

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Кафедра технологій та безпеки харчових продуктів

До захисту допускається
Завідувач кафедри
технологій та безпеки
харчових продуктів
Марина САМІЛИК

«___» _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

за другим рівнем вищої освіти

На тему: **«Удосконалення технології збивних десертів з використанням суніці»**

Виконала

Альона ХОДЬКОВА
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Група

ЗХТ 2401м

Науковий керівник

Анна ГЕЛІХ
(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Рецензент

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Суми – 2025 року

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ	4
ВСТУП	6
РОЗДІЛ 1 АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ВИРОБНИЦТВА ЗБИВНИХ ДЕСЕРТІВ	9
1.1. Актуальність розробки технології десертів з рослинними наповнювачами	9
1.2. Стан та перспективи розвитку технологій десертів збивних	11
1.3. Використання в технологіях збитої десертної продукції рослинної сировини	18
РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ	31
2.1. Об'єкти досліджень	31
2.2. Структурна схема досліджень	31
2.3. Методи досліджень	32
РОЗДІЛ 3 НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИВНОГО ДЕСЕРТУ З ФУНКЦІОНАЛЬНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ	35
3.1. Обґрунтування вибору сировини і рецептурних інгредієнтів для виробництва збивного десерту з функціональними властивостями	35
3.2. Дослідження процесу відновлення	40
3.3. Дослідження впливу кількості наповнювача з суниці на якісні показники збивного десерту	44
3.4. Розробка та обґрунтування рецептури продукту збивного десерту «Корисний»	50
3.5. Розробка та обґрунтування технологічних параметрів виробництва збивного десерту «Корисний»	51
3.6. Дослідження складу і властивостей продукту	57

РОЗДІЛ 4 АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ І КОНТРОЛЮ КРИТИЧНИХ ТОЧОК	60
РОЗДІЛ 5. ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА	68
ВИСНОВКИ	73
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	75

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет харчових технологій
Кафедра технологій та безпеки харчових продуктів
Ступінь вищої освіти Магістр
Спеціальність: 181 Харчові технології

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технологій та
безпеки харчових продуктів

Марина САМЛІК

«16» жовтня 2024 р.

ЗАВДАННЯ
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТКИ

Ходькової Альони Володимирівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *Удосконалення технології збивних десертів з використанням
суниці*

2. Керівник роботи *Геліх Анна Олександрівна, к.т.н., доцент кафедри
технологій та безпеки харчових продуктів*

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

затверджені наказом вищого навчального закладу «04» листопада 2024 р. №3719/ос
від

2. Строк подання студентом роботи *«01» грудня 2025 р.*

3. Вихідні дані до роботи Розробка технології збивних десертів з використанням
суниці, з метою підвищення їх біологічної та харчової
цінності. А саме, розроблення рецептурних композицій із
використанням альтернативних білків, а також натуральної
суниці з дотриманням принципів системи управління
безпечністю харчових продуктів

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

ВСТУП

РОЗДІЛ I. Огляд літератури за обраною тематикою

РОЗДІЛ II. Організація, об'єкт, предмети та методи дослідження

РОЗДІЛ III. Результати експериментальних досліджень, обґрунтування складу продукту,
технології, оптимізація технологічних рішень отримання харчового продукту

РОЗДІЛ IV. Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва
харчової продукції

РОЗДІЛ V. Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового
продукту

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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

6. Дата видачі завдання №382 «18» листопада 2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строки виконання	Підпис керівника
1	Розділ I. Огляд літератури за обраною тематикою	1.12.2024	
2	РОЗДІЛ II. Організація, об'єкт, предмети та методи досліджень	1.12.2024	
3	РОЗДІЛ III. Результати експериментальних досліджень, обґрунтування складу продукту, технології, оптимізація технологічних рішень отримання харчового продукту	1.06.2025	
4	РОЗДІЛ IV. Аналіз технології та визначення небезпечних чинників виробництва харчової продукції	1.09.2025	
5	Розділ V. Розрахунок очікуваного економічного ефекту від впровадження нового продукту	1.11.2025	
6	Підготовка висновків		
7	Компонування переліку джерел інформації		
8	Перевірка роботи на наявність текстових запозичень відповідно до встановленої процедури	до 29.11.2025	
9	Попередній захист роботи	Згідно	
10	Рецензування роботи	графіку	
11	Здача кваліфікаційної роботи в репозиторій	кафедри	

Студентка

(підпис)

Альона ХОДЬКОВА

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

Керівник роботи

(підпис)

Анна ГЕЛІХ

(ім'я та ПРІЗВИЩЕ)

АНОТАЦІЯ

Тема: «Удосконалення технології збивних десертів з використанням суниці».

Дипломна робота виконана на 75 сторінках машинописного тексту, містить 19 таблиць, 9 рисунків, 30 літературних джерел.

Метою даної роботи є розробка науково-обґрунтованої технології збивного десерту збагаченого пюре з суниці та альтернативними джерелами білка.

Об'єкт дослідження – технологія десерту молочного з функціональними властивостями.

Предмет дослідження – пюре суниці, ізолят білка молочної сироватки, мед бджолиний, десерт збивний.

Проведено огляд літературних та патентних джерел за темою магістерської роботи. Визначено актуальність збагачення збивного десерту рослинними інгредієнтами та альтернативними джерелами білка. Проведено дослідження якості готової продукції. Запропоновано рецептурний склад і технологію виробництва десертів збивних з функціональними властивостями. Проведено розрахунки економічної ефективності розробленої технології.

Ключові слова: молочні десерти, ізолят білка молочної сироватки, відновлення, пюре суниці, мед бджолиний, рецептура, технологія.

ABSTRACT

Topic: "Improvement of the technology of whipped desserts using wild strawberry".

The master's thesis consists of 75 pages of typescript, contains 19 tables, 9 figures, and 30 references.

The aim of this work is to develop a scientifically grounded technology for a dairy dessert enriched with wild strawberry puree and alternative protein sources.

The object of research is the technology of dairy dessert with functional properties.

The subject of research is wild strawberry puree, whey protein isolate, bee honey, and dairy dessert.

A review of literature and patent sources on the topic of the master's thesis was conducted. The relevance of enriching dairy desserts with plant ingredients and alternative protein sources was determined. A study of the quality of the finished product was carried out. The formulation and production technology of dairy desserts with functional properties were proposed. Calculations of the economic efficiency of the developed technology were performed.

Keywords: dairy desserts, whey protein isolate, reconstitution, wild strawberry puree, bee honey, formulation, technology.

ВСТУП

Раціон людини належить до ключових факторів, що формують здоров'я нації. У зв'язку з цим, перед харчовою галуззю постає виклик щодо розробки продуктів, які б мали одночасно функціональне та профілактичне призначення.

Молочні продукти є вагомим сегментом ринку функціональної їжі, займаючи в Україні та країнах Європи приблизно 65% його загального обсягу. Понад 80% цього ринку збивних функціональних продуктів складають вироби з пробіотиками та/або пребіотиками, а також продукти, що містять біологічно активні речовини (БАР) та інша продукція.

Актуальність теми. Огляд поточного стану в галузі переробки молока та існуючого асортименту продукції на його основі вказує на помітне збільшення у сегменті збивних виробів частки продуктів, готових до вживання, які включають до свого складу різноманітну немолочну сировину.

Виготовлення десертів є особливо значущим напрямком завдяки їхнім органолептичним характеристикам, широкому спектру інгредієнтів у рецептурах та гнучкості у варіюванні поживної й енергетичної цінності. Високим попитом, зокрема, відзначаються десерти, створені на базі молочної сировини, що мають піноподібну консистенцію.

Включення до складу збивних десертів натуральних рослинних компонентів оздоровчого призначення сприяє покращенню загального стану людського організму. Завдяки специфічним елементам свого хімічного складу, рослинні добавки стали активно застосовуватися у технологічних процесах виробництва збитих продуктів у ролі агентів, що відповідають за утворення піни та структури. Окрему увагу привертають рослини, які є джерелом природних біокоректорів — сполук, що здатні підвищувати біологічну цінність кінцевих продуктів і справляти позитивний ефект на одну чи декілька функцій організму.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планом, темами. Дослідження проводилося на базі кафедри технологій та безпеки харчових продуктів Сумського національного аграрного університету.

Мета та задачі дослідження. Ключовою метою цієї роботи є створення науково обґрунтованої технології виготовлення збивного десерту, збагаченого суничним пюре та альтернативними білковими джерелами.

Для реалізації поставленої мети було визначено такі завдання:

- здійснити аналітичний огляд існуючих технологічних підходів до виробництва збивних десертів;
- надати наукове обґрунтування вибору наповнювачів для розроблюваного збивного десерту;
- шляхом проведення експериментів визначити раціональні умови для процесу відновлення ізоляту білка молочної сироватки;
- експериментально встановити необхідну кількість наповнювачів та дослідити їхній вплив на показники якості збивного десерту;
- створити технологію виготовлення збивного десерту, який збагачено пюре з суниці та альтернативними білковими джерелами;
- вивчити процес зберігання готового виробу, щоб встановити його терміни реалізації;
- розрахувати економічну ефективність запропонованої технології;
- сформулювати систему для аналізу небезпечних факторів у процесі виробництва.

Об'єкт дослідження - технологія виробництва збивного десерту, що має функціональні властивості. **Предмет дослідження** – пюре із суниці, ізолят сироваткового білка, бджолиний мед та готовий збивний десерт. **Методи дослідження.** Використовувалися як традиційні, так і спеціалізовані органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні методики для оцінки якості початкової сировини, напівфабрикатів та кінцевої продукції.

Наукова новизна одержаних результатів.

- Було обґрунтовано та експериментально доведено можливість виробництва збивного десерту, збагаченого компонентами рослинного походження та альтернативними джерелами білка;
- Було виявлено доцільність застосування суничного пюре та меду у технології збивного збивного десерту;
- Було ідентифіковано ключові технологічні параметри для виробництва збивного збивного десерту з функціональними характеристиками.

Практичне значення результатів роботи. На основі виконаних досліджень була сформована рецептура та технологічний процес виготовлення збивного збивного десерту, збагаченого суничним пюре та альтернативними білковими джерелами.

РОЗДІЛ 1

АНАЛІЗ СУЧАСНОГО СТАНУ ВИРОБНИЦТВА ЗБИВНИХ ДЕСЕРТІВ

1.1. Актуальність розробки технології десертів з рослинними наповнювачами

Аби забезпечити розвиток промислового випуску збивних продуктів та галузі загалом, на сьогодні вже замало обмежуватися виробництвом якісних товарів традиційного асортименту. Міжнародна практика та глобальні вектори розвитку індустрії орієнтовані на створення конкурентоспроможної лінійки продуктів, яка б гарантувала раціональне, повноцінне та збалансоване харчування, інтегруючи при цьому аспекти здорового (функціонального або спеціального) та масового споживання.

Відповідно до висновків фахівців ВООЗ, стан здоров'я населення наполовину визначається соціально-економічними чинниками та способом життя, де харчування відіграє найважливішу роль. Цілком закономірно, що термін «дієта» у своєму грецькому походженні тлумачиться як «здоровий спосіб життя».

Для випуску продукції актуального асортименту, яка б приваблювала вітчизняного споживача та була конкурентоздатною на ринках Європи, необхідна підтримка на рівні держави у формуванні додаткової, включно з уже чинною, нормативної документації. На 65% ринок харчових виробів, що мають функціональні властивості, сформований саме з збивних продуктів. Більш ніж 80% сегменту збивних продуктів з функціональними властивостями (МПФВ) займають вироби, що містять пробіотики та/або пребіотики, продукти з додаванням біологічно активних речовин (БАР) та інша аналогічна продукція.

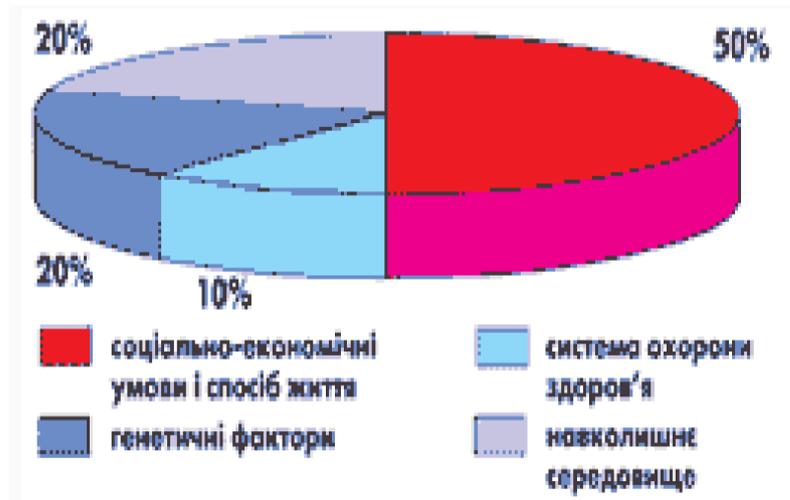


Рис. 1.1. Основні фактори формування здоров'я

Найбільш стрімкий розвиток та постійне оновлення асортименту демонструє перша група збивних продуктів з функціональними властивостями, що пов'язано зі статистичною поширеністю дисбактеріозу в Україні, який вражає 65-75% мешканців. Вивчення даної продукції показує, що здебільшого її пробіотична дія забезпечується стандартизованим вмістом живих культур лактобактерій (ЛБ) та/або біфідобактерій (ББ).

Решта категорій функціональних збивних продуктів (зокрема, геродістичні, діабетичні без цукрозамінників, а також ті, що мають посилені імунотропні, антиоксидантні чи сорбційні характеристики) доступні на вітчизняному ринку в значно меншій кількості через брак науково доведених та клінічно апробованих виробничих технологій. Потреба в активному розширенні лінійки функціональних збивних продуктів зумовлена поточною демографічною ситуацією в Україні (де частка літнього населення складає 20,5% і, за прогнозами, досягне 38,1% до 2050 року), зростанням статистики серцево-судинних хвороб та діабету (до 24,5% і 3,8% відповідно), а також масовим поширенням вторинних імунодефіцитів, які часто супроводжуються дисбіозом ШКТ у половини населення країни.

Ще одним викликом, пов'язаним зі збільшенням споживання цукру в

раціоні, є ожиріння, що, у свою чергу, стає причиною таких розладів здоров'я, як діабет другого типу, хвороби серця і судин, метаболічні порушення тощо. Через це створення нового асортименту функціональних збивних продуктів, що базуються на науково обґрунтованих технологіях та збагачені альтернативними білковими джерелами, є нагальною та важливою задачею.

Питання неадекватного харчування є глобальною проблемою. У 2022 році урядові делегації 159 країн, включно з Україною, ухвалили Всесвітню декларацію та План дій щодо здорового харчування, метою яких є ліквідація хвороб, спричинених дефіцитом мікронутрієнтів, а також зменшення смертності і збільшення тривалості життя через покращення харчових факторів. Протягом минулого часу в Україні було вжито відносно мало заходів, тому питання незбалансованого раціону громадян так і не знайшло свого вирішення.

Сьогодні галузь функціональних збивних продуктів орієнтована на ті сегменти ринку, що стосуються підтримки здоров'я серцево-судинної та травної систем, а також контролю ваги і стану кісток. У перспективі прогнозується подальше зростання саме цих ринкових сегментів.

1.2. Стан та перспективи розвитку технологій десертів збивних

В умовах сучасного технологічного розвитку десертні вироби стають особливо значущими, що пояснюється їхніми видатними органолептичними показниками, різноманітням інгредієнтів у рецептурах та гнучкістю у зміні харчової й енергетичної цінності [1].

Продукти з піноподібною консистенцією, виготовлені на молочній базі, являють собою групу товарів, що має значний попит. На даний час, лінійка солодких страв, включно з молочними десертами, є вельми різноманітною та охоплює такі основні категорії, як морозиво, парфе, креми, муси, самбуки, пудинги та суфле.

Відповідно до способу технологічного втілення та особливостей дисперсної структури, всі десерти класифікують на три категорії: ті, що мають

пінну структуру, ті, що мають гелеподібну, та десерти з комбінованою складною структурою.

Перша категорія включає десерти, що характеризуються пінною консистенцією і споживаються негайно після виготовлення, наприклад, креми на базі вершків чи сметани.

Друга категорія об'єднує десерти, придатні для тривалого зберігання після завершення технологічного циклу, серед яких є продукти з пінною (суфле, десерти) та гелеподібною (бламанже, желе тощо) структурою.

Продукти третьої групи характеризуються одночасним поєднанням властивостей, притаманних гелям, пінам, а часом і емульсіям, до них належать муси, креми зі стабілізаторами, самбуки та пудинги.

Базовими інгредієнтами для виготовлення десертів на молочній основі слугують молоко, вершки, кисломолочний сир, сметана, йогурт та решта кисломолочних виробів. При виготовленні цієї десертної групи застосовується велике різноманіття смакових добавок (таких як цукор, фруктові, овочеві та ягідні пюре) й інгредієнтів, що кардинально впливають на технологічні характеристики продукту, а саме стабілізаторів (піно-, гелеутворювачів, емульгаторів) [2–3].

Для створення піноподібної консистенції кремів зазвичай застосовують вершки чи сметану, масова частка жиру в яких становить 30...36%. В процесі механічної обробки (збивання) у системі відбувається акумуляція повітряних бульбашок. Частинки жиру зосереджуються у проміжках між повітряними бульбашками, формуючи агрегати (грона), чисельність яких зростає пропорційно до часу збивання. Якщо процес збивання надто тривалий, жирові частинки дестабілізуються, що призводить до інверсії фаз (прямої емульсії) і, як наслідок, до виділення вільного жиру.

Стабільність піни визначається розміром частинок жиру: в певних межах, чим більші ці частинки, тим міцнішою буде піна. Вершки, що пройшли гомогенізацію і мають високодисперсну жирову фазу, втрачають здатність до збивання, оскільки білок, необхідний для структури емульсії, поглинається

поверхнею жирових кульок, загальна площа якої значно зросла після гомогенізації [4].

За підсумками вивчення піноутворення в молоці та збивних продуктах, встановлено їхню піноутворюючу здатність, яка (у порядку спадання) виглядає так: вершки, потім знежирене молоко, незбиране молоко і сколотини [5]. Ці результати не дають змоги виявити чіткі закономірності у піноутворюючій здатності, оскільки на цей процес впливає безліч факторів, таких як стан самого піноутворювача, його вміст, в'язкість середовища, а також присутність компонентів, що посилюють піноутворення або стабільність піни.

До того ж, переважна частина згаданих піноутворювачів є дорогою та дефіцитною сировиною зі стабільними якісними показниками, і через зростання виробництва збитих продуктів постає потреба у знаходженні альтернативних методів їх застосування.

Казеїн розглядається як один із перспективних піноутворювачів. Казеїнат натрію демонструє вищу ефективність у зниженні поверхневого натягу порівняно з сироватковими білками, білками плазми, желатином чи соєвим білком, оскільки він має вищу швидкість дифузії до міжфазної поверхні та швидше адсорбується на ній. Поверхнева активність сироваткових білків посилюється внаслідок їх часткової денатурації при термічній обробці.

