

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

Навчально-науковий інститут ресторанно-готельного бізнесу та туризму
Кафедра технологій в ресторанному господарстві,
готельно-ресторанної справи та підприємництва

ДОПУСКАЮ ДО ЗАХИСТУ
Гарант освітньої програми
_____ Никифоров Р.П.
« ____ » _____ 2023 року

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
на здобуття ступеня вищої освіти «Магістр»
за освітньою програмою «Харчові технології»
за спеціальністю 181 «Харчові технології»

на тему:

**«Розробка технології молочно-рослинного напівфабрикату
та десертів на його основі»**

Виконав:

здобувач вищої освіти

Мироненко Катерина Віталіївна

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Керівник: канд. техн. наук, доцент Стукальська Н.М.

(посада, науковий ступінь, вчене звання, прізвище та ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у кваліфікаційній роботі (проекті) немає
запозичень з праць інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач вищої освіти _____

(підпис)

Кривий Ріг
2023 року

ЗМІСТ

ЗАВДАННЯ на кваліфікаційну роботу	
РЕФЕРАТ	
ВСТУП: актуальність теми, мета, завдання роботи, практичне впровадження	
1. НАУКОВО–ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЙ СОЛОДКИХ СТРАВ З ПІННОЮ СТРУКТУРОЮ	
1.1 Аналіз засобів та речовин для стабілізації пінних систем	
1.2. Речовини, які використовуються в якості структуроутворювачів.	
1.3. Вплив рослинних добавок на якість харчових систем з пінною структурою	
1.4. Аналіз технологій напівфабрикатів для солодких страв та виробів з пінною структурою	
2. ОБ’ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	
3. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПІНОУТВОРЕННЯ.....	
3.1 Порівняльна характеристика хімічного складу дикорослої сировини	
3.2. Вплив технологічних факторів на стійкість пін	
4. ТЕХНОЛОГІЯ НАПІВФАБРИКАТУ ДЛЯ ЗБИТИХ СОЛОДКИХ СТРАВ ТА ВИРОБІВ НА ЙОГО ОСНОВІ	
4.1 Технологія напівфабрикату на основі молочно-рослинної сировини.....	
4.2. Технологія солодких страв на основі молочно-рослинного напівфабрикату.....	
ВИСНОВКИ	
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	
ДОДАТКИ.....	
Додаток А. Проєкт технічних умов «Напівфабрикат молочно-рослинний».....	
Додаток Б. Технологічні схеми	
Додаток В. Візуальне супроводження доповіді	

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ
ІМЕНІ МИХАЙЛА ТУГАН-БАРАНОВСЬКОГО

Навчально-науковий інститут ресторанно-готельного бізнесу та туризму
Кафедра технологій в ресторанному господарстві,
готельно-ресторанної справи та підприємництва
Заочна форма здобуття вищої освіти
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Галузь знань «Виробництво та технології»
Освітня програма «Харчові технології»
Спеціальність 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Гарант освітньої програми
_____ Никифоров Р.П.
18 вересня 2023 р.

**ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ
ЗДОБУВАЧУ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Мироненко Катерині Віталіївні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Розробка технології молочно-рослинного напівфабрикату та десертів на його основі»

Керівник роботи кандидат технічних наук, доцент Стукальська Н. М.
науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ініціали

Затверджені наказом ДонНУЕТ імені Михайла Туган-Барановського від 12 червня 2023 року № 167-с зі змінами від 19 жовтня 2023 року №332-с.

2. Строк подання здобувачем ВО роботи 02 грудня 2023 року

3. Вихідні дані до роботи

1. Розробити технологію напівфабрикату молочно-рослинного для солодких страв з пінною структурою
2. Дослідити показники якості та харчової цінності напівфабрикату та солодких страв на його основі
3. Розробити технічну документацію на розроблені продукти (технічні умови, технологічні карти)

4. Зміст роботи

Завдання до виконання кваліфікаційної роботи

Реферат

Вступ: актуальність теми, завдання роботи, практичне впровадження

1. Науково–теоретичні основи технологій солодких страв з пінною структурою
2. Об'єкти, матеріали та методи досліджень
3. Теоретичне обґрунтування параметрів піноутворення
4. Технологія напівфабрикату для збитих солодких страв та виробів на його основі

Висновки

Список використаних джерел

Додатки

5. Перелік графічного матеріалу

5.1. Візуальне супроводження доповіді – не менше 6 слайдів

6. Дата видачі завдання 18 вересня 2023 року

7. Календарний план

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання	Примітка
1.	Аналіз науково-технічної літератури	18.09-04.10.2023	
2.	Об'єкти, матеріали та методи досліджень	05.10-09.10.2023	
3.	Науково-дослідницький розділ	10.10-19.11.2023	
4.	Розробка технічної документації	20.11-24.11.2023	
5.	Рецензія, перевірка на академічний плагіат та допуск до захисту	25.11-02.12.2023	
6.	Захист кваліфікаційної роботи	04-09.12.2023	

Здобувач вищої освіти

(підпис)

Мироненко К. В.

(прізвище та ініціали)

Керівник

(підпис)

Стукальська Н. М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Аналіз науково-теоретичних основ створення напівфабрикатів для солодких страв з пінною структурою дозволив визначити мету, завдання й методи досліджень. Теоретично обґрунтовано і практично впроваджено технологію молочно-рослинного напівфабрикату на основі знежиреного молока та жимолості для солодких страв із пінною структурою. Визначено хімічний склад, вміст вітамінів та мінеральних речовин, збалансованість за амінокислотним складом молочно-рослинного напівфабрикату та нових десертів на його основі. Розроблено технічні умови на напівфабрикат та технологічні карти на десерти на його основі.

Кваліфікаційна робота складається із вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків. Кваліфікаційна робота викладена на 114 сторінках, містить 29 таблиць й 18 малюнків, 3 додатки. Список використаних джерел складається з 60 найменувань.

***Ключові слова:** знежирене молоко, жимолость, молочно-рослинний напівфабрикат, пінна структура, десерти.*

ABSTRACT

The analysis of the scientific and theoretical foundations of the creation of semi-finished products for sweet dishes with a foam structure made it possible to determine the purpose, tasks and methods of research. The technology of dairy-vegetable semi-finished products based on skimmed milk and honeysuckle for sweet dishes with a foam structure has been theoretically substantiated and practically implemented.

The chemical composition, the content of vitamins and minerals, the balance of the amino acid composition of the dairy-plant semi-finished product and new desserts based on it were determined. Technical conditions for semi-finished products and desserts based on it have been developed.

The qualification work consists of an introduction, 4 sections, conclusions, a list of used sources, appendices. The qualification work is laid out on 114 pages, contains 29 tables and 18 figures, 3 appendices. The list of used sources consists of 60 items.

Key words: skimmed milk, honeysuckle, dairy semi-finished product, foam structure, desserts.

ВСТУП

Актуальність теми. З харчуванням пов'язана вся життєдіяльність людини, її фізичний та духовний розвиток, продуктивність праці, тривалість життя тощо [1]. Здоров'я людини в значній мірі визначається ступенем забезпечення організму енергією та рядом харчових речовин і може бути збережене тільки при умові повного забезпечення фізіологічних потреб організму, тобто при умові збалансованого харчування. Відхилення від формули збалансованого харчування приводить до порушення функцій організму, особливо, якщо ці відхилення досить явно виражені та тривалі у часі [2].

До основних задач політики охорони здоров'я України відноситься створення умов для здорового способу життя, важливим фактором якого є раціональне харчування. Аналіз раціону харчування громадян України показує його не відповідність вимогам нутріціології внаслідок перевантаження вуглеводами, недостатньої кількості повноцінних білків, вітамінів та рослинних волокон. З продукції, яку виробляють підприємства харчової промисловості та ресторанного господарства (ПРГ), значну частину займають солодкі страви та вироби, асортимент яких дуже різноманітний, це плоди та ягоди свіжі і швидкозаморожені, компоти, киселі, желе, самбуки, креми, збиті вершки, морозиво, суфле пудинги, грінки тощо.

Цінність солодких страв в харчуванні полягає в їх калорійності, за рахунок вмісту легкозасвоюваних цукрів, жирів (морозиво, креми) і білків (сирний пудинг, суфле). Крім того, ряд солодких страв містять вітаміни та мінеральні солі. Особливу увагу споживачі приділяють виробам та стравам з пінною структурою – муси, самбуки, збиті вершки, суфле, пудинги, морозиво тощо, які завдяки пінній структурі мають відмінні споживчі показники – високі смакові якості, ніжну і пластичну консистенцію, привабливий вигляд та високу засвоюваність. З цим пов'язане стрімке зростання в світі виробництва та споживання аерованої продукції.

Сьогодні промислові аеровані десерти на основі кисломолочного сиру, кисломолочні десерти, вершкові сири, йогуртові муси, нейтральні муси та різні види суфле набули широкого розповсюдження в Європі, Латинській Америці та на Середньому Сході [3].

В підприємствах ресторанного господарства також намітилася тенденція до збільшення квоти солодких страв і напоїв з пінною структурою в загальному об'ємі продукції, що виробляється, за рахунок розширення асортименту та впровадження оригінальних композиційних рішень, адаптацією цілого ряду технологій до умов підприємств ресторанного господарства, зокрема, загартованого морозива, які до недавнього часу були прерогативою суто підприємств харчової промисловості. Також розширюється мережа спеціалізованих підприємств харчування.

Однак трудомісткість і необхідність використання харчових добавок та спеціального обладнання при виробництві цих страв і напоїв, неоднорідність якості сировини стримують збільшення їх асортименту в підприємствах харчування, де вони представлені одним-двома найменуваннями, або зовсім відсутні. До основних причин такого становища можна віднести ряд причин:

- висока вартість деяких рецептурних компонентів - вершки, яйця, горіхи та ін.;

- широкий асортимент піно- і драглеутворювачів, загусників з невивченими функціонально-технологічними властивостями;

- неможливість раціонально організувати досить трудомісткий і багатостадійний технологічний процес виробництва солодких страв у підприємствах харчування зі скороченим технологічним циклом;

- незадовільні технічні характеристики устаткування, що використовується для виробництва солодких страв.

Виправити таке становище можливо за допомогою використання напівфабрикатів, які можна легко переробляти в кулінарну продукцію без застосування спеціального обладнання.

Використання напівфабрикатів дозволяє забезпечити стабільність якості страв та виробів з їх використанням, скоротити витрати на транспортування і зберігання сировини, поліпшити санітарний стан виробництва, організувати технологічний процес на підприємствах, які не мають необхідних технологічних ліній, налагодити ритмічну роботу підприємства протягом року, забезпечити нижчу собівартість продукції.

Застосуванням при виробництві вищезгаданих напівфабрикатів продуктів переробки молока та рослинної сировини місцевого походження можна коректувати їх біохімічний склад. Тому є актуальним розробка технології напівфабрикатів для виробництва збитих солодких страв з пінною структурою.

Метою кваліфікаційної роботи є наукове обґрунтування технології виробництва напівфабрикату для виробництва солодких збитих страв та доцільності використання в його складі дикорослої сировини та знежиреного молока.

Для досягнення мети необхідно вирішити наступні **задачі**:

- обґрунтувати вибір інгредієнтів рецептури напівфабрикату;
- визначити раціональне співвідношення інгредієнтів;
- розробити технологію виробництва напівфабрикатів;
- дослідити технологічні, споживчі властивості, визначити харчову та біологічну цінність розробленого напівфабрикату;
- розробити та обґрунтувати технологію кулінарної продукції на основі напівфабрикату та визначити їх показники якості.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено технологію молочно-рослинного напівфабрикату на основі знежиреного молока та жимолості для солодких страв із пінною структурою. Визначено хімічний склад, вміст вітамінів та мінеральних речовин, збалансованість за амінокислотним складом молочно-рослинного напівфабрикату та нових десертів на його основі. Розроблено технічні умови на напівфабрикат та технологічні карти на десерти на його основі.

РОЗДІЛ 1
НАУКОВО–ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ТЕХНОЛОГІЙ СОЛОДКИХ СТРАВ
З ПІННОЮ СТРУКТУРОЮ
(аналітичний огляд літератури)

1. 1. Аналіз засобів та речовин для стабілізації пінних систем

Всі солодкі страви по температурі подавання діляться на холодні і гарячі. Однак цей поділ умовний, так як деякі страви подають в гарячому і холодному вигляді. До холодних відносять свіжозаморожені плоди і ягоди, компоти, киселі, желе, муси, самбуки, креми, збиті вершки, морозиво, а до гарячих солодких страв — суфле, пудинги, грінки, солодкі каші й інші. Класифікація солодких страв представлена на рис. 1.1-1.2.

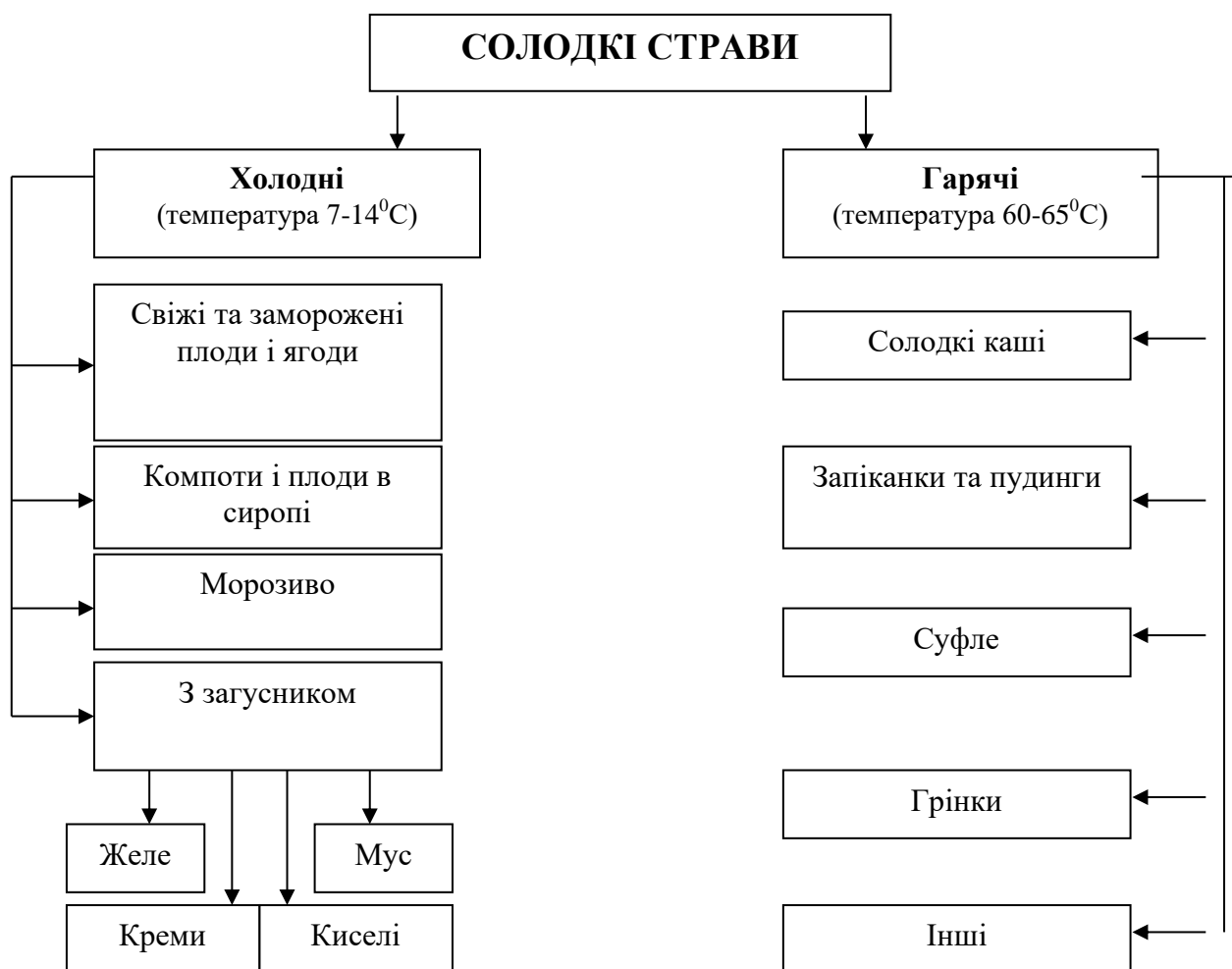


Рис.1.1. Класифікація солодких страв

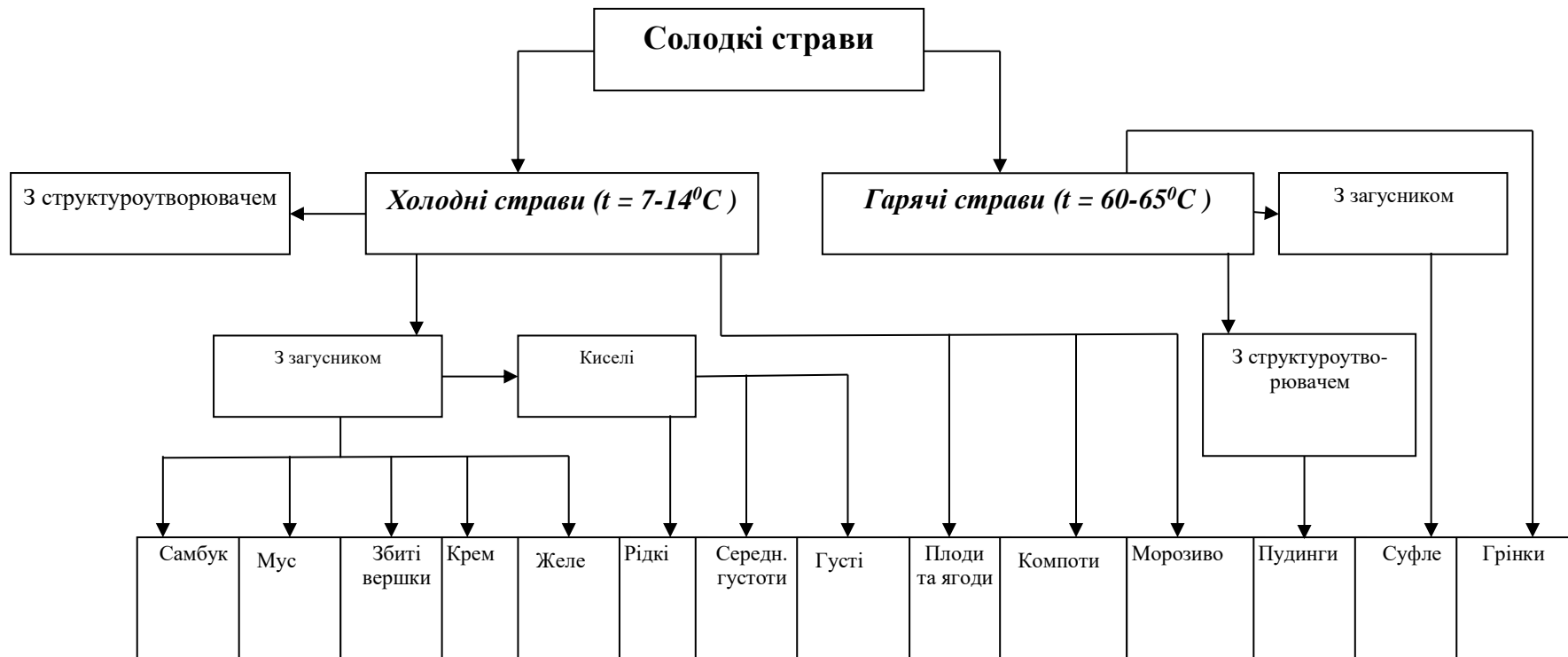


Рис.1.2. Класифікація солодких страв та виробів в залежності від загусника

В основі виробництва збитих солодких страв лежить процес утворення піни. За природою піна є термодинамічно хиткою системою через сильно розвинуту поверхню розділу фаз, в поверхневих шарах якої виникає надлишок вільної енергії, що призводить до руйнування піни [4,5].

Запобігти руйнуванню та стабілізувати пінну структуру, в залежності від виду страви або виробу, можна декількома способами:

- застосуванням харчових добавок, які регулюють консистенцію, або таких інгредієнтів як цукор чи кислота;
- фіксуванням пінної структури високою або низькою температурою;
- обмеженням строків та режимів зберігання.

До речовин, що регулюють консистенцію харчових продуктів відносяться:

1. емульгатори;
2. піноутворювачі;
3. загусники;
4. драглеутворювачі;
5. стабілізатори;
6. наповнювачі.

При виробництві збитих продуктів особливе місце займають речовини, що дозволяють стабілізувати їх первинну консистенцію або сприяють утворенню бажаної структури. У харчовій промисловості та ресторанному господарстві широко застосовуються піноутворювачі та емульгатори, які формують структурно-механічні властивості готової кулінарної продукції та покращують її органолептичні показники.

Піноутворювачі і емульгатори виконують аналогічні функції: вони мають одночасно як емульгуючі, так і піноутворюючі властивості. Піноутворювачі і емульгатори – це поверхнево-активні речовини дифільної структури, тобто вони знижують поверхневий натяг, що дає можливість отримувати тонко дисперсні стійкі [5], молекули яких мають одну або декілька гідрофільних груп і один або декілька гідрофобних радикалів, завдяки чому ці речовини

концентруються на поверхні фаз і знижують поверхневий натяг, тим самим сприяючи утворенню стійких дисперсій повітря (жиру) у воді. Гідрофільні групи забезпечують розчинність у воді, а гідрофобні – в неполярних розчинниках (стероли, ефіри тощо) [6,7,8].

Основні фізико-хімічні і технологічні властивості ПАР залежать від їх хімічної будови та співвідношення гідрофільних та гідрофобних груп. Харчові піноутворювачі – це високомолекулярні поверхнево-активні речовини, молекули яких мають одну або декілька гідрофільних груп та один чи декілька гідрофобних радикалів. Ці речовини концентруються на поверхні розділу фаз повітря-вода та знижують поверхнєве напруження, сприяючи утворенню стійких дисперсій повітря у воді.

Піноутворювачі мають здатність прискорювати процес формування піни та забезпечувати гомогенний розподіл пухирців повітря в процесі інтенсивної обробки суміші, а також розподіляти та фіксувати їх в рідкій фазі. До піноутворювачів природного походження належать такі, як яєчний білок різного ступеня обробки, желатин, білки молока (казеїн та сироваткові білки), білки мікробіологічного походження.

Дія піноутворювачів залежить від рН середовища. Більшість з них функціонує тільки в лужному і нейтральному середовищах. Проте існують дріб'язково-білкові концентрати, що проявляють піноутворюючі властивості і в кислому середовищі. Для цього молочний білок піддають диспергуванню в кислому середовищі з рН 1,5-3,5 і температурою 40-50⁰С, потім гідролізують пепсином протягом 3-16 ч при температурі 38-50⁰С. Значну роль в процесі стабілізації структури і консистенції пінної системи відіграють стабілізатори, які мають високу молекулярну масу і характеризуються підвищеною гідрофільністю та здатністю утворювати клейстер і холодці.

