) здійснюють відповідно до МР 4.4.4-108.

5.10. У разі отримання незадовільних результатів випробувань хоча б за одним із показників проводять повторне відбирання подвійної кількості

одиниць продукції від тієї самої партії. Якщо отримують незадовільні результати повторного випробовування, партію бракують.

5.11. Для перевірки показників якості зі зразків спожиткових одиниць пакування відбирають точкові проби.

6. МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ

6.1 Відбирання проб желейного напівфабрикату та готування їх до випробовувань проводять згідно з ГОСТ 26313, ГОСТ 26671, ГОСТ 26929, інструкцією 4.4.10.2.2.091.

6.2 Зовнішній вигляд, форму, правильність пакування і маркування на відповідність вимогам цих технічних умов контролюють візуально.

6.3 Зовнішній вигляд, консистенцію, колір, смак та запах визначають органолептичних показників – згідно з ГОСТ 8756.1, якості закупорення – згідно з ГОСТ 8756.18, фізико-хімічні показники – за стандартами.

6.4 Періодичність перевірянь органолептичних та фізико-хімічних показників продукції під час виготовлення та вихідний контроль – кожна партія.

6.5 Визначання токсичних елементів у желейному напівфабрикаті здійснюють згідно з нормативними документами, радіонукліди – згідно з МУ 5778 [59], МУ 5779.

6.6 Сторонні домішки визначаються візуально.

6.7 Визначання залишкового вмісту пестицидів здійснюють згідно з ДСТУ EN 1528-1, ДСанПіН 8.8.1.2.3.4–000.

6.8 Визначання кількості аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів здійснюють згідно з ГОСТ 9225, бактерій групи кишкових паличок, – згідно з ГОСТ 29184 та (або) ГОСТ 30518, патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерії роду *Salmonella*, – згідно з ДСТУ EN 12824, дріжджів та плісневих грибів – згідно з ГОСТ 10444.12.

6.9 Дослідження желейного напівфабрикату на виявлення збудників псування у разі потреби підтвердження мікробіального псування згідно з ГОСТ 10444.11, ГОСТ 10444.12, ГОСТ 10444.15, ГОСТ 28805, ГОСТ 30425.

6.10 У разі отримання незадовільних результатів випробовувань хоча б за одним із показників проводять повторне відбирання подвійної кількості одиниць продукції від тієї самої партії. Якщо отримують незадовільні результати повторного випробовування, партію бракують.

7. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Транспортування та зберігання – згідно з ГОСТ 13799.

7.1.1 Желейний напівфабрикат транспортують всіма видами транспорту в критих транспортних засобах, швидкопсувних вантажів, які чинні на відповідному виді транспорту, який має бути чистий, сухий, без сторонніх запахів, згідно з правилами перевезень.

7.1.2 Під час перевезення не повинно виникати пошкодження цілісності пакування.

7.1.3 Формування вантажних місць у транспортні пакети виконують згідно з ГОСТ 24597, ГОСТ 26663, засоби скріплювання – згідно з ГОСТ 21650.

7.2 Зберігання

7.2.1 Зберігати желейний напівфабрикат треба за температурою від 0°C до 25°C та відносної вологості не більше 75% у добре вентиляваних, сухих, без сторонніх запахів складських приміщеннях на дерев'яних піддонах.

7.2.2 Строк зберігання желейного напівфабрикату від дати виготовлення:

– Здіб. для желейного напівфабриката в тарі з термопластичних матеріалів.

7.2.3 Транспортування та зберігання желейний напівфабрикат разом із продуктами, які мають різкий специфічний запах, не дозволено.

8. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

8.1. Виробник гарантує відповідність якості желейного напівфабрикату вимогам цих технічних умов в разі дотримання умов транспортування та зберігання.

8.2. Строк придатності до споживання желейного напівфабрикату повинен бути не більший, ніж зазначено у 7.2.2.

Додаток Б – Проект технологічної інструкції до технічних умов

ТЕХНОЛОГІЧНА ІНСТРУКЦІЯ

**по виготовленню «Желейного напівфабрикату»
у відповідності до ТУ У**

СУМИ 2018

Дана технологічна інструкція поширюється на напівфабрикат желейний, виготовлений із сухої суміші на основі капа-карагенану з використанням цукру, цитрату калію та води призначених для ресторанного господарства та роздрібної торгівлі.

1. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

1.1 Желейний напівфабрикат повинен вироблятися у відповідності з вимогами даних технічних умов, за технологічною інструкцією та рецептурою, що затверджені у встановленому порядку, згідно ДСП 4.4.4.090-2002, із додержанням санітарних правил для підприємств, які виробляють желейну продукцію, що затверджені Міністерством охорони здоров'я України.

2. СИРОВИНА ТА МАТЕРІАЛИ

2.1 Для виробництва желейного напівфабрикату повинні застосовуватися наступні види сировини та допоміжних матеріалів:

- питна вода за ДСТУ 7525: 2014 або іншою чинною нормативною документацією;
- цукор-пісок за ДСТУ 2316-95;
- капа-карагенан за сертифікатом якості;
- цитрат калію згідно з ГОСТ 5538-78.

Кожну партію сировини та матеріалів, що надходить на підприємство, супроводжують документом, що підтверджує її безпечність та якість.

3. РЕЦЕПТУРНИЙ СКЛАД

3.1 Желейний напівфабрикат виробляють у відповідності з рецептурою, що затверджена у встановленому порядку та наведена у табл. 1.