У порядку спадання емульгуючої здатності молочні білки розташовуються наступним чином: сироваткові білки > білки сироваткового ізоляту > казеїнати > копреципітати. Це означає, що казеїнати у більш агрегованому стані мають гіршу емульгуючу здатність, проте забезпечують вищу стабільність утворених емульсій. Піни, утворені казеїнатами, відзначаються кращою збитістю, однак поступаються за стабільністю пінам, отриманим з яєчного білка чи соєвого концентрату. Покращити стабільність таких пін можна завдяки застосуванню стабілізуючих речовин або через модифікацію самих білків [6].

Щоб досягти вищого рівня стабілізації в дисперсних системах (як-от піни чи емульсії), використовують поєднання ПАР та стабілізаторів, беручи до

уваги їхню термодинамічну сумісність.

Розробка та виготовлення інноваційних продуктів на молочній базі є вельми актуальним напрямком на сьогодні. Виробничники у харчовій галузі намагаються залучати доступні та економічно вигідні сировинні матеріали, які водночас мають високу харчову та біологічну цінність, а також збалансований амінокислотний склад білків. З точки зору технологічного застосування, в цьому контексті найдоцільніше використовувати сухі інгредієнти, як-от суху сироватку, оскільки вона легка в транспортуванні, довго зберігається без спеціальних умов, просто дозується та має стабільні якісні характеристики (фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні) [7].

Ізолят сироваткового білка характеризується значною кількістю мінералів, вітамінів та незамінних амінокислот. Хімічний склад цього ізоляту переважно визначається вихідним складом сировини, з якої він був виготовлений. Сухе знежирене молоко містить 37,5-38,3% білка, який складається з α -, β - та γ -глобулінів (що становлять близько 80% від загальної кількості білка) та сироваткових білків (де домінують β -глобуліни та α -альбуміни). Окрім білкових фракцій, у молоці також наявна мала частка небілкових азотистих сполук, включаючи 2-3% вільних амінокислот. Масова частка жиру в ізоляті сироваткового білка не є вищою за 1,5% і представлена переважно тригліцеридами.

Ізолят сироваткового білка слугує джерелом як вітамінів групи В, так і жиророзчинних вітамінів. Проте, варто зауважити, що концентрація вітамінів значною мірою визначається умовами догляду та віком тварин, молоко яких використовувалося для переробки [7].

Мінеральний склад ізоляту сироваткового білка включає макро- та мікроелементи, що перебувають у формі органічних солей кислот, асоційованих з білками та жирами.

Висушена молочна сировина активно застосовується у виготовленні багатьох продуктів, де технологія вимагає її попереднього розчинення. Відтак, очевидно, що при визначенні якості та цінності ізоляту сироваткового білка

ключовим параметром є показник його розчинності [8, 9].

Характеристики сухих збивних продуктів визначаються їхнім складом, структурою, методами та параметрами висушування, а також умовами технологічних операцій, які передували сушінню.

Використання інгредієнтів рослинного походження дозволяє створювати нові продукти з вищою, ніж у традиційних збивних продуктів, поживною цінністю, завдяки їхньому збагаченню мікро-, макроелементами та вітамінами.

Вищезгадані характеристики ізоляту сироваткового білка дозволяють зробити висновок про доцільність застосування цієї сировини при створенні збитих збивних продуктів з рослинними добавками.

Жир додають до складу збивних десертів з метою коригування харчової цінності, покращення консистенції та для стабілізації утвореної піни. Зазвичай для цього використовують збивний жир (у вигляді вершкового масла), проте останнім часом його дедалі частіше замінюють на тверді жири рослинного походження [10]. Аби стабілізувати піну шляхом коалесценції жиру довкола повітряних бульбашок, потрібен жир з високою температурою плавлення; у такому разі при збиванні (0-7°C) він формує дрібнокристалічну структуру, що запобігає відтоку рідини через канали Плато. Якісні замітники молочного жиру (ЗМЖ) отримують методом переетерифікації жирових композицій, які містять тверді рослинні олії лауринового типу, а саме кокосову та пальмоядрову. Важливо підкреслити, що подібні ЗМЖ не мають у своєму складі холестерину [10].

Щоб стабілізувати піну або сформувати гелеподібну консистенцію, у рецептуру продукту додають гідроколоїдні речовини, наприклад, желатин, крохмаль, камеді чи похідні целюлози [11, 12]. Велика кількість гідроколоїдів належить до категорії харчових волокон, які дедалі активніше включаються до складу харчових продуктів.

Ключові фізіологічні ефекти розчинних харчових волокон пояснюються їхніми пребіотичними характеристиками, а саме участю у створенні

сприятливого субстрату для росту нормальної мікрофлори кишечника, в першу чергу біфідобактерій. До категорії пребіотиків зараховують волокна полісахаридної структури та олігосахариди, що стимулюють ріст і життєдіяльність нормальної мікрофлори в організмі людини [13].

Додатковими чинниками, що стабілізують піни, можуть виступати температурний режим, рівень рН, а також значний вміст розчинних речовин, наприклад, у формі цукрово-патокових сиропів. Збільшена концентрація розчинних речовин, окрім іншого, запобігає синерезису (виділенню вологи) у десертах з гелеподібною структурою [10].

Аналіз наукових джерел показує наявність окремих даних щодо отримання збивних десертів з гелеподібною чи пінною консистенцією, проте ця інформація є фрагментарною і потребує узагальнення. Зазвичай, піноутворювачі та стабілізатори в десертах застосовуються без дотримання раціональних пропорцій інгредієнтів чи оптимальних режимів, що призводить до короткого терміну придатності піноподібних продуктів або їхньої значної собівартості.

Групою авторів на чолі з Просековим О.Ю. була запропонована технологія виготовлення збитих десертів, що базуються на відновленому знежиреному молоці та рослинних компонентах. Створені продукти характеризуються низькою калорійністю, що дає змогу їх рекомендувати для включення у дієтичний раціон [14].

Ці ж дослідники також створили технології збивних збитих десертів з використанням плодово-ягідних наповнювачів. Кінцеві десерти мають у своєму складі біологічно активні сполуки, зокрема біофлавоноїди, вітамін С, клітковину та пектин, які наділяють продукт радіопротекторними якостями [14].

Із використанням пастеризованого знежиреного кисломолочного сиру були розроблені збиті десерти (з малиною, полуницею, яблуками, гарбузом) та сиркові муси (з апельсином, лимоном, бананом, какао, курагою) [5].

Існує пропозиція щодо методу виробництва збивного десерту [15],

технологія якого включає відновлення сироваткового білкового ізоляту при 45-50°C (3-4 години), його охолодження до 6-8°C і витримку (3-4 години), а також додавання підготовленого стабілізатора (желатину, агару, пектину, суміші крохмалю з желатином або желатину з гуаровою камеддю). До отриманої основи додають смакові компоненти у вигляді яблучного, морквяного, гарбузового чи журавлинового пюре.

Також відома технологія виготовлення структурованого продукту на вершковій основі, де як натуральна нормалізуючо-стабілізуюча система застосовується екструдат рису в дозуванні 2-3% від загальної маси [16].

Дослідниками [17] була запропонована методика отримання білково-рослинної бази для збитих десертів: білки молока осаджують додаванням 4,0-4,6% пюре з дикорослих плодів (кизилу або терену) до знежиреного молока, згусток відокремлюють і змішують з рештою пюре, мезгою (провареною 20-25 хв. з 4% цукру), 0,1% лимонної кислоти та 1,2% яблучного пектину, після чого масу охолоджують до 12-14°C, гомогенізують та збивають.

Створено технологію виготовлення вершкового десерту [18] з нормалізованих вершків, куди перед етапом гомогенізації додають 0,5-0,9% пектину (попередньо розчиненого у 8-12% плодово-ягідного сиропу), витримують суміш при 40-50°C (25-30 хв), а далі проводять гомогенізацію, пастеризацію, неповне охолодження, внесення закваски, сквашування та розлив.

Існує розроблена технологія економічного десерту з високим показником збитості, яка полягає у комбінуванні сироваткового білкового ізоляту (відновленого водою 1:2) з борошном (сочевичним, вівсяним або перловим), що заварене водою 1:18. Далі до цієї суміші додають цукор та ванілін. Отриману масу перемішують, піддають пастеризації, охолоджують до 35-40°C, після чого вносять підготовлений желатин та лимонну кислоту (1,25 г на 100 г) для досягнення рН 5,5-5,7. Також відома технологія виготовлення молочного пудингу, що виробляється з пастеризованої основи, яка складається з молока, білого цукру, стабілізаторів та смако-ароматичних добавок.

Асортимент, що залежить від типу внесеної сировини та смако-ароматичних компонентів, включає збивний пудинг 3% жирності (ванільний, шоколадний, крем-брюле, кавовий) та збивний пудинг 1% жирності (крем-брюле або кавовий).

Була створена технологія для збивного десерту «Аронія», в якому використовується чорноплідна горобина. Ключовими інгредієнтами в рецептурі цього продукту є кислозбивний сир, ізолят сироваткового білка, вершкове масло, цукор, наповнювач, а також емульгатори та стабілізатори [19].

Існує розроблена технологія виготовлення збитих збивних продуктів, що передбачає використання пюре або підварок з плодів шипшини [10]. До молока при температурі 50-60°C додають вершкове масло та стабілізуючі компоненти. Сформовану суміш піддають пастеризації, охолоджують до 60-63°C, після чого гомогенізують. Завершивши гомогенізацію, суміш охолоджують до 2-6°C і відправляють на дозрівання. Наповнювач у вигляді пюре чи підварки додають до вже охолодженої суміші безпосередньо перед процесом збивання. Суміш заморожують до досягнення температури -4,5...-5,5°C та одночасно збивають, при цьому збитість має бути не меншою за 115-120%.

Отже, проблема формування збивних десертів з необхідною дисперсною структурою (емульсійною, пінною, гелевою) розв'язується через застосування різноманітних геле- та піноутворювачів, або ж за рахунок сировини, яка містить ці компоненти (наприклад, пюре чи підварки).

1.3 Використання в технологіях збитої десертної продукції рослинної сировини

Фахівці з харчування (нутриціологи) виявляють значну зацікавленість до рослин, у складі яких є натуральні біокоректори – сполуки, що здатні покращувати біологічну цінність їжі та позитивно діяти на одну чи декілька функцій людського організму. Ці субстрати здатні виконувати такі функції: – відновлювати баланс обміну речовин; – посилювати імунну відповідь

організму людини; – діяти як антиоксидант, – запобігаючи тим самим окислювальному стресу; – забезпечувати захист від дії токсинів; – покращувати стан мікрофлори в кишечнику; – сприяти кращому засвоєнню мінералів.

Присутність у продуктах натуральних компонентів для оздоровлення позитивно впливає на загальну роботу людського організму. Вже є значна кількість розроблених інноваційних продуктів і технологічних рішень, що базуються на дикорослих інгредієнтах. Як приклад, можна навести желейний мармелад, ключовими складовими якого виступають квітки гібіскусу, смородинове листя, екстракт зеленого чаю, а також плоди чорноплідної горобини та чорної смородини.

Сировинною базою для виготовлення мармеладу, збагаченого йодом, слугувало листя волоського горіха [20]. У інноваційній технології желейного мармеладу було запропоновано застосування екстракту, що є сумішшю квіток гібіскусу та цмину, а також листя сени і брусниці. До технологічного процесу одержання глюкозної помадки зі зниженою калорійністю було включено ехінацею пурпурову. У свою чергу, сухий порошок з кореня солодки голої почали використовувати при виготовленні збивних продуктів, що мають імуномодулюючий ефект. Створення технології інноваційних сухих сніданків базувалося на різноманітних комбінаціях та поєднаннях дикорослих компонентів (коренів бадану, солодки, ревеню; листя бадану, чорниці, брусниці, смородини, шипшини; чебрецю, ромашки, деревію, череди, звіробою, буркуну, пустирника, мучниці та кропиви) із додаванням пшеничних висівок [21].

Компанія «Біоритм» спеціалізується на створенні удосконалених продуктів, що базуються на дикорослих лікарських рослинах; ці продукти являють собою хлібні сухарики, випечені з борошна, до якого додано сублімовані порошки кропиви дводомної, люцерни, квітів червоної конюшини, яглиці та бурякового соку. Огляд наукової літератури продемонстрував, що завдяки специфічним компонентам хімічного складу,

рослинні інгредієнти активно використовуються у технологічних процесах виготовлення збитої продукції, виконуючи роль піноутворювачів та структурантів [22]. Наприклад, покращення структурно-механічних характеристик при додаванні до складу збитих десертних продуктів (ЗДП) гарбузового пюре, а також пюре з калини та обліпихи, дослідники пояснюють наявністю у рослинній сировині складних вуглеводів, які збільшують піноутворюючу здатність (ПУЗ) та стабільність піни (СП).

Покращення структурно-механічних показників збитих систем також спостерігається при застосуванні у виробництві сиркових виробів до 5% морквяного, гарбузового чи яблучного пюре [23], при додаванні 5% пюре з буряка та моркви до зефірної основи з подальшим коригуванням кислотності лимонною кислотою до рН 2,5-2,7, та при внесенні до 15% пюре журавлини або до 25% пюре брусниці перед етапом збивання у суміші типу «Пташине молоко» чи зефірний крем, що дає змогу скоротити час збивання на 10-20%. Водночас, зафіксовано, що ягідні пюре чинять більш значний позитивний ефект, ніж овочеві, що науковці пояснюють відмінностями у масовій частці сухих речовин та вмісті пектинових сполук.

Дослідники не надають пояснення, чому саме скорочується тривалість процесу збивання. Були створені науково підтверджені настанови щодо застосування пюре, виготовленого з ріпи, моркви чи буряка, для виробництва мусів, самбуків, киселів та желе за стандартними технологіями, але з меншим використанням цукру та манної крупи. Крім того, була підтверджена доцільність застосування пюре з аличі, слив, яблук, калини або їх сумішей у ролі структуроутворюючого компонента для продуктів, виготовлених на сироватковій основі. Вартими уваги є відомості, згідно з якими досягти пінної структури у м'якому морозиві можна шляхом внесення 3,0% яблучних або 7,3% морквяних пюре чи паст [24], а також при використанні 1,5-3,0% соків обліпихи або горобини (з 55% сухих речовин) чи 2,0-3,0% соку чорної смородини (з 40% сухих речовин). Важливо, що піноутворююча здатність та стабільність піни отриманих систем є співставними з аналогічними

характеристиками традиційної суміші для морозива.

Для пояснення позитивного ефекту від рослинних інгредієнтів на якість збитих продуктів з білковою основою, дослідники висувають гіпотезу про можливу взаємодію між пектинами та білками, що призводить до формування білково-вуглеводних комплексів з поверхнево-активними властивостями, які і покращують ПУЗ та СП. Отже, пектинові речовини блокують розвиток гідрофобних зв'язків між білковими молекулами.

Завдяки гідрофобним взаємодіям між білками та пектином, останній формує адсорбційний шар довкола білкових молекул, при цьому його гідрофільна частина залишається орієнтованою у водне середовище. Враховуючи високу здатність пектину до гідратації у водному середовищі та формування ним розгалужених гідратних шарів, було висловлено припущення про утворення гідратної оболонки довкола комплексів «білок-пектин», що спричиняє посилення структурних сил відштовхування та, як наслідок, збільшує стабілізуючий ефект пектину в колоїдній системі.

Позитивних результатів, пов'язаних із формуванням білково-вуглеводних комплексів, вдалося досягти і при збиванні суміші яєць та цукру з додаванням 10-20% овочевих чи 5-15% ягідних інгредієнтів [25]. Встановлено, що активація реакційної здатності пектинів для формування білково-вуглеводних комплексів можлива, якщо знизити ступінь їхнього метоксилювання. Покращення структурно-механічних властивостей збитих десертних продуктів (ЗДП) фіксується при використанні овочевих пюре, що пройшли гідротермічну обробку в кислому середовищі (рН 3,0-3,5), оскільки це пришвидшує процес гідролізу протопектину [25]. З огляду на те, що пектини застосовуються у виробництві структурованих продуктів у ролі харчової добавки-драглеутворювача, науковці пропонують вирішувати проблему дефіциту дешевих драглеутворювачів шляхом залучення пюре з яблук, абрикосів, моркви, картоплі, буряка, диких яблук, шовковиці, черешень, вишень, аличі, чорниці, суниці, лохини, обліпихи, чорної смородини, а також пюре з вичавок аронії та суниці.

Окрім пектинів, на структурно-механічні характеристики збитих мас також здатні впливати інші складові хімічного складу рослинних інгредієнтів, наприклад, крохмаль, білкові сполуки, сапоніни та інші. Існує рецептурне рішення для морозива, що передбачає внесення 6% пюре з батату (червоної солодкої картоплі) або помідорів, яке виконує функції стабілізатора, підсолоджуючого компонента та барвника. Також знаходять застосування пасти, виготовлені на базі сої. Інгредієнти, отримані з цукрового буряка, завдяки наявності у їх складі сапонінів, демонструють чудові піноутворюючі та стабілізуючі характеристики.

До прикладу, успішним є застосування у виготовленні збитих кондитерських виробів концентрованого соку цукрового буряка, що містить 82% сухих речовин та 0,05% сапонінів. Для виготовлення збитих мас рекомендують застосовувати екстракти з низькосортного зеленого та чорного чаю, що мають піноутворюючі властивості, а також екстракти цикорію та кави (у кількості 2,7-2,9%) або їхні комбінації (2,0-2,2% цикорію та 1,3-1,5% кави), що дозволяють досягти дрібнодисперсної структури.

Застосовуються також цукрові сиропи, виготовлені на базі екстрактів шипшини та ірги, водні витяжки з дикорослих лікарських рослин – бадану, лабазнику та м'яти (у пропорції 92:7:1), а також сироп, одержаний шляхом змішування екстракту з цукром у рівних частинах (50:50) [26]. Небажаний результат при використанні надмірних доз рослинних інгредієнтів у згаданих дослідженнях пов'язують зі зниженням в'язкості сумішей, призначених для збивання, та з надмірним збільшенням простору між реакційноздатними частинками. Зазначених недоліків можна уникнути, якщо застосовувати рослинні інгредієнти у формі порошку, крупки, борошна, шроту або вичавок, які будуть виконувати роль гідрофільного стабілізатора.

Наприклад, було доведено раціональність використання у виробництві продуктів з дисперсною структурою порошків, виготовлених з цілих плодів, або з пюре чи вичавок горобини, глоду, калини, черемхи, брусниці, суниці, скорцонери, ранеток, напівкультурних яблук, кизилу, аличі та барбарису [10].

Аргументом на користь використання рослинних інгредієнтів є той факт, що вони, окрім поверхнево-активних характеристик, також здатні позитивно впливати на тривалість зберігання продуктів, до яких їх додано.

До прикладу, було виявлено, що внесення суничного пюре, соку жимолості, соку чорноплідної горобини чи макухи кедрового насіння призводить до покращення (зниження) мікробіологічних показників готової продукції. Отже, представлений огляд застосування рослинних компонентів підтверджує, що останнім часом виникає дедалі більше технологічних рішень, де поруч із традиційною культурною сировиною починають використовувати нетрадиційні та малопоширені рослинні інгредієнти.