Стабілізатори залежно від їх ролі в стабілізації системи розділяють на водозв'язуючі, або стабілізатори, що запобігають синерезису, і на гелеутворюючі, або стабілізатори структури. Вони зв'язують частину вільної вологи, збільшують в'язкість, що істотно впливає на збитість та стабільність

пінних структур, за рахунок уповільнення процесу стікання рідини зі стінок повітряних кульок піни структурованих виробів.

У виробництві збитих солодких страв досить рідко застосовують один стабілізатор, частіше за все використовують різні композиції стабілізуючих речовин. Рекомендується використовувати обидві групи стабілізаторів в кількостях відповідно 0,5-0,7 і 0,2-0,5%.

Піноутворювачі та стабілізатори, що використовуються в збитих стравах можна поділити на природні (тваринного і рослинного походження) та синтетичні (штучні).

Згідно з літературними джерелами піноутворююча здатність та стійкість пін у природних піноутворювачів залежить від їх виду, концентрації, рН, присутності жирів тощо [9].

Як правило, застосовують не один піноутворювач, а композицію з декількох ПАР. Сумісна дія піноутворювачів різної природи значно підсилює піноутворюючі, емульгуючі і стабілізуючі властивості сумішей для збивання, додає їм універсальні властивості: піноутворення в широкому діапазоні рН, температури, іонної сили середовища, при різних концентраціях рецептурних інгредієнтів, здібність до заморожування і відтавання без порушення структури.

1. 2. Речовини, які використовуються в якості структуроутворювачів

Як було зазначено вище, розрізняють піноутворювачі та стабілізатори природні (тваринного і рослинного походження) та синтетичні (штучні).

В харчовій промисловості та ресторанному господарстві в якості традиційних стабілізаторів, емульгаторів, піно- та драглеутворювачів, які формують структурно-механічні властивості готової продукції та покращують її органолептичні показники, використовують молоко, сметану, яйця і яйцепродукти, цукор, фруктово-ягідну і овочеву сировину, та добавки — желатин, целюлоза, пектини, полісахариди морських водоростей, звичайний та модифікований крохмаль тощо [10-12].

Переважна більшість цієї продукції відноситься до класу полісахаридів рослинного, тваринного або синтетичного походження (табл. 1.1). Виняток складає желатин, що має білкову природу.

Таблиця 1.1. Поверхнево-активні речовини (ПАР) рослинної та тваринної сировини

Найменування поверхнево-активної речовини	
Тваринного походження	Рослинного походження
Яєчний альбумін	Білки сої
Сироватковий альбумін	Кукурудзяний та пшеничний глютен
Казеїн	Пектинові речовини
Желатин та його модифікації	Неіоногенні ПАР - сапоніни
Піноутворювачі ліпідної природи	

В харчових продуктах піноутворювачами в основному є такі хімічні сполуки як білки, пектини та сапоніни. Як показує аналіз літературних джерел на сьогодні накопичено достатньо відомостей про піноутворюючі властивості багатьох білків тваринного походження, що входять до складу традиційних піноутворювачів і емульгаторів.

Таблиця 1.2. Класифікація структуроутворювачів за походженням

Походження структуроутворюючої речовини		
Рослинне	Тваринне	Синтетичне
Екстракти з водоростей (каррагенан, альгінат натрію, агар-агар, фуцеларан)	Желатин та його модифікації	Карбоксиметил-целюлоза та її похідні
Екстракти зерен і бобів (крохмаль і його похідні, гуарова камедь, камедь плодів цератонії, ксантанова камедь, камедь ріжкового дерева)	Яйцепродукти	Модифіковані крохмалі
Екстракти плодів (пектин і його похідні)		Амілопектин
Ексудати (гуміарабік, адрагант)		

Так, в повній мірі дослідженні властивості яєчного і сироваткового альбумінів, желатину, казеїну та ін. Значно менше відомостей про властивості білків рослинного походження. Є окремі дослідження піноутворюючих і емульгуючих властивостей пшеничного, кукурудзяного глютену, білків сої і деякі ін.

1.2.1. Структуроутворювачі рослинного походження

До структуроутворювачів рослинного походження належать екстракти, отримані з водоростей, зерен, бобів, екстракти плодів та ексудати.

Широке використання у кондитерському, хлібопекарному виробництві, консервній промисловості, а також при виробництві продукції ресторанного господарства має пектин. Так, в кондитерському виробництві, це кондитерські вироби пастило-мармеладної групи та желейні цукерки [13], в ресторанному господарстві – коктейлі, муси, желе, мармелад тощо.

Як хімічно чиста суха речовина пектин має такі недоліки, як значна вартість та складність процесу розчинення, що зумовило пошук альтернативних пектиновмісних продуктів.

Перспективним джерелом пектинових речовин, протопектину, геміцелюлози є місцева дикоросла сировина. Серед дикорослих рослин південно-східної частини України можна виділити жимолость, жимолость та калину, які є джерелом багатьох важливих харчових речовин, у тому числі вітамінів, мікро- і макроелементів, що зумовлює доцільність ширшого їх використання в харчуванні [14,15].

В якості пектиновмісної добавки в останні роки набуває популярності харчова добавка «Вітапектин» [16], яка має значні переваги перед пектином, внаслідок вмісту в ній антиоксиданту кверцетину та вітамінів.

З використанням цієї добавки в кількості 1,6-2,3% до маси інгредієнтів, запатентовано мус лікувально-профілактичного призначення «Особливий» [17], який, завдяки «Вітапектину», збагачений пектином, антиоксидантами і вітамінами.

Для виробництва мусів та самбуків автори [18,19] пропонують замінювати желатин на більш дешеву вітчизняну сировину – концентрат пектиновий яблучний з масовою часткою пектинових речовин – 10%, який виробляється в Україні з 2003 за ТУ 15.8-19492247.0142003. Використання 3,9-5,3% концентрату пектинового до маси мусів та 2,3-3,6% до маси самбуків

дозволяє зменшити кількість технологічних стадій, енерговитрати та підвищити ефективність технологічного процесу.

В якості стабілізатора пінної структури збивних кондитерських мас використовують пектиновий екстракт з 2,5-3 %-м вмістом пектинових речовин, який отримано при гідролізі-екстрагуванні протопектину яблучних вичавок, а в якості додаткового піноутворювача – лактат натрію [20]. Використання пектинового екстракту в кількості 40-42% від маси готового продукту дозволило авторам отримати пишну, стійку пінну масу для виготовлення високоякісного зефіру з дрібнопористою структурою.

В технології харчових продуктів з пінною або емульсійною структурою іноді доцільним є використання не хімічно чистої речовини, виділеної з рослинної тканини, а всієї рослинної тканини в натуральному вигляді або переробленому у пюре, пасту, підварку, екстракт тощо.

Наприклад, пюре з вичавок чорноплідної горобини знайшло широке використання в якості структуроутворювача в технології формового і пластового яблучного мармеладу, желе, вершкового крему, лукума, начинок для карамелі і драже [21].

Розроблені рецептури тришарового і пластового мармеладу з використанням пюре з чорниці, журавлини, голубики, обліпихи [22].

Рішення проблеми забезпечення харчової галузі дешевими желюючими речовинами дослідники [23] бачать у використанні пюре з дички, шовковиці, черешні, вишні, аличі, ткемалі, які успішно можуть використовуватися в технології желейних виробів.

Запропоновано рецептури і технології приготування зефірного крему, збивної кондитерської маси типу «Пташине молоко», мармеладу з застосуванням желюючих композицій на основі журавлинного, брусничного, обліпихового пюре та гліцерину. Застосування ягідних пюре дозволило заощадити пектин, лимонну кислоту та повністю виключити з рецептури харчові барвники і ароматизатори. Отриманні результати свідчать, що при виробництві зефірового крему доцільне введення 10% журавлинного, 15%

брусничного пюре перед збиванням суміші і 5% пюре обліпихи на завершальному етапі збивання. Введення ягідних пюре дозволило зменшити на 10% витрати пектину і 50% – кислоти в рецептурі зефірового крему з пюре обліпихи, 15% пектину і зовсім виключити кислоту в рецептурі з журавлинним пюре і 20% пектину в рецептурі з брусничним пюре. Рецептатура збивної кондитерської маси типу «Пташине молоко» розроблена із заміною 30% молочно-масляної суміші і 100% лимонної кислоти ягідними пюре. В рецептурі мармеладу 15-20% пектину замінені пюре з журавлини, брусниці або обліпихи.

При виробництві желейних цукерок 30% цитрусового пектину замінюють припасом з чорної смородини, що приготований холодним способом, який містить 28-47% водорозчинного і 32-50% високометаксильованого пектину, що забезпечує отримання продукту з необхідною желуючою здатністю, підвищеною біологічною цінністю та натуральним забарвленням [25].

В роботах [25,26] відмічено, що добавки з цукрового буряка володіють високими піноутворюючими і емульгуючими властивостями. На думку авторів, кількість ПАВ, і в першу чергу сапонінів, в бурякових екстрактах достатньо для утворення стабільної піни і як піноутворювачі вони є в 1,5 рази менш повноцінними в порівнянні з яєчним білком.

Отримано авторське свідоцтво [27] на екстракт з низьких сортів зеленого і чорного чаю як піноутворювача для виробництва цукерок типу «Пташине молоко» та на екстракт цукрового буряка, що отриманий згущенням до вмісту сухих речовин 82 % дифузійного соку цукрового буряка, який може бути використаний як піноутворювач для приготування суфле, зефіру та інших збивних страв і виробів [28,29.]

Доказані піноутворюючі властивості екстрактів цикорію та кофе, які не втрачаються при сушінні і сприяють отриманню дрібнодисперсної структури молочних коктейлів [30].

А.С. Овчаренко та ін. рекомендують використовувати при виробництві збивних мас квасолевий порошок, який збільшує пишність маси. Отримана маса добре формується методами випресовування, розмазки, відсадження.

Значне збільшення ПУЗ збивних мас при додаванні порошку квасолі автори пояснюють вмістом в квасолі тільки білків, не звертаючи уваги на наявність у цієї культури сапонінів, які, разом з білками, можуть вносити свій внесок в піноутворення [31].

В останні роки багато уваги приділяється білкам сої, емульгуючі та піноутворюючі властивості яких давно знайшли використання при виробництві ковбасних фаршів, майонезу тощо [32].

В якості стабілізатора сирного десерту з додаванням цукру та смакових компонентів можливо використовувати соєву білкову пасту [33], яка підвищує харчову та біологічну цінність, збагачує продукт рослинним білком, лецитином, макро- і мікроелементами, вітамінами В₁, В₂, В₆, Е₁, але надає продукту бобового присмаку.

Доведена можливість [34] використання при виробництві зефіру модифікованих ферментами соєвих продуктів – сухого молока та білкового збагачувача «Самсон», при цьому встановлено підвищення вмісту повітряної фази на 34-55%, завдяки чому знижується щільність на 20-25% і скорочується тривалість технологічного процесу на 20-25%.

1.2.2. Структуроутворювачі тваринного походження

Найбільш поширеним піноутворювачем тваринного походження, який використовується для виробництва збитих десертів, є яєчний білок (свіжий, пастеризований, сухий).

Відомо, що ПЗ і СП білкових розчинів досягають максимальних значень в ізоелектричній точці даного білка, при цьому білкові розчини мають мінімальні значення поверхневого натягу, а зсув рН середовища таких розчинів в ту або іншу сторону від ізоелектричної точки білка підвищує їх поверхневий натяг.

Нативний яєчний білок має рН 7,9-9,3, а оптимальну піноутворюючу здатність проявляє при рН середовища 5,8-6,5 [35]. Але він не є окремою хімічною речовиною, це сукупність різних протеїнів, кожний з яких має свою власну ізоелектричну точку. Наприклад, овоальбумін, вміст якого становить

приблизно 75%, має ізoeлектричну точку при рН 4,5-4,8, овокональбумін – 5,6-5,8, овоглобулін 10,0-10,5. Напевно, прояв оптимальної піноутворюючої здатності яєчним білком у вказаній області рН середовища пояснюється переважним вмістом в ньому овоальбуміну.

На практиці зниження рН яєчного білка до значень ізoeлектричної точки досягається додаванням ферментних препаратів (глюкооксидази, каталази), органічних і неорганічних кислот (лимонної, яблучної, янтарної, фосфорної і ін.) або шляхом вистоявання яєчного білка протягом 68 годин при температурі 37-38°C.

Підкислення середовища використовують для збільшення ПЗ яєчного білка, що пояснюється не тільки наближенням значень рН середовища до ізoeлектричної точки білка, але і гідролізом овомуцину, який зумовлює велику в'язкість щільної частини яєчного білка [A105, 247, 248,318].

Так, лимонна кислота в кількості до 0,6 % сприяє посиленню піноутворюючої здібності яєчних продуктів. У таких умовах рН середовища яєчного білка досягає значення 5,25, а щільність піни складає 0,113 г/см³ проти 0,200 г/см³ для піни яєчного білка без кислоти (рН 8,2). Подальше збільшення масової частки лимонної кислоти в системі знижує ПЗ яєчного білка.

Проте в більшості рецептур страв та виробів з пінною структурою (заварний білковий крем, бісквіт, майонез і ін.) лимонна кислота вводиться на завершальних етапах збивання. Причина такого ведення технологічного процесу в літературі не обґрунтована.

Також стабілізуючу дію на білкову піну має додавання цукру, що автори пояснюють частковою дегідратацією і денатурацією піноутворювачів, збільшенням в'язкості дисперсійного середовища в плівках білкової піни.

Доведено, що введення в білкові розчини глюкози і сахарози сприяє утворенню в дисперсійному середовищі гідратованих часток, які при формуванні структури піни розміщуються на границі розділу фаз, підвищуючи її в'язкість.

При збиванні яєчного білка руйнування структури піни з виділенням 42%

рідкої фази відмічається вже через 30 хв. Значної стабілізації можна досягти при збиванні яєчного білка з цукром в співвідношенні 1:1, коли виділення рідкої фази починається тільки через 60 хв. після її приготування, а при співвідношенні 1:2 – виділення рідкої фази не відбувається.

Однак додавання цукру знижує об'ємну частку повітряної фази піни і підвищує її дисперсність та в'язкість.

Так піна яєчного білка без цукру має об'ємну частку повітряної фази 0,862, а середній діаметр пухирців складає 80-100 мкм; при співвідношенні білка і цукру 1:2 об'ємна частка повітряної фази становить 0,740, середній діаметр пухирців – 3-5 мкм, а в'язкість зростає в порівнянні з даним показником піни яєчного білка без цукру в 10-12 разів.

Іншим значним джерелом тваринного білку, який можна використовувати в якості піноутворювача, можуть виступати білкові речовини вторинних ресурсів молочної промисловості, до яких відносять знежирене молоко, сколотини, сироватку. Їх загальні ресурси складають понад 70% від об'єму молока, що переробляється [36].

Існує багато способів виділення білкових речовин з вторинної молочної сировини, серед яких найбільш поширеними є термічний, при якому сировину підкислюють до рН 4,2-4,7, нагрівають до температури 90-95°C та відділяють осад; термокальцієвий, при якому перед нагріванням вводять CaCl_2 до концентрації 0,12%, нагрівають до температури 90-95°C та відділяють осад.

Запатентовано [37] спосіб обробки знежиреного молока, який передбачає розчинення в знежиреному молоці натрієвої солі карбоксиметилцелюлози (КМЦ), охолодження до 5-10°C, витримування суміші протягом 20-30 хв. та розділення її на білковий концентрат та фазу натрієвої солі КМЦ.

Також знежирене молоко та сироватку піддають сушінню та використовують при виробництві різних харчових продуктів.

Так в якості ефективного піноутворювача можна використовувати концентрат сироваткових білків, який отримують з молочної сироватки шляхом

ультрафільтрації [38]. Цей продукт в основному складається з альбуміну та глобуліну.

Для поліпшення збитості молочних коктейлів в якості молочної основи використана суміш знежиреного молока та сироватки або склотин в співвідношенні сухих речовин 1:1, що дозволяє значно збільшити піноутворюючу здатність системи [39].

Таке явище вчені зв'язують з тим, що при змішуванні знежиреного молока та сироватки в співвідношенні сухих речовин 1:1 в готовому продукті підвищується вміст білка та складається оптимальне співвідношення казеїну і альбуміну (1:1), а при змішуванні знежиреного молока та склотин – утворюється білково-лецетиновий комплекс. В знежиреному молоці співвідношення казеїну і альбуміну складає 2,5:1, в молочній сироватці – є тільки альбумін.

Функціонально-технологічні властивості знежиреного молока, серед яких слід виділити піноутворюючу та емульгуючу здатність, визначає його специфічний хімічний склад, що необхідно враховувати при розробці нових видів продукції.

Незважаючи на велику кількість існуючих технологій переробки знежиреного молока в продукцію, його харчовий потенціал використовується не повною мірою, зокрема при виробництві продукції ресторанного господарства.

Для стабілізації збитих кисломолочних десертів на основі молочно-білкового концентрату використовується желатин та фруктовий-ягідний наповнювач [40]. Стабілізація пінної структури у цьому випадку зумовлена агрегацією при охолодженні молекулярних ланцюгів та утворенням драглів.

1. 3. Вплив рослинних добавок на якість харчових систем з пінною структурою

Серед продукції, яку виробляє харчова промисловість та ПРГ з додаванням рослинної сировини, значну частину займають вироби та страви з

пінною та емульсійною структурою, які мають значний попит у споживачів.

Формування таких структур можливо за наявності механічної енергії та поверхнево-активних речовин, роль яких в традиційних технологіях виконують яєчні та молочні продукти. Однак проведений літературний огляд показав, що за допомогою рослинних добавок також можна утворювати та стабілізувати пінні системи. Виходячи з цього можна припустити, що введенням рослинних добавок можна заощаджувати дорогі традиційні піноутворювачі та емульгатори.

За видом сировини рослинні добавки можна розділити на овочеві, плодові (фруктові та ягідні) та зернові, а за видом обробки рослинні добавки бувають у вигляді пюре, паст, повидла, соків, екстрактів, сусл, сиропів, підварок, настоїв, порошків, крупки, борошна, шроту, вичавок, в деяких випадках – в натуральному вигляді.

Значний внесок в дослідження технологічних властивостей рослинних добавок внесли роботи Дейниченка Г. В., Василенко З. В., Калакури М. М., Малюк Л. П., Пивоварова П. П., Перцевого Ф.В. та їх учнів.

До ПАР рослинної сировини, яка використовується в харчових технологіях, відносяться білки, пектини та сапоніни, які відомі своєю високою поверхневою активністю та в залежності від виду сировини, присутні в значних кількостях.

Білків в рослинній сировині не багато 0,4-1,5%, лише бобові містять 19,8-20,4% білків [41], проте вони беруть активну участь в формуванні дисперсних систем. Більшість рослинних білків мають глобулярну структуру та поверхневу активність, ізoeлектрична точка лежить в кислій області.

З ХВ слід відмітити природний полімер пектин, який входячи до складу всіх зелених рослин є цінним харчовим компонентом рослинної їжі.

Пектин – це вуглеводний полімер, що складається головним чином із залишків α -D-галактуронової кислоти. Характерною властивістю пектину є здатність набухати, що дозволяє використовувати його як засіб для поліпшення діяльності шлунково-кишкового тракту (ЖКТ). Пектин здатний сорбувати

макромолекулярні органічні сполуки. Має здатність утворювати комплекси з іонами важких металів. Кислотні групи галактуронової кислоти, яка входить до складу пектину, зв'язують в організмі іони важких металів, при цьому утворюються стійкі з'єднання (хелани), що не всмоктуються і виводяться з організму. Пектини зв'язують метали не тільки в шлунку, але й у кишечнику, що сприяє виведенню з організму радіонуклідів, поліпшують імунозахисні показники при інтоксикації важкими металами.

Пектин має антибактеріальну дію на збудників гострих кишкових інфекцій, а на представників нормальної мікрофлори кишечника (біфідобактерії) дія пектину не виявляється або слабо виражена (кишкова паличка, лактобактерії).

Автори багатьох робіт відмічають, що пектинові речовини, масова частка яких в різних видах рослинної сировини коливається в межах 0,3-2,7%, мають помітні емульгуючі властивості.

В першій половині 20 століття дослідники [43] розглядали пектинові речовини як піноутворювачі, відмічаючи що ПЗ пектинів нижча за ПЗ сапонінів та желатину, та більше ніж у казеїну.

Сучасні представлення про пектини свідчать, що вони не володіють піноутворюючою здатністю. Хоча в деяких роботах є докази того, що пектини в комплексі з іншими речовинами проявляють такі піноутворюючі властивості. Дослідженнями встановлено, що при взаємодії пектових, відповідно і пектинових кислот, у водному середовищі з α -амінокислотами утворюються стійкі водорозчинні солі з вираженими поверхнево-активними властивостями. ПУЗ володіють, наприклад, пектати триптофану і діпептиду гліцил-Д, L-фенілаланіну.

Цим же автором досліджені піноутворюючі властивості етилових ефірів яблучного пектину і доведена можливість його вживання як піноутворювача для приготування продуктів з пінною структурою.

В роботі, присвяченій вивченню емульгуючої властивості яблучного і соняшникового пектинів і їх похідних з різним ступенем етерифікації разом з

СЗМ, показана доцільність сумісного використання середньоетерифікованого яблучного пектину з СЗМ. Відмічено, що в'язкість одержаних емульсій збільшувалася у міру зменшення ступеня етерифікації яблучного пектину. При вивченні емульгуючих властивостей низькоетерифікованого соняшникового пектину і його похідних було встановлено, що найбільшою стабільністю володіє емульсія, яка приготована з препаратом пектину з підвищеним ступенем етерифікації. При визначенні міцності МАС на межі водних розчинів пектинів, одержаних з різних джерел, з рослинним маслом встановлено, що вона залежить від виду пектину, його концентрації в розчині, а також тривалості контакту фаз.

Аналізуючи літературні дані про фізико-хімічні властивості пектинових речовин, можна зробити висновок, що їм більшою мірою властива роль стабілізаторів піни і емульсії, ніж піноутворювача і емульгатора.

Комплексні дослідження рослинних добавок показали, що їх внесення робить позитивний вплив на різні види тіста (дріжджового, бездріжджового, заварного, бісквітного, кексового, пісочного) і підвищує якість готових виробів з них як по органолептичних, так і за фізико-хімічними показниками [43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50].