Таблиця 1 – Рецептурний склад желейного напівфабрикату

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини г на 1000 г	
		В натурі	В сухих речовинах
Цукрова пудра	99,85	251,50	251,12
Капа-карагенан	82,00	6,00	4,92
Цитрат калію	99,50	2,00	1,99
Смакоароматична добавка	100,00	1,00	1,00
Маса сухої суміші		260,50	259,03
Вода	–	748,10	–
Всього		1008,60	253,32
Вихід		1000,00	250,00

4. ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС

4.1 Желейний напівфабрикат виробляється згідно з вимогами даної технологічної інструкції, з додержанням санітарних норм і правил, затверджених у встановленому порядку.

4.2 Технологічний процес виробництва желе передбачає наступні стадії:

- вибір та підготовка рецептурних компонентів;
- змішування сухих компонентів, отримання сухої суміші желейного напівфабрикату;
- розчинення сухої суміші;
- охолодження та структурування желейного напівфабрикату;
- фасування, пакування, маркування та зберігання.

Вибір та підготовка рецептурних компонентів. Основною сировиною в розробленій рецептурі капа-карагенан, цитрат калію, цукрова пудра, смакоароматичні добавки. Підготовка цих сипучих компонентів полягає у їх просіюванні кожний компонент окремо.

Змішування сухих компонентів, отримання сухої суміші желейного напівфабрикату. Підготовлені компоненти змішують та ретельно перемішують для рівномірного розподілення компонентів. Отримана суха суміш є напівпродуктом для подальшого приготування з нього желейного напівфабрикату.

Розчинення сухої суміші. Отриману суху суміш розчиняють у воді з

температурою 80...85°C при постійному перемішуванні протягом 5-7 хв.

Охолодження та структурування желейного напівфабрикату.

Отриманий розчин розливають у форми та охолоджують до температури 4...6°C для структуроутворення.

Фасування, пакування, маркування та зберігання. Готовий желейний напівфабрикат упаковують та направляють на реалізацію.

5. ФАСУВАННЯ ТА ПАКУВАННЯ

5.1 Пакування – згідно з ГОСТ 13799

5.2 Желейний напівфабрикат пакують у спожиткову тару масою нетто від 200 г до 1000 г: – у тару з термопластичних полімерних матеріалів(коробочки), згідно з чинними нормативними документами або закордонного виробництва. Використовують також алюмінієву покашировану фольгу згідно з ДСТУ ГОСТ 745 та інші полімерні матеріали згідно з чинними нормативними документами. Також можливе використання скляної тари місткістю не більше ніж 0,25дм³ та ніж 0,5дм³ згідно з ДСТУ ГОСТ 5717.2.

5.3 Скляну тару з продукцією потрібно герметично закупорювати без прим'ятин і деформацій корпусу, які руйнують цілісність тари.

Продукцію, фасовану в скляну, металеву, алюмінієву та полімерну тару, пакують у транспортну тару – ящики з гофрованого картону згідно з ГОСТ 13516 або закордонного виробництва. Ящики з гофрованого картону потрібно обклеювати поліетиленовою стрічкою з липким шаром згідно з ГОСТ 20477 або липкою стрічкою на паперовій основі згідно з ГОСТ 18251 завширшки не менше ніж 70мм.

5.4 Для формування в групове пакування продукції в скляній тарі використовують термоусадкову плівку згідно з ГОСТ 25951.

Ящики і групове пакування в термоусадковій плівці пакують згідно з ГОСТ 23285.

5.5 Всі види пакувальних матеріалів, спожиткової та транспортної тари, вітчизняного виробництва повинні відповідати вимогам чинних нормативних

документів, а пакувальні матеріали закордонного виробництва повинні бути дозволені Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я для пакування харчових продуктів та забезпечувати якість під час зберігання, транспортування та реалізації.

5.6 Допустимі відхилення маси нетто желе в пакувальній одиниці наведено у табл. 6.

Таблиця 6 – Допустимі відхилення маси нетто, вказані на етикетці

Номінальне значення кількості продукту в пакувальній одиниці, г(см ³)	Значення границі допустимого відхилення від номінального значення	
	%	±г(см ³)
Від 50 до 100 включно	–	4,5
Понад 100 до 200 включно	4,5	–
Понад 200 до 300 включно	–	9,0
Понад 300 до 500 включно	3,0	–

5.7 Допустимі відхилення маси нетто желе в транспортній тарі не повинні бути більше ніж 0,5%.

6. МАРКУВАННЯ

6.1 Маркування желевого напівфабрикату у спожитковій тарі повинно відповідати вимогам статті 38 Закону України № 771/91–ВР від 23.12.97 та Закону України № 1778–VI від 17.12.2009 і містити таку інформацію:

- повну назву продукту;
- назву та адресу підприємства-виробника і місце виготовлення;
- масу нетто одиниці пакування, г;
- склад продукту у порядку переваги складників, у тому числі харчових добавок;
- інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність 100 г продукту;
- кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності;
- умови зберігання;
- позначення цього стандарту;
- номер партії виробництва;

- товарний знак (за наявності);
 - штриховий код EAN згідно з ДСТУ 3147.
- 6.2 Маркування кожної одиниці транспортної тари повинно містити:
- назву продукту із зазначенням масової частки жиру;
 - назву та адресу підприємства-виробника і місце виготовлення;
 - масу нетто пакування (для фасованої продукції), г;
 - кількість пакувань;
 - умови зберігання;
 - кінцеву дату споживання «Вжити до» або дату виробництва та строк придатності;
 - позначку про наявність/відсутність в продукті ГМО вноситься на споживче маркування у вигляді надпису «з ГМО» або «без ГМО» або згідно з чинним законодавством України;
 - позначення цього стандарту;
 - номер партії виробництва;
 - товарний знак (за наявності);
 - маніпуляційний знак згідно з ГОСТ 14192 «Вантаж, що швидко псується», «Оберігати від нагрівання», «Штабелювання обмежене».