Водночас, ключову причину покращення піноутворюючої здатності (ПУЗ) та стабільності піни (СП) збитих продуктів при додаванні рослинних компонентів науковці вбачають у дії пектинів та формуванні білково-вуглеводних комплексів з поверхнево-активними властивостями. З огляду на це, при створенні технології напівфабрикатів для збитих десертних продуктів (ЗДП) на базі знежиреної молочної сировини (яка є джерелом білка для утворення білково-вуглеводних комплексів), слід використовувати рослинні інгредієнти з високою концентрацією пектинових речовин.

Значна концентрація пектинів характерна саме для дикорослих (некультурних) видів рослин. Серед флори південно-східного регіону України варто відзначити кизил (*Cornus mascula*) та терен (*Prunus spinosa*), адже їхні плоди містять багато цінних поживних сполук, що робить актуальним їхнє активніше включення до раціону харчування [3].

До того ж, застосування локальної сировини демонструє найвищий лікувальний вплив саме на населення, що проживає у даній місцевості. Така сировина здатна посилювати опірність організму до стресових (екстремальних) умов та стабілізувати розумову і фізичну діяльність. Визначні поживні та органолептичні характеристики ягід кизилу і терену пояснюються наявністю в них широкого спектру хімічних речовин. Залучення лікарських рослин до виготовлення харчових товарів для широкого загалу є поширеною

практикою в Японії, США, Канаді та інших державах.

Останніми роками українська харчова індустрія демонструє значний інтерес до лікарської флори, притаманної її регіонам, оскільки ця флора є джерелом різноманітних біологічно активних компонентів: алкалоїдів, глікозидів, ефірних олій, вітамінів, мінералів, органічних кислот тощо.

Таке поєднання цінних сполук сприяє покращенню метаболізму, стимуляції імунної системи та нормалізації гомеостазу (внутрішнього середовища організму). Додатково, чимало лікарських рослин та продуктів, одержаних з них, здатні покращувати органолептичні характеристики кінцевих виробів. Збільшити біологічну цінність молочної продукції та водночас розширити її асортиментний ряд можна завдяки додаванню різноманітних добавок і наповнювачів. Застосування лікарських рослин як таких наповнювачів є вельми перспективним напрямком [27].

Кропива належить до багаторічних рослин. Їй притаманні діуретичні, жарознижувальні, кровоочисні та ранозагоювальні якості. У народній медицині кропиви використовують як гемостатичний (кровоспинний) засіб у формі відварів чи настоїв при кровотечах різної локалізації (маткових, гемороїдальних, легеневих, кишкових, носових), а також при недугах печінки та жовчного міхура, сечокам'яній хворобі, уремії, набряках (водянці), порушеннях менструального циклу, ревматизмі, бронхітах, закрепах, дистонії та багатьох інших патологіях. Вельми активно кропиви застосовують у дерматологічній та косметологічній практиці.

Подібне поєднання амінокислот, макро- та мікроелементів, а також вітамінів, надає кропиви широкий діапазон загальнозміцнювального, оздоровчого та лікувально-профілактичного впливу на людський організм. Варто підкреслити: білки кропиви містять дев'ять із десяти есенціальних (незамінних) амінокислот, що в комбінації з мінералами та вітамінами допомагає зберігати високий рівень працездатності та оперативно відновлювати організм після значних навантажень, перевтоми чи недуг. Кропива є мало не унікальним продуктом за вмістом вітаміну К –

гемостатичного фактора, який покращує згортання крові (особливо актуально при кровотечах) і водночас чинить протизапальний ефект.

Зазначені характеристики є вкрай значущими для травної системи, слизові оболонки якої регулярно зазнають мікротравм. Кропива також має сильну антитоксичну дію. Завдяки тому, що у рослинних волокнах лігніни та полісахариди целюлози комбінуються з вітамінами С, К, Е та групи В, при вживанні кропиви сорбція (поглинання) токсинів відбувається по всій довжині шлунково-кишкового тракту. До складу кропиви входять також мурашина кислота, таніни (дубильні речовини) та флавоноїдні сполуки.

Присутність біофлавоноїдів є ключовим фактором, що забезпечує антигістамінний та антиоксидантний ефект, що дає підстави рекомендувати кропиву для запобігання та терапії астми. Високий вміст вітаміну С у кропиві, особливо в комбінації з амінокислотою цистином, чинить вплив на бронхи та на слиз, який продукується епітелієм легень.

Через це, вживання кропиви є необхідним для людей, що мають ослаблені чи хворі легені. Вітамін С та ліпопротеїни, що містяться у кропиві, діють як антиоксиданти, що позитивно позначається на профілактиці хвороб серця та судин. Стабілізації роботи серцево-судинної системи також допомагає значна концентрація калію та кальцію.

Отже, регулярне споживання кропиви є одним із факторів, що зменшують ризик розвитку серцево-судинних недуг. Значна кількість бета-каротину в кропиві (вдвічі вища, ніж у моркві) допомагає зміцнювати сітківку та покращувати зір. Високий вміст хлорофілу, який має протирадіаційні властивості, є необхідним для тих, хто працює в умовах радіаційного навантаження або зазнав опромінення; при зовнішньому застосуванні хлорофіл пришвидшує загоєння поранень. З огляду на це, кропива є обов'язковою для людей, чия робота пов'язана з комп'ютером. Вкрай необхідним є вживання кропиви для осіб, які хворіють на цукровий діабет. Кропива здатна нормалізувати загальний та тканинний метаболізм, що, у свою чергу, призводить до зменшення рівня цукру в крові.

Існують відомості, що вживання кропиви допомагає відновити функціональність бета-клітин підшлункової залози, завдяки чому у хворих на діабет суттєво зменшується залежність від інсуліну, аж до повного відновлення нормального вуглеводного обміну. Додатково, присутній у кропиви секретин, який стимулює синтез інсуліну, також чинить протидіабетичну дію, допомагаючи виводити цукор із кровотоку.

Кропиву використовують з метою профілактики та терапії гіпо- та авітамінозних станів, а також атеросклерозу. Її радять як харчовий, оздоровчий та лікувально-профілактичний компонент до супів, салатів, соусів, майонезів та інших страв; вона ефективно допомагає долати весняну астеною, анемію, посилює опірність до різноманітних недуг та покращує метаболізм [28]. В харчовій індустрії кропива знаходить застосування як барвник та наповнювач. Компанія «Біоритм» створила технологію виготовлення комбінованих таблеток, що містять кропиву та сухі соки капусти і буряка.

Також розроблено технологію для молочного коктейлю, збагаченого вітамінами, з додаванням соку кропиви. Кропива активно застосовується в кондитерській галузі, зокрема при виготовленні мармеладу, пастили, цукрового печива, а також помадних та пралінових цукерок.

Експертами була розроблена технологія для виробництва консервованого пюре-напівфабрикату, виготовленого з кропиви. Спориш, також відомий як пташиний горець, є однорічною рослиною, що належить до родини гречаних, і має лежаче чи гіллясте стебло, яке трохи піднімається, досягаючи довжини до 60 см. Ця трава є джерелом флавоноїду авікуляріну, значної кількості вітаміну С, вітаміну D, каротину, вітаміну К, органічних кислот, клітковини, мінералів, кремнієвої кислоти, смол, гірких речовин, слизу, танінів та слідів ефірної олії.

Присутність у спориші біологічно активних компонентів дає змогу ефективно використовувати настій цієї трави для лікування численних недуг. Доведено, що спориш чинить гемостатичну, протизапальну, антибактеріальну, антисептичну (протигнільну) та діуретичну дію, знижує кровоточивість

слизових, має помірний гіпотензивний ефект, пришвидшує регенерацію ран, посилює імунітет, сприяє виведенню натрію та хлору з організму, а також запобігає кристалізації мінеральних солей у сечових шляхах.

Присутність у спориші розчинних форм кремнієвої кислоти, що перебувають у колоїдному вигляді, заважає формуванню сечових каменів [29]. Настої з цієї трави використовують при хронічних недугах сечовивідної системи (особливо, якщо вони супроводжуються розладами мінерального обміну), при запальних процесах слизової ШКТ, виразковій хворобі шлунка та дванадцятипалої кишки, на ранніх стадіях сечокам'яної хвороби та після видалення каменів, при хворобах печінки, у складі комплексної терапії туберкульозу, малярії, а також при маткових та гемороїдальних кровотечах. Свіжоподрібнену траву також застосовують зовнішньо, прикладаючи до поранень, виразок та забитих місць.

Люцерна є стрічковою культурою, відомою під назвою «велика цілителька». У зеленому листі люцерни міститься вісім незамінних амінокислот, лецитин, сапоніни, вітаміни А, К, В6, Е, D, U (відомий як антиязвений фактор), а також мінерали, такі як кальцій, фосфор, марганець, залізо, цинк та мідь. Завдяки алкалоїдам, люцерна здатна нейтралізувати кислотність шлункового соку. Висока концентрація клітковини дозволяє використовувати люцерну для стимуляції кишкової перистальтики.

Ця рослина багата на хлорофіл і має виражені антибактеріальні властивості. Хлорофіл допомагає у загоєнні поранень та знижує ймовірність бактеріального інфікування. Люцерна чинить загальнотонізуючий вплив, активізує імунну систему та допомагає детоксикації (нейтралізації та виведенню) організму. Трава люцерни виступає як натуральний діуретик та антипіретик (жарознижувальний засіб), що також застосовується в терапії циститу та простатиту.

Ця культура також допомагає полегшити суглобовий та ревматичний біль. Листя люцерни знаходить застосування як приправа до різноманітних страв. Його використовують для приготування салатів, напоїв та коктейлів,

часто комбiнуючи з кисломолочними продуктами [29]. Конюшина польова є дворiчною або багаторiчною рослиною, що належить до роду Конюшина родини Бобових. Її зелена маса мiстить ефирнi олії, танiни, глікозиди (трифолiн та iзотрифолiн), органiчні кислоти, ситостероли, iзофлаволи, смоли, вiтамiни (С, В1, В2, каротин, Е), а також солi кальцiю i фосфору.

Листя конюшини слугує сировиною для вiтамiнних концентратiв, його додають до салатiв та використовують для заправки зеленого борщу (щi) чи холоднику (ботвиння). Висушений та подрiбнений порошок з листя цiєї рослини додають до житнього борошна при випiканнi хліба, а також при виготовленнi соусiв та сирiв [30]. Конюшина також є iнгредiєнтом у складi лікувальних чайних зборiв. Ця рослина активно використовується в нетрадицiйнiй медицинi як експекторант (вiдхаркувальний засiб), дiуретик та антисептик при терапiї циститiв, а також як в'язучий засiб при шлунково-кишкових розладах. Вiдвар з конюшини застосовують для покращення апетиту, а також при туберкульозi, бронхiальнiй астмi, малярiї, мiгрени, кровотечах та iнших станах.

Корiнь солодки (також вiдомий як лакриця) є натуральною рослинною сировиною, що має як медичне, так i технiчне призначення. Вiн застосовувався як класичний лікувальний засiб у давнiх медичних практиках Китаю, Тибету та арабських країн. В країнах СНД корiнь солодки використовується з прадавнiх часiв, а iнформацiя про нього мiститься у всiх авторитетних травниках.

Коренi та кореневища солодки мiстять сапонiн гліциризин, який хiмiчно є калiєвою та кальцiєвою сiллю гліциризинової кислоти. Невуглеводною частиною (агліконом) гліциризинової кислоти виступає одноосновна гліциретинова кислота, тодi як вуглеводний компонент складається з двох молекул глюкуронової кислоти. Гліциризинова кислота має солодкiсть, що в 50-100 разiв перевищує сахарозу, i саме це надає екстрактам солодки iхнього характерного солодкого присмаку. Концентрацiя гліциризинової кислоти в пiдземних частинах (корiннi та кореневищах) солодки варiюється в дiапазонi

від 8% до 24% [16]. На ранніх стадіях дослідження хімічного складу та корисних якостей солодки вивчався лише один клас біологічно активних сполук, що містяться у ній, – тритерпенові сапоніни, локалізовані у підземних органах.

Подальше активне використання лакриці стимулювало комплексне дослідження інших класів сполук у всіх морфологічних частинах рослини, включаючи як підземну, так і надземну [30].

Було виявлено, що корені та кореневища є джерелом вуглеводів, органічних кислот (включаючи бурштинову, фумарову, лимонну, яблучну, винну), тритерпеноїдів (зокрема, гліциризинової кислоти), смол, стероїдів (таких як β -ситостерин), фенолкарбонових кислот та їхніх похідних, танінів, флавоноїдів, спиртів, вищих жирних кислот та алкалоїдів.

У надземних частинах рослини було ідентифіковано вуглеводи, органічні кислоти, тритерпеноїди (гліциризинова кислота), таніни, флавоноїди, ліпіди, азотовмісні сполуки та вітаміни (зокрема, вітамін С та каротин). Загалом, аналіз хімічного складу фітосировини доводить, що рослинні компоненти є есенціальною (незамінною) частиною раціону людини, оскільки вони містять значний обсяг вітамінів та мінералів.

Отже, застосування рослинних інгредієнтів (таких як кропива, спориш, конюшина, люцерна) у поєднанні з молочною сироваткою потенційно дозволяє створювати продукти харчування з лікувально-профілактичним ефектом, що збагачені біологічно активними сполуками.

Отже, представлена інформація підтверджує, що використання рослинних інгредієнтів у технологічних процесах виробництва десертів має цілий ряд плюсів. До першої переваги належить покращення харчової та біологічної цінності, а також надання продуктам лікувально-профілактичних, радіопротекторних та імуномодулюючих властивостей.

Друга перевага полягає у здатності рослинної тканини утримувати вологу всередині структури продукту, що покращує його стабільність під час зберігання, а також формувати та збільшувати в'язкість харчових мас. Третя

перевага – це можливість рослинних компонентів виконувати роль смакових додатків, барвників, консервуючих агентів тощо. Проте найбільший інтерес рослинна сировина викликає завдяки тому, що є джерелом пектинових речовин, що дає змогу економити на використанні стандартних піно- та структуроутворюючих добавок.

РОЗДІЛ 2 ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкти досліджень

Об'єкт дослідження – технологія збивного десерту молочного з функціональними властивостями.

Предмет дослідження – пюре суниці, ізолят білка молочної сироватки, мед бджолиний, десерт збивний.

Методи дослідження. Традиційні та спеціальні органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні методи визначення якості вихідної сировини, напівфабрикатів і готової продукції.

2.2. Структурна схема досліджень

Робота здійснювалася у відповідності зі схемою, представленою на рис. 2.1.

На першому етапі проведено аналіз та систематизація наукових даних, нормативних та законодавчих документів про застосування рослинної сировини у виробництві десертних продуктів, для вибору напрямку досліджень відповідно до актуальністю і новизною, і формулювання мети і завдань роботи.

На другому етапі обґрунтовано вибір сировини і рецептурних інгредієнтів для виробництва збивного десерту; проведено дослідження процесу відновлення ізоляту білка молочної сироватки, досліджено впливу кількості наповнювача з суниці на якісні показники збивного десерту.

На третьому етапі науково обґрунтовані і розроблені рецептури, технологія виробництва збивного десерту з лікувально-профілактичними властивостями.

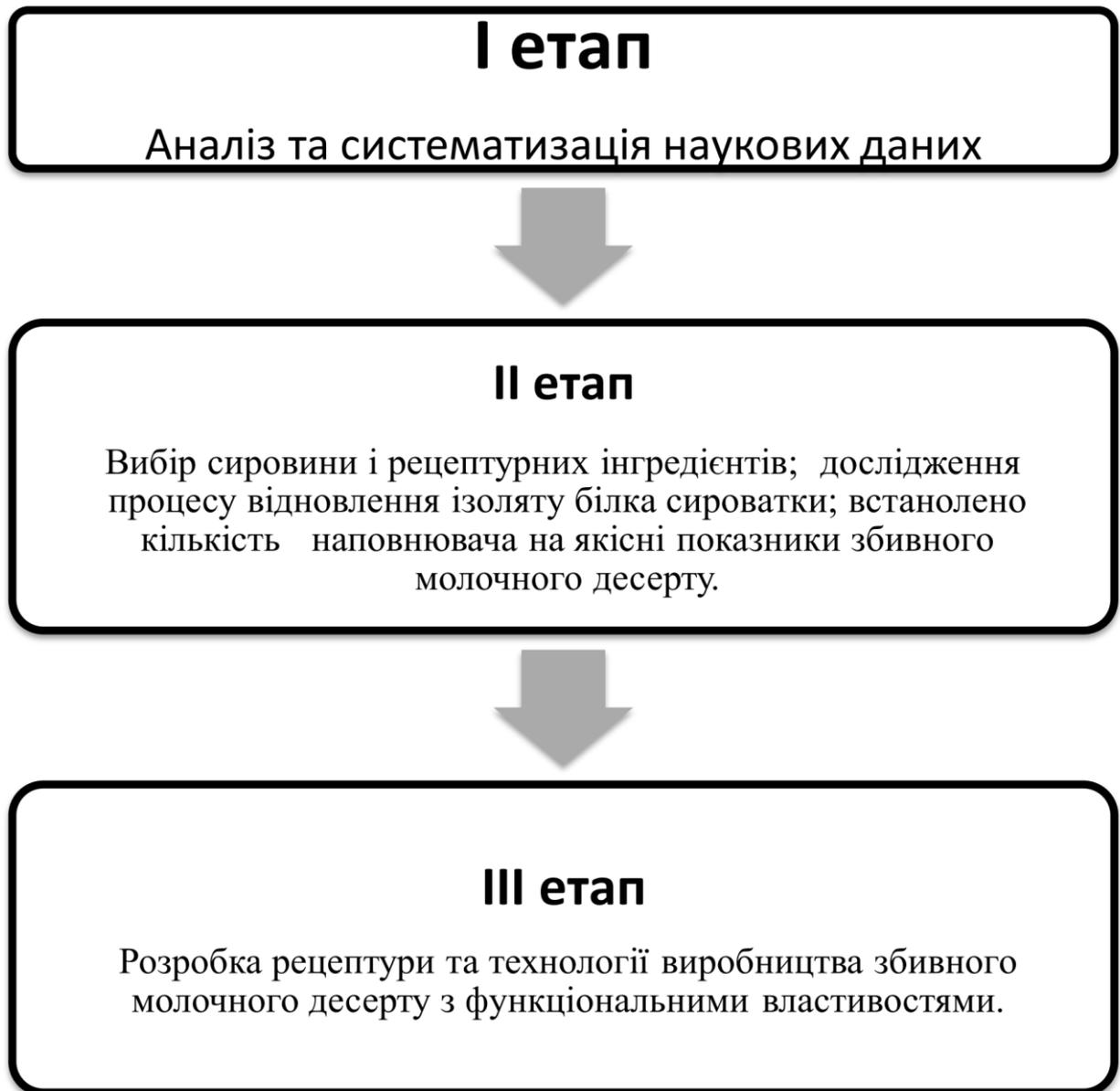


Рис. 2.1. Загальна схема проведення досліджень

Проведено товарознавчі дослідження показників якості готового збивного десерту за органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками.

2.3. Методи досліджень

При виконанні роботи використовували стандартні, загальноприйняті і спеціальні методи досліджень: фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні. Гігієнічні вимоги до якості і безпеки сировини і харчових продуктів задовольняли.