При цьому поліпшуючий ефект залежить від дозування і дисперсності добавки, способів тестоведення і внесення добавки в тісто, співвідношення в ній рідкої і твердої фази. Наявність емульгуючих властивостей у овочевих пюре використовуються при внесенні їх в дріжджове тісто у складі жиру-водної емульсії при опарному і безопарному способах тістоведення. Це сприятливо відбивається на якості виробів в порівнянні із зразками, в яких овочі додавалися у складі водної суспензії [51].

Автори відзначають, що позитивний ефект від введення в дріжджове тісто овочевих добавок напевно пов'язаний з утворенням білково-полісахаридних комплексів, при цьому овочеві добавки укріплюють клейковину борошна, утворюючи більш міцні внутрішні зв'язки між молекулами або агрегатами молекул внаслідок хімічної взаємодії білків

клейковини з компонентами овочевих добавок, що сприяє поліпшенню структурно-механічних властивостей виробів, збільшенню водоутримуючої здатності і підвищенню виходу виробів на 2-8 %.

В докторській дисертації [52] відмічаються піноутворюючі властивості овочевих пюре при застосуванні в технології бісквіта. ПЗ яєчно-цукрової суміші для бісквіта при введенні в неї до 20 % від маси муки пюре капусти, моркви, буряка збільшилася відповідно на 8,6; 12,8; 15,6 %. При цьому СП через три години після її приготування була вищою за цей показник контрольного зразка на 2,2; 3,9; 4,5 %.

В роботі [53] повідомляється, що при введенні в яєчно-цукрову суміш для приготування бісквіта пюре з чорноплідної горобини в кількості 10 % до маси муки, спостерігається збільшення ПУЗ на 9,1% і зниження щільності збитої суміші на 2,4%. При введенні пюре з журавлини максимальна ПУЗ і мінімальна щільність збитої суміші були досягнуті при використанні не більш 15 % пюре до маси муки.

Загалом, введення 10-20 % овочевих і 5-15 % ягідних добавок до маси муки покращує і якість випечених бісквітних напівфабрикатів. В порівнянні з контрольним зразком вони мають більший питомий об'єм, пористість, загальну стислість м'якшу, вихід продукту. Їх м'якуш більш тонкостінний і еластичний, має колір світліший за звичайний для напівфабрикату з добавкою пюре капусти, жовтуватий – для напівфабрикату з пюре моркви, сіруватий – для напівфабрикату з пюре буряка. Це дозволило, зберігаючи якість готових виробів на рівні традиційних, замінити 20 % цукру і 20% яєць в рецептурах розроблених бісквітів, знизивши їх енергетичну цінність на 10%.

Можливість зниження в рецептурі бісквітного тіста яєць і цукру за рахунок внесення овочів і плодів, на думку авторів, обумовлена тим, що полісахариди, що входять в їх склад, адсорбуючись на поверхні розділу повітря з рідким тістом і взаємодіючи з білками яєць, підвищують міцність оболонок повітряних пухирців. Це дозволяє більшою мірою наситити систему повітрям. На підтвердження цього автори наводять результати дослідження часу життя

крапель на межі розділу фаз рослинне масло - 0,1%-ий розчин яєчного альбуміну в рідкій фазі овочевих пюре, згідно яким значення даного показника для бурякового, капустиного і морквяного пюре перевищують даний показник для 0,1%-вого розчину яєчного альбуміну в дистильованій воді відповідно в 2,1; 1,7; 1,4 рази [52].

Встановлено також, що рідка і тверда фази по різному впливають на формування структури бісквіта. Рідка фаза більшою мірою підвищує піноутворюючу здатність яєчно-цукрової суміші: для пюре капусти, моркви, буряка відповідно на 5,9; 7,3; 13,9 %, і практично не впливає на стійкість піни. Тверда фаза має більший вплив на стійкість пінної структури: для вказаних пюре відповідно на 2,7; 4,3; 7,8 %. Обидві фази пюре покращують пружно-пластичні властивості м'якуша, оскільки підвищується його стисливість [52, 53].

Позитивні результати впливу рослинних добавок на якість збивних систем отриманні І.В. Сандраковой, яка встановила, що введення в білково-цукрову суміш для зефірного крему і кондитерську масу типу «Пташине молоко» перед їх збиванням до 15 % журавлинного і до 25 % брусничного пюре підвищує ПУЗ та СП збивних мас. Зворотні результати отримані при введенні в ці кондитерські маси пюре обліпихи, яке з-за значного вмісту масла знижує ПУЗ. Дослідження структурно-механічних характеристик збитих білково-цукрових сумішей з ягідними пюре для зефірного крему показали, що введення ягідних пюре в кількості 5-20 % до маси рецептурної суміші збільшує їх об'єм при збиванні, знижує густину і в'язкість на 20,5-26,3 %, а при дослідженні кондитерської маси типу «Пташине молоко», встановлено, що при заміні 10-30 % молочно-масляної суміші ягідними пюре її щільність знижується на 15,8-17,5 %, ефективна в'язкість - на 4,9-41,3 %.

Пояснюючи позитивний ефект від внесення ягідних пюре автор, припускає можливість взаємодії пектинових речовин, що містяться в пюре з амінокислотами білків та утворення білково-вуглеводних комплексів, які маючи поверхнево-активні властивості, підвищують ПЗ та СП. Негативний

ефект при великих дозуваннях ягідних пюре пояснюється подальшим розрідженням білково-цукрової суміші.

В дослідженнях Л.Г. Ермош розкрито вплив ягідних і овочевих пюре на якість заварного білкового і вершкового кремів]. При введенні 10-20 % журавлинного і брусничного пюре відмічено збільшення ПЗ крему, зниження його щільності, підвищення значень ефективної в'язкості і напруги зсуву в порівнянні з кремом без добавок. Максимально високі значення структурно-механічних показників спостерігаються при введенні 20% журавлинного і брусничного пюре, при цьому ПУЗ вища за контрольний зразок відповідно в 1,99 і 1,83 рази, щільність нижча в 1,28 і 1,53 рази.

При приготуванні заварного білкового крему пюре вводили в цукровий сироп, який використовувався для його заварювання, а при приготуванні вершкового – на завершальному етапі збивання.

Додавання пюре з обліпихи в збиту білково-цукрову масу дає позитивний результат при введенні його не більш 1 % від маси крему. Подальшому збільшенню дозування пюре обліпихи до 3% і більш призводить до різкого погіршення структурно-механічних властивостей маси. Зменшення ПЗ та СП білкової маси при додаванні пюре обліпихи автор пояснює наявністю в плодах жирних кислот, каротиноїдів та інших ліпідів, що володіють піногасячими властивостями.

1. 4. Аналіз технологій напівфабрикатів для солодких страв та виробів з пінною структурою

В останні роки все більшого розповсюдження при виробництві кулінарної продукції, зокрема і збитих солодких страв, набувають напівфабрикати та концентрати різноманітного складу та функціонального призначення. Вони дають змогу підвищити біологічну цінність та знизити собівартість продукції шляхом зменшення енерговитрат та скорочення кількості та тривалості технологічних операцій, мають більші строки зберігання, порівняно зі свіжими продуктами.

Аналіз літературних джерел свідчить, що асортимент напівфабрикатів для виробництва збитих солодких страв та виробів досить вузький, але зростаючі ринкові потреби та пропозиції таких напівфабрикатів досить великі, тому є доцільним більш детальне їх вивчення.

Хоча науковці розробили та науково обґрунтували значний асортимент напівфабрикатів для збитих солодких страв та виробів, сьогодні промисловість України виробляє напівфабрикати лише для виробництва морозива [57, 58, 59].

Так авторами [60] розроблено багатофункціональний напівфабрикат для виробництва суфле, меренгів, мусів та десертів, які виготовлені на фрізері. Цей напівфабрикат виготовляється з моркви, гарбуза або буряка шляхом уварювання їх з метилцелюлозою та цукром. Для цього припущені овочі піддавали двократному протиранню до отримання однорідної маси, потім масу охолоджували до температури 4-20°C та додавали 3,0-4,0% розчин МЦ, перемішували та уварювали до вмісту сухих речовин 65,0 ±1,5%. Отримана маса являє собою однорідну пюреподібну масу без включень шкірки та волокон зі солодким смаком.

Технологічний процес виробництва готової продукції на основі розробленого напівфабрикату зводиться до розведення напівфабрикату підігрітою до температури 95-100°C водою, молоком або фруктовим соком, кип'ятіння протягом (1-2)*60 с, охолодження до температури 7-10°C та фрізерування або збивання.

Однак короткий строк зберігання (при температурі 4-6°C не більш 5 діб) та вузький асортимент продукції на основі напівфабрикату, стримує його використання.

Технологічну схему отримання напівфабрикатів для виробництва фрізерованих десертів запропоновано в роботі [61], для чого крупу (рисову, гречану, манну або кукурудзяну) доводять до кулінарної готовності в присутності кислот, які забезпечують гідроліз крохмальних полісахаридів, потім додають підготовлену МЦ та різноманітні рідкі основи та смакові наповнювачі.

Для виробництва збивних кондитерських мас, кремів та інших продуктів з заданою структурою автори [62] пропонують білково-полісахаридний комплекс, який отримують внесенням до сирної молочної сироватки при 15-30°C сухого пектину в кількості 0,25-2,0% від маси сироватки, перемішуванням і витриманням протягом 30-35 хв. при рН 4,0-5,0 та розділенням отриманої суміші на прояснену сироватку і білково-полісахаридний комплекс. Наявність білків та пектину в продукті зумовлює його підвищену біологічну цінність та якісно нові структуруючі властивості. Однак пропозицій по застосуванню нового продукту автори не наводять.

Запатентована [63] ніжна пастоподібна, але не текуча молочно-білкова основа для десертів із заздалегідь спланованими реологічними показниками, яку отримують шляхом нормалізації та пастеризації при 97-99°C молочної суміші, що складається зі знежиреного молока та маслянки в співвідношенні 5:3, осадження білків попередньо підготовленою сироваткою з кислотністю 118-122°Т та температурою 68-72°C, витримку і охолодження до 30-50°C, відокремлення сироватки протягом 20-40 хв. шляхом самопресування молочно-білкової основи до масової частки вологи 68-72%.

Отриману основу, яка має прісний смак з вершковим присмаком, за рахунок вмісту легких і поліненасичених жирних кислот маслянки, можна використовувати як білоквмісну добавку піноутворюючої дії.

З додаванням талгану, продукту теплової обробки ячменю, отримано молочно-білкові пасти на основі низькокальцієвого копреципітату, які можна використовувати при виробництві сирів, різних паст, десертів спрямованої дії, здатних стимулювати імунну систему [64].

Розроблено молочно-білкову систему на основі знежиреного сиру з додаванням желатину та фруктово-ягідного наповнювача [65], результати досліджень фізико-хімічних і структурно-механічних показників якої показали, що вона може бути використана для виробництва комбінованих кисломолочних збитих продуктів.

Для отримання дисперсних кисломолочних десертів автори пропонують використовувати напівфабрикат, який містить одержаний шляхом термокислої коагуляції молочно-білковий концентрат (МБК) зі сколотин та сколотини у співвідношенні 64:36. – продукт з м'якою, однорідною консистенцією, що нагадує кисломолочний сир [66].

На основі гомогенізованого нежирного сиру у вигляді колоїдного розчину казеїнату натрію і ягідно-овочевих, овочево-ягідних і комбінованих овочевих паст розроблено широкий асортимент напівфабрикатів високого ступеня готовності для виробництва збитих десертів типу пудингу у вигляді батонів великого або малого діаметру в полімерній оболонці. При отриманні на ПРГ даний напівфабрикат після видалення оболонки нарізується та піддається тепловій обробці [67].

Відома суміш для виготовлення збитих та фризерованих десертів [68], яка містить сметану 20-35%-ї жирності і мед. Суміш готують простим змішуванням компонентів в співвідношенні 1,0-2,5:0,8-1,2, потім охолоджують при 4-12°C, збивають або фрезерують та порціонують. Однак суміш має ряд значних недоліків, серед яких висока калорійність, незбалансованість харчових нутрієнтів, неможливість внесення наповнювачів та смакових речовин через нестабільну формостійкість., що обумовлено відсутністю стабілізаторів та піноутворювачів.

Для виробництва збитих солодких страв розроблена [69] швидкорозчинна суха суміш з доброю піноутворюючою здатністю, яка складається з висушених до вмісту сухих речовин 94% розчинених в молоці, воді або фруктовому соку метилцелюлози та цукру. Швидка розчинність суміші, яка становить 30 хв., порівняно з 8-33 годинами для метилцелюлози, пояснюється тим, що при сушінні через надто велику різницю концентрацій між цукром та іншими речовинами цукор викристалізовується першим й заважає агрегуванню метилцелюлози, в наслідок чого утворюється складна структура, в якій метилцелюлоза розшарована швидкорозчинними цукром та молоком.

Як показує аналіз літературних джерел [55, 58, 59] для виробництва

м'якого і загартованого морозива розроблені чисельні технології з застосуванням фруктових та овочевих пюре (морквяного, бурякового, яблучного тощо).

Так, заслуговує уваги рецептура вершкового морозива з додаванням, в якості джерела біологічно-активних речовин, підсолоджувача, фарбника та стабілізатора, пюре з червоної солодкої картоплі в кількості 6 %. Є рекомендації по використанню в технології морозива томатів.

З додаванням яблучного, абрикосового, морквяного, картопляного, бурякового пюре до вершкових кремів розроблені нові види оздоблювальних напівфабрикатів для кондитерських виробів зі зниженою кількістю цукру та вершкового масла на 40-50 % та 20-40 % відповідно.

Для виробництва ягідних мусів використовують пюреподібні маси з калини звичайної та обліпихи зі збільшеними драглеутворюючими властивостями, які отриманні шляхом обробки ягід у вихровому шарі феромагнітних часток обертаючого електромагнітного поля. [70].

Рішення проблеми збагачення їжі, використання рослинної сировини та розширення асортименту страв запропоновано дослідниками [71, 72] , які розробили технологічні схеми виробництва мусів, самбуків, киселів та інших солодких страв з використанням добавок у вигляді паст промислового виробництва – яблучної, сливової, айвової, виноградної. Стримуючим фактором використання цих паст для даної групи страв був їх колір - від темно-кремового для айвової, до коричневого для сливової пасти. Поліпшення кольору в даному випадку досягалося введенням ярко забарвлених морквяного і бурякового соків.

Заслуговує уваги можливість використання фруктових паст для приготування солодких збивних страв на соєвій основі, які мають традиційну для мусів структуру [73]. Застосування цих паст у виробництві мороженого і заварного білкового крему дозволяє частково замінити цукор на фруктозу і скоротити витрату стабілізаторів (пектину, крохмалю) [74].

На основі глибоких досліджень автори [75,76] дали наукове

обґрунтування можливості використання пюре з ріпи, моркви, буряка для приготування желе, мусів, самбуків, киселів за традиційними технологіями [11], при цьому зменшуючи закладку цукру і манної крупи відповідно на 12-14 і 8-10%

Для білкових кремів розроблені нові види напівфабрикатів у вигляді пюре і повидла: журавлинно-бурякове і бруснично-бурякове пюре, журавлинно-бурякове і бруснично-бурякове повидло. При розробці підібране оптимальне співвідношення вказаних компонентів, яке складає 3,6:1 для журавлинно-бурякових та 4:1 для бруснично-бурякових напівфабрикатів. Таке співвідношення забезпечило продуктам необхідну для структуроутворення збивної білкової маси кислотність і хороші органолептичні показники.

Висновки за розділом 1

1. Таким чином, піноутворювачі, емульгатори, стабілізатори є обов'язковими компонентами при виробництві збитих продуктів. Використання цих речовин і їх композицій забезпечує такі основні характерні особливості продуктів, як збитість і стійкість структури.

2. Вищевикладений матеріал свідчить, що без застосування добавок та продуктів, які мають поверхнево-активну дію, виробництво збитої продукції неможливо, так як піно- та структуроутворювачі напряму формують її якість.

3. Внесення овочевих добавок робить позитивний вплив на різні види тіста, зокрема, бісквітного, білково-цукрову суміш, креми. Введення 10-20 % овочевих і 5-20% ягідних добавок до маси муки покращує якість збитих систем. Підвищення дозування овочевих і ягідних пюре більше 20 % приводить до погіршення якості.

РОЗДІЛ 2

ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти досліджень

Експериментальні та дослідницькі роботи проводились на базі лабораторій кафедри технології харчування Донецького національного університету економіки і торгівлі.

Об'єкт дослідження – технологія молочно-рослинного напівфабрикату та збитих солодких страв на його основі. На підставі аналізу наукових джерел вітчизняних та закордонних авторів (розділ 1) визначено предмети досліджень, придатні для використання у виробництві молочно-рослинного напівфабрикату:

- 1) молоко коров'яче знежирене ДСТУ 26089-2016;
- 2) жимолость свіжий за ДСТУ 16524-2010;
- 3) модельні харчові композиції з жимолостью

Контролем слугували: 1) молочно-білкова основа для десертів; 2) традиційні збиті солодкі страви зі Збірника рецептур [11].

У роботі використовували плоди жимолості блакитної сорту Богдана [14], врожаю 2022-23 рр. з наступним біохімічним складом:

- цукру – 8-10%;
- кислотність – 2,16;
- пектинових речовин – 0,36%;
- вітаміну С – 51,8 мг% ;
- катехинів – 271-286
- флавоноли – 112-169 мг%.

Для приготування напівфабрикатів та готових виробів на основі білково-рослинного напівфабрикату використовували желатин, свіжі персики, свіжі вишні, мандарини, білки яєць, ванілін, грецький горіх, апельсинову цедру, кардамон, вершкове масло, цукрову пудру. Всі матеріали відповідали вимогам стандартів та ТУ.

Досліджено фізико-хімічні, функціонально-технологічні властивості модельних харчових композицій, а також органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні та функціонально-технологічні властивості збитих солодких страв на основі молочно-рослинного напівфабрикату.

2.2. Методи дослідження показників якості харчових продуктів

Під час дослідження якості та харчової цінності розроблених напівфабрикатів та готових виробів визначали вміст вологи, основних поживних речовин, амінокислотний склад білків, вітамінний та мінеральний склад.

Поряд з розробленими видами продукції в якості контрольних зразків досліджували вироби, виготовлені за традиційними рецептурами. Відбір проб досліджуваних виробів для сенсорних, фізико-хімічних та бактеріологічних аналізів проводили згідно з ДСТУ 26313-84, 266671-85.

Кількість вологи та сухих речовин визначали шляхом висушування зразків у сушильній шафі при температурі 120°C до постійної маси, у попередньо зважених бюксах, згідно з ГОСТ 4288-76.

Вміст білка визначали за методом К'ельдаля.

Вміст золи визначали спалюванням органічної частини наважки досліджуваного зразка з прожарюванням мінерального залишку у муфельній печі за температури 450...500°C.

Для оцінки якості амінокислотного складу білків використовували також показники E/N – відношення суми незамінних амінокислот до суми замінних амінокислот у даному білку та E/T – відношення суми незамінних амінокислот до загальної суми амінокислот у білку.

Збалансованість виробів по незамінним речовинам та їх відповідність формулі збалансованого складу проводили згідно з методикою.

Харчову цінність напівфабрикатів та готових виробів визначали за методом інтегрального скору.

Висновки за розділом 2

1. Визначено об'єкт дослідження – технологія молочно-рослинного напівфабрикату та збитих солодких страв на його основі. Обрано предмети досліджень: молоко коров'яче знежирене, жимолость свіжий, модельні харчові композиції з жимолостью.

2. Визначено методи досліджень, які дозволяють комплексно охарактеризувати хімічний склад і поживну цінність, органолептичні, фізико-хімічні властивості напівфабрикату та готових виробів.

РОЗДІЛ 3. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ПІНОУТВОРЕННЯ

При розробці будь-яких нових технологій великий вплив мають хімічний склад інгредієнтів, їх функціонально-технологічні властивості та вплив на них фізичних та хімічних факторів, що зумовлює необхідність їх вивчення.

Спираючись на літературні дослідження, які свідчать про широке розповсюдження застосування знежиреного молока та рослинних добавок для виробництва страв та виробів з пінною структурою і їх позитивний вплив на процес формування та стійкість піни, доцільним є вивчення їх ролі на процес піноутворення.

Основним показником якості продуктів з пінною структурою є їх збитість та стійкість при зберіганні. Традиційно в утворенні пінної системи приймають участь поверхнево-активні речовини (ПАР), що природно входять до рецептурної суміші або, що вносяться додатково, і мають природне чи штучне походження. Як правило, піноутворюючі та емульгуючі властивості рослинної сировини пов'язують зі вмістом білків, пектинових речовин, сапонінів, тобто речовин які мають поверхнево-активні властивості.

Об'єктами наших досліджень обрано продукти переробки дикорослої сировини – соки та пюре, які мають спорідненні хімічні властивості, містять пектинові речовини та деяку кількість білків. Достигають вони послідовно, починаючи з жимолості в липні-серпні та закінчуючи жимолост'ю і калиною в серпні-вересні, що є позитивним з точки зору безперервності технологічного процесу.

Проведенні комплексні дослідження фізико-хімічних властивостей дикорослої сировини та ролі компонентів хімічного складу на процес піноутворення, дали змогу оцінити роль та динаміку участі окремих хімічних речовин в піноутворенні.

3.1. Порівняльна характеристика хімічного складу дикорослої сировини

Високі харчова цінність та смакові особливості дикорослих зумовлені вмістом багатьох хімічних сполук. Дані досліджень останніх років свідчать, що плоди жимолості, калини та жимолості містять цукрів — 5-15%, білків — 0,37%, води — 88,0%, пектинових речовин – 0,6-1,5%, органічних кислот (оцтової, мурашиної, ізовалеріанової, каприлової) – 2,4-3,6%, золи – 0,6%, до 3% дубильних речовин, до 82 мг% вітаміну С, марганцю - 0,2 мг%, цинку – 0,6 мг%, каротин, вітамін Р і фарбувальні речовини.

Таблиця 3.1 - Хімічний склад жимолості

Показник	Вміст, %
	Жимолость
Сухі речовини,	до 18
в тому числі:	
Цукри	9,2-17,2
Загальна кислотність	1,1-3,2
Титруєма кислотність	2,7-3,2
Клітковина	0,9-2,05
Пектинові речовини	0,6-1,1
Водорозчинні пектинові речовини	0,35-0,64
Феноли	0,05-1,7
Вітамін С	до 121 мг%

У таблиці 3.2 приведені результати власних досліджень щодо вивчення хімічного складу дикорослої сировини врожаю 2004-2006рр.