6.3 Маркування наносять на етикетку, ярлик, поверхню спожиткової та транспортної тари способом, який забезпечує чіткість читання.

6.4 У разі постачання на експорт додаткові вимоги до маркування зазначають у договорі або контракті.

7. ПРАВИЛА ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

7.1 Желейний напівфабрикат транспортують всіма видами транспорту в критих транспортних засобах згідно з правилами перевезень швидкопсувних вантажів, які чинні на відповідному виді транспорту.

7.2 Формування вантажних місць у транспортні пакети виконують згідно з ГОСТ 24597, ГОСТ 26663, засоби скріплювання – згідно з ГОСТ 21650.

7.3 Желейний напівфабрикат зберігають у холодильниках, холодильних камерах або у спецприміщеннях за відносної вологості не більше 75% за температури не вищій ніж 25°C.

7.4 Строк придатності желейного напівфабрикату за температури зберігання від 0°C до 25°C складає не більше 3 діб. для желе в тарі з термопластичних матеріалів

7.5 Транспортування та зберігання желейного напівфабрикату разом із продуктами, які мають різкий специфічний запах, не дозволено.

8. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ

ЗОВНІШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА, УТИЛІЗАЦІЯ

8.1 Експлуатація устаткування повинна здійснюватися згідно з ГОСТ 12.2.003.

8.2 Ведення технологічного процесу відповідно до вимог ГОСТ 12.3.002 і ДСП 4.4.4.090.

8.3 Очищені сточні води повинні відповідати санітарно-гігієнічним, а також технологічним вимогам СанПиН 4630.

8.4 Охорона ґрунту від забруднення побутовими та промисловими відходами здійснюється відповідно до вимог СанПиН 42-128-4690.

8.5 Контроль за викидом шкідливих речовин у атмосферу здійснюється згідно з ГОСТ 17.2.3.02 та ДСП 201.

8.6 Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005, мікроклімат повинен відповідати ДСН 3.3.6.042.

8.7 Рівень шуму не повинен перевищувати норми ДСН 3.3.6.037, вібрації – ДСН 3.3.6.039.

8.8 Утилізація продукції, яка не відповідає вимогам даних технічних умов, здійснюється відповідно Закону України № 1393–XIV, від 14.01.2000 р.

9. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

9.1. Виробник гарантує відповідність якості желейного напівфабрикату

вимогам цих технічних умов та технологічної інструкції в разі дотримання умов транспортування та зберігання.

9.2. Строк придатності до споживання желейного напівфабрикату повинен бути не більший, ніж зазначено у 7.4.

Додаток В – Проект технологічної картки

ЗАТВЕРДЖУЮ
Директор підприємства

« _____ » _____ 2018 р.

**ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТКА
НА НОВУ СТРАВУ
Фруктовий салат «Sunshine» з желейними кубиками**

Найменування сировини	Маса сировини, г				Нормативна документація, що регламентує вимоги до якості сировини
	На 1 порцію		На 10 порцій		
	брутто	нетто	брутто	нетто	
Ананаси консервовані	45	40	450	400	ТУ
Ківі	55	40	550	400	ДСТУ ЕЖ ООН FFV-46:2007
Банани	60	40	600	400	ТУ
Желейний напівфабрикат	30	30	300	300	ТУ
Йогурт	20	25	200	250	ДСТУ 4343:2004
Всього		175		1750	–
Вихід		170		1700	–

Технологія приготування. Ананаси консервовані відділяють від рідини, з ківі та бананів видаляють шкірку. Підготовлені фрукти та желейний напівфабрикат нарізають кубиками з розмірами 10×10 мм та перемішують. Отриману суміш заправляють йогуртом, охолоджують до температури 4-6°C та подають у салатниці гіркою.

Характеристика готової страви. Салат порціонований, компоненти рівномірно перемішані. Колір – фруктів – характерний для кожного виду. Смак та запах – кислувато-солодкий, властивий фруктам та йогурту без сторонніх смаку та запаху. Консистенція – однорідна та желеподібна.

Завідувач кафедри технології харчування, д.т.н., професор

_____ Ф.В. Перцевой
(підпис) (ініціали, прізвище)

Магістр кафедри технології харчування

_____ О.В. Близнюк
(підпис) (ініціали, прізвище)

Додаток Г – Акт дегустації нової харчової продукції, яка проходила в рамках Міжнародного аграрного форуму «Територія євроінтеграції»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»
Ректор Сумського НАУ
В.І. Іаліка



АКТ
дегустації нової харчової продукції, яка проходила в рамках
Міжнародного аграрного форуму
«Територія євроінтеграції»

м. Суми, 16.09.2017 р.

16 вересня 2017 р. на базі Сумського національного аграрного університету відбувся Міжнародний аграрний форум «Територія євроінтеграції», який було організовано за сприяння Сумської обласної державної адміністрації, Сумської обласної ради, Фонду підтримки розвитку малого та середнього підприємств, за присутності голови Сумської обласної державної адміністрації Ключка М.О., першого заступника голови Сумської обласної ради Річкаля А.Я., першого заступника голови Сумської обласної державної адміністрації Марченка О.О., заступника голови Сумської обласної державної адміністрації Подопрігори М. А., голови постійної комісії з питань АПК Сумської обласної ради Галаєва М.Д., виконуючого обов'язки начальника департаменту агропромислового розвитку Сумської обласної державної адміністрації Турчина П.І., президента Торгово-промислової палати Сумської області Макарєнка К.В.