Методи дослідження обраних об'єктів вивчення, напівфабрикатів і

розроблених нових видів продуктів [31]:

- активну кислотність рН - потенціометричним методом за допомогою приладу рН-320М згідно з ДСТУ 26188-2004. Метод заснований на вимірюванні потенціалів між двома електродами (вимірювальним та порівняльним), які занурювали у досліджувану пробу;

- вміст сухих речовин - рефрактометричним методом;

- органолептична характеристика - дегустаційна оцінка.

Загальну кислотність визначають за ДСТУ 3624-2002. Кислотність в кислосбивних продуктах визначають титрометричним методом. Проводиться титрування кислих солей, білків, вуглекислоти та інших компонентів розчином лугу в присутності фенолфталеїну.

Бюретку наповнюють 0,1% розчином NaOH, встановивши її на нульовій поділці. В конічну колбу ємкістю 150-200 мл відміряють піпеткою 10 мл продукту, додають 20 мл дистильованої води і три краплі 1%-го спиртового розчину фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішують і титрують 0,1 н розчином NaOH до появи слабко - рожевого забарвлення, яке не зникає на протязі 1 хв. За шкалою бюретки відмічають кількість лугу (мл), яка пішла на титрування 10 мл продукту, вираженої в градусах Тернера, що відповідає кількості мл 0,1н розчину NaOH, що пішло на нейтралізацію 10 мл продукту, помноженого на 10. Відхилення між паралельними визначеннями повинно бути не більше 1°Т.

Мікробіологічні дослідження (кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкових паличок, патогенних мікроорганізмів, плісняви та дріжджів) проводили у відповідності до ДСТУ 9225-2004 [32].

Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ) визначали посівом на середовище КМАФАнМ - ДСТУ 10444.15-2004. Метод заснований на висіві продукту, інкубування посівів, підрахунку всіх виросли видимих колоній.

Дріжджі, плісняви визначали посівом на середовище дріжджів та плісняви – ДСТУ 10444.12-2004. Метод заснований на висіві продукту і (або) їх розведень в поживні середовища, визначенні приналежності виділених мікроорганізмів до пліснявих грибів і дріжджів по характерному зростанню на поживних середовищах і по морфології клітин.

Staphylococcus aureus визначали шляхом посіву на рідке середовище з подальшим виявленням та підтвердженням належності вирослих колоній до *Staphylococcus aureus* – ДСТУ 30347- 2007. Цей стандарт поширюється на молоко і молочні продукти, закваски, бактеріальні концентрати і препарати і встановлює два методи визначення *Staphylococcus aureus* в певному обсязі чи наважці продукту - визначення кількості з попереднім збагаченням; визначення кількості без попереднього збагачення.

Бактерії групи кишкової палички (БГКП) визначали посівом на рідке середовище Кесслера – ДСТУ 9225- 2004. Метод заснований на здатності БГКП зброджувати в живильному середовищі лактозу з утворенням кислоти і газу при $(37 + 1) ^\circ\text{C}$ протягом 24 год.

РОЗДІЛ 3

НАУКОВЕ ОБГРУНТУВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИВНОГО ДЕСЕРТУ З ЛІКУВАЛЬНО-ПРОФІЛАКТИЧНИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

3.1. Обґрунтування вибору сировини і рецептурних інгредієнтів для виробництва збивного збивного десерту з функціональними властивостями

Традиційно для виробництва збивних десертів за основу використовують молоко коров'яче, а для виробництва низькокалорійних десертів – знежирене молоко та молоко сухе знежирене або суху молочну сироватку.

Сучасні дослідження свідчать про доцільність використовувати фруктово-ягідні наповнювачі (свіжі, заморожені, соки, джеми та ін.) та продуктів бджільництва, з метою підвищення у продукті вмісту мінеральних речовин та вітамінів.

В роботі пропонується:

- в якості основи обрати ізоляту білка молочної сироватки, що зробить десерт низькокалорійним з підвищеним вмістом білку, який є біологічно цінним;
- за структуроутворювач взяти цитрусовий пектин в поєднанні з желатином;
- збагатити десерт вітамінами і мінералами за рахунок внесення до рецептури замороженого пюре із ягід суниці та меду бджолиного.

Підвищити імунітет можна шляхом регулярного споживання продуктів, які відрізняються високим вмістом біологічно-активних речовин (БАР), до яких відносять вітаміни, мінеральні речовини, фенольні сполуки, пектинові речовини, харчові волокна та ін.

Особливе місце серед рослинної сировини, яка містить значну кількість БАР, займають дикорослі ягоди, до яких належить суниця. Ця ягода представляє собою збалансований комплекс біологічно-активних речовин –

вітамінів (вміст вітаміну С складає до 45...60 мг/100 г), макро- та мікроелементів (калію – 110...130 мг/100 г, кальцію – 14...20 мг/100 г, фосфору – 12...25 мг/100 г та ін.), органічних кислот (бензойної – 3,4...4 мг/%, хлорогенової – 7...15мг/% та ін.), фенольних сполук, антоціанів – 790 мг/100 г, пектинових – 1,41% та дубильних речовин – 0,32%. Високий вміст фенольних сполук й антиоксидантні властивості суниці роблять її схожою за своїми властивостями на вино, а кількість пектину, яка міститься в ягодах здатна легко виводити радіонукліди та іони важких металів із організму людини.

З кожним роком асортимент продуктів із суниці розширюється, особливо це стає очевидним у харчовій промисловості розвинених Європейських країн. В кондитерській промисловості використовують журавлину для виробництва рулетів, пряників у якості начинки, дуже популярними є суниця в цукровій чи шоколадній глазури; в лікєро- горілчаній промисловості суниця є сировиною для виготовлення лікерів, настоянок, горілки, в фармацевтичній промисловості з суниці виготовляють біологічно активні добавки (БАД). У консервній промисловості випускаються такі продукти із суниці як: джеми, варення, сорбети, конфітюри, желе, щербети, муси, морси, суниця протерта із цукром та ін.

Для виготовлення збивного десерту нами запропоновано використання суниці, у вигляді шуре замороженого. Технологія виробництва має наступні основні етапи: інспекцію, миття, криогенне шокове заморожування до температури $-35...-40^{\circ}\text{C}$, дрібнодисперсне подрібнення та зберігання в морозильних камерах за температури $-18...-25^{\circ}\text{C}$ (рис.3.1).

Механізм цього процесу пов'язаний із тим, що при швидкому заморожуванні ягід в середині рослинних клітин утворюються дрібні кристали льоду, які руйнують міжмолекулярні водневі зв'язки та індукційну взаємодію між низькомолекулярними БАР та біополімерами і кількість БАР, які більш повно вилучаються із ягід зафіксовано хімічними та спектроскопічними методами досліджень. Крім того іде мікрODEформація біомембран клітин і

мікродеструкція біополімерів цитоплазми, що сприяє кращому вилученню - екстракції БАР із ягід. При цьому слід зазначити, що при розморожуванні ягід та добавок із них практично не спостерігаються втрати клітинного соку (традиційно вони складають від 10 до 15%).

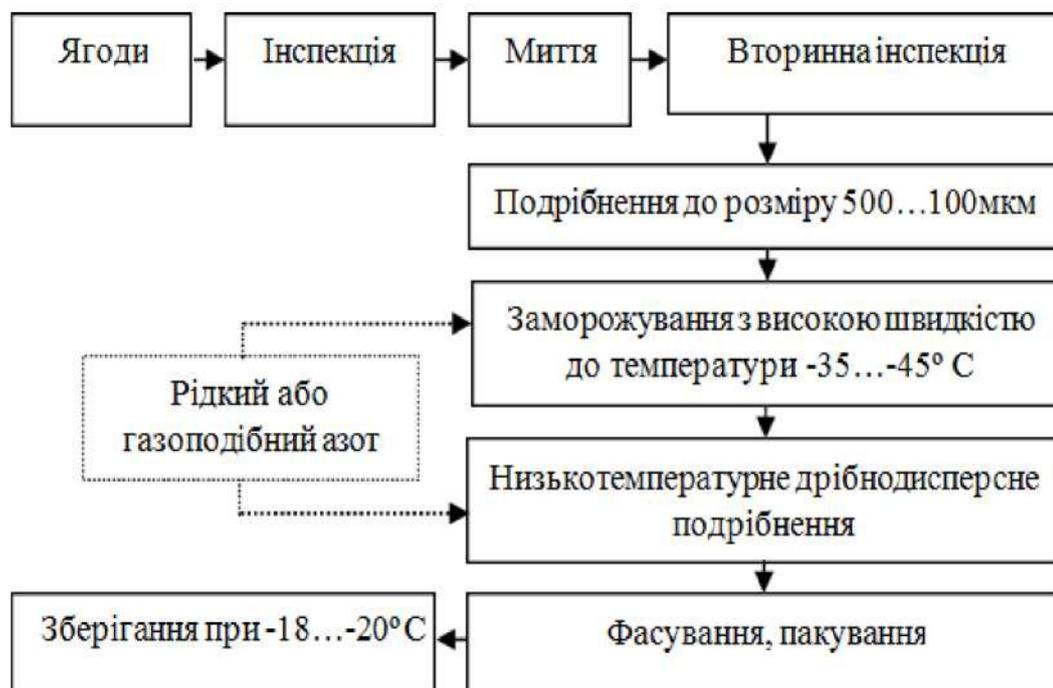


Рис.3.1. Принципова технологічна схема виробництва замороженого пюре із ягід суниці

Суниця містить значну кількість пектину, що обумовлює хорошу желуючу здатність. За своїми властивостями пектин суниці вигідно відрізняється від пектину інших ягід. Суниця утворює щільну драгледоподібну масу при вмісті цукру в ній 40...42%, в той час як за використанні інших ягід і фруктів на отримання драгледоподібної структури страви необхідно не менше 65% цукру.

Мед - концентрований високопоживний продукт. Основні поживні речовин меду - вуглеводи, білки, мінеральні речовини, вітаміни, ферменти та ін. Поживність меду дуже висока і становить близько +1379 Дж на 100 г продукту. Властивості меду обумовлені біологічною природою і його складним хімічним складом. До основних властивостей меду відносять кристалізацію, бродіння, гігроскопічність, теплоємність, теплопровідність, електропровідність, в'язкість, щільність, оптичну активність, тиксотропію і ін.

Крім того, він має бактерицидні, лікувальними і дієтичними властивостями. Натуральний мед є не тільки цінним продуктом харчування, але і володіє яскраво вираженими лікувально-дієтичними і профілактичними властивостями.

Бджолиний мед відрізняється від цукру тим, що він складається з моносахаридів - глюкози і фруктози, які, потрапивши в шлунок, переходять в кров без переробки. Бджолиний мед містить органічні і мінеральні каталізатори (ферменти, вітаміни, мінеральні солі), які нормалізують обмін речовин, покращують якість крові, сприятливо діють на нервову систему людини. У меді знаходяться і інші речовини, що обумовлюють його деякі специфічні лікувальні та бактерицидні властивості. Особливо корисний мед для дітей і літніх людей, у яких нерідко бувають порушення в обміні речовин. Виключно цінні харчові якості бджолиного меду народи всіх країн світу давно використовують в кулінарії для приготування медових напоїв і різноманітних страв.

Мед являє собою солодку в'язку рідину з приємним запахом (букетом), отримана медоносними бджолами з нектару квіток або паді рослин (падь - солодке виділення на листі рослинного або тваринного походження). Тому розрізняють два типи натурального меду: квітковий або падевий. Забарвлення меду від світло-жовтого до коричневого і бурого в залежності від виду рослини, з якого бджоли зібрали нектар.

Мед складається з води (16-21%) і сухих речовин, серед яких переважають цукри (до 75%). Мед містить глюкозу, фруктозу та сахарозу. Кількість декстринів {продуктів розкладання крохмалю) в меді не перевищує 3-4%. У воді вони розчиняються, чим відрізняються від крохмалю.

Декстрини перешкоджають кристалізації меду. До складу меду входять білки (0,04-0,30%) як рослинного (з нектару рослин), так і тваринного походження (з організму бджіл). Кислот в меді міститься до 0,43%, Переважають органічні кислоти, з яких найбільша кількість яблучної, значно менше лимонної, щавлевої і молочної. З неорганічних кислот у меді виявлені

соляна і фосфорна. Активна кислотність меду коливається в межах від 3,26 до 4,36 (в середньому 3,78).

Мед містить вітаміни, хоча і в дуже невеликих кількостях. Тим не менш, вони мають величезне значення, так як знаходяться в сприятливому поєднанні з іншими дуже важливими для організму речовинами. У 100 г меду виявлені наступні вітаміни, мкг: тіамін (вітамін В1) - 4-6; рибофлавін (вітамін В2) - 20-60; пантотенова кислота (вітамін В3) - 20-110; піридоксин (вітамін В6) - 8-320; ніотинова кислота - 110-360; біотин (вітамін Н) - в середньому 380; ніацин (вітамін РР) - 310; токоферол (вітамін Е) - 1000; аскорбінова кислота (вітамін С) - в середньому 30 000.

Мед як природний продукт за кількістю мінеральних елементів не має собі рівних. У ньому виявлено близько 40 макро- і мікроелементів, проте набір їх в різних видах різний. У меді містяться калій, фосфор, кальцій, хлор, сірка, магній, мідь, марганець, йод, цинк, алюміній, кобальт, нікель і ін. Мінеральні речовини, особливо мікроелементи, відіграють важливу роль в забезпеченні діяльності життєво важливих органів і систем, для нормального перебігу обміну речовин.

Мед в складі збивного десерту, запропоновано використовувати як альтернативне джерело вуглеводів та органічну добавку, що також проявляє функціональні властивості при виробництві продукту (табл. 3.1).

Таблиця 3.1 - Фізико-хімічні показники меду натурального

Показник	Значення
Масова частка води, %	20
Масова частка відновлювальних сахарів, %	70
Масова частка сахарози, %	6
Діастазне число, од Готе	10
Вміст ГМФ, мг/кг	25

Продовження таблиці 3.1

Кислотність, міліеквіваленти NaOH (01 моль/дм ³) на 1 кг	50
Вміст проліну, мг/кг	300
Електропровідність, сМ/см	0,2-1,5
Якісна реакція на наявність паді	Негативна

Відомо, що добова потреба в цукрі людей з хворобами травної системи складає 30 г. Його вміст в меді складає 30%, а в молоці сухому знежиреному – 3%. Використовуючи ці дані розраховували кількість внесення меду в молоко сухе знежирене в кількості 12%.

3.2. Дослідження процесу відновлення

Основна сировина для виробництва збивного десерту ізолят білка молочної сироватки, що представляє собою дрібно розпилений сухий порошок білого кольору зі світлим кремовим відтінком, який виготовляється зі звичайного пастеризованого молока способом згущення та висушування, при цьому зберігаючи властивості свіжого молока (табл. 3.2).

За використання ізоляту білка молочної сироватки обов'язковою операцією є відновлення. Цей процес визначає якість відновленого продукту: органолептичні, фізико-хімічні характеристики, вихід тощо.

Таблиця 3.1 - Фізико-хімічні показники ізоляту білка молочної сироватки

Показник	Значення
Масова частка жиру, %	0,7%
Масова частка білка, %	91,9 %
Кислотність, °Т	17
pH	6,66

Дослідженнями виявлено, що перебіг процесу відновлення сухих продуктів та його тривалість обумовлюється специфічним складом і технологією кожного виду продукту, фізико-хімічними параметрами розчинника і особливостями апаратурного оформлення процесу.

Витримування відновленого продукту пов'язане не з набуханням білків, а необхідне для виходу повітря, яке потрапило до молока за відновлення. Відновлення продукту за традиційною схемою передбачає розчинення сухого продукту у відповідній кількості питної води (40 °C), фільтрування, охолодження до температури 6–8 °C з подальшою експозицією.

Завершеність процесу відновлення характеризується стабілізацією органолептичних та фізико-хімічних показників. До останніх відносять густину, в'язкість, дисперсність та кількість зв'язаної води.

Дослідження проводили у 2 етапи. На першому етапі було вивчено вплив кількості сухих речовин та виду розчинника на термостійкість відновлених сумішей.

На другому етапі досліджували зміни властивостей ізоляту білка молочної сироватки.

Сухий ізолят білка сироватки за нормалізації застосовують з метою забезпечення певного вмісту сухих речовин в готовому продукті. Для пошуку ефективного виконання цього завдання було досліджено можливість відновлення сухого продукту знежиреним молоком, що виключило б внесення додаткової кількості вологи у продукт. Як традиційний розчинник було використано питну воду.

Було обчислено необхідну кількість ізоляту білка сироватки для отримання відновлених розчинів з вмістом сухих речовин від 8,0 до 20,0 %. Для відновлення було застосовано поступове змішування ізоляту білка молочної сироватки з розчинником за температури 40 ± 2 °C.

За використання як розчинника знежиреного молока було виявлено нерозчинні частинки, що можна пояснити комплексоутворенням білкових частинок.

Оцінку термостійкості відновлених сумішей було проведено за алкогольною пробою (рис. 3.2).

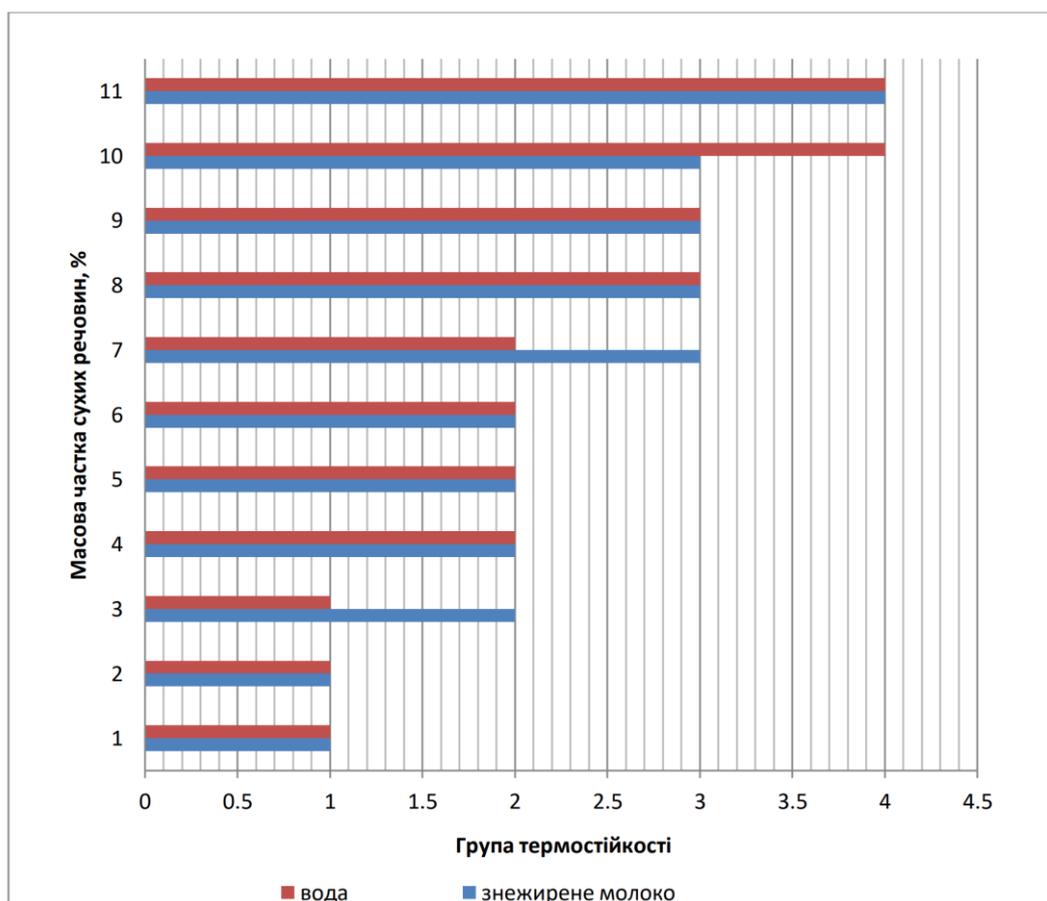


Рис. 3.2. Термостійкість відновлених збивних сумішей за алкогольною пробою

Встановлено, що використання як розчинника знежиреного молока знижує термостійкість відновленого молока, що обмежує підвищення сухих речовин у розчині. Суміш, відновлена на знежиреному молоці, за вмістом сухих речовин 15,0 % мала 3 групу термостійкості за алкогольною пробою, що є неприйнятним критичним значенням для подальшого технологічного оброблення сировини. За відновлення СЗМ питною водою критична межа термостійкості була на рівні вмісту сухих речовин 16,0 %.