Таблиця 3.2- Результати досліджень хімічного складу жимолості

Показник	Вміст, %
1	2
Сухі речовини,	14,92
в тому числі:	
Цукри	13,2
Титруєма кислотність	2,9
Клітковина	1,3

Продовження табл.3.2

1	2
Пектинові речовини	0,8
Водорозчинні пектинові речовини	0,39
Вітамін С	18,46±1,12 мг/100г
Каротин	1,46±0,01
Кальцій (Ca)	10090,74±982,59
Залізо (Fe)	134,81±7,85
Марганець (Mn)	101,96±8,24
Цинк (Zn)	37,43±3,97
Мідь (Cu)	2,34±0,09
Молібден (Mo)	5,51±0,48
Хром (Cr)	0,89±0,07
Кобальт (Co)	0,06±0,003

Традиційним піноутворювачем збитих страв та виробів з пінною структурою є яечний білок. Можливість часткової заміни яєчного білка рослинними добавками з метою здешевлення продукції, збагачення харчовими речовинами тощо, показана деякими авторами. Так, дослідники показують позитивний вплив на ПУЗ та СП яєчного білку добавки 15-20% пюре та соків горобини, жимолості, калини, топінамбура.

Оскільки використання рослинних добавок дозволяє економити традиційні піноутворювачі, необхідно дослідити та науково обґрунтувати піноутворюючі властивості композицій яєчного білка і пюре та соку дикорослих.

Для цього були складені модельні системи «Яечний білок - Сік» з інтервалом 5%.

Експериментальні дані, які відображають зміну ПУЗ та СП від відсоткового вмісту соку наведені в таблиці 3.4.

Таблиця 3.3 Характеристика хімічного складу рослинної сировини

Сировина	Загальний білок	Клітковина (целюлоза)	Цукри		Жир
			Прості	Складні	
Жимолос ть (сік)	0,14±0,001	1,37±0,04	32,15±1	53,02±1,6	4,26±0,13
Жимолос ть (пюре)	0,36±0,01	5,44±0,016	32,23±1	54,37±1,7	3,63±0,11

Традиційно в технологіях солодких страв пінну структуру обумовлює функціональна властивість альбуміну яйця утворювати піну. З літературних джерел відомо, що піноутворююча здатність (ПУЗ) яєчного білка складає 420%, стійкість піни – 82,3%, а ефективна в'язкість – 99,7 Па·с. Попередніми дослідженнями було встановлено, що піноутворююча здатність системи „яєчний білок – сік жимолості” (далі „ЯБ-СК”) зростає екстремально зі збільшенням концентрації соку і дає максимальне значення (455%) при частки соку рівній 20%. При подальшому збільшенні концентрації частки соку піноутворююча здатність різко падає (рис. 3.1).

Таблиця 3.4 Фізико-хімічні показники в системі «ЯБ-СК»

№ системи	Концентрація соку жимолості в системі «ЯБ-СК»	Показник				
		Відносна в'язкість, од. (яєчний білок)	Піноутворююча здатність, %	Стійкість піни, %	Ефективна в'язкість при швидкості зсуву $0,5\text{c}^{-1}$, Па*с	pH
1	0	1,000	420	82,3	100	
2	5	0,850	440	82	98	8,0
3	10	0,700	450	81	96	7,0
4	15	0,600	453	79	94	6,0
5	20	0,534	455	78	90	5,0
6	25	0,520	447	77	84	4,6
7	30	0,570	428	72	77	4,3
8	40	1,031	405	-	-	4,1
9	50	1,273	-	-	-	3,8
10	70	3,010	-	-	-	3,2

Стійкість піни (СП) системи „ЯБ-СК” при малих концентраціях соку (5%) трохи зростає, а при максимальній ПУЗ цієї системи складає 79% проти 82,3% у чистого білка. При подальшому збільшенні концентрації соку СП різко падає і при 35% соку у системі знижується на 23% (рис. 3.1).

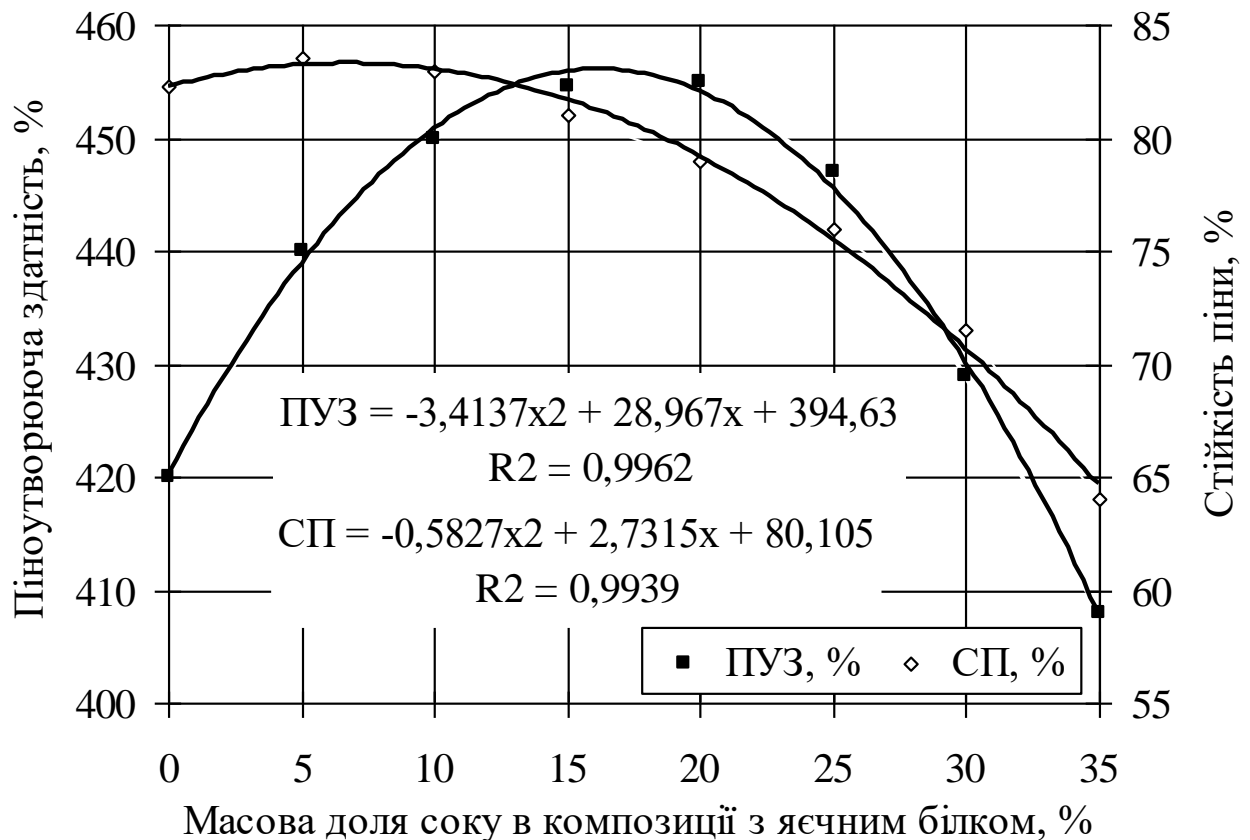


Рис.3.1. Залежність ПУЗ та СП від концентрації жимолостьового соку в системі «ЯБ-СК»

Вища ПУЗ системи „ЯБ-СК”, порівняно з чистим яечним білком, надає можливість використовувати сік жимолості не тільки як збагачувач, а і в якості замітника певної частки яечного білка в виробі з пінною структурою. Тобто, стає можливим не тільки зробити продукт функціонального харчування, а й заощадити традиційні піноутворювачі.

Метою подальших досліджень було з’ясування природи збільшення ПУЗ системи „ЯБ-СК”.

Під піноутворенням розуміють здібність речовини утворювати висококонцентровані системи рідина–газ. При утворенні піни відбувається сильний розвиток поверхні розділу на межі фаз рідина–газ. Зростання поверхні розділу залежить від розмірів повітряних пухирців. Чим більші розміри останніх, тим більша ця поверхня та більша сила поверхневого натягу. Ця сила прагне скоротити до мінімуму площу поверхні розділу. Під дією сили

поверхневого натягу пухирці повітря в піні прямують до агрегації, зменшуючи ступінь дисперсності. Наслідком стає опадання піни.

Стабілізуючу дію на піну мають ПАР. У випадку збивання яєчного білка (ЯБ) таким ПАР є овоальбумін. Піноутворення при збиванні ЯБ пов'язане з поверхневою денатурацією білка, коли розгорнені поліпептидні ланцюжки у вигляді найтонших плівок оточують пухирці повітря. Відповідно до загальних уявлень про денатурацію швидкість поверхневої денатурації залежить від концентрації протеїну (що вищою є концентрація протеїну, то нижча швидкість денатурації) та від рН (найбільша швидкість денатурації у ізоелектричній точці овоальбуміну).

Дослідження вчених показали, що чистий сік жимолості не має поверхнево-активної дії. До таких результатів прийшли, визначаючи поверхневий натяг екстракту жимолості за допомогою методу найбільшого тиску утворення бульбашок на приладі Ребіндера. На основі отриманих даних автори прийшли висновку, що застосування соку жимолості як стабілізатору піни або емульсії, напевно, недоцільне.

Ймовірно, збільшення об'єму піни при введенні певної частки соку жимолості (СК), зв'язане з дією пектинових речовин та утворенням комплексу біополімерів за рахунок міжмолекулярних зв'язків між білком та пектиновими речовинами соку жимолості.

Частки нативного пектину мають негативний заряд високої щільності за рахунок диссоційованих карбоксильних груп, внаслідок чого вони взаємо відштовхуються.

Сік жимолості має кислу реакцію, що зумовлено наявністю в його складі різних органічних кислот. Ці кислоти зменшують ступінь дисоціації пектину, послабляючи сили електростатичного відштовхування. Так як сили притягання пектинових часток зосереджуються на кінцях цих часток, то утворюється просторова сітка, яка пронизує всю систему. Укріплення цієї сітки забезпечується за рахунок водневих містків між карбоксильними та

гідроксильними групами суміжних ланцюгів. Так виглядає класична схема утворення студню, коли в системі багато пектинових речовин.

В системі, яка досліджується, з-за невеликої концентрації соку жимолості вміст пектинових речовин незначний, тому стверджувати, що ПУЗ зростає лише за рахунок утворення просторової пектинової сітки, недоцільно. Але, можливо, пектинові речовини соку таки утворюють невеликі просторові сполуки. Аналіз мікрофотографії піни системи „ЯБ-СК” з масовою часткою соку 60%, де значно більше пектинових речовин, дає цьому підтвердження (рис 3.2). Простір між пухирцями білкової піни заповнений вільним (не зв'язаним піною) соком, який утримує значну частину пектинових речовин.



Рисунок 3.2. Мікрофотографія піни системи „ЯБ-СК”.

Поверхня розділу на межі рідина–газ, напевно, не має лише протеїнової будови, а містить ще й речовини, які входять до складу соку жимолості.

Відомо, що білки та кислі полісахариди є поліелектролітами. Через поліамфолітний характер білків є область рН, в якій макромолекули білка і кислого полісахариду мають протилежні по знаку заряди. В цій області відбувається електростатична взаємодія між макроаніонами білків та макрокатионами кислого полісахариду, яка супроводжується утворенням білково-полісахаридних комплексів. Згідно з цією теорією, в системі „ЯБ-СК” можливо утворення білково-пектинового комплексу при рН нижчому за ІЕТ

овоальбуміну. Тобто поверхня розділу складається з біополімеру та являє собою білково-пектиново-водну плівку.

Фракційний склад таких біополімерів був відображено в працях групи вчених.

Аналіз показників молекулярно-масового розподілу показав, що в соку жимолості переважають білкові фракції з молекулярною масою (ММ) від 60000 до 100000, при цьому середня молекулярна маса білків складає 186410. ММ вуглеводного компоненту знаходиться в інтервалі 40000-70000. але майже 30% полісахаридів мають ММ $1 \cdot 10^6$ - $2 \cdot 10^6$. Середня ММ вуглеводного компоненту жимолості складає 658600, а ячний альбумін, за літературними даними, приблизно 40000.

Після утворення комплексу середня ММ білкового компоненту збільшується до 623684, а вуглеводного – зменшується – до 185650.

Автори прийшли висновку, що у комплексі, який утворюється, вуглеводи зв'язуються білковою молекулою з обох кінців, а це веде до зміцнення структури.

Тоді стає питання, чому лише малі частки соку підвищують ПУЗ системи.

Вирішальним фактором при доборі оптимальної концентрації соку жимолості є ПУЗ, на яку чинять вплив такі показники як сама концентрація, так і в'язкість та рН системи.

Як вже говорилося, найвища ПУЗ лежить в межі 15-23% та має максимальне значення при 20% соку в системі. З рис. 3.3 видно, що в інтервалі 15-23%, коли ПУЗ максимальна, в'язкість системи мінімальна.

рН системи має лінійну залежність від концентрації соку – з ростом концентрації кислотність зростає, тобто рН падає.

Величина $\eta=f(\text{pH})$ залежить мінімальним образом та має пик при $\text{pH} \sim 4,8-5$ (рис.3.4.). Тобто, концентрація визначає рН, а рН визначає η .

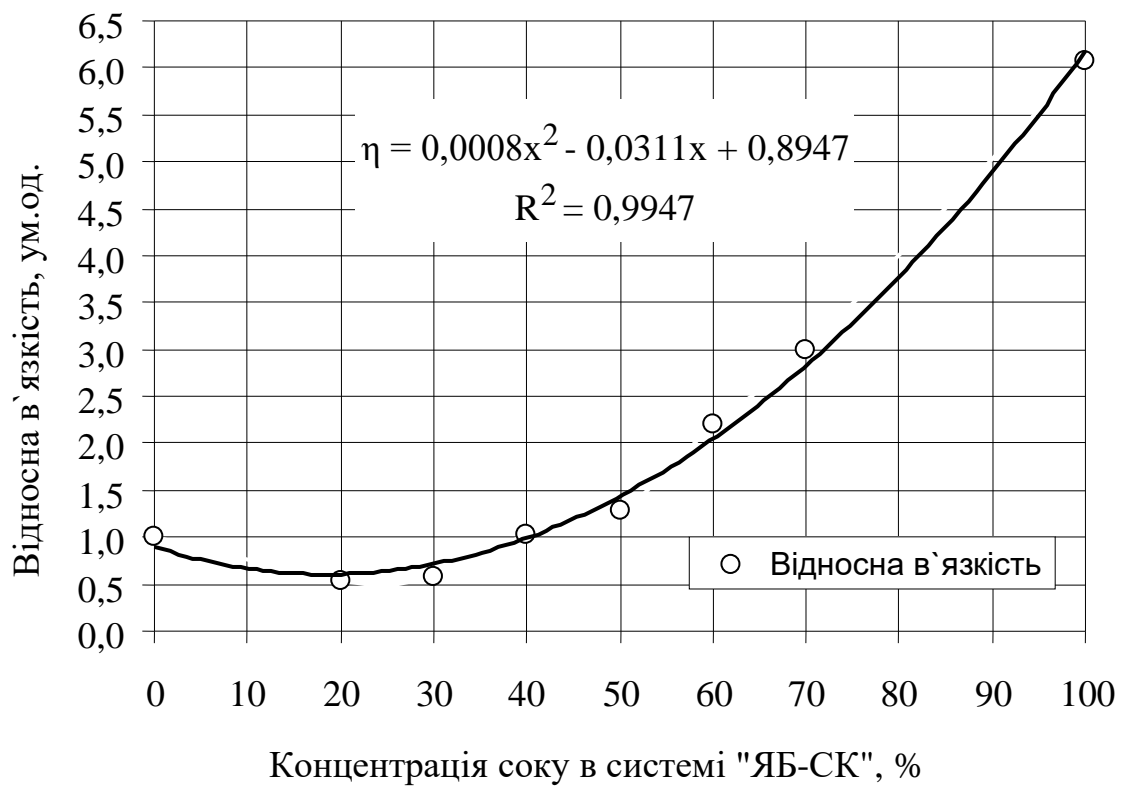


Рис. 3.3 Залежність в'язкості від концентрації соку в системі «ЯБ-СК»

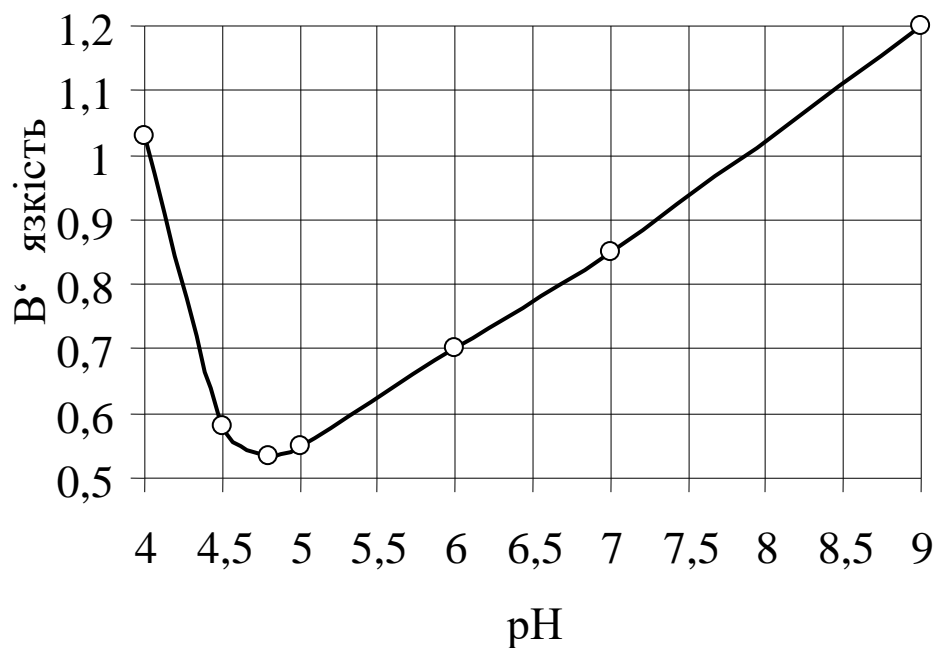


Рис. 3.4 Залежність в'язкості системи «ЯБ-СК» від рН середовища

При підвищенні кислотності в'язкість зростає. До певної межі це пов'язано з кислотною денатурацією, коли за рахунок дисульфідних та водневих зв'язків утворюються агрегати, які розшаровують систему. Можна припустити, що підвищення в'язкості, яке супроводжується денатурацією, пов'язано із втратою симетрії молекулами овоальбуміну. А при збільшенні концентрації соку в'язкість зростає внаслідок домінування у системі твердих часток рослинної тканини.

Відомо, що агрегати, які утворюються в ІЕТ, повністю розчинні в кислотах: реакція флокуляції оборотна у часі. З рис. 3.5 видно, що в'язкість системи „ЯБ-СК” при малих концентраціях соку від плину часу не залежить. А при концентрації соку 60%, коли рН дорівнює 2,8-3, складаються умови, при яких через 10 годин починається розчинення агрегатів, які утворилися.

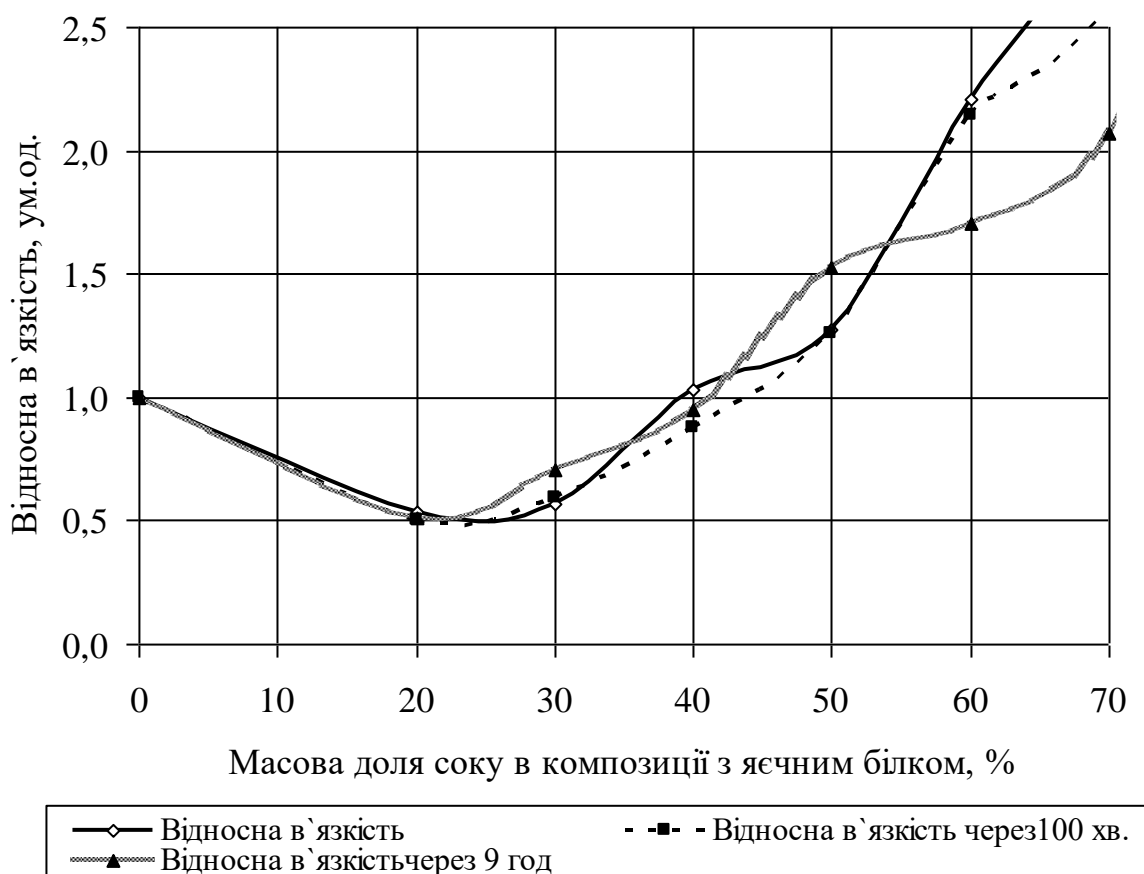


Рис.3.5 Залежність в'язкості від часу.

Найбільша ПУЗ відбувається при рН 4,8-5, що відповідає ІЕТ овоальбуміну, яка за різними джерелами знаходиться в межах рН 4,55-4,88. Слід, підвищення ПУЗ пояснюється найбільшою швидкістю денатурації протеїну. Поряд із збільшенням ПУЗ падає стійкість піни, що можна пояснити меншою стабільністю комплексу порівняно із чистим протеїном. Біополімерний комплекс має меншу силу поверхневого натягу, про що свідчить збільшення розмірів пухирців та зростанні товщини плівки розділу фази.