В рамках заходу кафедраю технології харчування було представлено нову розроблену харчову продукцію та проведено її дегустацію.

Присутні:

Представники кафедри технології харчування СНАУ: д.т.н., проф. Перцевой Ф.В., к.т.н., проф. Шильман Л.З., к.т.н., доц. Бідюк Д.О., к.т.н., доц. Мельник О.Ю., к.т.н., доц. Димитриєвич Л.Р., доц. Степанова Т.М., ст. викл. Марєнкова Т.І., асист. Кошель О.Ю.

Технологія нової продукції, що представлена, передбачає інноваційні підходи до раціонального використання сировини, функціональних властивостей її складових, розширення існуючого асортименту, надання лікувально-профілактичної спрямованості, заданих високих органолептичних показників, харчової та біологічної цінності.

На дегустаційну нараду представлено наступні зразки харчової продукції:

1. Фруктовий салат «Sunshine» з желейними кубиками

Розробники: Близнюк О.В., Марєнкова Т.І., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Фруктовий салат складається із різних плодів та ягід, а також желе, що порізані великими кубиками та перемішані фруктовим винним соусом.

Желейні кубики виготовляються із напівфабрикату желейного, який являє

собою суху суміш, до складу якої входять капа-карагенан, цукрова пудра, цитрат калію, висушені фрукти, натуральні барвники та ароматизатори.

Використання запропонованих компонентів дозволяє розширити асортимент сухих сумішей желейних напівфабрикатів, отримати нові органолептичні показники желейних виробів з високою біологічною цінністю.

2. Салат «Світлофор»

Розробники: Швидкий Є.С., Перцевой Ф.В.

Салат «Світлофор» виготовляється із свіжих овочів з додаванням продукту сирного, подається в салатнику.

Особливістю технологічного процесу виробництва продукту сирного є використання молока сухого знежиреного, олії рослинної рафінованої дезодорованої, а також борошна ядра арахісу.

Використання продукту сирного у складі салату дозволяє розширити асортимент, отримати нові органолептичні показники салатів, підвищити їх харчову та біологічну цінність.

3. Напівфабрикат збивний випечений «SWEET CAKE»

Розробники: Кондрашина Л.А., Лисенко М.В., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Особливістю представленого збивного випеченого напівфабрикату, який являє собою аналог бісквітного напівфабрикату, є використання желатину як піноутворювача, трансглютамінази як структуроутворювача, а також різних видів борошна круп'яних та олійних культур для створення нових органолептичних показників.

Використання запропонованих компонентів забезпечує розширення асортименту збивних випечених напівфабрикатів, дозволяє отримати нові органолептичні показники виробів із заданою харчовою та енергетичною цінністю, знизити собівартість, подовжити термін зберігання.

4. Тістечко на основі напівфабрикату збивного випеченого «SWEET NUTTY CAKE»

Розробники: Кондрашина Л.А., Лисенко М.В., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Тістечко складається з двох половинок напівфабрикату збивного випеченого круглої форми з гладкою та хрусткою скоринкою, які склеєні вершковим кремом. Тістечко має ніжний, пастельний колір, смак та запах борошна, яке використовується у його складі.

Запропонований виріб відрізняються від традиційних новими високими органолептичними показниками, регульованими харчовою та біологічною цінністю, низькою собівартістю.

5. Напівфабрикат варено-заморожений з молюска прісноводного.

Розробники: Геліх Г.О., Головка М.П.

Представлений напівфабрикат являє собою нешкідливий продукт із новими органолептичними властивостями, високою біологічною та харчовою цінністю, сталістю якісних характеристик за умов встановленого терміну зберігання за традиційних умов, а також у замороженому стані. Розроблений

напівфабрикат має невисоку собівартість і може використовуватись як самостійний продукт або у виробництві кулінарних виробів.

6. Гелі пектиновмісні плівкоутворюючі.

Розробники: Степанова Т.М., Кондратюк Н.В., Пивоваров Є.П.

До складу гелів входить пектин низькоетерифікований амідований, порошок яєчної шкаралупи, кислота лимонна у визначених співвідношеннях.

Дані гелі дозволяють отримати принципово нові структури, що володіють унікальним ефектом самоорганізації та саморозчинення в умовах зміни рН.

7. Суфле шоколадне «ChocoSouf»

Розробники: Кондратюк С.В., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Особливістю представленого шоколадного суфле є використання желатину як піноутворювача, трансглютамінази, борошна пшеничного як структуроутворювачів, а також шоколаду, сухого молока, цукру та масла вершкового як смакових наповнювачів.

Залучення вказаних рецептурних компонентів забезпечує розширення асортименту, дозволяє отримати нові органолептичні показники суфле із заданою харчовою та біологічною цінністю.

8. Пудинг манний зі жмихом кунжутного насіння.

Розробники: Мартинов С. В., Мельник О. Ю.

Даний вид десертної продукції рекомендовано для харчування дітей та молоді. Особливістю представленого виробу є використання нетрадиційної сировини вторинної переробки кунжутних зерен. Отриманий новий продукт має покращені органолептичні властивості, підвищену харчову та біологічну цінність. Використання даної добавки не є затратним, за рахунок цього собівартість даного готового продукту залишається невисокою.

9. Молочний десерт «Панночка»

Розробники: Євтушенко В.О., Душенюк Д.К., Бідюк Д.О., Перцевой Ф.В.

Особливістю молочного десерту є використання фурцелларану та желатину як гелеутворювачів, трансглютамінази для закріплення структури, а також вершків та цукру як смакових наповнювачів.

Залучення вказаних рецептурних компонентів забезпечує розширення асортименту, дозволяє отримати нові органолептичні показники молочних десертів із заданою харчовою та біологічною цінністю.