Дослідження термостійкості відновлених сумішей за кип'ятильною пробою виявили непридатність до подальшого технологічного оброблення сумішей, відновлених на знежиреному молоці – до 18,0 % сухих речовин, на воді – до 20,0 %. Ці значення узгоджуються з отриманими даними за алкогольною пробою та відповідають 4 групі термостійкості за алкогольною пробою.

Таким чином, у разі застосування як розчинника знежиреного молока вміст сухих речовин у нормалізованій суміші обмежується значенням 14,0 %. Одночасно ускладнюється перебіг процесу відновлення. Терmostійкість відновлених сумішей не є гарантованою. Такий вплив знежиреного молока на процеси відновлення можна пояснити його полідисперсністю, а також якістю, яка залежить від багатьох факторів: якості вихідного незбираного молока, процесів приймання, очищення, охолодження, зберігання, проведення сепарування, подальшого охолодження і зберігання тощо.

Для запобігання виникненню ризиків за використання знежиреного молока доцільним є використання для розчинення питної води. Технологічно обумовленим є вміст сухих речовин $\leq 15,0$ %.

На наступному етапі було досліджено фізико-хімічні та органолептичні показники відновленого молока (рис. 3.3).

Густина ізоляту білка молочної сироватки набувала стабільних значень за 60 хвилин.

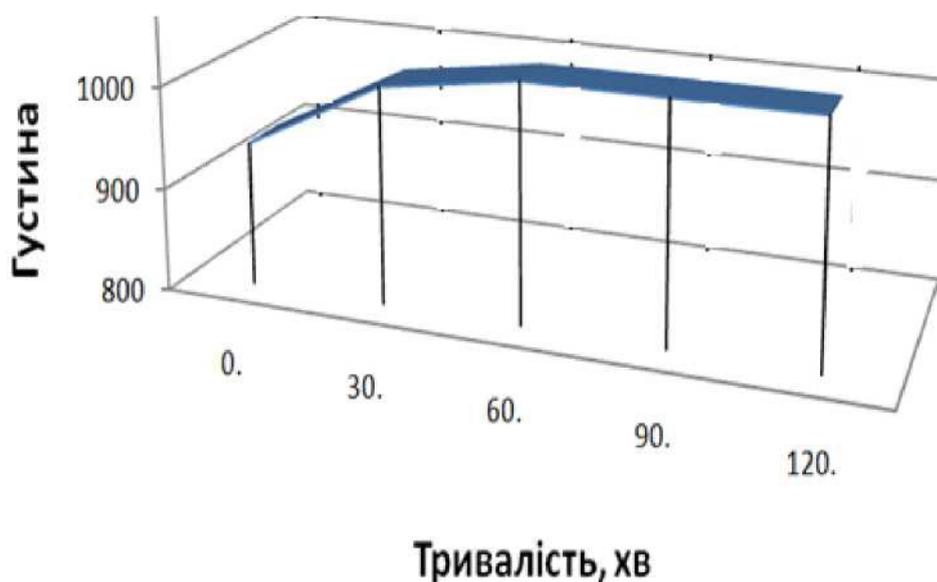


Рис. 3.3. Зміна густини ізоляту білка молочної сироватки

Очевидним є те, що процес відновлення має часозалежну характеристику. Так, густина набувала стабільних значень впродовж 30–60 хв. Дослідження органолептичних показників виявило, що їх повне відновлення відбувалося за 30–60 хв. Критичним показником органолептики є смак. За

неповного відновлення йому була притаманна водянистість.

Таким чином, за застосування відновлення рекомендованими є тривалість процесу 60–90 хвилин.

3.3. Дослідження впливу кількості наповнювача з суниці на якісні показники збивного десерту

Подальші дослідження були направлені на вивчення можливості використання рослинного компонента в рецептурі збивного десерту «Корисний».

Було обрано контрольний зразок та розроблені дослідні зразки збивного десерту «Корисний» (табл. 3.3).

Запропонована рецептура зразків збивного десерту відрізняється вмістом ягідного наповнювача.

Таблиця 3.3 - Рецептура дослідних зразків збивного десерту «Корисний»

Зразок	Інгредієнти, %				
	Відновлений ізолят білка сироватки, %	Пюре з ягід суниці	Мед	Желатин	Пектин
1 (контроль)	85	–	12	1,5	1,5
2	75	10	12	1,5	1,5
3	65	20	12	1,5	1,5
4	55	30	12	1,5	1,5

Приготування зразків збивного десерту:

1. відновлення ізоляту білка молочної сироватки: поступове змішування з питною водою за вмістом сухих речовин 15,0% за температури 40 ± 2 °С, тривалість відновлення 60 хвилин.

2. Підготовка желатину: желатин витримували в холодній воді для набухання не менше 30 хв, потім розчин нагрівали до 60°С до повного розчинення.

3. Підготовка пектину: до пектину додавали воду температура 20°С і

витримували для набухання 60 хвилин.

4. Змішування підготовлених інгредієнтів: у відновлене молоко додавали структуроутворювачі, ретельно перемішували та залишали на 1 годину для набухання.

5. Пастеризація суміші: отриману суміш пастеризували за температури 85 - 90⁰С з витримкою 50 - 60 с, охолоджували до температури 60⁰С.

6. Внесення ягідного наповнювача: пюре з ягід суниці вносили відповідно до табл. 3. 3 і ретельно перемішували, суміш збивали протягом 5 хв.

7. Охолоджували до температури 40С в холодильній камері, желювання протягом 6 год.

Для визначення доцільності введення в зразки ягідного наповнювача пюре з ягід суниці доцільно провести органолептичну оцінку збивного десерту.

Показники органолептичної оцінки збивних десертів:

зовнішній вигляд,

колір,

текстура, консистенція. запах і смак.

На рис. 3.4–3.7 представлено профілографи органолептичних показників зразків збивного десерту за використання пюре з ягід суниці кількістю 10, 20 та 30% та контрольного зразка (збивний десерт без наповнювача).

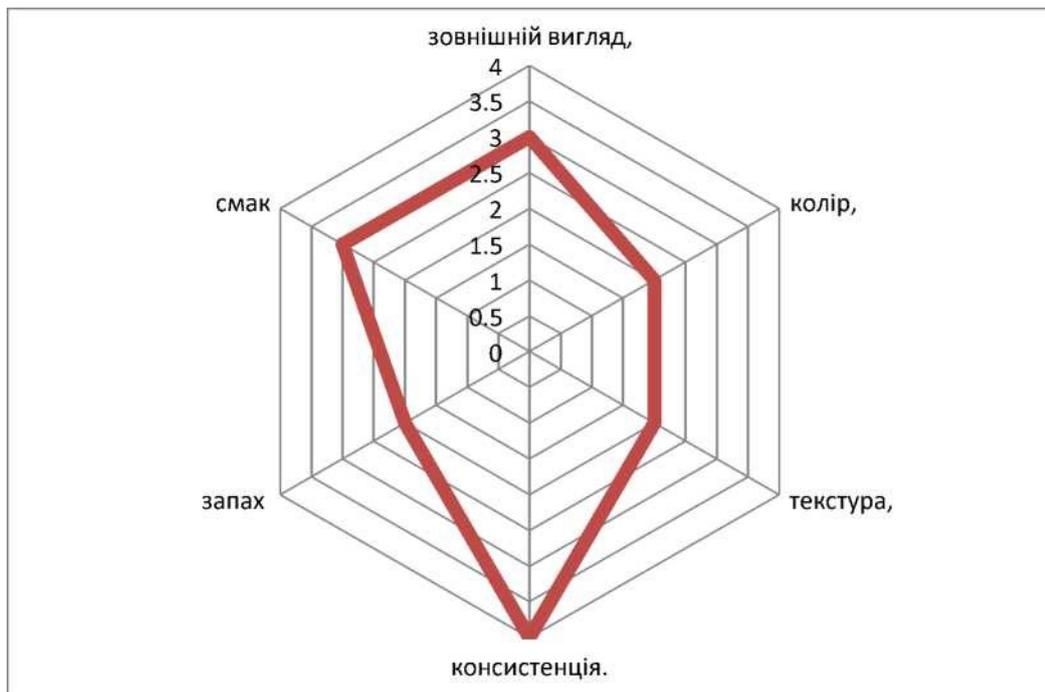


Рис.3.4. Органолептичні показники збивного десерту контрольний зразок

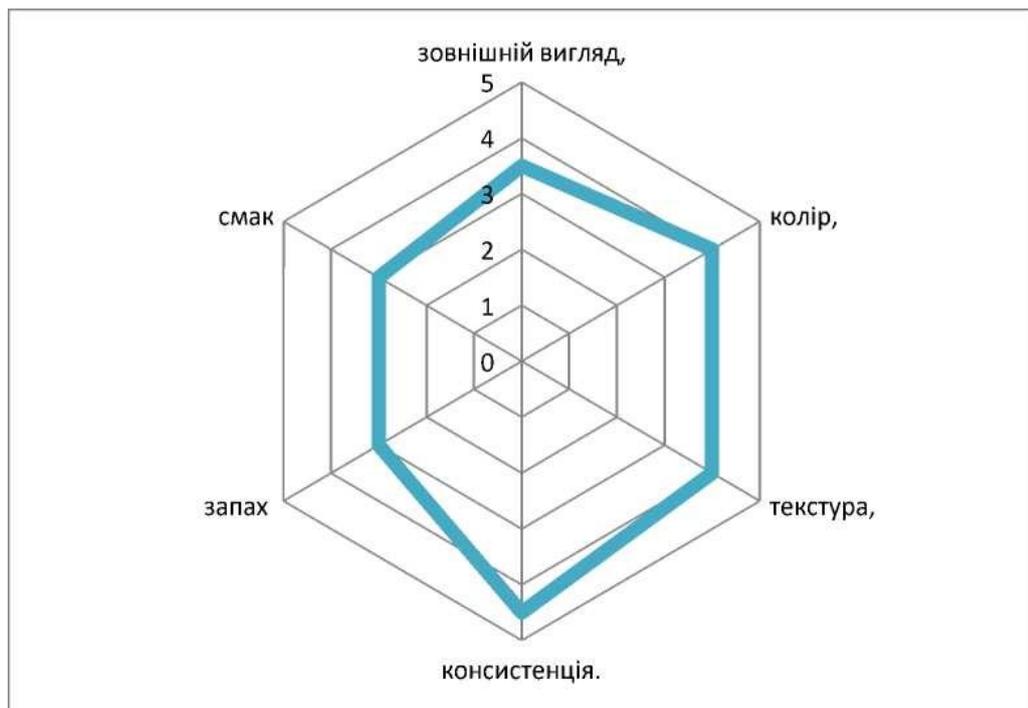


Рис. 3.5. Органолептичні показники збивного десерту за вмісту ягідного наповнювача пюре з ягід суниці 10%

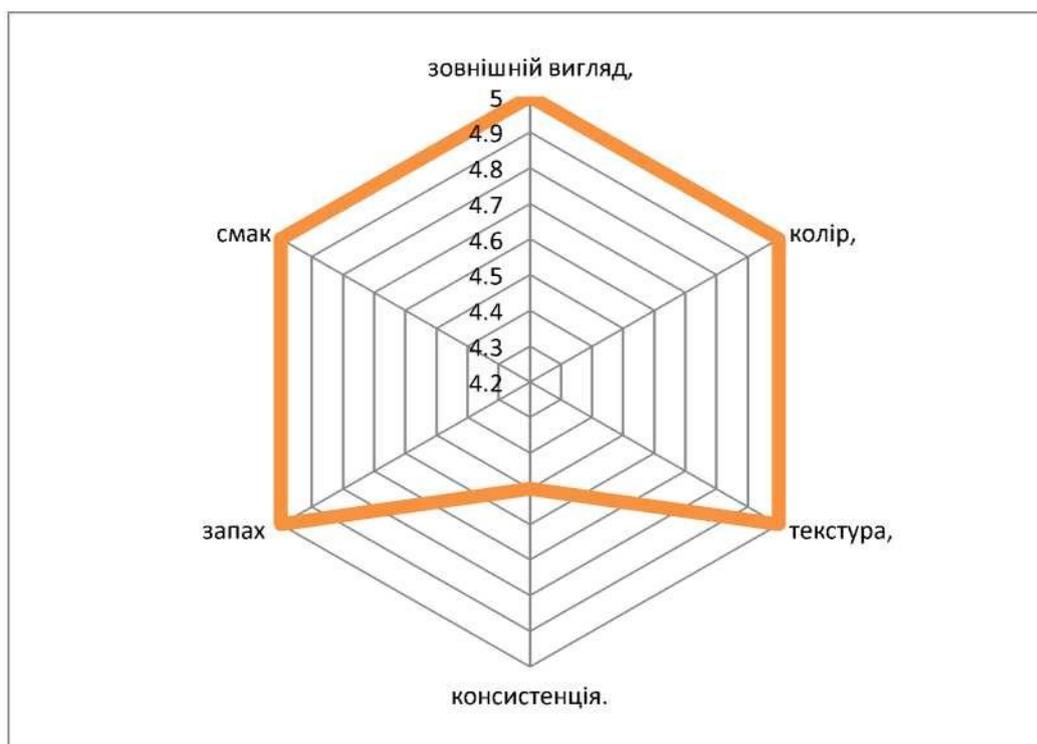


Рис. 3.6. Органолептичні показники збивного десерту за вмісту ягідного наповнювача пюре з ягід суниці 20%

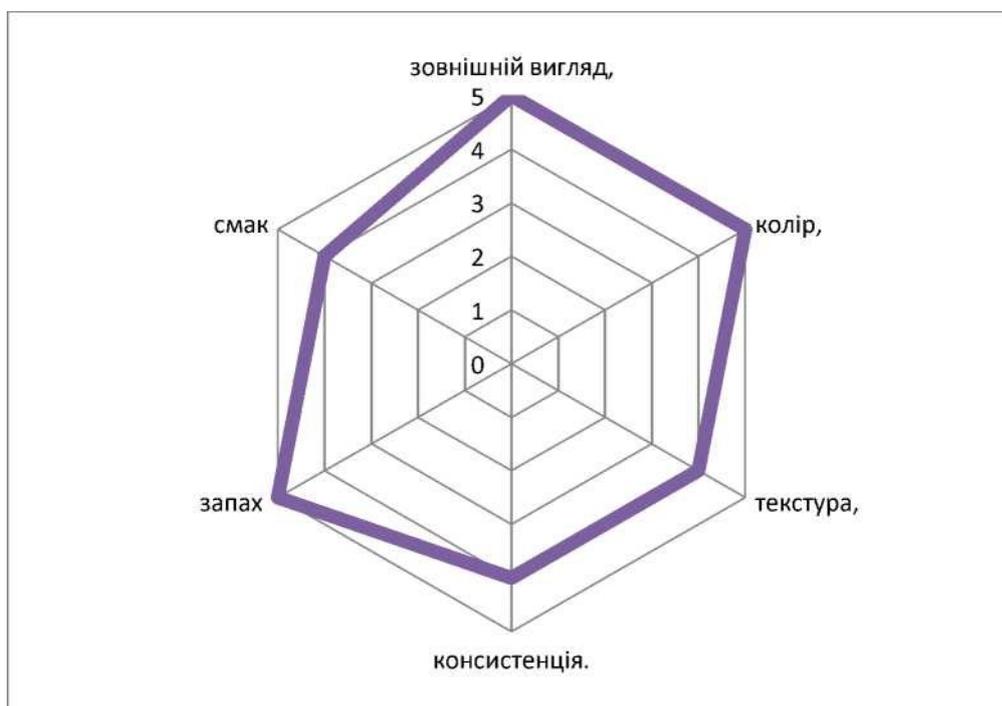


Рис. 3.7. Органолептичні показники збивного десерту за вмісту ягідного наповнювача пюре з ягід суниці 30%

Аналіз представлених результатів свідчить, що для контрольного зразку характерний не виражений смак. Введення наповнювача в кількості 20% інтенсивність смаку наповнювача збільшується, смак стає гармонійним, а за

вмісту 30 % наповнювача смак був занадто виражений.

За розробки нового продукту доцільно провести дослідження на ступінь синерезису. Синерезис визначали за кількістю виділеної сироватки (мл) за 10 хв центрифугування (рис. 3.8).

Відповідно до результатів дослідження консистенція збивного десерту є стабільною і не виділяє вологи. Отже, внесення наповнювача не впливає на синерезис, що є дуже важливим показником у виробництві збивних десертів.

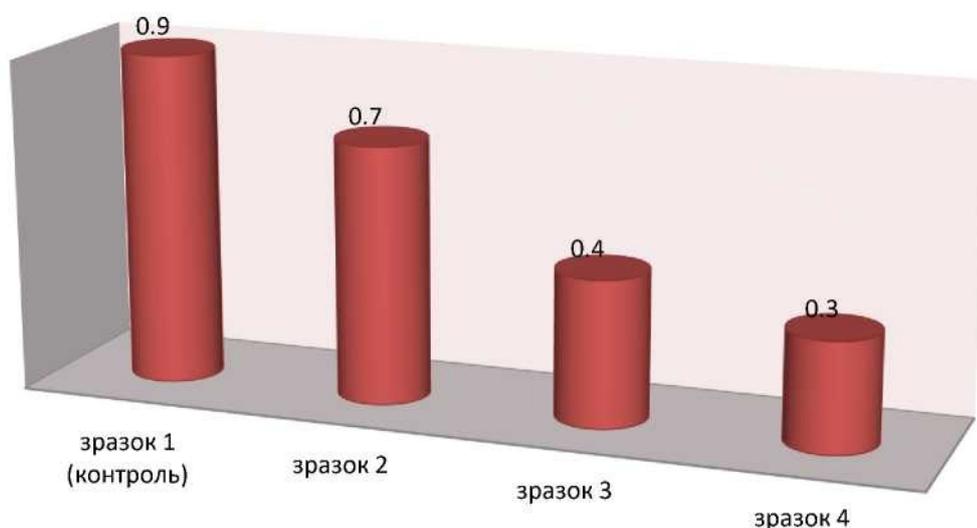


Рис. 3.8. Ступінь синерезиса збивного десерту, мл

Молочні продукти складається з різноманітних речовин, що виявляють властивості кислот або основ. Це органічні або неорганічні кислоти, їхні кислі й основні солі, аміак і солі амонію, аміни, пептиди і білки, гетероциклічні основи й інші речовини. У процесі виробництва і зберігання продуктів вміст цих речовин може істотно змінюватися, що часто спричиняє зміну харчової і біологічної цінності, смакових і ароматичних достоїнств. Таким чином, кислотність обумовлює смакові властивості продукту і є показником його свіжості та доброякісності. Кислотність залежить від природи сировини, з якої виготовляється той або інший продукт, а також від рецептури, технологічного режиму та способів виготовлення, від термінів зберігання, тобто є важливим

показником якості харчових продуктів, визначення якого є суттєвим.