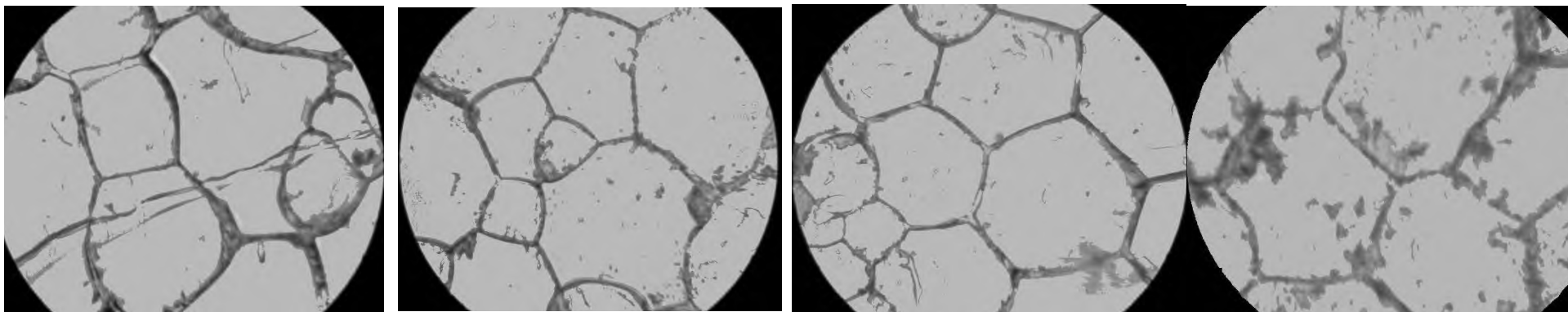
Таким чином, можна зробити висновок, що поліпшення ПУЗ системи „ЯБ-СК” пояснюється наявністю піноутворюючої здатності у соку, зниженням рН композиції, що зумовлює позитивний вплив на ПУЗ та стійкість піни яєчного білка, а також створює умови для стабілізуючої дії на піну, більш тісної взаємодії білків та пектинів в умовах послаблення електростатичного відштовхування між ними.

3.2. Вплив технологічних факторів на стійкість пін

Піноутворююча здатність (ПУЗ) та стійкість піни (СП) залежать від концентраційних діапазонів вмісту соку жимолості в модельних системах та технологічних факторів, зокрема режимів термічної обробки.

Методика проведення експериментів із визначення ПУЗ та СП модельних систем «сік жимолості-дистильована вода» від концентраційних діапазонів вмісту соку жимолості полягала у складені систем об'ємом 100 мл з концентрацією соку від 10 до 100% з кроком 10% та їх збиванні в мірному стакані за допомогою лабораторної мішалки зі швидкістю 600 об/хв. при $t=(20\pm 1)^{\circ}\text{C}$ та $\tau_{\text{екс}}=(2*60)$ сек.

Для визначення впливу режимів теплової обробки на ПУЗ та СП складені за вищевикладеною методикою системи піддавали термостатуванню до досягнення визначеної температури. Зразки відбиралися в інтервалі температур від 50 до 100°C з кроком 10°C. Також був відібраний зразок, який було оброблено при температурі $100^{\circ}\text{C}\pm 3$ протягом (5*60) сек. Результати обробки отриманих значень ПУЗ і СП зображено на рисунках 3.8 та 3.9.



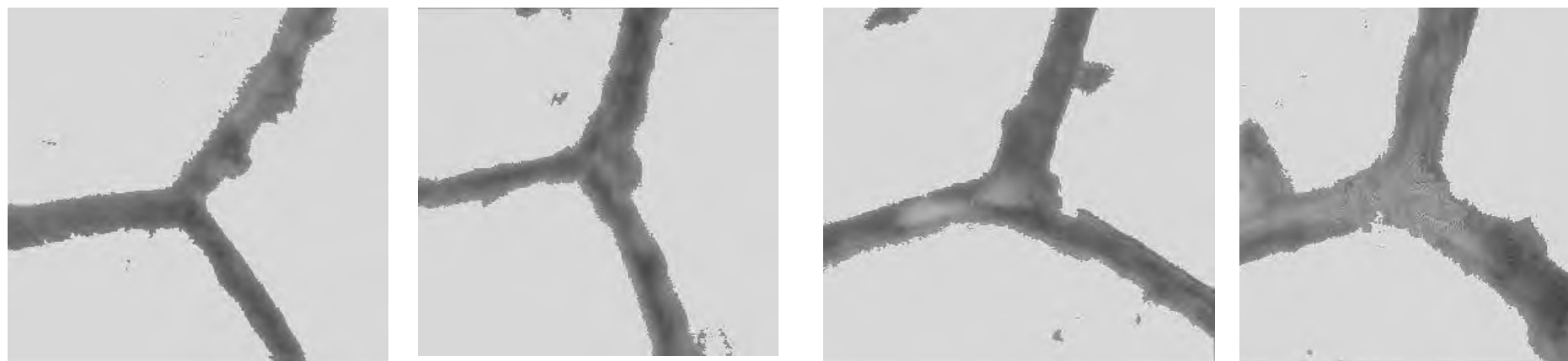
Яєчний білок

Система „ЯБ-СК” з вмістом соку 5%

Система „ЯБ-СК” з вмістом соку 10%

Система „ЯБ-СК” з вмістом соку 20%

Рис. 3.6. Мікрофотографії структури піни при різних концентраціях соку в системі



Яєчний білок

Система „ЯБ-СК” з вмістом соку 5%

Система „ЯБ-СК” з вмістом соку 10%

Система „ЯБ-СК” з вмістом соку 20%

Рис3.7. Мікрофотографії стінок пухирців піни при різних концентраціях соку в систем

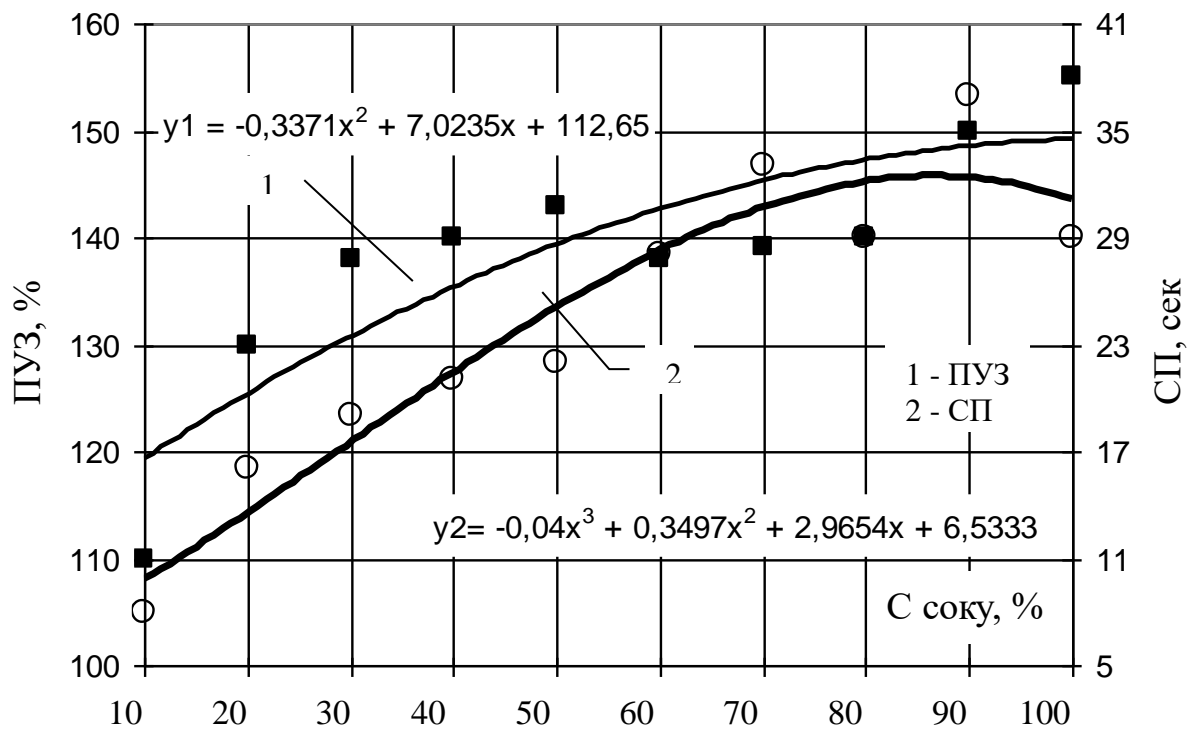


Рис. 3.8 Вплив концентрації соку жимолості на піноутворюючу здатність (ПУЗ) та стійкість піни (СП) модельної системи

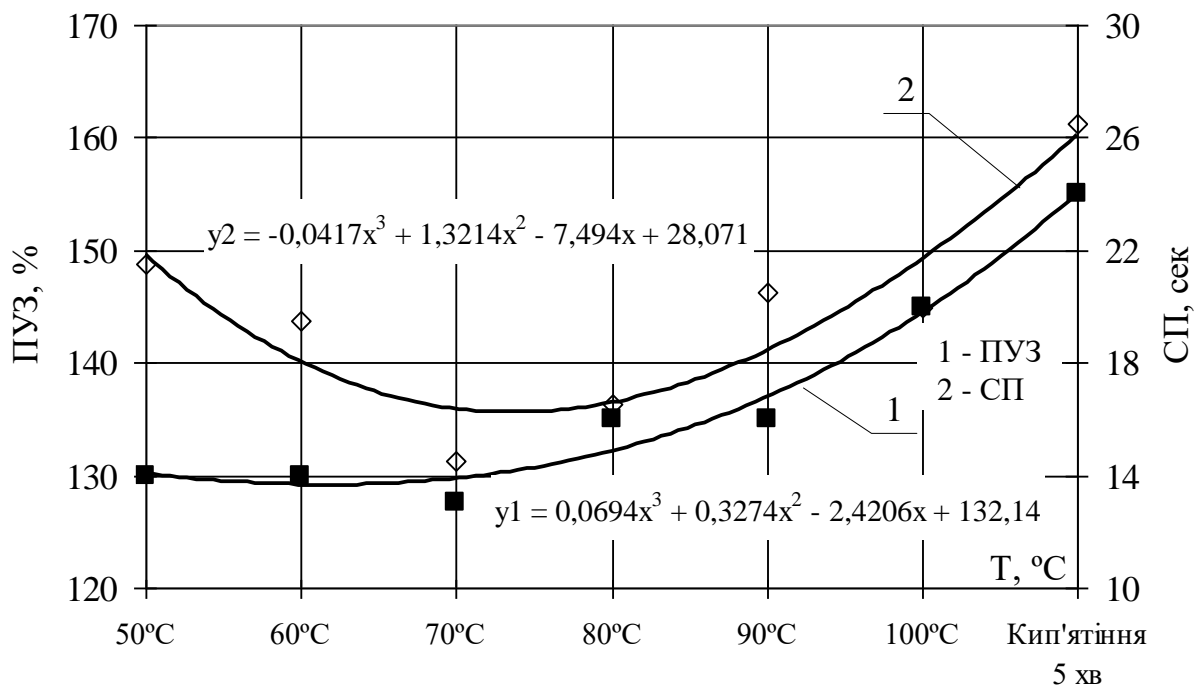


Рис. 3.9 Вплив температури обробки соку жимолості на піноутворюючу здатність (ПУЗ) та стійкість піни (СП) модельної системи

З рисунка 3.8 видно, що ПУЗ модельної системи лінійно підвищується зі збільшенням концентрації соку та має максимальне значення при 100% концентрації соку жимолості, однак при такій концентрації СП має дещо нижчі показники. Крива 2 носить максимальний характер, а екстремум знаходиться в інтервалі концентрацій соку 80-90%. Збільшення СП при додаванні до соку води, напевно, пов'язане з розчненням поверхнево-активних речовин соку, таких як пектин, а подальше зменшення ПУЗ та СП є наслідком зменшення в'язкості системи.

Аналізуючи рис. 3.9, можна дійти висновку, що ПУЗ та СП залежить від величини теплової обробки мінімальним образом. При збільшенні температури обробки від 50-70⁰С ПУЗ та СП дещо знижуються, що пов'язане з денатурацією білкової складової системи.

При подальшому підвищенні температури, показники що досліджуються збільшуються, та мають максимальні значення при нагріванні при температурі 100⁰С±3 протягом (5*60) сек.

Однак високі температури обробки значно впливають на біологічну цінність рослинної сировини і призводять до руйнації вітамінів та інших БАР.

Таким чином, отримані дані можуть бути використані при доборі оптимальних концентрацій соку та температурних режимів.

Висновки за розділом 3

1. Вивчення хімічного складу жимолості, який використовується в технології приготування молочно-рослинного напівфабрикату показало, що до складу цієї рослини входить такий функціональний інгредієнт, як пектинові речовини, які мають поверхнево-активні властивості.

2. Розроблено модельні системи «Яечний білок – Сік" та встановлено, що ПУЗ складеної системи вища, ніж у чистого яечного білка. Спостерігається її зростання зі збільшенням концентрації соку, а максимальне значення зафіксовано при масовій частці соку у системі 20%.

3. Досліджено як змінюється в'язкість модельної системи в залежності від рН середовища та з плином часу. При підвищенні кислотності в'язкість зростає; при малих концентраціях соку в'язкість системи від плину часу не залежить.

4. Вивчено вплив режимів термічної обробки на піноутворюючу здатність та стійкість піни. Отримані результати свідчать, що досліджувані показники залежать від величини теплової обробки мінімальним чином.

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЯ НАПІВФАБРИКАТУ ДЛЯ ЗБИТИХ СОЛОДКИХ СТРАВ ТА ВИРОБІВ НА ЙОГО ОСНОВІ

4.1. Технологія напівфабрикату на основі молочно-рослинної сировини

4.1.1. Технологічна схема напівфабрикату

Технологічна схема виробництва білково-рослинного напівфабрикату, уточнена та дороблена відповідно до робочої гіпотези, представлена на рис. 4.1.

При виробництві напівфабрикату в якості молочного компоненту використовують знежирене молоко, яке пастеризують $(5...7) \times 60$ сек при температурі $90 \pm 2^\circ\text{C}$ та охолоджують до температури $70-72^\circ\text{C}$. Рослинним компонентом у представленій технології виступають плоди жимолості, які перебирають, миють та протирають, отримуючи пюре та мезгу. Пюре жимолості пастеризують при температурі 70°C протягом 3×60 сек. та в кількості 4% від маси знежиреного молока додають до знежиреного молока, цим самим осаджуючи білки. Осаджені білки відділяють від сироватки самопресуванням протягом $(30-40) \times 60$ сек., охолоджують до температури 10°C . При цьому отримують білково-вуглеводний комплекс.

До мезги додають цукор, лимонну кислоту та проварюють протягом $(20-25) \times 60$ сек. За $(3-5) \times 60$ сек. до закінчення теплової обробки додають яблучний пектин. Потім додають решту пюре, доводять до температури 90°C , витримують $(5-7) \times 60$ сек, охолоджують до $12-14^\circ\text{C}$ та гомогенізують. До осаджених білків додають гомогенізовану рослинну масу і збивають протягом $(8-10) \times 60$ сек., фасують та зберігають при температурі $2-4^\circ\text{C}$.

Збільшення долі знежиреного молока, ніж передбачено, призводить до утворення щільного згустку з низькою здатністю до піноутворення, а зменшення - до утворення занадто крихкого згустку.

Збільшення долі рослинної сировини призводить до утворення водянистої основи з низькою здатністю до піноутворення, а зменшення - до утворення

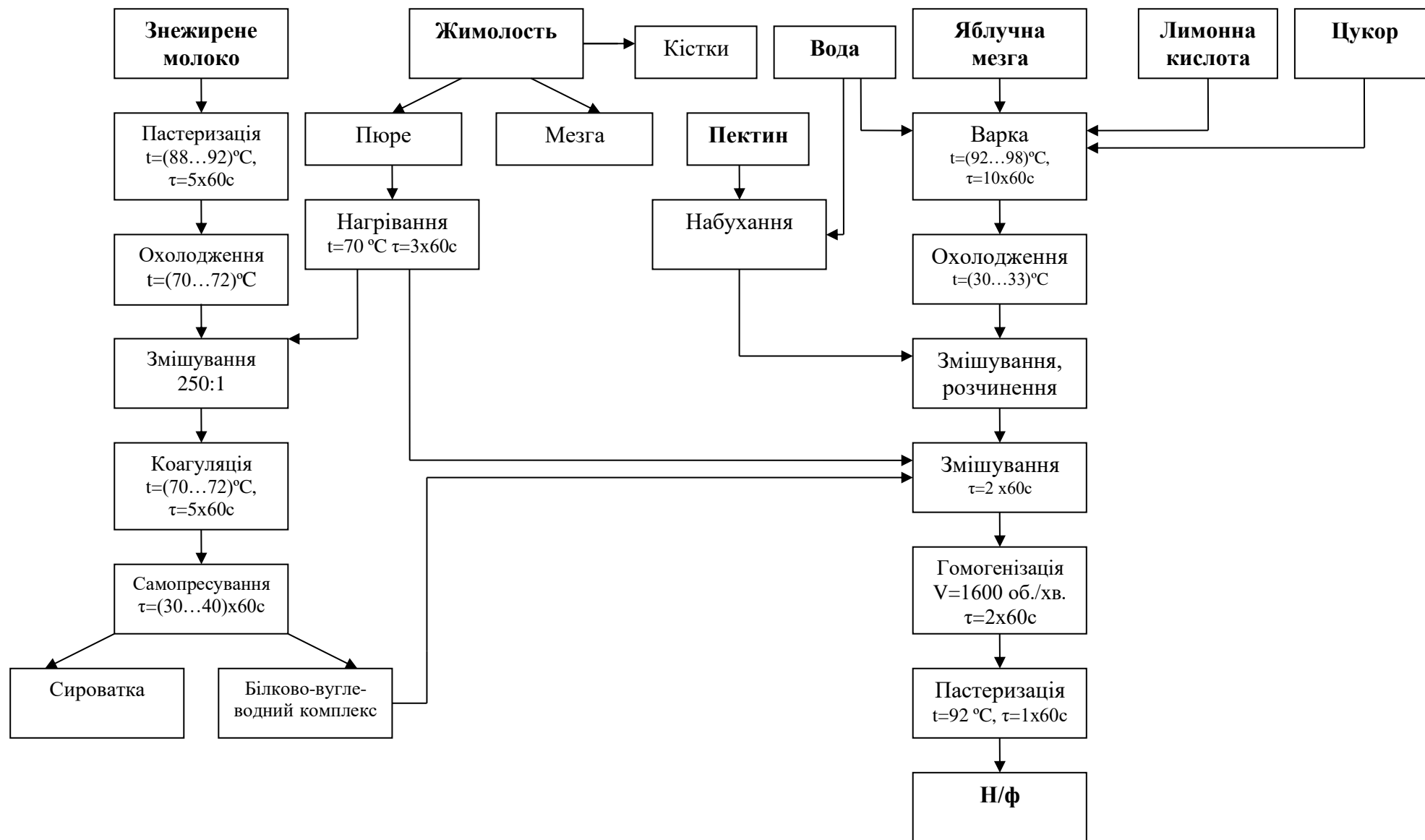


Рис. 4.1. Технологічна схема отримання білково-рослинного напівфабрикату

білково-рослинної основи зі щільною структурою та перевагою кисломолочного смаку.

При зменшенні кількості плодового пюре для осадження білків менше ніж 4% від маси знежиреного молока, не відбувається коагуляція білкових речовин, так як недостатня кислотність суміші, а при збільшенні вище згаданих співвідношень - утворюється щільний згусток з низькою здатністю до піноутворення.

Режими пастеризації жимолостьового пюре при 70°C протягом (5-7)х60сек. та знежиреного молока при 90±2°C протягом 5х60 сек., які впливають на ступінь знешкодження мікроорганізмів, є оптимальними. При збільшенні температури або часу витримки в значній мірі руйнуються біологічно-активні речовини сировини, а при зменшенні - продукт не набуває необхідної мікробіологічної чистоти.

Оптимальною температурою для осадження білків, при якій йде найбільше використання сухих речовин знежиреного молока є 70-72°C, при збільшенні температури білково-рослинна основа має щільну, крупинчасту консистенцію, а при зменшенні - текучу та неоднорідну.

Використання у виробництві даного напівфабрикату пектину та яблучної мезги дозволяє отримати продукт з необхідною структурою та консистенцією. Лимонна кислота та цукор відіграють значну роль у формуванні смакових якостей напівфабрикату.

Кінцева пастеризація напівфабрикату проводиться з метою зниження мікробіологічного забруднення, яке погіршує якість готового виробу.

4.1.2. Дослідження показників якості білково-рослинного напівфабрикату

Оскільки напівфабрикат є новим продуктом, потрібно дослідити показники якості даного виробу.

В якості контрольного зразка була обрана молочно-білкова основа для десертів. Спосіб отримання даного продукту передбачає нормалізацію та пастеризацію при (97...99)°C молочної суміші, що складається зі знежиреного

молока та маслянки в співвідношенні 5:3, охолодження суміші до (68...72)°С, осадження білків попередньо підготовленою сироваткою з кислотністю (118...122)°Т та температурою (68...72)°С, витримку (1...5)х60с і охолодження до (30...50)°С, відокремлення сироватки протягом (20...40)х60с шляхом самопресування.

Нами були проведені дослідження по визначенню якісних показників білково-рослинного напівфабрикату. Результати органолептичної оцінки якості білково-рослинного напівфабрикату наведені у табл.4.1.

Таблиця 4.1 - Органолептичні показники напівфабрикату

Найменування показників	Характеристика
Зовнішній вигляд	Гомогенна маса з рівномірно розподіленою тонко подрібненою м'якоттю, без грубих включень і без видимого відділення рідини.
Консистенція	Гелеподібна
Смак	Солодкувато-кислий, без стороннього присмаку.
Запах	Має приємний аромат кислого молока, жимолості та яблук; не допускаються сторонні присмаки і запахи
Колір	Світло-рожевий

Також було досліджено хімічний склад отриманого напівфабрикату. Результати досліджень представлені у табл.4.2.

Хімічний аналіз по найважливішим біологічним та харчовим показникам доводить, що новий напівфабрикат має значні переваги по всім показникам. Слід зазначити, що у білково-рослинному напівфабрикаті значно більше білка – 9,03 проти 5,7%.

Розглядаючи амінокислотний склад продуктів, зазначених в таблиці 4.3, треба сказати, що за вмістом незамінних амінокислот досліджуваний білково-рослинний напівфабрикат переважає контрольний зразок майже вдвічі. Він містить більше валіну (111 проти 75 мг), ізолейцину (99 проти 46), лейцину (177 проти 95), треоніну (88 проти 49), фенілаланіну (97 проти 42) при майже однаковому вмісті метіоніну.