10. Начинка для кондитерських виробів «Насолода»

Розробники: Кошель О.Ю., Мельник О.Ю.

Особливістю начинки є використання модифікованого крохмалю у складі сухої суміші для покращення структури начинки, а також додавання сухого молока, цукру та смакових наповнювачів.

Використання вказаних рецептурних компонентів забезпечує розширення асортименту, дозволяє отримати начинку високої якості з новими органолептичними показниками.

11. Безглютенові сирники

Розробники: Павлюченко О. В., Мельник О. Ю.

Сирники з кукурудзяним борошном – на основі кукурудзяного борошна, сирники з рисового борошна – на основі рисового борошна.

Безглютенові вироби рекомендовано для профілактичного, оздоровчого, лікувального (зокрема, хворим на целиацію) харчування різних вікових груп населення. Вироби відрізняються від традиційних підвищеною харчовою та біологічною цінністю, а також зовнішнім виглядом, смаком та ароматом, за рахунок використання безглютенової борошняної сировини.

12. Суміш киселю холодного приготування

Розробники: Білосвіт Н.О., Мельник О. Ю.

Кисіль холодного приготування – з використанням модифікованого крохмалю.

Суміш киселю холодного приготування готують з використанням модифікованого крохмалю холодного набухання. Готовий кисіль, який містить модифікований крохмаль в якості структуроутворювача, відрізняється від класичного високим вмістом біологічно-активних речовин, кращими органолептичними показниками та незначним терміном приготування, оскільки не потребує тривалого термічного оброблення для отримання готового продукту.

В результаті обміну враженнями дегустаційна нарада постановила:

1. Відзначити гарні органолептичні властивості та поживну цінність зразків розробленої продукції, що можуть бути віднесені до високоякісних продуктів харчування.

2. Відмітити, що розроблена продукція є конкурентоспроможною, має високі поживні властивості та доступну ціну.

3. Відзначити, що представлена продукція дозволить розширити існуючий асортимент, що обумовлює значну практичну зацікавленість.

4. Рекомендувати представлену продукцію до впровадження.

Представники Сумського національного аграрного університету:

д.т.н., проф. Перцевой Ф.В.

к.т.н., проф. Шильман Л.З.

к.т.н., доц. Бідюк Д.О.

к.т.н., доц. Мельник О.Ю.

к.т.н., доц. Дмитриєвич Л.Р.

доц. Степанова Т.М.

ст. викл. Маренкова Т.І.

асист. Кошель О.Ю.

**Додаток Д – Тези у матеріалах науково-практичної конференції
викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ 19-21 квітня 2017 року**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

БУДІВЕЛЬНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ**

МАТЕРІАЛИ

науково-практичної конференції
викладачів, аспірантів та студентів
Сумського НАУ

(19-21 квітня 2017 р.)

ТОМ III

УДК 378.6:63(477.52) (06)

*Рекомендовано до друку Вченою радою Сумського національного аграрного університету
(протокол №13 від 21.04.2017 р.)*

Редакційна колегія:

Маслак О.М., к.е.н., доцент
Данько Ю.І., д.е.н., доцент
Ксенофонтowa М.М., к.е.н., доцент
Михайліченко М.А., к.і.н.
Хмельничий Л.М., д.с.-г.н., професор
Касяненко О.І., д.вет.н., професор
Душин В.В., к.т.н., доцент
Масик І.М., к.с.г.н., доцент
Савченко-Перерва М.Ю., к.т.н., доцент
Шелудченко В.В., к.т.н., доцент

**М 34 Матеріали науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів
Сумського НАУ (19 - 21 квітня 2017 р.). – В 3 т./Т.ІІІ. – Суми, 2017. – 293. с.**

У збірку увійшли тези доповідей науково-практичної конференції викладачів, аспірантів та студентів Сумського національного аграрного університету.

Для викладачів, студентів, аспірантів інших навчальних закладів.

Відповідальність за точність наведених фактів, цитат та ін. лягає на авторів опублікованих матеріалів. Передрук матеріалів з дозволу редакції.

Друкується в авторській редакції.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КАРАГЕНАНІВ У СКЛАДІ ЖЕЛЕЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Близнюк О.В., студ. 5 курсу ФХТ, спец. «Технологія харчування»

Науковий керівник: проф. Ф. В. Перцевой

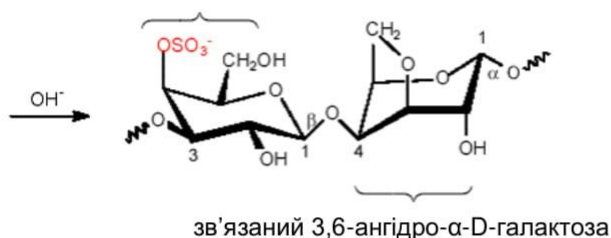
Десертна продукція – це страви, що подаються після обіду, тобто після основних страв. На даний час різноманітність десертних виробів дуже велика, це можуть бути торти, тістечка, млинці, кекси, шоколад, креми, морозиво, сири, желейні вироби та багато іншого.

Створення нових технологій приготування десертних виробів займає велику роль у ресторанному господарстві. У створенні нової продукції є також вимоги до високої якості з поживними властивостями та гарним естетичним смаком при оформленні страв.

Карагенан – сульфатований полісахарид, який отримують шляхом екстрагування з червоної морської водорості. Існують три основні класи карагенана, які відрізняються за ступенем сульфатації.