Розрізняють активну (рН) і титровану кислотність. З огляду на активну кислотність роблять висновки про концентрацію вільних іонів водню в розчині. Величина рН, її зміна під час зберігання і переробки харчових продуктів характеризує якість більшості харчових продуктів, тому що діяльність ферментів і бактерій пов'язана з кислотністю середовища. Таким чином, даний показник може застосовуватися для контролю біохімічних процесів, що відбуваються в процесі зберігання харчових продуктів.

Попри те, що активна кислотність є показником істинної кислотності, якість багатьох харчових продуктів регламентується за титрованою кислотністю. Титрована кислотність – це кількість вільних органічних кислот і їхніх кислих солей, що містяться в досліджуваному продукті. Метод визначення титрованої кислотності заснований на нейтралізації розчином лугу водних витяжок кислот і солей.

У зразках визначали титровану і активну кислотності (рис. 3.9 – 3.10).

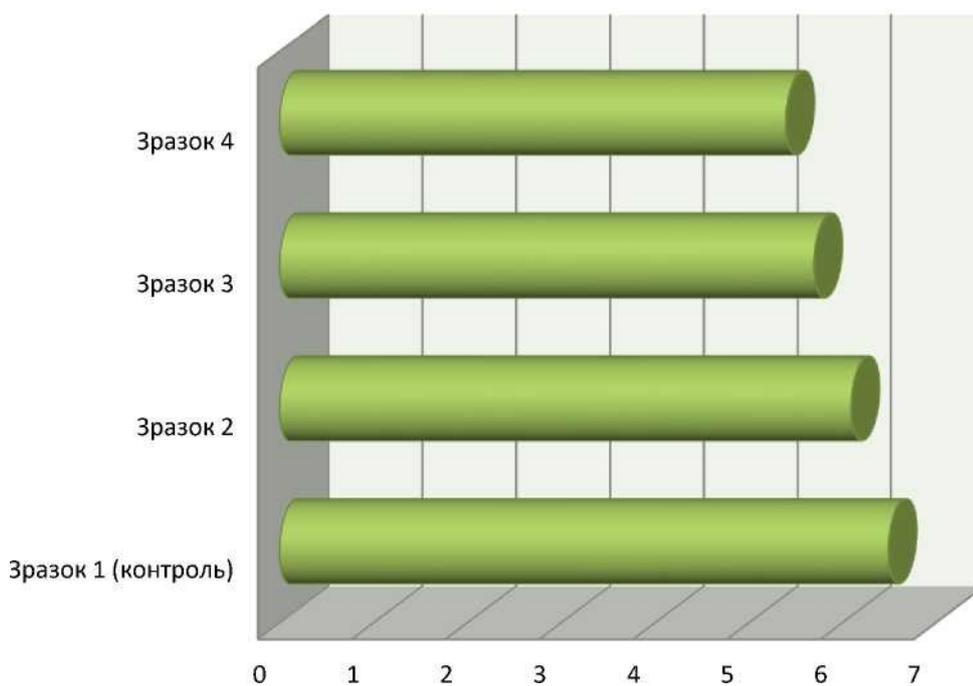


Рис. 3.9. Значення активної кислотності досліджуваних зразків

Відповідно до результатів дослідження показник активної кислотності в досліджуваних зразках коливався в межах від 5,4 до 6,5. Найвище значення в зразку 1 (контрольному), а найнижче в зразку 4 за найвищої концентрації ягідного наповнювача пюре з ягід суниці.

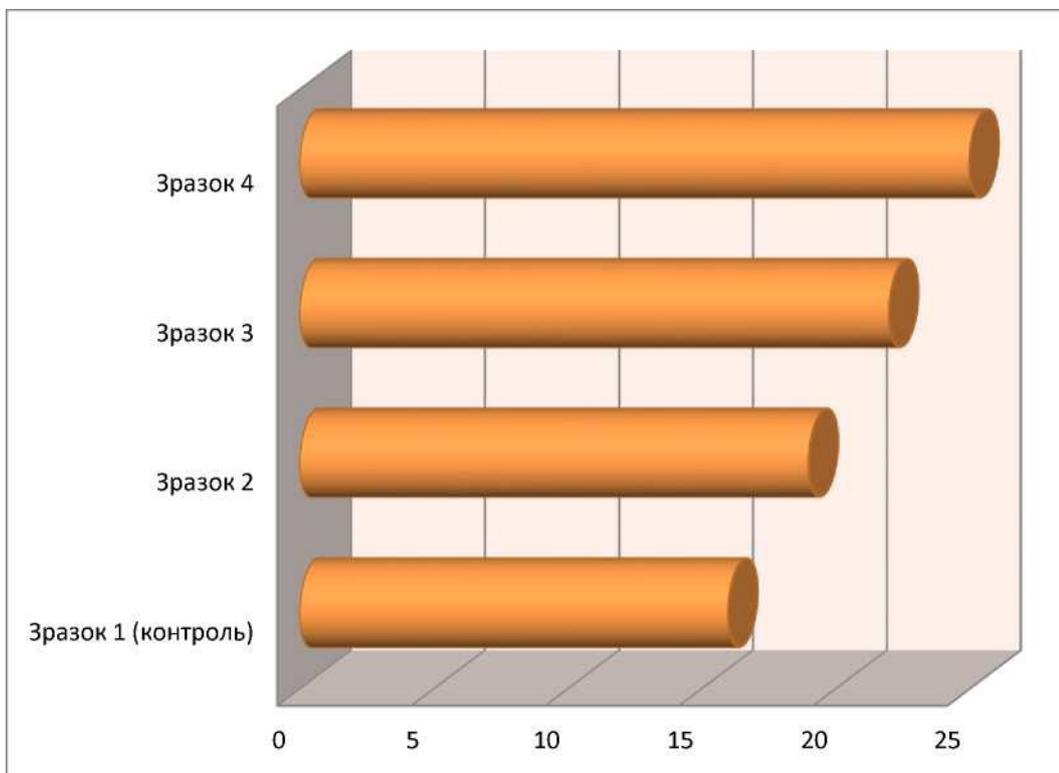


Рис.3.10. Значення титрованої кислотності досліджуваних зразків

Дослідження значення титрованої кислотності коливається в межах від 16⁰T до 25⁰T. Найбільше значення титрована кислотність набуває в зразку 4 – 25⁰T. В зразку 2 титрована кислотність має найменше значення – 16⁰T. Показник титрованої кислотності зростала прямопропорційно збільшенню кількості наповнювача в десерті.

Аналізуючи отримані дані органолептичної оцінки та фізичних досліджень, рекомендовано кількість ягідного наповнювача пюре з ягід суниці 20%

3.4. Розробка та обґрунтування рецептури збивного збивного десерту «Корисний»

Відповідно до результатів проведених експериментальних досліджень запропоновано рецептуру збивного десерту «Корисний» (табл. 3.4).

Таблиця 3.4 - Рецептúra збивного десерту «Корисний»

Сировина	Кількість, кг
Відновлений ізолят білка сироватки, масова частка жиру 0,05 %	650
Пюре з ягід суниці	200
Мед бджолиний	120
Желатин харчовий	15
Пектин цитрусовий	15
Всього	1000

Основою для складання рецептури на продукт стало рівняння матеріального балансу, яке має такий вигляд:

$$M_{\text{МД}} = M_{\text{ВЗНМ}} + M_{\text{МБ}} + M_{\text{Ж}} + M_{\text{П}} + M_{\text{ПЖ}},$$

де $M_{\text{ВЗНМ}}$, $M_{\text{МБ}}$, $M_{\text{Ж}}$, $M_{\text{П}}$, $M_{\text{ПЖ}}$ – маса відновленого молока, меду бджолиного, цитрусового пектину і харчового желатину, пюре суниці відповідно, кг.

3.5. Розробка та обґрунтування технологічних параметрів виробництва збивного десерту «Корисний»

Сучасні тенденції харчування спрямовані на створення продуктів із підвищеною біологічною цінністю. Розроблений продукт відноситься до категорії функціональних збивних десертів, основою якого є не збиране молоко, а ізолят білка молочної сироватки (ІБМС). Це суттєво відрізняє технологію від класичних пудингів, оскільки вимагає особливих режимів гідратації білка та врахування його високої піноутворювальної здатності.

Технологічний процес здійснюється з дотриманням санітарних норм для підприємств молочної галузі.

Приймання сировини, оцінка якості

Основною сировиною для виробництва десерту є:

- ізолят білка молочної сироватки (ІБМС);

- желатин харчовий;
- цитрусовий пектин;
- пюре з суниці (асептичного консервування або пастеризоване);
- мед натуральний;
- вода питна підготовлена.

Вхідний контроль сировини здійснюється лабораторією підприємства для підтвердження відповідності показників безпечності та якості чинній нормативній документації.

Приймання ІБМС. Контролюється органолептика (колір, запах) та фізико-хімічні показники (вміст білка, розчинність) згідно з ДСТУ 4556:2006 або специфікації виробника. Особлива увага приділяється здатності ізоляту до набухання.

Приймання ягідного наповнювача та меду. Пюре та мед перевіряють на цілісність упаковки, відсутність бродіння та сторонніх домішок.

Підготовка компонентів

Відновлення (гідратація) ізоляту білка молочної сироватки. Це ключовий етап технології, відмінний від підготовки молока. Сухий ізолят змішують з питною водою, підігрітою до температури 40 ± 2 °С. Використання теплої води пришвидшує змочування частинок білка. Суміш доводять до розрахункового вмісту сухих речовин 15,0 %. Процес гідратації (набухання) триває **60 хвилин** при періодичному перемішуванні. Це необхідно для повного розгортання білкових молекул, що в подальшому забезпечить стійку структуру піни при збиванні.

Підготовка структуроутворювачів.

- *Желатин:* замочують у холодній воді ($t \leq 20$ °С) для набухання не менше ніж на 30 хв. Набухлий желатин нагрівають до (55–65) °С до повного переходу в розчин.

- *Пектин:* для запобігання утворенню грудок пектин диспергують у частині води або відновленого білкового розчину ($t = 10\text{--}15$ °С) і витримують (40–60) хв.

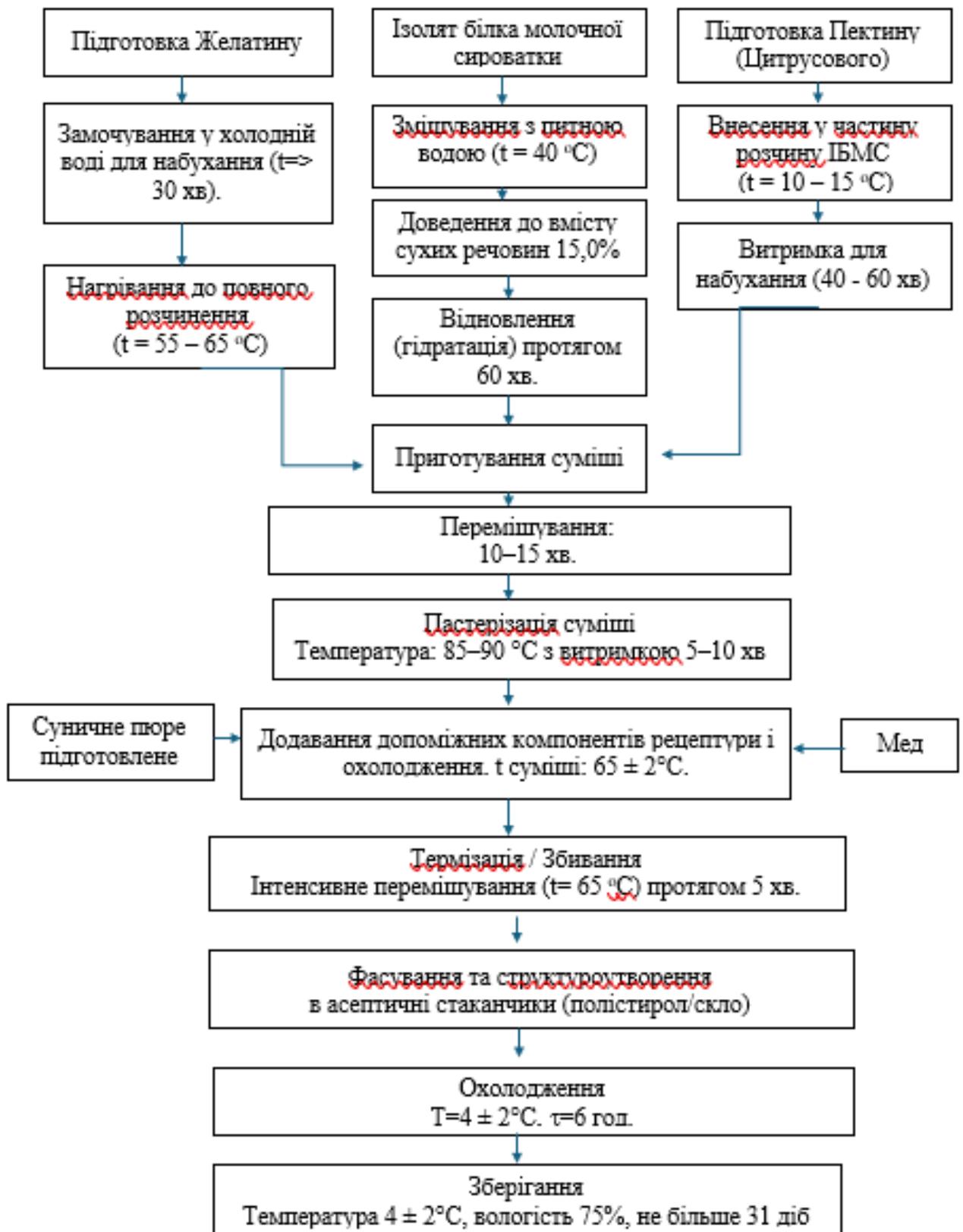


Рис. 3.11. Технологічна схема виготовлення збивного десерту «Корисний»

Підготовка меду. Мед піддають візуальному огляду, за необхідності декристалізують на водяній бані ($t \leq 40$ °C) та проціджують.

Приготування білкової основи

У ємність із відновленим розчином сироваткових білків вносять підготовлені розчини желатину та пектину. Суміш перемішують 10–15 хвилин для отримання гомогенної системи. На цьому етапі формується комплексна білково-полісахаридна основа майбутнього десерту.

Теплова обробка (Пастеризація основи)

Отриману суміш направляють на пастеризацію при температурі 85–90 °C із витримкою 5–10 хвилин. Мета цієї операції:

1. Забезпечення мікробіологічної безпеки білкової основи.
2. Повна активація пектину та желатину.
3. Функціональна підготовка сироваткових білків (часткова денатурація покращує вологоутримуючу здатність, але завдяки присутності цукрів та гідроколоїдів білок не коагулює у твердий згусток, а утворює м'яку гель-сітку).

Охолодження та внесення смако-ароматичних компонентів

Пастеризовану основу охолоджують до температури 65 ± 2 °C. Ця температура є оптимальною для внесення термолабільних компонентів — **сунічного пюре та меду**. Внесення їх при більш високих температурах може призвести до руйнування вітамінів, погіршення смаку ягід та втрати корисних властивостей меду (утворення оксиметилфурфуролу).

Термізація та збивання (аерація)

Цей етап є ключовим у формуванні органолептичного профілю готового продукту та забезпеченні його санітарної надійності. Він поєднує в собі два технологічні процеси: механічну обробку (збивання) та теплову витримку (термізацію).

1. Технологічні параметри процесу:
 - Температура процесу: 65 ± 2 °C
 - Тривалість витримки та збивання: 5 хвилин.

- Інтенсивність перемішування: висока (частота обертання робочого органу мішалки повинна забезпечувати захоплення повітря та його рівномірний розподіл у всьому об'ємі суміші).

2. Фізико-хімічна сутність процесу аерації (піноутворення)

На відміну від класичних збивних десертів, де піноутворення часто ускладнене наявністю жиру або низькою поверхневою активністю казеїну, використання ізоляту білка молочної сироватки (ІБМС) дозволяє отримати стійку дисперсну систему типу «газ-рідина».

- **Механізм формування піни:** Під дією інтенсивного механічного перемішування в суміш нагнітається повітря. Глобулярні білки сироватки (β -лактоглобулін та α -лактоальбумін), що містяться в ізоляті, є потужними поверхнево-активними речовинами (ПАР).

- **Адсорбція на межі фаз:** Молекули білка швидко дифундують до межі поділу фаз «повітря-рідина», де частково розгортаються (денатурують). Гідрофобні ділянки білкових молекул орієнтуються всередину повітряної бульбашки, а гідрофільні — залишаються у водному середовищі.

Фасування

Фасування продукту здійснюють при температурі $(65 \pm 2)^\circ\text{C}$ в асептичні стаканчики з полістиролу або скла. Розлив проводять до початку процесу драглеутворення желатину, що дозволяє отримати рівну поверхню продукту в тарі.

Структурутворення та охолодження

Фасований продукт направляють у холодильну камеру. Охолодження до $4 \pm 2^\circ\text{C}$ триває близько 6 годин. У цей період відбувається перехід золю в гель: желатин та пектин формують каркас, стабілізуючи піну, утворену сироватковими білками.

Зберігання

Готовий продукт зберігають при температурі $4 \pm 2^\circ\text{C}$ не більше 31 доби.

3.6. Дослідження складу і властивостей продукту

Збивний десерт «Корисний» має органолептичні показники зазначені у табл. 3.5.

Таблиця 3.5 - Органолептичні показники збивного десерту «Корисний»

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Збита маса, добре утримує форму, з відтінком наповнювача
Консистенція і структура	Повітряна, з рівномірно розподіленими бульбашками повітря, добре тримає форму
Смак і запах	Солодкий смак, з вираженим ароматом і присмаком наповнювача

Збивний десерт повинен відповідати фізико-хімічним показникам, зокрема активна та титрована кислотність, масова частка вологи, сухих речовин, жиру, білку та вуглеводів (табл. 3.6).

Таблиця 3.6 - Фізико-хімічні показники збивного десерту «Корисний»

Найменування показника	Характеристика
Титрована кислотність, °Т	23
Активна кислотність, рН	5,7
Масова частка вологи, %	73
Масова частка сухих речовин, %	27
Масова частка жиру, %	0,05
Масова частка білку, %	16,4
Масова частка вуглеводів, %	6,9

За мікробіологічними показниками молочні десерти повинні відповідати вимогам табл.3.7.