Таблиця 4.2- Загальний хімічний склад білково-рослинного напівфабрикату

Назва виробу	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г	Мінеральні речовини, мг						Вітаміни, мг			
				Na	K	Ca	Mg	P	Fe	B ₁	B ₂	PP	C
Білково-рослинний напівфабрикат	9,03±0,27	0,255±0,008	9,79±0,29	35,4	240	112,4	24,9	114,3	2,37	0,02	0,1	0,26	13,2
Контроль	5,7±0,17	0,231±0,007	8,64±0,26	23,1	186	89,6	18,7	152,5	0,79	0,01	0,05	0,18	5,4

Таблиця 4.3- Амінокислотний склад білків білково-рослинного напівфабрикату (мг/на 100г продукту)

Назва амінокислоти	Білково-рослинний напівфабрикат	Контроль
Валін	111±3,33	75±2,25
Ізолейцин	99±2,97	46±1,38
Лейцин	177±5,31	95±2,85
Лізін	168±5,04	120±3,6
Метіонін	40±1,2	36±1,08
Треонін	88±2,64	49±1,47
Триптофан	23±0,69	11±0,33
Фенілаланін	97±2,91	42±1,26
Аланін	137±4,11	95±2,85
Аргінін	141±4,23	74±2,22
Аспарагінова кислота	244±7,32	156±4,68
Гістидин	58±1,74	29±0,87
Гліцин	269±8,07	136±4,08
Глютамінова кислота	434±13,02	298±8,94
Пролін	312±9,36	129±3,87
Серин	120±3,6	64±1,92
Тирозин	84±2,52	41±1,23
Цистеїн	15±0,45	8±,24
Усього	2780±83,4	1504±45,12
у т.ч. незамінних	804±24,12	474±14,22

Таким чином, отримані результати по амінокислотному складу білків продуктів свідчать про значне підвищення біологічної цінності білково-рослинного напівфабрикату за рахунок збільшення вмісту в його білках майже всіх незамінних амінокислот.

Для визначення біологічної цінності продуктів обчислювали їх амінокислотний скор та порівнювали його зі стандартом ФАО/ВОЗ (табл.4.4)

На підставі даних таблиці 4.4 можна зробити висновок, що незамінними амінокислотами, які лімітують у розробленому напівфабрикаті є метіонін з цистеїном та фенілаланін з тирозином. Збалансованість інших амінокислот близька до оптимального співвідношення.

Таблиця 4.4- Амінокислотний скор білково-рослинного напівфабрикату

Найменування амінокислоти	Пропонуємий ФАО/ВОЗ рівень вмісту, мг на 1г білків	% до стандарту	
		Білково- рослинний н /ф	Контроль
Ізолейцин	40	71,3	27,5
Лейцин	70	86,9	28,1
Метіонін + цистеїн	35	68,4	17,4
Лізин	55	72,5	34,0
Фенілаланін + тирозин	60	69,1	33,5
Треонін	40	88,7	24,4
Валін	50	91,2	24,7
Триптофан	10	90,8	25,5

Було досліджено мінеральний склад молочно-рослинного напівфабрикату (табл. 4.5).

Таблиця 4.5- Мінеральний склад білково-рослинного напівфабрикату

Мінеральні речовини	Молочно-рослинний напівфабрикат	Контрольний зразок
Макроелементи, мг/кг:		
- натрій	35,4±1,1	23,1±0,69
- калій	240±7,2	186±5,58
- кальцій	112,4±3,4	89,6±2,69
- магній	24,9±0,75	18,7±0,56
- фосфор	114,3±3,4	152,5±4,57
Мікроелементи, мг/кг:		
- кобальт	1,12±0,03	1,01±0,03
- мідь	3,4±0,1	1,7±0,05
- залізо	2,37±0,07	0,79±0,02

Як видно з таблиці, по таким важливим мікроелементам як кальцій, фосфор, магній, досліджуваний зразок перебільшує контрольний (відповідно на 22,8, 21,8 та 6,2 мг/кг). Збалансованість по співвідношенню Са:Р:Мг для молочно-рослинного напівфабрикату складає 1:1,1:0,22, що майже відповідає оптимальній збалансованості цих макроелементів. У контрольному зразку це співвідношення складає 1:1,7:0,21, тобто вміст фосфору завищений.

За вмістом таких важливих мікроелементів як мідь та залізо, молочно-білковий напівфабрикат значно перевищує контрольний зразок (у 2 та 3 рази відповідно).

Таблиця 4.6- Вітамінний склад молочно-рослинного напівфабрикату

Назва продукту	Вітаміни, мг			
	B ₁	B ₂	PP	C
Молочно-рослинний напівфабрикат	0,02±0,001	0,1±0,003	0,26±0,008	13,2±0,39
Контроль	0,01±0,0003	0,05±0,0015	0,18±0,005	5,4±0,16

Дані табл. 4.6 свідчать, що у молочно-рослинному напівфабрикаті міститься значно більше вітаміну С (13,2 проти 5,4 мг), чим у контрольному зразку за рахунок внесення жимолостьового пюре.

Вивчені мікробіологічні показники молочно-рослинного напівфабрикату (табл. 4.7)

Таблиця 4.7- Мікробіологічні показники молочно-рослинного напівфабрикату

Термін зберігання, год	Кишкова паличка	Колі-титр	Мікробне число у 1 г продукту	Протей, сальмонела, стафілокок
0	БГКП(-)	11,1	2100	-
24	БГКП(-)	11,1	2850	-
48	БГКП(-)	10,8	6700	-
72	БГКП(+)	9,2	Не підлягає обліку	-

На підставі отриманих даних про збільшення мікробіологічного забруднення можна дійти висновку, що мікробіологічні показники є найбільш сприятливими протягом 48 годин з моменту приготування продукту.

Отримані результати дозволили визначити термін зберігання молочно-рослинного напівфабрикату – до 48 годин при температурі +2...+4°C.

Вміст солей важких металів у молочно-рослинному напівфабрикаті знаходиться у межах припустимих норм, що свідчить про нешкідливість продукту та можливість його використання у харчуванні різних груп населення.

4.2. Технологія солодких страв на основі молочно-рослинного напівфабрикату

Технологічні схеми виготовлення солодких страв

На підставі робочої гіпотези, сформульованої у першому розділі, та результатів попередніх досліджень були розроблені технологічні схеми приготування солодких збитих страв на основі молочно-рослинного напівфабрикату наступного асортименту: желе «Персиковий нектар», желе «Калейдоскоп», желе «Тропік», десерт «Ніжність», суфле «Айсберг». Технологічні схеми приготування страв представлені на рисунках 5.1-5.3. Технології приготування цих страв представлені нижче.

Технологія приготування желе

До підготовленого напівфабрикату обережно підмішують раніше замочений у воді желатин, нарізані скибочками фрукти, збивають на невеликих обертах вінчика збивальної машини (400 об / хв.), розливають у форми та ставлять у прохолодне місце ($t^{\circ} 0...5^{\circ}\text{C}$) для застигання.

Технологія приготування десерту «Ніжність»

До напівфабрикату, який попередньо гомогенізували та пастеризували обережно підмішують збиті білки та смакові речовини (ванілін, подрібнені підсмажені горіхи, апельсинову цедру, кардамон). Масу охолоджують при температурі $0...5^{\circ}\text{C}$ відсаджують у креманки з кондитерського мішку, прикрашають свіжими фруктами та відпускають.

Технологія приготування суфле «Айсберг»

Молочно-рослинний напівфабрикат перемішують зі збитими білками. Підготовлену масу викладають на порційну сковороду, змащену маслом та випікають у жарочній шафі на протязі 15-20 хвилин при температурі $160-180^{\circ}\text{C}$. Відпускають суфле гарячим, посипаючи цукровою пудрою.

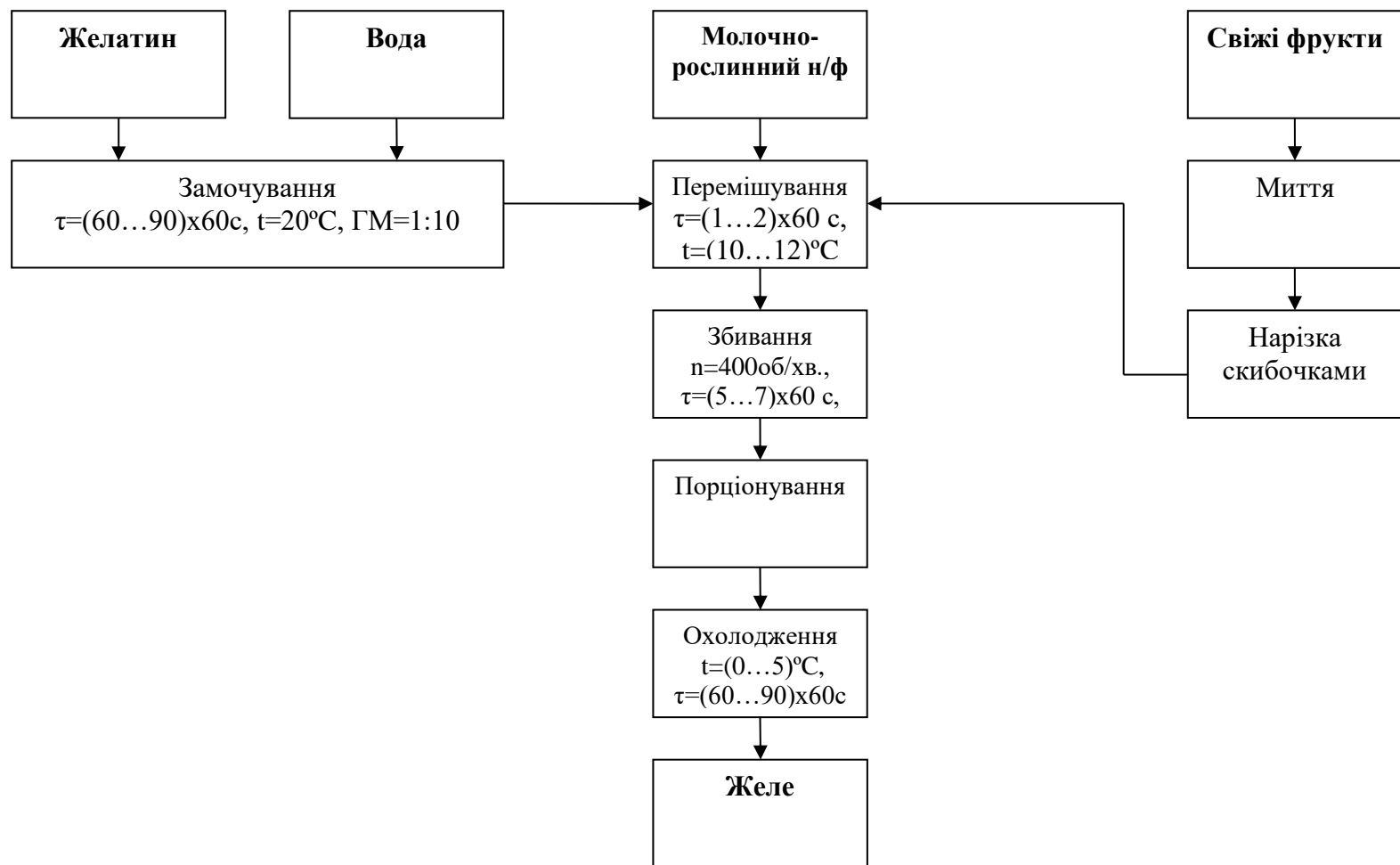


Рис. 4.2. Технологічна схема приготування желе

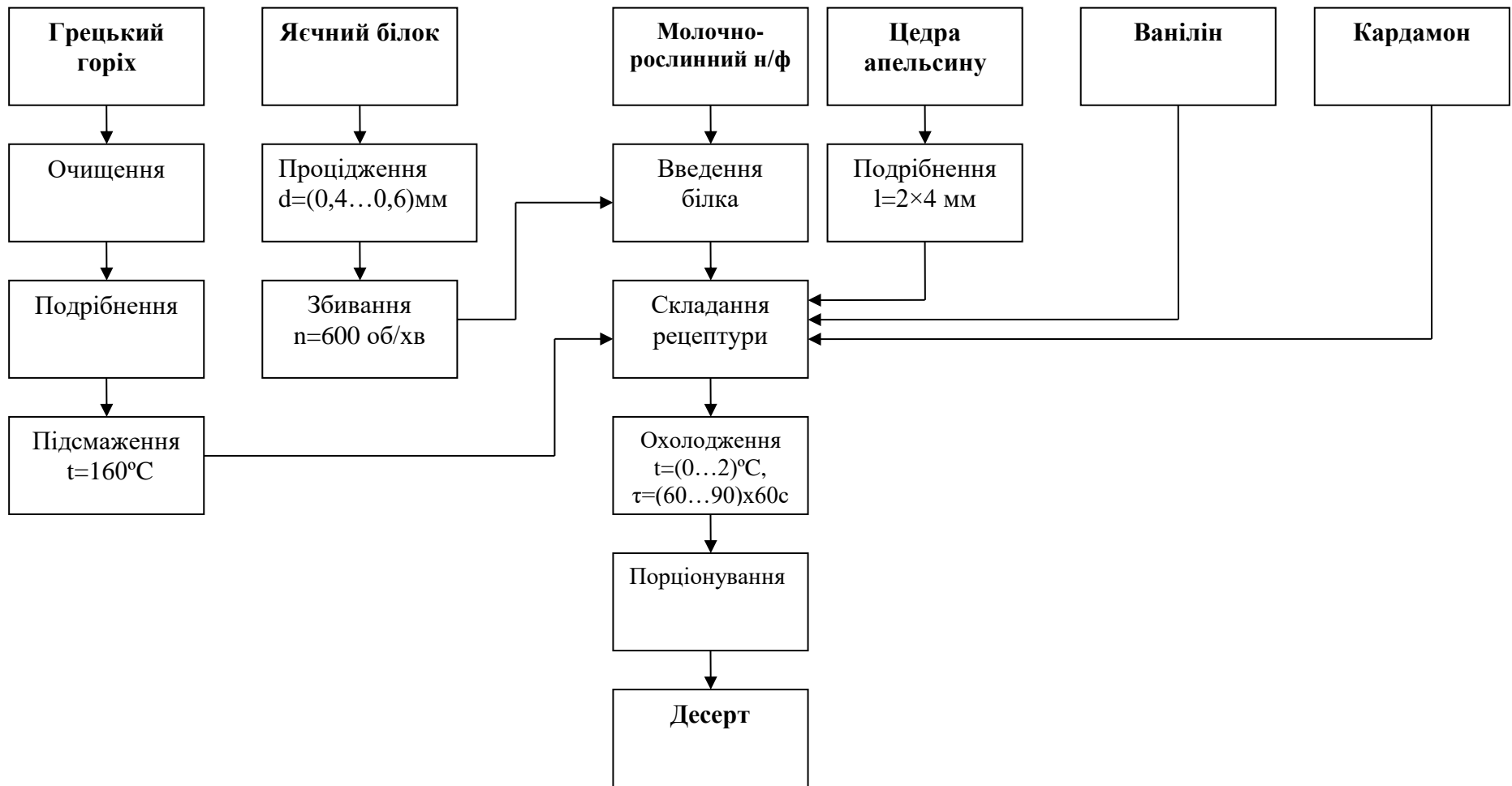


Рис. 4.3. Технологічна схема приготування десерту «Ніжність»

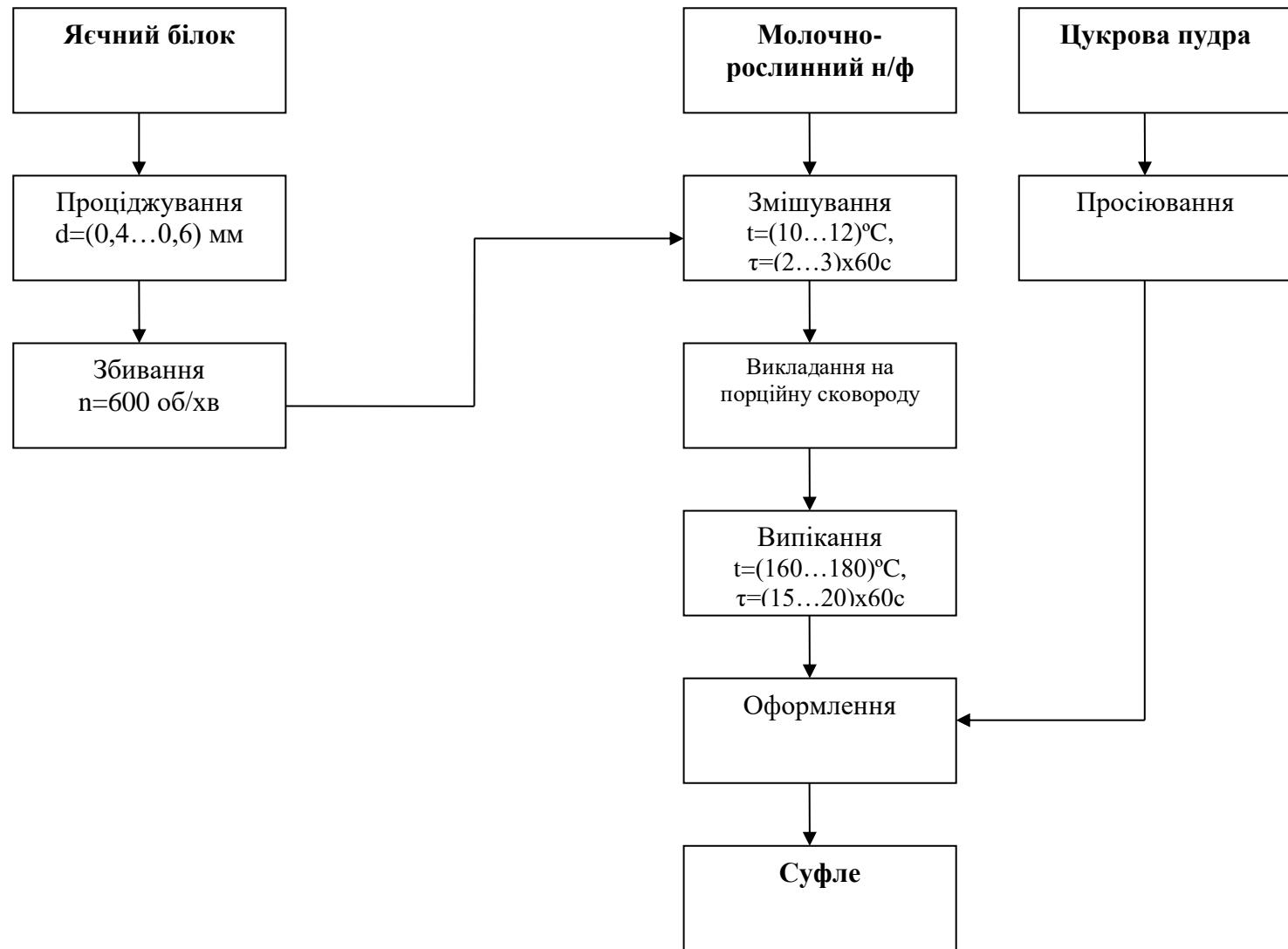


Рис. 4.4. Технологічна схема приготування суфле «Айсберг»

Органолептичні показники та харчова цінність желе «Персиковий нектар»

Для оцінки якості та харчової цінності желе «Персиковий нектар» були проведені дослідження органолептичних показників даної страви та контрольного зразка, у якості якого було прийнято желе зі свіжими ягодами.

Результати досліджень представлені у табл. 4.8.

Табл. 4.8- Органолептичні показники желе «Персиковий нектар»

Показники	Желе «Персиковий нектар»	Желе зі свіжими ягодами
Зовнішній вигляд	Дрібнопориста, пружна маса	
Консистенція	Однорідна, не текуча	Щільна
Смак та запах	Приємний аромат та смак персиків	Аромат ягід
Колір	Світло-рожевий	Жовто-рожевий

Таким чином, сенсорні характеристики желе свідчать (табл.4.8) про його високу якість.

Таблиця 4.9- Хімічний склад желе «Персиковий нектар»

Показники, %	Желе «Персиковий нектар»	Желе зі свіжими ягодами
Вміст сухих речовин	12,1±0,36	9,5±0,285
Вміст білка	5,1±0,15	1,1±0,03
Віст жиру	0,1±0,003	0,2±0,006
Вміст золи	0,19±0,006	0,01±0,0003

Аналіз хімічного складу досліджуваного желе показує більш високий вміст у ньому білка, порівняно з контролем (5,1 проти 1,1%).

Було визначено вміст вітамінів та ступінь задоволення ними формули збалансованого харчування для розробленого желе та контрольного зразку. Результати представлені у табл. 4.10.

Таблиця 4.10 - Ступінь задоволення досліджуваними продуктами формули збалансованого харчування

Показники	Добова норма	Ступінь задоволення формули збалансованого харчування			
		Желе «Персиковий нектар»		Желе зі свіжими ягодами	
		Вміст у 100 г продукту	% задоволення	Вміст у 100 г продукту	% задоволення
Вітаміни, мг					
B ₁	1,7	0,5±0,015	29,4	0,2±0,006	11,8
B ₂	2,0	0,27±0,008	13,5	0,12±0,004	6,0
PP	19,0	1,4±0,042	7,3	1,2±0,036	6,3
C	70	5,8±0,174	8,3	3,6±0,108	5,1

Аналіз даних таблиці дозволяє дійти висновку, що розроблене на основі білково-рослинного напівфабрикату желе є чималим джерелом вітамінів, особливо групи В.

Таблиця 4.11- Мінеральний склад желе

Мінеральні речовини	Желе «Персиковий нектар»	Желе зі свіжими ягодами
Макроелементи, мг/кг:		
- натрій	9,28±0,28	8,12±0,24
- калій	69,2±2,08	61,2±1,84
- кальцій	56,15±1,68	24,2±0,73
- магній	13,07±0,39	7,41±0,22
- фосфор	49,1±1,47	13,85±0,41
Мікроелементи, мг/кг:		
- кобальт	0,1±0,003	0,2±0,006
- мідь	1,2±0,036	0,96±0,029
- залізо	1,67±0,05	1,05±0,03

Вміст мінеральних речовин у досліджуваних солодких стравах свідчить про достатній рівень мікро- та макроелементів для задовільнення добової потреби людини. Збалансованість по співвідношенню Ca:P:Mg для розробленого желе складає 1:0,88:0,23, що значно краще ніж у контрольному зразку 1:0,57:0,3, де занижений вміст фосфору.

Органолептичні показники та харчова цінність десерту «Ніжність»

Були виконані дослідження по визначенню якості та харчової цінності розробленого десерту. Поряд проводились дослідження якості контрольного зразку – ванільного крему.

Органолептична оцінка досліджуваних страв представлена у табл.4.12.