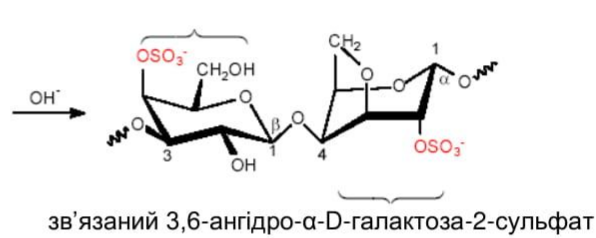
Каппа-карагенан – має одну сульфатну групу на дисахарид, це тверді гелі, які добре реагують з білками молока. Йота-карагенан – має дві сульфатні групи на дисахарид, це м'які гелі, які легко поєднуються з кальцієм. Лямбда-карагенан – має три сульфатні групи на дисахарид, лямбда використовується в якості загусника.

зв'язаний β-D-галактоза-4 сульфат



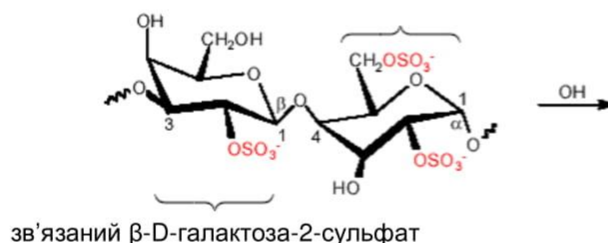
Каппа карагенан

зв'язаний β-D-галактоза-4 сульфат



Йота карагенан

зв'язаний α-D-галактоза-2,6-дисульфат



Лямбда карагенан

Карагенани бувають двох видів: очищені і напівочищені.

Карагенани широко використовуються в харчовій промисловості в якості стабілізатора, загусника та емульгатора. Найчастіше їх використовують в молочних продуктах таких як кефір, сметана, молочний шоколад, йогурти, сир, так як карагенан вступає в реакцію з молочними білками. Готові до вживання десерти з використанням карагенану можуть мати різні структури від щільних желейних до м'яких загущених, кремopodobних.

Карагенан – речовина гранульована, різної сипучої форми, зазвичай прозора або світло-коричневого кольору, без запаху та смаку, добре розчинена у воді. Карагенан зареєстрований як харчова добавка E407. Карагенан є альтернативою желатину не тваринного походження, що дозволяє його вживати в їжу вегетаріанцям.

Карагенан має можливість утримувати вологу у готових продуктах харчування, тому його можна додавати не тільки при виробництві ковбас, сосисок, а також у мармеладі, зефірі, мусах, які мають здатність всихатись і зменшуватись в масі та об'ємі.