Таблиця 3.7 - Мікробіологічні показники десерту «Корисний»

Найменування показника	Норма	Фактично
БГКП, маса продукту (г), в якій не допускається	0,01	не виявлено
Патогенні, в т.ч. сальмонели, маса продукту (г), в якій не допускається	25	не виявлено
<i>S. aureus</i> , маса продукту (г), в якій не допускається	1	не виявлено
Дріжджі, КУО / г, не більше	50	не виявлено
Пліснява, КУО / г, не більше	50	не виявлено

Для встановлення терміну зберігання збивного десерту було виготовлено експериментальні зразки продукту і порівнювались із зразками аналога.

Для встановлення терміну придатності вивчали зміну органолептичних, фізичних та мікробіологічних показників в процесі зберігання продукту в герметичній упаковці протягом 45 діб. Тривалість зберігання обрана з урахуванням гарантійного терміну зберігання збивних десертних продуктів в герметичній упаковці, 31 доба, і коефіцієнта запасу (1,5), що застосовується при встановленні тривалості зберігання даного типу продукту.

Результати досліджень органолептичних показників в процесі зберігання показали, що збивний десерт на протязі 40 діб зберігання мав солодкий смак, з вираженим ароматом і присмаком суниці, а вже під кінець терміну зберігання з'явився дещо кислуватий присмак; консистенція продукту а протязі 30 діб мала щільну дещо повітряну масу, яка добре утримує форму, з відтінком наповнювача. Починаючи з 31 доби почалась виділятися волога на поверхні продукту, консистенція залишалась в міру щільною, в той час коли продукт-аналог вже на 9 добу почав проявляти перші прояви зміни структури – відділення вологи, зміна щільності консистенції.

При дослідженні зміни активної кислотності збивного десерту на протязі

зберігання (45 діб), було визначено, що активна кислотність знизилась на 0,18 од. рН (рис. 3.13).

Мікробіологічні дослідження показали, що за змістом санітарно-показових і патогенних мікроорганізмів готовий продукт відрізняється високою надійністю і якістю, оскільки шукані мікроорганізми (бактерії групи кишкової палички, золотистий стафілокок, сальмонели, цвіль та дріжджі) в нормованих масах продукту не виявлені.

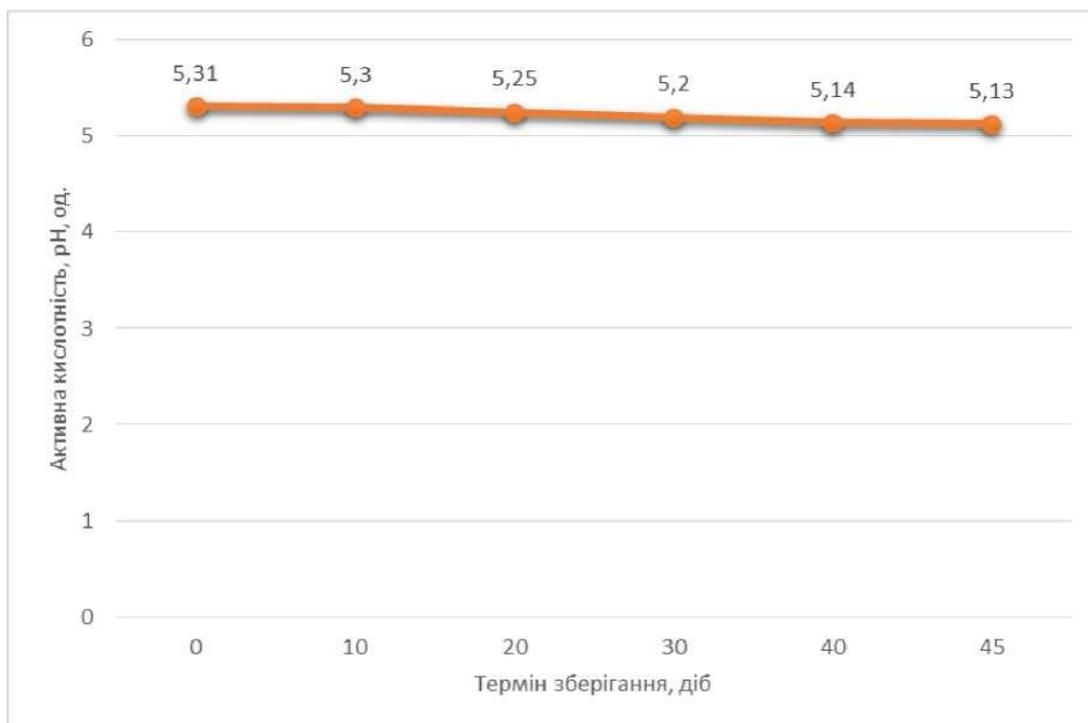


Рис. 3.13 Активна кислотність збивного десерту під час зберігання

Отже, гарантійний термін зберігання збивного десерту «Корисний» за температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$, становить 31 добу.

РОЗДІЛ 4

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ І КОНТРОЛЮ КРИТИЧНИХ ТОЧОК

Система і критичних точок виробництва є науково-обґрунтованою системою, яка дозволяє гарантувати виробництво безпечної продукції шляхом ідентифікації і контролю небезпечних чинників.

Система НАССР є єдиною системою забезпечення безпеки харчової продукції, яка довела свою ефективність і прийнята міжнародними організаціями. Використання системи НАССР дозволяє перейти від випробувань кінцевого продукту до розробки застережливих методів забезпечення безпеки харчової, у тому числі кулінарної продукції. Аналіз ринку збивних десертів показав, що виробництво, розширення асортименту, адаптація й упровадження її на продовольчий ринок України стримується недостатнім рівнем фундаментальних і прикладних досліджень, відсутністю індустріальної бази й організаційно-технологічних принципів її виробництва, використанням у практичній діяльності здебільшого емпіричних підходів. Тому по суті розробка й упровадження НАССР повинна стати ключовим елементом комплексного підходу до безпеки харчових продуктів, зокрема десертів із сиру кисломолочного для дієтичного харчування.

Сучасні тенденції розвитку вітчизняної харчової промисловості спрямовані на освоєння нових ресурсозберігаючих технологій та вдосконалення існуючих технологічних процесів виробництва харчових продуктів.

Високий технологічний рівень сучасної харчової індустрії дозволяє повною мірою використовувати останні досягнення науки і наблизитись до створення інтегральних технологій, спрямованого пошуку нових харчових композицій, що надають можливості отримувати нові харчові продукти з високими органолептичними властивостями та харчовою цінністю.

Десертна продукція, має ряд переваг, а саме: високі органолептичні та структурно-механічні властивості, що розширює спектр їх застосування.

Основною сировиною поданої десертної продукції є молочна та рослинна сировина. Джерелом легкозасвоюваних вуглеводів в продукті являється мед.

Як зазначалось, технологія збивного десерту складається з низки етапів від підготовки сировини до виготовлення готової продукції. Для будь-якого продукту найважливішим показником є його безпечність – відсутність токсичної, канцерогенної, мутагенної або іншої небезпечної дії продукту на організм людини. Використання принципів НАССР під час аналізу технології збивних десертів дозволило виявити фактори, які безпосередньо впливають на безпечність продукту. Це надає можливості найбільш ефективного застосування технічних засобів виробництва та контролю якості у виробництві продукту. Розробка плану НАССР здійснюється поетапно та індивідуально для кожної технології. Розглянемо кроки, що стосуються збору даних про продукцію, побудови блок-схеми технологічного процесу та визначення критичних точок контролю (КТК).

Важливим аспектом є підготовка повного опису кінцевого продукту. Опис збивних десертів надано у вигляді встановленої уніфікованої форми, відповідно до таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 - Характеристика та технологічне призначення збивного десерту «Корисний»

Найменування показника	Характеристика
Назва продукту	Десерти для дієтичного харчування
Нормативний документ	ТУ
Важливі характеристики	Масова частка вуглеводів, масова частка білку
Призначення продукту	Самостійна страва, десерт
Пакування	Герметично закрита полімерна тара, упакована в картонні коробки

Термін зберігання	Охолоджені десерти до 31 доби
Реалізація	Через мережу санаторно-профілакторних комплексів; у роздрібній та оптовій торгівлі
Інструкція щодо етикетування	Спосіб застосування та гарантії безпеки

Наступним кроком складання опису є оцінювання технологічних операцій стосовно небезпечних чинників. Метою цього кроку є ідентифікація всіх потенційно небезпечних чинників, пов'язаних з кожною технологічною операцією, технологічним маршрутом продукту та схемою руху працівників. Для цього проаналізуємо блок-схему технологічного процесу виготовлення збивного десерту, наведену на рисунку 4.1, використовуючи «дерево прийняття рішень».

Етап 1	Гідратація ІБМС та стабілізаторів: відновлення ІБМС (15% СР, 40°C, 60 хв); підготовка желатину та пектину.
Етап 2	Перемішування основи: об'єднання та гомогенізація (10-15 хв).
ККТ-1	Пастеризація основи: 85-90°C (5-10 хв).
Етап 3	Охолодження та внесення: охолодження до 65 °С; внесення пюре суниці та меду.
ККТ-2	Термізація: інтенсивне перемішування 65 °С (5 хв).
Етап 4	Фасування: в асептичну тару.
Етап 5	Охолодження та желювання: 4°C (6 год).
Етап 6	Зберігання 31 доба: 4±2°C.

Рис. 4.1. Принципова блок-схема виробництва збивного десерту

До біологічних ризиків (Б) належать забруднення мікроорганізмами від

людей, тварин або обладнання, присутності спор бактерій та грибів. Хімічні ризики (X) включають забруднення продуктів на виробництві мийними хімічними речовинами, мастильними матеріалами, солями важких металів, продуктами окислення ліпідів, токсичними продуктами життєдіяльності мікроорганізмів та ін. Основними фізичними ризиками (Ф) є шкідливі сторонні домішки.

ККТ 1: Пастеризація білкової основи

(Етап нагрівання суміші ізоляту, води та стабілізаторів)

- Небезпечний чинник: Біологічний. Вживання патогенних мікроорганізмів (*Salmonella*, *Listeria*, стафілококи) у сировині (вода, сухий ізолят, сухі стабілізатори).

- Критичні межі: Температура 85-90°C, витримка 5–10 хв.

- Обґрунтування: Це основний етап знезараження базової суміші. Якщо тут не досягти потрібної температури, мікроби залишаться в продукті, і подальші процеси їх не знищать (бо наступна температура нижча). Це бар'єр №1.

ККТ 2: Термізація (Збивання) готової суміші

(Етап після внесення пюре та меду)

- Небезпечний чинник: Біологічний. Вторинне обсіменіння продукту вегетативними формами мікроорганізмів (дріжджі, пліснява, БГКП), які могли потрапити разом із суничним пюре та медом (оскільки вони не проходили першу пастеризацію) або з повітря при відкритті танка.

- Критичні межі: Температура 65 ± 2 °C, витримка 5 хв.

- Обґрунтування: Оскільки ми порушили герметичність системи і додали нові компоненти після ККТ 1, нам потрібен бар'єр №2. Ця точка гарантує санітарну безпеку готового продукту перед фасуванням. Ідентифікація потенційних ризиків та граничних значень критичних точок контролю під час виробництва збивного десерту наведено в табл. 4.2 та рис. 4.2.

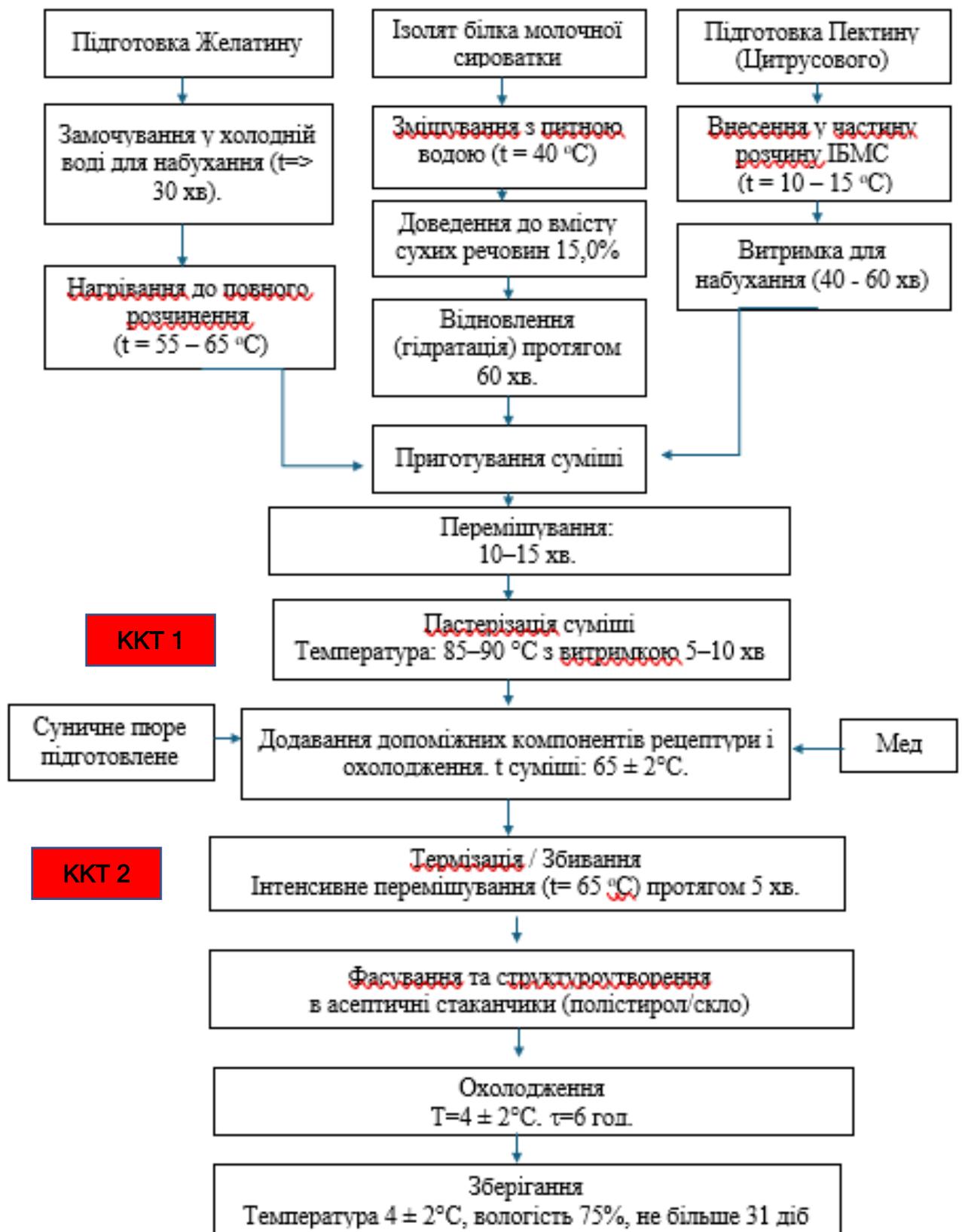


Рис. 4.2 – Аналіз небезпечних чинників при виробництві збивного десерту

Моніторинг небезпечних чинників показує, що основні потенційні ризики, які з'являються в технології збивного десерту, є біологічні та фізичні ризики, що можуть виникати за порушення санітарних правил та недбалого ведення технологічного процесу. Доцільним є розробка заходів, що дозволять уникнути виникнення цих ризиків у технології збивного десерту.

Таким чином, визначення КТК процесу виробництва збивного десерту для лікувально-профілактичного харчування спрямоване на вирішення проблем безпеки та надає інформацію про те, як найкраще контролювати небезпечні чинники у технологічному процесі. Виявлення та моніторинг критичних точок контролю у процесі виробництва збивного десерту дозволяє більш ефективним та економічним засобом досягати забезпечення якості та безпеки, ніж традиційні засоби інспекції та випробовувань готової продукції

Тож цілеспрямоване використання принципів НАССР, є перспективним для упровадження заходів контролю з метою зниження можливості зараження кінцевих продуктів.

4.2 Заходи з охорони довкілля та екологізація виробництва

Існують три напрямки розробки заходів по екологізації молочного виробництва:

- створення раціональних, ресурсозберігаючих технологій з глибокої, повної і комплексної переробкою основного і побічного сировини;
- збір і переробка відходів – вторинної сировини на харчові та кормові цілі;
- очищення та знешкодження невикористовуваних відходів згідно природоохоронним вимогам.

Останнім часом кількома науковими організаціями спільно з підприємствами переробки молока проведено ряд робіт в даному напрямку.

Одним з вдалих рішень утилізації стічних вод молочної промисловості є використання їх в зрошувальних системах, що дозволяє поєднувати ефективну їх очищення з підвищенням врожайності сільськогосподарських культур і запобігає забрудненню водоймищ. Крім цього для вирішення

екологічних проблем молочного виробництва розробляються різні машини для очищення вод. Наприклад, нові компактні споруди для фізико-хімічної очистки, що поєднують процеси усереднення, витрати і складу і одночасної очистки стічних вод з виділенням зважених речовин і жирів, які можна використовувати на підприємствах різної продуктивності. До складу споруд для попереднього очищення (з використанням коагулянтів) входить вузол переробки відходів анаеробними методами. Стабілізовані опади можуть виступати в якості органо- мінерального добрива в сільському господарстві.

Особливо актуальною в даний час є проблема створення галузевої системи контролю основних екологічних показників: водоспоживання, водовідведення, забруднення стічних вод, рівня відходів виробництва. Зараз на більшості підприємств галузі відсутня така система. Промисловість платить великі штрафи за перевищення екологічних нормативів, що є в даний момент більш дешевим способом «дотримання» екології. Але контроль екологічних показників самими підприємствами дозволив би не тільки уникнути необґрунтованих штрафів, а й здійснювати раціональне використання сировинних ресурсів, енергії, води та ін., А також оцінювати екологічну безпеку виробництва.

Крім стічних вод, у виробництві молока великої шкоди екології приносить виділення вуглекислого газу, але дана проблема більшою мірою поки розглядається в країнах Заходу.

При виробництві одного літра молока виділяється близько 1 кг вуглекислого газу (CO₂), до 85% парникових газів виробляють ферми. Виробництво одного літра молока обходиться екології викидом 940 г еквівалента CO₂, а з виділених на фермах парникових газів 59 % припадає на метан, 24 % на нітрати і 17 % - на той же вуглекислий газ.

РОЗДІЛ 5

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИРОБНИЦТВА

У кваліфікаційній роботі запропоновано технологію збивного десерту збагаченого пюре з суниці та альтернативними джерелами білка.

Розрахунок економічної ефективності виробництва збивного десерту проводився за нормативними розцінками на 2025 рік.

Витрати по статті «Сировина та основні матеріали»

Витрати на сировину та основні матеріали при виробництві збивного десерту «Корисний» вказані в таблиці 5.1.

Таблиця 4.1.- Витрати на сировину та основні матеріали при виробництві збивного десерту «Корисний»

Найменування сировини	Норма на кг/1000 кг	Ціна, грн/кг	Вартість, грн.
Відновлене молоко	650	12	7800
Пюре з ягід суниці	200	50	10000
Мед бджолиний	120	60	7200
Желатин харчовий	15	150	2250
Пектин цитрусовий	15	170	2550
Разом	1000		29800

Витрати по статті «Допоміжні та таропакувальні матеріали»

Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали при виробництві кисломолочного напою вказані в таблиці 5.2.