Таблиця 4.12- Органолептична оцінка якості десерту «Ніжність»

Показники	Десерт «Ніжність»	Ванільний крем
Зовнішній вигляд	Збита ніжна маса	Пишна біла маса
Консистенція	Однорідна, не текуча	Однорідна
Смак та запах	Аромат ванілі та кардамону	Характерний для ванілі
Колір	Світло-рожевий	Білий

Таблиця 4.13- Хімічний склад десерту «Ніжність»

Показники, %	Десерт «Ніжність»	Ванільний крем
Вміст сухих речовин	17,8±0,534	12,4±0,372
Вміст білка	10,4±0,312	4,7±0,141
Віст жиру	5,31±0,159	5,12±0,1534
Вміст золи	0,57±0,017	0,21±0,006

Вивчено вітамінний склад десерту та контрольного зразку, а також ступінь задоволення досліджуваними продуктами формули збалансованого харчування. Результати досліджень представлені у таблиці 4.14.

Таблиця 4.14- Ступінь задоволення досліджуваними продуктами формули збалансованого харчування

Показники	Добова норма	Ступінь задоволення формули збалансованого харчування			
		Десерт «Ніжність»		Ванільний крем	
		Вміст у 100 г продукту	% задоволення	Вміст у 100 г продукту	% задоволення
Вітаміни, мг					
V ₁	1,7	0,4±0,012	23,5	0,1±0,003	5,8
V ₂	2,0	0,5±0,015	25,0	0,2±0,006	10,0
PP	19,0	3,9±0,117	20,5	2,3±0,069	12,1
C	70	10,0±0,3	14,3	2,5±0,075	3,5

Аналізуючи дані таблиці 4.14, слід відмітити, що ступінь задоволення формулі збалансованого харчування за більшістю показників у розробленого десерту вища, ніж у контрольного зразку. Це дозволяє рекомендувати його до використання у харчуванні для різноманітних контингентів населення.

За більшістю зольних елементів (табл. 4.15) десерт «Ніжність» має перевагу над контролем. Значно збільшується вміст калію (майже у 4 рази), кальцію (вдвічі) та фосфору (у 2,5 рази). Збалансованість по співвідношенню Са:Р:Мg для розробленого десерту складає 1:1,4:0,4, а для контрольного зразку – 1:1,1:0,4.

Таблиця 4.15- Мінеральний склад десерту «Ніжність»

Мінеральні речовини	Десерт «Ніжність»	Ванільний крем
Макроелементи, мг/кг:		
- натрій	35,8±1,07	18,4±0,552
- калій	255,7±7,67	64,8±1,944
- кальцій	97,5±2,925	48,2±1,446
- магній	40,3±1,209	21,5±0,645
- фосфор	135,9±4,077	53,2±1,596
Мікроелементи, мг/кг:		
- кобальт	1,6±0,048	0,9±0,027
- мідь	2,3±0,069	1,5±0,045
- залізо	2,54±0,076	1,7±0,051

Органолептичні показники та харчова цінність суфле «Айсберг»

Для оцінки якості та харчової цінності суфле «Айсберг» були проведені дослідження органолептичних показників даної страви та контрольного зразка, у якості якого було прийнято суфле апельсинове. Результати досліджень представлені у табл.4.16

Таблиця 4.16- Органолептичні показники суфле «Айсберг»

Показники	Суфле «Айсберг»	Суфле апельсинове
Зовнішній вигляд	Пишна біла маса	Збита кремова маса
Консистенція	Однорідна, густа	
Смак та запах	Має смак яєчних продуктів	Смак яєць та аромат апельсину
Колір	Кремовий	Оранжево-кремовий

Таким чином, сенсорні характеристики суфле свідчать (табл.4.16) про його високу якість.

Таблиця 4.17 Хімічний склад суфле «Айсберг»

Показники, %	Суфле «Айсберг»	Суфле апельсинове
Вміст сухих речовин	16,2±0,486	13,7±0,411
Вміст білка	11,9±0,357	8,2±0,246
Віст жиру	8,2±0,246	6,4±0,192
Вміст золи	0,6±0,018	0,5±0,015

Аналіз хімічного складу досліджуваного суфле дає змогу виявити більш високий вміст у ньому сухих речовин, у порівнянні з контролем (16,2 проти 13,7%). Також спостерігається перевага розробленого суфле по іншим досліджуваним показникам – вмісту білка, жиру та золи.

Вміст вітамінів та ступінь задоволення ними формули збалансованого харчування для суфле «Айсберг» та контрольного зразку представлені у табл. 4.39.

Таблиця 4.18. Ступінь задоволення досліджуваними продуктами формули збалансованого харчування

Показники	Добова норма	Ступінь задоволення формули збалансованого харчування			
		Суфле «Айсберг»		Суфле апельсинове	
		Вміст у 100 г продукту	% задоволення	Вміст у 100 г продукту	% задоволення
Вітаміни, мг					
B ₁	1,7	0,3±0,009	17,6	0,12±0,003	7,05
B ₂	2,0	0,58±0,017	29	0,23±0,006	11,5
PP	19,0	2,6±0,078	13,7	2,4±0,072	12,6
C	70	9,5±0,285	13,5	8,6±0,258	12,3

Аналіз даних таблиці дозволяє дійти висновку, що розроблене на основі білково-рослинного напівфабрикату суфле містить більше вітамінів (особливо групи В), ніж відповідний контрольний зразок.

Таблиця 4.1. Мінеральний склад суфле

Мінеральні речовини	Суфле «Айсберг»	Суфле апельсинове
Макроелементи, мг/кг:		
- натрій	60,2±1,806	39,8±1,194
- калій	214,2±6,426	85,7±2,571
- кальцій	91,2±2,736	32,8±0,984
- магній	43,6±1,308	35,6±1,068
- фосфор	165,0±4,95	103,5±3,015
Мікроелементи, мг/кг:		
- кобальт	0,8±0,024	0,4±0,012
- мідь	1,5±0,045	0,75±0,0225
- залізо	2,77±0,0831	1,1±0,033

Вміст мінеральних речовин у досліджуваних солодких стравах свідчить про достатній рівень мікро- та макроелементів для задовільнення добової потреби людини. За більшістю мінеральних речовин (табл.4.19) суфле «Айсберг» має перевагу над контролем. Значно збільшується вміст калію, кальцію, фосфору, міді та кобальту. Збалансованість по співвідношенню Ca:P:Mg для розробленого суфле складає 1:1,8:0,5, а для контрольного зразку – 1:3,1:1,1. Тобто, досліджуваний зразок має кращу збалансованість по співвідношенню Ca:P:Mg, ніж контрольний зразок.

ВИСНОВКИ

1. Аналіз вітчизняних та іноземних джерел показав актуальність і доцільність розроблення технології виробництва напівфабрикату високого ступеня готовності для виробництва солодких збитих страв з використанням в його складі дикорослої сировини та знежиреного молока.

2. За результатами експериментальних досліджень виявлено закономірності впливу жимолостьового соку на піноутворюючу здатність та стійкість піни у модельних системах «Яечний білок – Сік жимолості», які полягають у підвищенні досліджуваних показників. Найвища ПУЗ лежить в межах 15-23% та має максимальне значення при 20% соку в системі. В цьому інтервалі концентрацій в'язкість системи мінімальна. Досліджено вплив режимів термічної обробки на складені модельні системи. Експериментальні дані свідчать, що ПУЗ та СП залежить від величини теплової обробки мінімальним образом. При збільшенні температури обробки від 50-70°C ПУЗ та СП дещо знижуються, а при подальшому підвищенні температури - збільшуються, та мають максимальні значення при нагріванні при температурі $100^{\circ}\text{C} \pm 3$ протягом (5*60) с. Однак високі температури обробки значно впливають на біологічну цінність рослинної сировини і призводять до руйнації вітамінів та інших БАР.

3. Науково обґрунтовано та розроблено технологію молочно-рослинного напівфабрикату на основі знежиреного молока та жимолості. Експериментально доведено, що запропонований продукт має високі органолептичні показники та фізико-хімічні властивості, що відповідають вимогам якості та безпеки для здоров'я населення.

4. Хімічний аналіз по найважливішим біологічним та харчовим показникам доводить, що новий напівфабрикат має значні переваги по всім показникам. У білково-рослинному напівфабрикаті значно більше білка – 9,03 проти 5,7% у контролю. Збалансованість за амінокислотним складом близька до оптимального співвідношення, продукт містить всі незамінні амінокислоти.

Експериментально встановлено більш високий вміст мікронутрієнтів у молочно-рослинному напівфабрикаті порівняно з контрольним зразком. Мікробіологічні показники розробленого виробу при дотриманні нормативних термінів та умов зберігання відповідають санітарно-гігієнічним вимогам.

5. Розроблено нові види збитих солодких страв на основі молочно-рослинного напівфабрикату, проведені дослідження з визначення показників якості та безпеки. На підставі отриманих даних можна відзначити, що всі види розроблених виробів відповідають необхідним вимогам та мають кращі споживчі характеристики, ніж їхні аналоги.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Silva Junior, E., Caetano da Silva Lannes, S. (2011). Effect of different sweetener blends and fat types on ice cream properties. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, 31(1), 217–220. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612011000100033>.
2. Nicholls, J. (2022). The glycemic index falls short as a carbohydrate food quality indicator to improve diet quality. *Frontiers in Nutrition*, 9. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.896333>.
3. McCain, H. R., Kaliappan, S., & Drake, M. A. (2018). Invited review: Sugar reduction in dairy products. *Journal of Dairy Science*, 101 (10), 8619–8640. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-14347>.
4. Singh, P., Ban, Y. G., Kashyap, L., Siraree, A., Singh, J. (2020). Sugar and sugar substitutes: recent developments and future prospects. In: Mohan, N., Singh, P. (eds) *Sugar and Sugar Derivatives: Changing Consumer Preferences*. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-6663-9_4.
5. Kurt, A., Atalar, I. (2018). Effects of quince seed on the rheological, structural and sensory characteristics of ice cream. *Food Hydrocolloids*, 82, 186–195. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2018.04.011>.
6. Daw, E., Hartel, R. W. (2015). Fat destabilization and melt-down of ice creams with increased protein content. *International Dairy Journal*, 43, 33–41. <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2014.12.001>.
7. Akbary, M., Eskandary, M. H., Davoudi, Z. (2019). Application and function of fat replacers in low fat ice cream: a review. *Trends in Food Science and Technology*, 86, 34–40. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.02.036>.
8. Slashcheva, A., Popova, S., Nykyforov, R., Korenets, Yu. (2016). Rationale for the use of protein-carbohydrate mix in the technology of disperse products. *Technology and equipment of food production*, 11(80), 64–71. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2016.65789>.
9. Balthazar, C. F., Silva, H. L. A., Celeguini, R. M. S., Santos, R., Pastore, G. M., Conte Junior, C. A., Freitas, M. Q., Nogueira, L. C., Silva, M. C., Cruz, A. G.

(2015). Effect of galactooligosaccharide addition on the physical, optical, and sensory acceptance of vanilla ice cream. *International Dairy Journal*, 98, 4266–4272. <https://dx.doi.org/10.3168/jds.2014-9018>.

10. Cadena, R. S., Cruz, A. G., Faria, J. A. F., Bolini, H. M. A. (2012). Reduced fat and sugar vanilla ice creams: sensory profiling and external preference mapping. *Journal of Dairy Science*, 95 (9), 4842-4850. <https://doi.org/10.3168/jds.2012-5526>.

11. McGhee, C. E., Gupta, B. P., Park, Y. W. (2015). Evaluation of total fatty acid profiles of two types of low-fat goat milk ice creams. *Open Journal of Animal Sciences*, 5, 21–29. <https://doi.org/10.4236/ojas.2015.51003>.

12. Zargaraan, A., Kamaliroosta, L., Yaghoubi, A. S., Mirmoghtadaie, L. (2016). Effect of substitution of sugar by high fructose corn syrup on the physicochemical properties of bakery and dairy products: a review. *Nutrition and Food Sciences Research*, 3(4), 3–11. <https://doi.org/10.18869/acadpub.nfsr.3.4.3>.

13. Gheisari, H. R., Heydari, S., & Basiri, S. (2020). The effect of date versus sugar on sensory, physicochemical, and antioxidant properties of ice cream. *Iranian Journal of Veterinary Research*, 21(1), 9–14. PMID: 32368219; PMCID: PMC7183376.

14. Alizadeh, M., Azizi-Lalabadi, M., Kheirouri, S. (2014). Impact of using stevia on physicochemical, sensory, rheology and glycemic index of soft ice cream. *Food and Nutrition Sciences*, 5, 390–396. <https://doi.org/10.4236/fns.2014.54047>.

15. Treciokiene, E., Sostakiene, I. (2020). Effects of fructose and stevia on the rheological, technological and sensory characteristics of ice cream. *Food Science and Applied Biotechnology*, 3(1), 30–38. <https://doi.org/10.30721/fsab2020.v3.i1.90>.

16. Akalin, A. S., Kesenkas, H., Dinkci, N., Unal, G., Ozer, E., Kinik, O. (2018). Enrichment of probiotic ice cream with different dietary fibers: structural characteristics and culture viability. *Journal of Dairy Science*, 101 (1), 37–46. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13468>.

17. Akbari, M., Hadi Eskandari, M., Bedeltavana, A., Niakosari, M. (2016). The effect of inulin on the physicochemical properties and sensory attributes of low-fat

ice cream. *International Dairy Journal*, 57, 52–55.
<https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2016.02.040>.

18. Cruz, A. G., Antunes, A. E. C., Sousa, A. L. O. P., Faria, J. A. F, Saad, S. M. I. (2019). Ice-cream as a probiotic food carrier. *Food Research International*, 42 (9), 1233–1239. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.03.020>.

19. Ranadheera, S. C., Evans, C. A., Adams, M. C., Baines, S. K. (2012). In vitro analysis of gastrointestinal tolerance and intestinal cell adhesion of probiotics in goat's milk ice cream and yogurt. *International Food Research*, 49 (2), 619–625.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.09.007>.

20. Rolon, M. L., Bakke, A. J., Coupland, J. N., Haye, J. E., Roberts, R. F. (2017). Effect of fat content on the physical properties and consumer acceptability of vanilla ice cream. *Journal of Dairy Science*, 100 (7), 5217–5227.
<https://doi.org/10.3168/jds.2016-12379>.

21. Lima da Silva, P. D., Fátima Bezerra, M., Olbrich dos Santos, K. M., Pinto Correia, R. T. (2015). Potentially probiotic ice cream from goat's milk: characterization and cell viability during processing, storage and simulated gastrointestinal conditions. *Food Science and Technology*, 62 (1), 452–457.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.02.055>.

22. Hickey, C. D., O'Sullivan, M. G., Davis, J., Scholz, D., Kilcawley, K. N., Wilkinson, M. G., Sheehan, J. J. (2018). The effect of buttermilk or buttermilk powder addition on functionality, textural, sensory and volatile characteristics of Cheddar-style cheese. *Food Research International*, 103, 468–477.
<https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.09.081>.

23. Karaman, S., Toker, O.S., Yüksel, F., Çam, M., Kayacier, A., Dogan, M. (2014). Physicochemical, bioactive, and sensory properties of persimmon-based ice cream: Technique for order reference by similarity to ideal solution to determine optimum concentration. *Journal Dairy Science*, 97, 97–110.
<https://dx.doi.org/10.3168/jds.2013-7111>.

24. Slashcheva A. V. Semi-finished product technology for frozen desserts. Modern engineering and innovative technologies. Iss. 28. Part 1. P. 52-61. <https://doi.org/10.30890/2567-5273.2023-28-01-041>

25. Slashcheva A. V., Zolotukhina I. V., Kocherga I. A. Study of functional and technological indicators of semi-finished products for frozen dessert products. Обладнання та технології харчових виробництв. 2022. Вип. 2 (45). С. 30-37. <https://doi.org/10.33274/2079-4827-2022-45-2-30-37>.

26. Пат. 38235 Україна, МПК 7 А 23 L 1/06, А 23 L 1/302. Мус лікувально-профілактичного призначення «Особливий» / О.В. Шевченко, Н.М. Кравчук, І.М. Грищенко. -№2000063383; Заявл. 09.06.2000; Опубл. 15.05.2001, Бюл.№4. 3 с.

27. Пат. 71802 Україна, МПК 7 А 23 G 3/04. Спосіб отримання мусу / Ф.В. Перцевий, І.О. Крапівницька, Ю.О. Савгіра, П.В. Гурський та ін. №20031212550; Заявл. 26.12.2003; Опубл. 15.12.2004, Бюл.№12. 2 с.

28. Пат. 71803 Україна, МПК 7 А 23 G 3/04. Спосіб отримання самбуку / Ф.В. Перцевий, І.О. Крапівницька, Ю.О. Савгіра, В.В. Полевич та ін.№20031212551; Заявл. 26.12.2003; Опубл. 15.12.2004, Бюл.№12. 2 с.

29. Пат. 22593 Україна, МПК 6 А 23 G 9/00. Спосіб отримання сухих сумішей для молочних коктейлів та морозива / Г.Б. Рудавська, Л.С. Кириченко, О.О. Заєць, В.М. Бондаренко.

30. Банова Софія Іванівна. Удосконалення технології збивних кондитерських виробів: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.01 / Одеська національна академія харчових технологій. О., 2003. 20 с.

31. Пивоваров П. П. Теоретична технологія продукції громадського харчування: Навч. посібник. Частина І. Білки в технології продукції громадського харчування. Х.: ХДАТОХ, 2000

32. Пат. 22593 Україна, МПК 6 А 23 G 9/00. Спосіб отримання сухих сумішей для молочних коктейлів та морозива / Г.Б. Рудавська, Л.С. Кириченко, О.О. Заєць, В.М. Бондаренко. № 94076136; Заявл. 08.07.94; Опубл. 30.06.98, Бюл. №3. 6 с.

33. Ветров В. М. Технологія збитих кисломолочних десертів на основі нежирної молочної сировини // Прог. і мат. 70-ї наук. конф. молодих вчених, аспірантів і студ. «Наукові здобутки молоді – виріш. пробл. харч. людства у 21 ст.». К.: НУХТ, 2004. Ч.2. 129 с.

34. Корж Тамара Володимирівна. Розробка технології виробництва хліба з використанням бурих водоростей та продуктів їх переробки: Автореф. дис. канд. техн. наук: 05.18.01 / Український держ. ун-т харчових технологій. К., 1996. 22 с.

35. Пат. 34115 Україна, МПК 6 А 23 С 23/00. Спосіб отримання молочно-білкової основи для десертів / В.О. Ромоданова, Г.Б. Федорова, Н.О Пененко та ін. -№99063074; Заявл. 03.06.99; Опубл. 15.02.01, Бюл.№1. 4 с.

36. Пат. 37343 Україна, МПК 6 А 23 L 1/05, А 23 G 9/02. Спосіб одержання швидкорозчинних сухих сумішей для солодких страв та напоїв / П.П. Пивоваров, О.О. Грінченко, С.Л. Юрченко. № 98021003; Заявл. 26.02.98; Опубл. 15.05.01, Бюл. №4. 2 с.

37. Пат. 53133 Україна, МПК 7А 23 L1/06. Спосіб виробництва ягідного мусу / Н.В. Дібрівська, В.С. Ростовський, Т.В. Капліна. №2002032201; Заявл. 19.03.02; Опубл. 15.01.03, Бюл. №1. 2 с.

38. Saha, D., Bhattacharya, S. Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: a critical review. *Journal of Food Science and Technology*, 2010, 6 (47), 587–597. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0162-6>

39. Steve, W.Cui, Yoon, HyukChang. Emulsifying and structural properties of pectin enzymatically extracted from pumpkin. *Food Science and Technology*, 2014, 58 (2), 396–403. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.04.012>

40. Ergun, R., Lietha, R., Hartel, R. W. Moisture and shelf life in sugar confections. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 2010, 50 (2), 162–192. <https://doi.org/10.1080/10408390802248833>

41. Haddad, M. Al., Mounir, S., Sobolik, V., Allaf, K. Fruits and vegetables drying combining hot air, DIC technology and microwaves. *International Journal of Food Engineering*, 2008, 4 (6), article 9. <https://doi.org/10.2202/1556-3758.1491>.

42. Abdullah, S. H., Zhao, S., Mittal, G. S., Baik, O.-D. Extraction of podophyllotoxin from *Podophyllum peltatum* using pulsed electric field treatment. *Separation and Purification Technology*, 2012, 93, 92–97.

43. Agcam, E., Akyildiz, A., Evrendilek, G. A. Comparison of phenolic compounds of orange juice processed by pulsed electric fields and conventional thermal pasteurisation. *Food Chemistry*, 2014, 143, 354–361.

44. Bai, Y., Li, C., Zhao, J., Zheng, P., Li, Y., Pan, Y., Wang, Y. A high yield method of extracting alkaloid from *Aconitum coreanum* by pulsed electric field. *Chromatographia*, 2013, 76 (11–12), 635–642.

45. Barba, F. J., Grimi, N., Vorobiev, E. New approaches for the use of nonconventional cell disruption technologies to extract potential food additives and nutraceuticals from microalgae. *Food Engineering Reviews*, 2014, 7 (1), 45–62.

46. Carbonell-Capella, J. M., Buniowska, M., Barba, F. J., Esteve, M. J., Frígola, A. Analytical methods for determining bioavailability and bioaccessibility of bioactive compounds from fruits and vegetables: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2014, 13(2), 155–171.

47. Шевченко О. В. Технологія солодких страв і соусів із вітапектином та фітосорбентом : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16 / Нац. ун-т харч. технологій. Київ, 2012. 192 с.

48. Хомич Г. П., Капрельянц Л. В. Фенольні сполуки дикорослих плодів та ягід: склад, властивості, зміни при переробці: монографія. Полтава : ПУЕТ, 2013. 217 с.

49. Голубев В. Н., Ильина О. А. Технология овощефруктовых паст с активированным пектином. *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2012. №10. С. 32–33.

50. Гніщевич В. А., Слащева А. В., Іващенко М. В. Обґрунтування можливості використання ферментних препаратів у технологіях рослинних напівфабрикатів з підвищеним вмістом пектинових речовин. *Науковий журнал «Вісник ДонНУЕТ»*. Серія: Технічні науки. 2014. №1(58). С. 37–45.

51. Малюк Л. П., Давидова О. Ю., Балацька Н. Ю. Дослідження радіопротекторних властивостей розроблених соусів з малини та бузини. *Обладнання та технології харчових виробництв*. 2008. Вип. 18. Т. 1. С. 302–308.

52. Джамалдинова Б. А. Получение и применение полуфабрикатов дикорастущих плодов для обогащения кондитерских изделий : дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01. Воронеж, 2007. 188 с.

53. Хомич Г.П. Наукові основи технології переробки фруктово-ягідної дикорослої сировини : дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.13 / Одес. нац. ун-т харч. технологій. Одеса, 2012. 366 с.