ЗМІСТ
ІНЖЕНЕРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

Сіренко В. Ф. ШЛЯХИ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ПРОЦЕСУ ТЕПЛОВІДДАЧІ В КРУГЛИХ ТРУБАХ	3
Бакун Р.П. ЕНЕРГОКОНСАЛТИНГ- ЯК ОСНОВНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ БІЗНЕСУ	4
Бакун Р.П. ПРИВАБЛИВІСТЬ «ЗЕЛЕНОГО» ТАРИФУ ДЛЯ СПОЖИВАЧА	5
Бакун Р.П. ЧИ ВАРТО ВИКОРИСТОВУВАТИ БАГАТОЗОННИЙ ТАРИФ НА ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЮ В ПОБУТІ?	6
Бакун Р.П. ЗАСТОСУВАННЯ ТАРИФУ НА ЕЛЕКТРООПАЛЕННЯ В БАГАТОКВАРТИРНОМУ БУДИНКУ	7
Бакун Р.П. ПЕРЕВАГИ НАПИЛЮВАНОЇ ІЗОЛЯЦІЇ ПЕРЕД ТРАДИЦІЙНИМИ ВИДАМИ УТЕПЛЕННЯ.....	8
Муляр Р.О. ПРОЕКТУВАННЯ ЯК ПРОЦЕС СТВОРЕННЯМ НОВИХ І МОДЕРНІЗАЦІЯ ІСНУЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ. ОСНОВНІ ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ АВТОМАТИЧНИХ СИСТЕМ КЕРУВАННЯ	9
Дмитриков В.П. ЕКСТРУЗІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ СУХИХ КОРМІВ	10
Павлов О.Г. ЕКОНОМІЧНА І ЕКОЛОГІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВІДНОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ	11
Павлов О.Г. ПЕРСПЕКТИВИ НАНОМАТЕРІАЛІВ У ВИРОБНИЦТВІ МАШИН ДЛЯ АПК	12
Павлов О.Г. ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОЕРОЗІЙНОЇ ОБРОБКИ В РЕМОНТНОМУ ВИРОБНИЦТВІ.....	13
Рибенко І.О., Ребрій А.М. ВИКОРИСТАННЯ ТРИВИМІРНОГО МОДЕЛЮВАННЯ НА ЛЕКЦІЯХ З ДИСЦИПЛІНИ «ІНЖЕНЕРНА ТА КОМП'ЮТЕРНА ГРАФІКА»	14
Рибенко І.О., Ребрій А.М. ДИСТАНЦІЙНЕ НАВЧАННЯ – НОВИЙ ВИД ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАЛЬНОГО ПРОЦЕСУ	15
Семірненко Ю.І. НОВІ ПІДХОДИ У ВИКОРИСТАННІ СТЕБЛОВОЇ ЧАСТИНИ СОНЯШНИКУ У ЯКОСТІ ПАЛИВА.....	16
Семірненко С.Л. ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ СОЛОМИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР З МЕТОЮ ВИКОРИСТАННЯ В ЯКОСТІ МІСЦЕВОГО АЛЬТЕРНАТИВНОГО ВИДУ ПАЛИВА	17
Семірненко С.Л. БІОМАСА – ПОГЛЯД НА ЕКОЛОГО- ЕНЕРГЕТИЧНІ ПРОБЛЕМИ.....	18
Швачка Р.П. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ З КОМП'ЮТЕРОМ.....	19
Добренька К.А. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА НА СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ ПІДПРИЄМСТВАХ	20
Зубченко О.В. ОХОРОНА ПРАЦІ ПРИ РОБОТІ В ПТАХІВНИЦТВІ	21
Пунько Н.О. БЕЗПЕКА ПРАЦІ В ТВАРИННИЦТВІ	22
Шептун Д.Л. ПРОБЛЕМИ ОХОРОНИ ПРАЦІ В АГРОПРОМИСЛОВОМУ КОМПЛЕКСІ	23
Чернявський О. О. СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ПРОБЛЕМИ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ НА БУДІВНИЦТВІ.....	24
Сідельник А.О. ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ШТУЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ З МЕТОЮ ЇХ ЕФЕКТИВНОГО ЗАСТОСУВАННЯ В УМОВАХ ВИРОБНИЦТВА	25
Павленко С.В. ПРОЦЕС ГАРМОНІЗАЦІЇ ЗАКОНОДАВСТВА УКРАЇНИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ІЗ ЗАКОНОДАВСТВОМ ЄС	26
Захаров С.Г. ПРОБЛЕМИ АДАПТАЦІЇ ЗАКОНОДАВСТВА З ОХОРОНИ ПРАЦІ УКРАЇНИ ІЗ КРАЇНАМИ ЄВРОПИ	27
Ткаленко С.О. СУЧАСНИЙ СТАН ОХОРОНИ ПРАЦІ В УКРАЇНІ	28
Павленко В.В. ТРАВМАТИЗМ ПОВ'ЯЗАНИЙ З РОБОТОЮ НА БУДІВНИЦТВІ	29
Горбатко А.О. СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО ВОДІННЯ ДЛЯ ТРАКТОРІВ.....	30
Ванюшенко О.М. ВПЛИВ ОРАНКИ НА ВРОЖАЙНІСТЬ СОНЯШНИКА	31
Коваленко В.Є. СІВБА КУКУРУДЗИ СІВАЛКАМИ КОМАНІЙ GREAT PLAINS І JOHN DEERE	32
Колосніков В.С. ПРО ВИКОНАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ОПЕРАЦІЇ ПЕРЕДПОСІВНОГО ОБРОБІТКУ ҐРУНТУ	33
Матюхін Б.Ю. ПРО ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ СІВБИ ОЗИМОЇ ПШЕНИЦІ	34
Шіхов О.М. ПРО ЗБИРАННЯ РАННІХ ТА ПІЗНІХ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР.....	35
Ярошенко П.М. СТІЙКІСТЬ РУХУ НАВІСНОГО АГРЕГАТУ ПРИ ТРАНСПОРТУВАННІ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ МАШИНИ НА ЗАДНІЙ НАВІСНІЙ СИСТЕМІ	36
В'юненко О.Б. ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ СИСТЕМИ ЕНЕРГЕТИЧНОГО МОНІТОРИНГУ ДЛЯ ОБ'ЄКТІВ БЮДЖЕТНОЇ СФЕРИ.....	37
Коренівський І.О. ГЕРМЕТИЗАЦІЯ ПРОТОЧНОЇ ЧАСТИНИ ВІДЦЕНТРОВИХ НАСОСІВ.....	38
Баталова А.Б. РОБОТА В МАЛИХ ГРУПАХ НА ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТТЯХ	39
Річкаль Н. М. ДИСТАНЦІЙНА ОСВІТА – КРОК У МАЙБУТНЄ	40
Борозенець Н.С. ОСОБЛИВОСТІ ЧИСЕЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПОТОКУ РІДИНИ	41
Пугач В.І. ЩОДО ЧИСЕЛЬНОЇ РЕАЛІЗАЦІЇ МАТЕМАТИЧНИХ МОДЕЛЕЙ ПОТОКУ РІДИНИ	42
Рясна О. В. ЗАВДАННЯ ВДОСКОНАЛЕННЯ СУЧАСНОГО ЕЛЕКТРОПРИВОДУ	43
Рибенко І.О., Ребрій А.М. МЕТОДИКА БАЗОВОЇ ГРАФІЧНОЇ ПІДГОТОВКИ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ.....	44

ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ НА МОЛОЧНІЙ ОСНОВІ	
Петленко А.А. ОБҐРУНТУВАННЯ ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА РИБИ ОКЕАНІЧНОЇ ПРЯНОГО ПОСОЛУ	121
Юхновець А.Д. ОБҐРУНТУВАННЯ ТА АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СТОЛОВИХ СОУСІВ	122
Авраменко А.Ю.ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ЙОГУРТІВ	123
Сабадаш С.М., Казаков Д.Д. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ СУШІННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ У ПСЕВДОЗРІДЖЕНОМУ ШАРІ ІНЕРТНОГО НОСІЯ	124
Сабадаш С.М., Казаков Д.Д. ОТРИМАННЯ БІЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ ІЗ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ	125
Рожевський Ю.П. ВІТЧИЗНЯНІ АПАРАТИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА СИРНОГО ЗЕРНА	126
Попова Є.С. ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК СУЧАСНИХ ВАКУУМНИХ КУТЕРІВ	127
Рожкова Л.Г. ХОЛОДИЛЬНІ АГЕНТИ ДЛЯ ТЕПЛОВИХ НАСОСІВ	128
Рожкова Л. Г. РЕКОМЕНДАЦІЇ ПО ВИЗНАЧЕННЮ РОЗРАХУНКОВОЇ ШВИДКОСТІ ПРИ ВИБОРІ	129
Рожкова Л. Р. ПІНЧ-АНАЛІЗ – МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСІВ ПЕРЕРОБКИ	130
Сацький М.М. ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК У КОВБАСНОМУ ВИРОБНИЦТВІ	131
Гребінік М.Г. ВИКОРИСТАННЯ КУТЕРА У РІЗНИХ СФЕРАХ ПІДПРИЄМНИЦЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ	132
Мартинов С. В. ВИКОРИСТАННЯ КОНВЕКЦІЙНОЇ ПЕЧІ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ПУДИНГУ МАННОГО УДОСКОНАЛЕНОГО ЖМИХОМ КУНЖУТНОГО НАСІННЯ	133
Ровенських А.В. ВДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ КУТЕРА ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ М'ЯСНОГО ФАРШУ	134
Ляшко О.О. ПРИСТРІЙ ДЛЯ ТЕПЛОЇ ОБРОБКИ КОВБАСНИХ ВИРОБІВ	135
Мізь Є.М. СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПАКУВАННЯ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	136
Яковенко Я. М. ЗАСТОСУВАННЯ ПОЛІКОМПОНЕНТНИХ ХАРЧОВИХ ДОБАВОК В РЕЦЕПТУРИ ВАРЕНИХ КОВБАС	137
Семенець М. В. ОГЛЯД СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИПЕЧЕНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З ПІНОПОДІБНОЮ СТРУКТУРОЮ	138
Євтушенко В. О.ВИКОРИСТАННЯ ТРАНСГЛЮТАМІНАЗИ У СКЛАДІ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ	139
Кривонос М.П. РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ БЛАНМАНЖЕ З ВИКОРИСТАННЯМ ФУРЦЕЛЛАРАНУ	140
Близнюк О.В.ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ КАРАГЕНАНІВ У СКЛАДІ ЖЕЛЕЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ	141
Мартинов С. ВУДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА ПУДИНГУ МАННОГО З ВИКОРИСТАННЯМ ЖМИХУ КУНЖУТНИХ ЗЕРЕН	142
Ярмош Т.А.ДОРОГОЦІННИЙ ГРИБ	143
Толбатова О. О. НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ОСНОВИ УПРАВЛІННЯ БАГАТОАСОРТИМЕНТНИМ ВИРОБНИЦТВОМ МОЛОЧНОЇ ПРОДУКЦІЇ	144
Вязовченко А.М. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕЛЬМЕНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ЖМИХУ ЗАРОДКІВ КУКУРУДЗИ	145
Авхачова М. О.УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ САМБУКУ З ВИКОРИСТАННЯМ ЛЬНЯНОГО ЖМИХУ	146
Юфряков Я.О.«ФРАНЦУЗЬКИЙ ПАРАДОКС» ЯК ФАКТОР ДОВГОЛІТТЯ	147
Павлюченко О. В. БЕЗГЛЮТЕНОВЕ БОРОШНО У ТЕХНОЛОГІЇ СИРНИКІВ	148
Мудрова А.А. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ СУХОЇ СУМІШІ НА ОСНОВІ ЦІЛЬНОЗЕРНОВОГО БОРОШНА З НЕТРАДИЦІЙНИХ КУЛЬТУР ДЛЯ ПРИГОТУВАННЯ ДОНАТСІВ	149
Sukhostavets K. THE PROSPECTS OF EGG SHELL POWDER USING	150
Муляр А.В. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ КРЕМУ ВАНІЛЬНОГО З ВИКОРИСТАННЯМ РОСЛИННИХ БІЛКОВИХ ПРОДУКТІВ- КЛІТКОВИНИ ГАРБУЗОВОГО НАСІННЯ	151
Трофімов Д.О. ВПЛИВ МАСОВОЇ КОНЦЕНТРАЦІЇ ЦИТРАТУ КАЛІЮ НА МІЦНІСТЬ ГЕЛІВ КАППА-КАРРАГЕНАНУ ДЛЯ ВИКОРИСТАННЯ ЇЇ У СКЛАДІ ЖЕЛЕ ДЛЯ СОЛОДКИХ СТРАВ	152
Головко О.В. ЗБАГАЧЕННЯ ПУДИНГУ РИСОВОГО ЛЬНЯНОЮ КЛІТКОВИНОЮ	153
Голохвост І.В.УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЖЕЛЕ АПЕЛЬСИНОВОГО З ВИКОРИСТАННЯМ ЙОТА-КАРРАГІНАНУ	154
Боковець С. П.ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ РОСЛИННИХ БІЛКІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СОУСІВ НА МОЛОЧНІЙ ОСНОВІ	155
Ярмош Т.АХІМІЧНІ ОСНОВИ ПРОЦЕСІВ СФЕРИФІКАЦІЇ У МОЛЕКУЛЯРНІЙ ГАСТРОНОМІЇ	156
Адаменко С.А. ЗАСТОСУВАННЯ СКАНУЮЧОЇ ЗОНДОВОЇ МІКРОСКОПІЇ ДЛЯ КОНСТРУЮВАННЯ ОРГАНІЧНИХ МОЛЕКУЛ АРОМАТИЧНОГО РЯДУ	157

КАФЕДРА ФІЛОСОФІЇ

Корнієнко О.М.СВІТОГЛЯДНИЙ АСПЕКТ БОРОТЬБИ НОМІНАЛІЗМУ І РЕАЛІЗМУ В СОЦІОЛОГІЇ	158
Ярмош Т. А. ГУМАНІЗМ ЯК ІДЕОЛОГІЯ ВІДРОДЖЕННЯ	159