Таблиця 5.2. - Витрати на допоміжні та таропакувальні матеріали

Найменування сировини	Норма на шт./ 1000 кг	Ціна, грн/шт.	Вартість, грн
Пластиковий стакан з кришкою на 250 мл	4000	1,1	4400
Картонний ящик	500	4	2000
Етикетка	4000	0,3	1200
Разом			7600

Витрати по статті «Основна заробітна плата»

Річний ефективний фонд робочого часу на 1 робітника.

Календарний фонд	365 днів
Святкові дні	10 днів
Вихідні дні	104 днів
Номінальний фонд робочого часу	251 день
Тривалість зміни	8 год
Річний ефективний фонд робочого часу на 1 працівника	1770,4 год.

В таблиці 5.3 наведено витрати на заробітну плату.

Таблиця 5.3.- Основна заробітна плата

Посада	Норма виробництва, год/зміну	Годинна тарифна ставка, грн/год	Основна заробітна плата, грн/зміна
Технолог	8	39,13	313,04
Укладальник-пакувальник	8	17,39	139,12
Разом:			452,16

Витрати по статті «Додаткова заробітна плата»

Витрати по статті «Додаткова заробітна плата» приймаються у кількості 10 % від розміру основної заробітної плати (табл. 5.4).

Витрати по статті «Відрахування на соціальне страхування»

Витрати по статті «Відрахування на соціальне страхування» приймаємо у розмірі 37,5 % від загального фонду заробітної плати (основна та додаткова заробітна плата у сумі, табл. 5.4).

Витрати по статті «Підготовка та освоєння виробництва»

Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва приймаємо у кількості 2 % від розміру основної заробітної плати (табл. 5.4).

Витрати по статті «Ремонт та утримання обладнання»

Витрати на утримання та експлуатацію машин та обладнання приймаємо у кількості 20 % від розміру основної заробітної плати (табл.5.4).

Витрати по статті «Загальновиробничі витрати»

Загальновиробничі витрати приймаємо у розмірі 50 % від основної заробітної плати (табл.5.4).

Виробнича собівартість

Виробнича собівартість складає суму перерахованих вище статей витрат: сировина і матеріали, допоміжні матеріали, фонд заробітної плати, відрахування на соціальне страхування, витрати на освоєння, витрати на ремонт та утримання обладнання (табл.5.4).

Витрати по статті «Адміністративні витрати». Адміністративні витрати складають 1,5 % від виробничої собівартості продукції (табл.5.4).

Витрати по статті «Реалізація продукції». Витрати на збут складають 10 % від виробничої собівартості продукції (табл.4.4).

Витрати на інші операції. Інші операційні витрати становлять 5 % від виробничої собівартості продукції (табл.5.4).

Повна собівартість виробництва. Повна собівартість становить суму виробничої собівартості, витрат на збут, адміністративних та інших витрат (табл.5.4).

Таблиця 5.4. - Витрати на виробництво та реалізацію продукції

Найменування сировини	Вартість, тис. грн.
Сировина і матеріали	29,800
Допоміжні матеріали	7,600
Фонд заробітної плата	0,457
Відрахування на соціальні заходи	0,19
Витрати на освоєння	0,01
Витрати на ремонт та утримання обладнання	0,093
Адміністративні витрати	0,306
Інші витрати	1,01
Витрати на реалізацію	2,03
Повна собівартість	41,50

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

Таблиця 5.5. - Основні техніко-економічні показники проекту

№	Показники	Одиниці виміру	Значення
1	Виробнича потужність цеху	т	1000
2	Обсяг закупівлі сировини	тис. грн.	29,80
3	Виручка від реалізації	тис. грн.	49,8
4	Повна собівартість виробленої продукції	тис. грн.	41,50
5	Валовий прибуток	тис. грн.	8,4
6	Чистий прибуток	тис. грн.	3,1
7	Рентабельність виробництва продукції	%	20

Підводячи підсумок проведеним економічним розрахункам і дослідженням, слід зробити висновки, що чистий прибуток, отриманий в результаті реалізації продукції, становить 3,1 тис. грн., рентабельність

виробництва 20%.

Собівартість готової продукції найбільшою мірою залежить від вартості сировини. Частка постійних витрат збільшує ціну продукції.

ВИСНОВКИ

1. Виробництво десертної продукції має особливе значення обумовлене органолептичними властивостями та широкою гамою рецептурних компонентів, можливістю варіювання харчової та енергетичної цінності. Особливою популярністю користуються десерти на основі молочної сировини з піноподібною структурою.

2. Ягоди суниці містять збалансований комплекс біологічно- активних речовин – вітамінів, макро- та мікроелементів, органічних кислот, фенольних сполук, антоціанів, пектинових та дубильних речовин. Для виготовлення збивного десерту доцільно використання суниці, у вигляді пюре замороженого. Запропоновано використовувати мед як альтернативне джерело вуглеводів та органічну добавку з функціональними властивостями. Розрахунковим шляхом встановлено кількість меду для виробництва збивного десерту – 12%.

3. Процес відновлення має часозалежну характеристику. Густина набувала стабільних значень впродовж 30 хв., повне відновлення відбувалося за 60 хв. Критичним показником органолептики є смак.

4. Дослідженнями встановлено, що за додавання наповнювача з пюре суниці в кількості 20% смак десерту гармонійний та насичений. Відповідно до результатів дослідження консистенція збивного десерту є стабільною і не виділяє вологи. Отже, внесення наповнювача не впливає на синерезис, що є дуже важливим показником у виробництві збивних десертів.

5. Дослідження значення титрованої кислотності коливається в межах від 16⁰T до 25 ⁰T. Найбільше значення титрована кислотність набуває в зразку 4 – 25 ⁰T. В зразку 2 титрована кислотність має найменше значення – 16 ⁰T. Показник титрованої кислотності зростала прямопропорційно збільшенню кількості наповнювача в десерті.

6. Запропоновано рецептуру збивного десерту «Корисний» до складу якого входять відновлене молоко (65%), пюре з ягід суниці (20%), мед бджолиний (12%), желатин харчовий (1,5%) та пектин цитрусовий (1,5%).

Впровадження виробництва запропонованого збивного десерту не потребує великих виробничих площ, вартісного обладнання і додаткового переоснащення виробництва.

7. При дослідженні зміни активної кислотності збивного десерту на протязі зберігання (45 діб), було визначено, що активна кислотність знизилась на 0,18 од. рН. Мікробіологічні дослідження показали, що за змістом санітарно-показових і патогенних мікроорганізмів готовий продукт відрізняється високою надійністю і якістю. Гарантійний термін зберігання збивного десерту «Корисний» за температури $(4\pm 2)^{\circ}\text{C}$, становить 31 добу.

8. Моніторинг небезпечних чинників показує, що основні потенційні ризики, які з'являються в технології збивного десерту, є біологічні та фізичні ризики, що можуть виникати за порушення санітарних правил та недбалого ведення технологічного процесу. Доцільним є розробка заходів, що дозволять уникнути виникнення цих ризиків у технології молочного десерту.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Шидловська, В. П. Органолептичні властивості молока та збивних продуктів: Довідник. М.: Колос, 2022. 280с.
2. Жукова, І. М. Корисні і смачні страви з молока і збивних продуктів. Львів: ТОВ ВКФ "Бао", 2021. 288с.
3. Скорчено Т.А., Поліщук Г. Є., Грек О. В., Кочубей О. В. Технологія незбиранозбивних продуктів. Вінниця: Нова книга, 2025. 264 с.
4. Armenta, S.; Garrigues, S.; De Guardia, M. The role of green extraction techniques in Green Analytical Chemistry. Trends Anal. Chem. 2025, 71, 2–8.
5. Уманський, М. С., Просеков, О. Ю. Наукові та практичні аспекти піноутворення молока та збивних продуктів. Барнаул, 2022. 350 с.
6. McCarthy, DJ. Milk: Physical and physics. Chemical properties. In: H. Roginski. JW Fuquay. PF Fox (Eds). Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press [Text], New York. 2023. p. 1812-1821.
7. Гаврилова Н. Б., Вотінцев Ю. П. Технологія сиркового десертного продукту (пудингу) із застосуванням ультрафільтрації. Молочна промисловість. 2023. № 5. С. 64-65.
8. Максимченко А., Арпуль О. Нові види низькокалорійного десерту. Продукти & інгредієнти. 2023. № 11. С. 30-31
9. Соломон А. М., Новгородська Н. В., Бондар М. М. Кисломолочні десерти з подовженим терміном зберігання: Монографія. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2035. 155 с.
10. Solomon A., Bondar M., Dyakonova A. Substantiation of technology of fermented sour-milk desserts with bifidogenic properties. Східно – Європейський журнал передових технологій. 2023. 1/11 (97). С.6–16.
11. Самохвалова О.В., Касабова К.Р., Олійник С.Г. Технологія мафінів оздоровчого призначення: монографія. Х.: Видавництво "Технологічний Центр" 2025. 120с.
12. Пат. 8728 Україна, МПК (2025) A23C 23/00. Спосіб виробництва структурованого молочного продукту. Ковбаса В.М., Грек О.В., Савченко

О.А., Онопрійчук О.О.; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій (Україна). № u200501398; заявл. 15.02.2005; опубл. 15.08.2025; бюл. № 8. – 5 с.

13. Garcia-castello, E.M.; Rodriguez-lopez, A.D.; Mayor, L.; Ballesteros, R.; Conidi, C.; Cassano, A. Optimization of conventional and ultrasound assisted extraction of flavonoids from grapefruit (*Citrus paradisi* L.) solid wastes. *LWT Food Sci. Technol.* 2025, 64, 1114–1122.

14. Пат. 58977 А Україна, МПК (2022) А23С 9/00. Спосіб виробництва вершкового десерту. Українець А.І., Поліщук Г.Є., Гайдамака О.А., Красінська О.В.; заявник та патентовласник Національний університет харчових технологій (Україна). № 2002129604; заявл. 02.12.2022; опубл. 15.08.2003; бюл. № 8. – 5 с.

15. Батищева Л.В., Кириллова Л.В. Встановлення термінів придатності збивного десерту «Аронія». *Вісник, Серія «Продовольство»*. 2024. № 1 (7). С. 34-35.

16. Кокаєв Ю.І. Біологічно активна рослинна сировина в харчовій промисловості. *Харчова промисловість*. 2021. №6. С.28-30.

17. Соломон А. М. Обґрунтування напрямів розвитку функціональних збивних продуктів. *Техніка енергетика транспорт АПК*. Вінниця, 2022. Випуск №2 (97). С. 85–89.

18. Chemat, F.; Rombaut, N.; Sicaire, A.; Meullemiestre, A.; Abert-vian, M. Ultrasound assisted extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. A review. *Ultrason. Sonochem.* 2022, 34, 540–560.

19. Мацейчик І. В. Функціональні желейні десерти з натуральними цукрозамінниками. *Технології харчової та переробної промисловості АПК - продукти здорового харчування*. 2024. № 5. С. 82-89.

20. Пастушенкова Л.В., Пастушенкова О.Л., Пастушенков В.П. Лікарські рослини: Використання в народній медицині та в побуті. Київ.: Нова книга, 2022. – 274 с.

21. Мішик Л.А. Харчові добавки: енциклопедія. С-Пб: ГІОРД, 20203. 688 с.
22. Сичова О. В., Трубіна І. А. Експертиза молочної сировини. Львів: Вид-во СтДАУ «АГРУС», 2023. С. 103.
23. Соломон А.М., Казмірук Н.М., Тузова С.Д. Мікробіологія харчових виробництв: навчальний посібник для студентів напряму підготовки «Харчові технології». Вінниця: РВВ ВНАУ, 2022. 312с.
24. Спірін А.В., Твердохліб І.В., Борисюк Д.В., Омелянов О.М. Економіка харчових підприємств. Практикум. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2025. 127 с.
25. Бондаренко Є. А., Веселовська Н. Р., Твердохліб І. В. Посібник до практичних занять з економіки галузі. Частина 1. Вінниця: ВНАУ, 2023, 119 с.
26. McCarthy, DJ. Milk: Physical and physics. Chemical properties. In: Н. Roginski. JW Fuquay. PF Fox (Eds). Encyclopedia of Dairy Sciences. Academic Press [Text], New York. 2023. p. 1812-1821.
27. Чуб Н. Б., Вотінцев Ю. П. Технологія молочного десертного продукту (пудингу) із застосуванням ультрафільтрації. Молочна промисловість. 2022. № 5. С. 12-21.
28. Пришко А., Арпуль О. Нові види низькокалорійного десерту. Продукти & інгредієнти. 2023. № 11. С. 30-31
29. Соломон А. М., Новгородська Н. В., Бондар М. М. Кисломолочні десерти з подовженим терміном зберігання: Монографія. Вінниця: РВВ ВНАУ, 2035. 155 с.
30. Solomon A., Bondar M., Dyakonova A. Substantiation of technology of fermented sour-milk desserts with bifidogenic properties. Східно – Європейський журнал передових технологій. 2023. 1/11 (97). С.6–16.

ДОДАТКИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

МАТЕРІАЛИ
ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ СТУДЕНТІВ
ТА АСПІРАНТІВ, ПРИСВЯЧЕНОЇ
МІЖНАРОДНОМУ ДНЮ СТУДЕНТА

(17-21 листопада 2025 р., м. Суми)

Рекомендовано до друку науково-координаційною радою Сумського національного аграрного університету (протокол № 4 від 19.11.2025 р.)

Редакційна рада:

Коваленко І.М., д.б.н., професор
Данько Ю.І., д.в.н., професор
Ярощук Р.А., к.с.-г.н., доцент

Редакційна колегія:

Геєнко М.М., к.в.н., професор
Думанчук М.Ю., к.т.н., доцент
Кисельов О.Б., к.с.-г.н., доцент
Масик І.М., к.с.-г.н., доцент
Михайліченко М.А., к.і.н., доцент
Синенко Т.П., PhD, доцент
Срібняк Н.М., к.т.н., доцент
Шкромада О.І., д.вет.н., професор

Матеріали Всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента – (17-21 листопада 2025 р.). – Суми, 2025. – 611 с.

У збірку увійшли тези доповідей Всеукраїнської наукової конференції студентів і аспірантів, присвяченої Міжнародному дню студента.
Для викладачів, студентів, аспірантів.

© Сумський національний аграрний університет, 2025

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗБИВНОГО МОЛОЧНОГО ДЕСЕРТУ З ВИКОРИСТАННЯМ СУНИЦІ

Ходькова А.В., студ. 2м курсу ФХТ
Науковий керівник: доц. А.О. Геліх
Сумський НАУ

Сучасний ринок харчових продуктів демонструє стійку тенденцію до зростання попиту на функціональні продукти харчування, що поєднують високі органолептичні властивості з профілактичною дією. Молочні продукти складають близько 65% цього ринку. У цьому контексті, розробка молочних десертів, збагачених натуральними рослинними інгредієнтами та альтернативними джерелами білка, є надзвичайно актуальною задачею. Використання ягід, зокрема пюре суниці, дозволяє не лише покращити смакові якості, але й суттєво підвищити біологічну цінність готового продукту за рахунок вмісту вітамінів, мінеральних речовин та антиоксидантів.

Метою даної роботи є наукове обґрунтування та розробка технології молочного десерту з функціональними властивостями, збагаченого пюре з суниці та альтернативними джерелами білка (ізолятом білка молочної сироватки).

Об'єктом дослідження виступала технологія збивного молочного десерту. В якості предметів дослідження використовували ізолят білка молочної сироватки, пюре суниці, мед бджолиний, пектин цитрусовий та желатин. У роботі застосовували стандартні та спеціальні органолептичні, фізико-хімічні (визначення активної та титрованої кислотності, ступеня синерезису) та мікробіологічні методи дослідження сировини та готової продукції. Дослідження включали вивчення процесу відновлення ізоляту білка молочної сироватки та вплив різної кількості (10%, 20%, 30%) пюре суниці на якісні показники десерту.

На першому етапі було оптимізовано процес відновлення ізоляту білка молочної сироватки. Встановлено, що використання питної води є доцільнішим за знежирене молоко, яке знижує термостійкість сумішей. Оптимальними параметрами відновлення визначено: масова частка сухих речовин 15,0% , температура 40 ± 2 °C та тривалість 60 хвилин для повного відновлення органолептичних показників та стабілізації густини.

При дослідженні впливу наповнювача на якість десерту було встановлено, що внесення пюре суниці позитивно впливає на органолептичні показники та стабільність продукту. За результатами дегустаційної оцінки, оптимальною кількістю визнано внесення 20% пюре. Такий зразок мав найбільш гармонійний, в міру насичений смак та аромат. Дослідження синерезису показало, що зразки з наповнювачем мали вищу стабільність; зокрема, у зразка з 20% пюре виділення вологи було вдвічі меншим (0,4 мл), ніж у контрольному зразка (0,9 мл). Внесення пюре суниці призводило до закономірного зниження активної кислотності (рН з 6,5 у контролі до 5,7 у зразку з 20% пюре) та зростання титрованої кислотності (з 16 °T до 23 °T).

На основі отриманих даних було розроблено рецептуру та технологічну схему виробництва молочного десерту «Корисний». До складу десерту входить: відновлений ізолят білка сироватки (65%), пюре з ягід суниці (20%), мед бджолиний (12%), желатин харчовий (1,5%) та пектин цитрусовий (1,5%). Технологія передбачає стерилізацію суміші (139 ± 2 °C, 4 с) та подальшу термізацію зі збиванням після внесення пюре. Також було розроблено план HACCP з ідентифікацією 5 критичних контрольних точок.

Дослідження готового продукту під час зберігання показало високу стабільність органолептичних та мікробіологічних показників. Гарантійний термін зберігання молочного десерту «Корисний» при температурі (4 ± 2)°C становить 31 добу.

Ключовий технологічний етап – відновлення білкової основи (ізоляту білка молочної сироватки) – було оптимізовано. Експериментально доведено, що процес відновлення має часозалежний характер: стабілізація густини суміші відбувається протягом 30-60 хвилин. Повне відновлення органолептичних показників, зокрема усунення "водянистості" смаку, досягається через 60 хвилин експозиції. Встановлено, що відновлення сухого продукту питною водою (до 15% сухих речовин) є більш доцільним, ніж знежиреним молоком, яке негативно впливає на термостійкість білкових систем.

Проведений аналіз ринку підтвердив, що виробництво десертної продукції, особливо на молочній основі з піноподібною структурою, є перспективним напрямом завдяки високим органолептичним властивостям та можливості варіювання харчової цінності. Для надання продукту функціональних властивостей було науково обґрунтовано вибір компонентів. Пюре з ягід суниці обрано як збагачувач завдяки унікальному збалансованому комплексу біологічно-активних речовин, зокрема високому вмісту вітаміну С (до 60 мг/100 г), фенольних сполук, антоціанів та пектинових речовин (1,41%), що сприяють антиоксидантній дії та покращенню травлення. Використання саме замороженого пюре дозволяє максимально зберегти цінні нутрієнти. Запропоновано повну заміну цукру на 12% бджолиного меду, що не лише слугує альтернативним джерелом вуглеводів, але й надає продукту додаткових функціональних властивостей (бактерицидних, імуностимулюючих) та покращує органолептичний профіль.