54. Хомич Г. П., Ткач Н. І. Використання дикорослої сировини для забезпечення якості харчових продуктів біологічно активними речовинами: монографія. Полтава: РВВ ПУСКУ, 2009. 159 с.

55. Шевченко О. В. Технологія солодких страв і смузі із вітапектином та фітосорбентом: дис. ... канд. техн. наук. Київ, 2012. 192 с.

56. Малюк Л. П., Давидова О. Ю., Балацька Н. Ю. Дослідження радіопротекторних властивостей розроблених смузі з малини та бузини. *Обладнання та технології харчових виробництв*. Вип. 18. Т.1. С. 302-308.

57. Saha D., Bhattacharya, S. Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: a critical review. *Journal of Food Science and Technology*. 2010. Issue 6. Volume 47. P. 587–597. <https://doi.org/10.1007/s13197-010-0162-6>.

58. Steve W. Cui, Yoon Hyuk Chang. Emulsifying and structural properties of pectin enzymatically extracted from pumpkin. *Food Science and Technology*. 2014. Is. 58. Vol. 2. P. 396-403. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2014.04.012>.

59. Балацька Н. Ю. Маркетингові дослідження на ринку солодких смузі. *Економічна стратегія і перспективи розвитку сфери торгівлі та послуг*: зб. наук. пр. Х. : ХДУХТ, 2008. Вип. 2 (8). Ч.1 С. 282-286.

60. Хомич Г. П. Наукові основи технології переробки фруктово-ягідної дикорослої сировини: дис. ... докт. техн. наук. Одеса, 2012. 366 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

**ПРОЕКТ ТЕХНІЧНИХ УМОВ
«НАПІВФАБРИКАТ МОЛОЧНО-РОСЛИННИЙ»**

ДКПП 15.61.24

Група Н 17

ПОГОДЖЕНО

ЗАТВЕРДЖЕНО

НАПІВФАБРИКАТ МОЛОЧНО-РОСЛИННИЙ

ТЕХНІЧНІ УМОВИ (ПРОЄКТ)

Термін введення: з
Строк дії: до

РОЗРОБЛЕНО:

Донецьким національним університетом
економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

Кривий Ріг – 2023 р.

ЗМІСТ

1. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ	3
2. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА	7
3. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ	7
4. МЕТОДИ ВИРОБУВАНЬ	7
5. ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ	8
6. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА.....	8
Додаток А. (обов'язковий) ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, НА ЯКІ НАДАНО ПОСИЛАННЯ	9
Додаток Б. ІНФОРМАЦІЙНІ ДАНІ ПРО ХАРЧОВУ ТА ЕНЕРГЕТИЧНУ ЦІННІСТЬ	11
Додаток В. ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН	12

Ці технічні умови поширюються на суміші для солодких страв, що виробляються на підприємствах молочної промисловості.

Суміші призначені для використання на підприємствах ресторанного господарства.

Обов'язкові вимоги, що пред'являються до якості продукції, які забезпечують її безпеку для життя та здоров'я людини, охорони навколишнього природного середовища, викладені у п. п. 1.4, 1.7, 1.8, 1.9, розділі 2.

Технічні умови є власністю ДонНУЕТ і не можуть використовуватися та тиражуватися підприємствами та підприємцями без дозволу організації-власника оригіналу технічних умов.

Ці технічні умови придатні для умов сертифікації.

1. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

1.1. Суміші повинні відповідати вимогам технічних умов, бути виготовленими за технологічною інструкцією і рецептурами, із дотриманням санітарних норм і правил, затверджених у встановленому порядку.

1.2. Асортимент

Відповідно до цих технічних умов виготовляють напівфабрикат для солодких страв

1.3. Вимоги до сировини

1.3.1. Для виробництва сумішей використовується наступна сировина:

- молоко знежирене ДСТУ 45467-99;
- жимолость за ДСТУ 2144;
- лимонну кислоту за ДСТУ 2316;
- яблуки ТУ 46.39-079;

1.3.2. За показниками безпеки сировина, що використовується, повинна відповідати «Медико-біологічним вимогам и санитарным нормам качества продовольственного сырья и пищевых продуктов» (МБТ та СН № 5061).

1.3.3. Вміст радіонуклідів у сировині не повинен перевищувати допустимі рівні, що встановлені нормативною документацією «Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію- 137 і стронцію-90 в продуктах харчування та питній воді» (ДР-97).

Кожна партія сировини, яка поступає на виробництво, повинна супроводжуватися документом встановленої форми, що засвідчує її якість та безпеку.

1.4. За *органолептичними показниками* суміші повинні відповідати вимогам, зазначеним у табл. 1.

Таблиця 1

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Однорідна рідка маса
Консистенція	В'язка, однорідна по всій масі продукту
Колір	Біло-кремовий
Смак та запах	Чистий з присмаком сироватки, солодкий

1.5. За фізико-хімічними показниками суміші повинні відповідати вимогам, зазначеним у табл. 2.

Таблиця 2

Найменування показника	Норма	Методи контролю
1	2	3
Масова частка вологи, %, не більше	65,6	ГОСТ 3626
Масова частка жиру, %, не менш	7,0	ГОСТ 5867
Масова частка цукру, %, не менш	15,0	ГОСТ 3628
Кислотність, °Т, не більше	24,0	ГОСТ 3624
Сторонні домішки, %	не допускається	ГОСТ 8756.4

1.6. Вміст токсичних елементів у сумішах не повинен перевищувати допустимі рівні, що приведені у табл. 3.

Таблиця 3

Найменування показників	Норма	Метод контролю
Свинець, мг/кг, не більше	1,0	ГОСТ 26932
Миш'як, мг/кг, не більше	0,06	ГОСТ 26930
Кадмій, мг/кг, не більше	0,03	ГОСТ 26933
Ртуть, мг/кг, не більше	0,005	ГОСТ 26927
Мідь, мг/кг, не більше	1,0	ГОСТ 26931
Цинк, мг/кг, не більше	5,0	ГОСТ 26934
Мікотоксини:		
афлотоксин В ₁	не допускається	МР №2273
афлотоксин М ₁ , не більше	0,0005	МР №2273

1.7. За мікробіологічними показниками суміші повинні відповідати вимогам, приведеним у табл. 4.

Таблиця 4

Найменування показника	Норма	Методи контролю
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів КУО в 1 г, не більше	1×10^3	ГОСТ 9225
Бактерії групи кишкових паличок, в 1 г продукту	0,1	ГОСТ 9225
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії рода Сальмонела в 25 г	Не допускаються	ГОСТ 9225
S.aureus, в 1г	Не допускаються	ГОСТ 9225

1.8. Вміст пестицидів у напівфабрикаті не повинен перевищувати припустимих рівнів, передбачених “Медико-біологічeskими вимогами и санитарними нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов” МБТ та СН №5061.

1.9. Вміст радіонуклідів у сумішах не повинний перевищувати припустимих рівнів, установлених у ДР-97 “Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію- 137 і стронцію-90 в продуктах харчування та питній воді”.

1.10. Інформаційні дані про харчову та енергетичну цінність напівфабрикатів приведені у додатку Б.

1.11. Пакування.

1.11.1. Тара та пакування повинні відповідати вимогам діючої в Україні нормативній документації і забезпечувати схоронність сумішей при транспортуванні і зберіганні.

Суміші пакують об’ємом $500-3000\text{см}^3$ у наступну споживчу тару:

- паперові пакети з комбінованого матеріалу за ТУ 49 795 для упакування молока та молочних продуктів на автоматах типу “Тетра-Брик” об’ємом 500, 1000, 3000см^3 ;

- паперові пакети з заготовок типа “Пюр-Пак” за ТУ 49 1152 чи отриманих для упакування молока та молочних продуктів на автоматах “Пюр-Пак” об’ємом 1000, 3000см^3 .

1.11.2. Фасована продукція пакується у наступну транспортну тару:

- термоусадочну плівку з наступним укладанням на піддони, виготовлені за нормативно-технічною документацією, затвердженою у встановленому порядку;

- контейнери типа ЯІ-ОТА-І та ЯІ-ОТА за ТУ 400 28-386;

- ящики полімерні багатооборотні для продовольчих товарів за ГОСТ 17358;

- ящики з гофрованого картону за ГОСТ 13511, 13512 чи інші за діючою в Україні нормативною документацією.

1.11.3. Припустимі відхилення від номінальної маси нетто одиниці споживчої упаковки не повинні перевищувати:

- мінус 1,0% - при фасуванні від 500 до 1000см³;
- мінус 2,0% - при фасуванні до 3000см³ включно.

1.12. Маркірування.

1.12.1. Маркірування споживчої тари здійснюють за ГОСТ 23651, вказують наступні маркіровочні реквізити:

- найменування підприємства-виробника, його місцезнаходження, адресу та товарний знак (за його наявності);
- найменування продукції;
- масу нетто;
- склад продукту;
- позначення цих технічних умов;
- умови зберігання;
- інформаційні дані про харчову й енергетичну цінність 100 г продукту;
- дату виготовлення;
- термін придатності до вживання чи дату закінчення терміну придатності до вживання;
- штрих-код (за його обов'язкового введення).

1.12.2. Маркірування транспортної тари здійснюють за ГОСТ 14192 з нанесенням наступних додаткових позначок:

- найменування підприємства-виробника, його місцезнаходження, адреса та товарний знак (за його наявності);
- найменування продукту;
- маси нетто;
- кількості пакетів;
- позначення цих технічних умов;
- умов зберігання;
- дати виготовлення;
- термінів реалізації;
- терміну придатності до вживання чи дати закінчення терміну придатності до вживання.

1.12.3. Маркірування повинно бути виконано державною мовою, додатково може бути виконано мовою замовника.

2. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

2.1. Проведення технологічного процесу повинно здійснюватися у відповідності до ГОСТ 12.3.002 та СП №1042.

2.2. Технологічне устаткування повинно відповідати ГОСТ 12.2.003.

2.3. Повітря робочої зони повинно відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005.

2.4. Пожежна безпека повинна відповідати вимогам ГОСТ 12.1.004.

2.5. Сточні води виробництва повинні піддаватися очищенню і відповідати вимогам СанПиН 4630.

2.6. Контроль гранично припустимих викидів шкідливих речовин в атмосферу здійснюється у відповідності до ГОСТ 17.2.3.02 та ДСП 201.

2.7. Охорона ґрунту від забруднення побутовими і промисловими відходами повинна здійснюватися відповідно до вимог СанПіН 42.128-4690.

3. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

3.1. Прийом сумішей, відбір та підготовка проб здійснюється за ГОСТ 26809.

Суміші приймають партіями. Кожна партія повинна супроводжуватися документом встановленої форми, що засвідчує якість продукції.

3.2. Для перевірки відповідності сумішей вимогам цих технічних умов підприємство-виробник проводить прийомо-здавочний та періодичний контроль продукції.

Під час прийомо-здавочного контролю визначають органолептичні, фізико-хімічні (масову долю вологи, цукру, титровану кислотність та наявність сторонніх домішок) показники не рідше 1 разу у місяць, якість пакування та маркірування, масу нетто одиниці пакування – в кожній партії.

3.3. Періодичність контролю токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів у відповідності з МУ № 5.08.07/1232 від 11.10.95р., ДР-97.

3.4. Аналіз продукції за мікробіологічними показниками здійснюється за узгодженням з органами МЗ України, але не рідше 1 разу на місяць. Аналіз на патогенні мікроорганізми проводять за вимогами органів Державного санітарного надзору у вказаних ними лабораторіях за затвердженими методиками.

3.5. При отриманні повторного незадовільного результату хоча б за одним показником партію бракують. При отриманні позитивних результатів випробувань партію приймають.

4. МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

4.1. Відбір проб та підготовка до аналізу здійснюється за ГОСТ 26809. Підготовка проб для визначення токсичних елементів - за ГОСТ 26929.

4.2. Визначення масової частки вологи здійснюють за ГОСТ 3626, жиру – за ГОСТ 5867, цукру - ГОСТ 3628, кислотність - ГОСТ 3624, вміст токсичних елементів - ГОСТ 26932, ГОСТ 26930, ГОСТ 26933, ГОСТ 26927, ГОСТ 26931, ГОСТ 26934.

4.3. Визначення наявності сторонніх домішок здійснюють за ГОСТ 8756.4.

4.4. Контроль за вмістом мікотоксинів (афлотоксину В₁ та афлотоксину М₁) здійснюють за МР №2273.

4.5. Мікробіологічні аналізи проводять у відповідності до «Методических указаний по санитарно-микробиологическому контролю на предприятиях общественного питания и торговли пищевыми продуктами» №2657-821.

Визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкових паличок, патогенних мікроорганізмів, в т.ч. бактерій роду Сальмонела, *Staphylococcus aureus* проводять у відповідності до ГОСТ 9225.

4.6. Вміст радіонуклідів визначається за методиками, затвердженими органами охорони здоров'я України.

5. ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

5.1. Суміші транспортують усіма видами транспорту у відповідності до правил перевезень харчових вантажів, що діють на транспорті даного виду.

5.2. Суміші транспортують в ізотермічних чи охолоджуваних транспортних засобах у відповідності до дійсних санітарних норм і правил, затверджених Міністерством охорони здоров'я України.

Тривалість перевезення в ізотермічному транспорті не більше 2-х годин.

5.3. Зберігання суміші повинно здійснюватися при температурі від 4 до 6°C не більше 48 годин, в тому числі на підприємстві-виробнику не більше 12 годин, та в розпакованому виді - не більше 2 годин.

6. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

6.1. Виробник гарантує відповідність сумішей вимогам цих технічних умов при дотриманні умов зберігання та транспортування.

6.2. Гарантійний термін зберігання сумішей складає не більше 48 годин при температурі від 4 до 6°C, в тому числі на підприємстві-виробнику не більше 12 годин, та в розпакованому виді не більше 2 годин.

Додаток А (обов'язковий)
ПЕРЕЛІК НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, НА ЯКІ
ДАНО ПОСИЛАННЯ

Позначення НД, на які дано посилання	Найменування НД	Номер пун- кту
ДСТУ 2316 - 93	Цукор-пісок. Технічні умови	1.3.1
ГОСТ 12.1.004 - 88	ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования безопасности	2.4
ГОСТ 12.1.005-88	ССБТ. Общие санитарно- гигиенические требования к воздуху рабочей зоны	2.3
ГОСТ 12.2.003-91	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности	2.2
ГОСТ 12.3.002-75	ССБТ. Процессы производственные. Общие требования безопасности.	2.1
ГОСТ 17.2.3.02-78	Атмосфера. Правила установления допустимых выбросов вредных веществ промышленными предприятиями	2.6
ГОСТ 37-91	Масло коровье. Технические условия	1.3.1
ГОСТ 3624-92	Молоко и молочные продукты. Титриметрические методы определения кислотности	1.5 4.2
ГОСТ 3626-73	Молоко и молочные продукты. Методы определения влаги и сухого вещества	1.5 4.2
ГОСТ 3628-78	Продукты молочные. Методы определения сахара	1.5 4.2
ГОСТ 4495-87	Молоко цельное сухое. Технические условия	1.3.1
ГОСТ 5867-90	Молоко и молочные продукты. Методы определения жира	1.5 4.2
ГОСТ 8756.4-79	Сторонні домішки	1.5 4.3
ГОСТ 9225-84	Молоко и молочные продукты. Методы микробиологического анализа	1.7 4.5
ГОСТ 13511-84	Ящики из картона гофрированные	1.11.2
ГОСТ 13512-81	Ящики из гофрированного картона для продукции мясной и молочной промышленности. Технические условия.	1.11.2
ГОСТ 14192-77	Транспортная маркировка	1.12.2
ГОСТ 17358-80	Ящики полимерные многооборотные для продовольственных товаров	1.11.2
ГОСТ 23651-79	Продукция молочная консервированная. Упаковка и маркировка	1.12.1
ГОСТ 26668-85	Продукты пищевые и вкусовые. Методы отбора проб для микробиологических анализов	4.1
ГОСТ 26809-86	Правила приемки, методы отбора проб и подготовки к	3.1

	анализу пищевых продуктов	4.1
ГОСТ 26927-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения ртути	1.6 4.2
ГОСТ 26929-86	Сырье и продукты пищевые. Подготовка проб	4.1
ГОСТ 26930-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения мышьяка	1.6 4.2
ГОСТ 26931-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения меди	1.6 4.2
ГОСТ 26932-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения свинца	1.6 4.2
ГОСТ 26933-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения кадмия	1.6 4.2
ГОСТ 26934-86	Сырье и продукты пищевые. Метод определения цинка	1.6 4.2
ТУ У 46.39-079-96	Маслянка-сировина	1.3.1
ТУ 49 795-81	Материал комбинированный для упаковывания молока и молочных продуктов на автоматах Тетра-Брик	1.11.1
ДР 97	Допустимі рівні вмісту радіонуклідів цезію-137 і стронцію-90 у продуктах харчування та питній воді	1.3.3 1.9 3.3
МБТ и СН №5061-89	“Медиико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов”	1.3.2 1.8
МУ №5.08.07/1232	“Порядок и периодичность контроля продовольственного сырья и пищевых продуктов по показателям безопасности”, утвержденные Министерством здравоохранения Украины от 11.10.95г.	3.3
МУ №2657-821	Методические указания по санитарно-микробиологическому контролю на предприятиях общественного питания и торговли пищевыми продуктами.	4.5
МР №2273-80	Методические рекомендации по обнаружению, идентификации и определению содержания афлатоксинов в пищевых продуктах	1.6 4.4
СанПин 42.128-4690-88	Санитарные правила содержания территорий населенных мест	2.7
СанПиН 4630 - 88	Санитарные правила и нормы по охране поверхностных вод от загрязнений	2.5
ДСП 201	Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними і біологічними речовинами)	2.6
СП №1042-73	Организация технологических процессов и гигиенические требования к производственному оборудованию	2.1

Додаток Б (обов'язковий)

ІНФОРМАЦІЙНІ ДАННІ ПРО ХАРЧОВУ ТА ЕНЕРГЕТИЧНУ ЦІННІСТЬ

Харчова та енергетична цінність виробів в г на 100 г продукту приведена в таблиці:

Таблиця

Найменування виробу	Вміст, г на 100 г			Енергетична цінність, ккал
	Білків	Жирів	Вуглеводів	
Напівфабрикат молочно-рослинний	3,9	10,0	15,0	166,0

ЛИСТ РЕЄСТРАЦІЇ ЗМІН

Зм.	Номера листів (сторінок)				Всього в док листів (стор.).	№ докум.	Вхідний № супро- водж. докумен.	Підпис	Дата
	Змі- не- них	замі- не- них	нових	ану- льо- ван.					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

ДОДАТОК Б

ТЕХНОЛОГІЧНІ КАРТИ

**Технологічна карта
Желе з журавлиною**

№ п/п	Назва сировини	Витрати сировини (г) на одну порцію		Технологічні вимоги до якості сировини
		Брутто	Нетто	
1	Напівфабрикат молочно-рослинний	120	120	Згідно з діючим ТУ
2	Цукор	30	30	ДСТУ 2317-93
3	Журавлина	60	50	ДСТУ 294-91
4	Желатин	8	8	ДСТУ 546-98
5	Вода	1000	1000	ГОСТ 2874-82
	Маса готового виробу	-	1000	

1. Підготовка сировини до виробництва

Журавлину – замочують, миють холодною проточною водою, очищують від шкірочки, знову промивають холодною проточною водою;

Цукор – просіюють.

2. Технологія виготовлення

Журавлину подрібнити на м'ясорубці, додати напівфабрикат та , залити кип'яченою водою і залишити на 3-4 години. Процідити, додати цукор, перемішати до його повного розчинення. Подавати охолодженим.

3. Характеристика готового виробу

Зовнішній вид: прозора рідина ясно-рожевого кольору без осаду і сторонніх домішок

Консистенція: рідка

Запах і смак: запах трав'яний, смак солодкуватий

4. Фізико-хімічні показники, що нормуються

4.1. Масова доля сухих речовин, %, не менше 15,3

4.2. Масова доля жиру, %, не менше відсутній

5. Енергетична та харчова цінність 100 г страви

5.1. Енергетична цінність, ккал. 16,72

5.2. Вміст, г,

білків 0,37

жирів 0

вуглеводів 4,05

6. Мікробіологічні показники, що нормуються

(ДСанПін 4.4.5.139-2001)

6.1. Кількість мезофільних аеробних и факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1 г/см³, не більше 1x10³

6.2. Маса продукту (г/см³), в якій не допускаються:

6.2.1. БГКП (колі-форми) 1,0

6.2.2. E coli -

6.2.3. Staph aureus 1,0

6.2.4. Proteus 0,1

6.2.5.. Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси 25

**Технологічна карта
Желе з персиками**

№ п/п	Назва сировини	Витрати сировини (г) на одну порцію		Технологічні вимоги до якості сировини
		Брутто	Нетто	
1	Напівфабрикат молочно-рослинний	120	120	Згідно з діючим ТУ
2	Цукор	30	30	ДСТУ 2317-93
3	Персики свіжі	80	50	ДСТУ 294-91
4	Желатин	8	8	ДСТУ 546-98
5	Вода	1000	1000	ГОСТ 2874-82
	<i>Маса готового виробу</i>	-	1000	

1. Підготовка сировини до виробництва

Журавлину – замочують, миють холодною проточною водою, очищують від шкірочки, знову промивають холодною проточною водою;

Цукор – просіюють.

2. Технологія виготовлення

Журавлину подрібнити на м'ясорубці, додати напівфабрикат та , залити кип'яченою водою і залишити на 3-4 години. Процідити, додати цукор, перемішати до його повного розчинення. Подавати охолодженим.

3. Характеристика готового виробу

Зовнішній вид: прозора рідина ясно-рожевого кольору без осаду і сторонніх домішок

Консистенція: рідка

Запах і смак: запах трав'яний, смак солодкуватий

4. Фізико-хімічні показники, що нормуються

4.1. Масова доля сухих речовин, %, не менше 15,3

4.2. Масова доля жиру, %, не менше відсутній

5. Енергетична та харчова цінність 100 г страви

5.1. Енергетична цінність, ккал. 16,72

5.2. Вміст, г,

білків 0,37

жирів 0

вуглеводів 4,05

6. Мікробіологічні показники, що нормуються

(ДСанПін 4.4.5.139-2001)

6.1. Кількість мезофільних аеробних и факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1 г/см³, не більше 1x10³

6.2. Маса продукту (г/см³), в якій не допускаються:

6.2.1. БГКП (колі-форми) 1,0

6.2.2. E coli -

6.2.3. Staph aureus 1,0

6.2.4. Proteus 0,1

6.2.5.. Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси 25

ДОДАТОК В

ВІЗУАЛЬНЕ СУПРОВОДЖЕННЯ ДОПОВІДІ