

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф. В.Ф.Доценка
Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)
ВІСЛАВ ЦИГУЛЬНИКОВА
(підпис) (ім'я та прізвище)
«02» 2022р.



«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Олександра НЕМІРІЧ
(підпис) (ім'я та прізвище)
«10» листопада 2022р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми Технології в ресторанному господарстві

на тему: Розроблення рецептур і удосконалення технологій інноваційних харчових продуктів з підвищеною харчовою цінністю

Розділ: Технологія оздоблювального напівфабрикату –крему з використанням молочно-білкового копреципітату

Виконав: здобувач 2 курсу, групи ТР-2-1М

Буряк Дар'я Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Дейниченко Людмила Григорівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент Олексій ГУБЕНЯ
(ім'я та прізвище) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтриму політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) незарядженої допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текст інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач (підпис)

Київ – 2022р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології в ресторанному господарстві

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри Технології
ресторанної і аюрведичної продукції

 Олександра НЕМІРІЧ
“21” жовтня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Буряк Дар'ї Олександрівні

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення рецептур і удосконалення технологій
інноваційних харчових продуктів з підвищеною харчовою цінністю

Розділ: Технологія оздоблювального напівфабрикату – крему з
використанням молочно-білкового копреципітату

керівник роботи Дейниченко Людмила Григорівна, к.т.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “21” жовтня 2021 року №830кс

2. Строк подання здобувачем роботи 24.01.2022

3. Вихідні дані до роботи технологія крему; молочно-білковий копреципітат;
матеріали, зібрані під час проходження переддипломної практики; методичні
рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)
Вступ; Розділ 1 Організація, методологія та методи досліджень; Розділ 2
Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ; Розділ
3 Охорона праці; Розділ 4 Економічні характеристики розроблення,
виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ; Загальні висновки;
Список використаної літератури та інтернет-ресурсів; Додатки

5. Перелік графічного матеріалу

Аркуш 1 «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для
ЗРГ»

6. Консультанти розділів роботи

| Розділ | Прізвище, ініціали та посада консультанта | Підпис, дата | |
|--------|-------------------------------------------|----------------|------------------|
| | | завдання видав | завдання прийняв |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

7. Дата видачі завдання 21 жовтня 2021р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

| № | Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи | Строк виконання етапів роботи | Примітка |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|----------|
| | Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень | 21.10-25.10.2021 | виконано |
| | РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ | 26.10-19.12.2021 | виконано |
| | РОЗДІЛ 3 Охорона праці | 20.12-29.12.2021 | виконано |
| | РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ | 30.12-07.01.2022 | виконано |
| | Загальні висновки. Список використаної літератури та інтернет-ресурсів. Додатки | 08.01-12.01.2022 | виконано |
| | Перевірка пояснювальної записки дипломного магістерського проекту на плагіат | з 17.01.2022 | виконано |
| | Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ» Аркуш 2,3,4,5 Матеріали інноваційних досліджень | 13.01-20.01.2022 | виконано |
| | Оформлення пояснювальної записки | 21.01-23.01.2022 | виконано |
| | Подання магістерського дипломного проекту на кафедру | 24.01.2022 | виконано |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Здобувач


(підпис)

Керівник роботи


(підпис)

Буряк Д.О.

(прізвище та ініціали)

Людмила ДЕЙНИЧЕНКО

(ім'я та прізвище)

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ**

Здобувач: Буряк Дар'я Олександрівна

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф. Доценка

Денна форма навчання, спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Технології в ресторанному господарстві»

Тема кваліфікаційної роботи: «Розроблення рецептур і удосконалення технологій інноваційних харчових продуктів з підвищеною харчовою цінністю»

Розділ: «Технологія оздоблювального напівфабрикату – крему з використанням молочно-білкового копреципітату»

Керівник кваліфікаційної роботи: доц., к.т.н. Дейниченко Л.Г.

Термін захисту « _____ » лютого 2022 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

У роботі науково обґрунтовано та розроблено технологію кондитерського крему з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату з пюре калини (МБКК). Здійснено аналіз споживання кондитерських виробів в Україні, досліджено особливості структуризації кремів, доведено перспективність використання МБКК у технології кондитерського крему.

Здійснено підбір рецептурних компонентів, досліджено фізико-хімічні, структурно-технологічні та органолептичні характеристики дослідних харчових систем, оптимізовано їх рецептурний склад.

Розроблено технологію дослідного продукту, визначено показники його якості, підтверджено його високу харчову і біологічну цінність, складено нормативну документацію.

Визначено основні аспекти організації охорони праці у закладі ресторанного господарства. Проведено розрахунок та аналіз економічних показників виробництва та реалізації розробленого продукту.

Кваліфікаційна робота викладена на 108 сторінках та містить 24 таблиці, 15 рисунків, 10 додатків.

Графічний матеріал – 5 аркушів.

Ключові слова: дефіцит білка, молочно-білковий копреципітат, кондитерські напівфабрикати, крем з вершків, біологічна цінність.

Annotation

In the paper the technology of confectionery cream containing the milk-protein co-precipitate made with the use of viburnum puree (MPCV) is scientifically substantiated and developed. The analysis of confectionery consumption in Ukraine is made, the peculiarities of cream structuring are investigated, the perspective of MPCV use in the confectionery cream technology is proved.

Selection of prescription components is made, physicochemical, structural-technological and organoleptic characteristics of researched food systems are investigated, their prescription composition is optimized.

The technology of the research product is developed, its quality indicators are determined, its high nutritional and biological value is confirmed, normative documentation is made.

The main aspects of the labor protection organization in the establishment of restaurant business are determined. The calculation and analysis of production and sale economic indicators for the developed product are made.

Qualification work is presented on 108 pages and contains 24 tables, 15 pictures, 10 appendices.

Graphic material – 5 sheets.

Keywords: protein deficiency, milk-protein co-precipitate, confectionery semi-finished products, cream, biological value.

ЗМІСТ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ВСТУП..... | 8 |
| РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ... | 13 |
| 1.1 Літературний огляд | 13 |
| 1.1.1 Аналіз споживання кондитерських виробів на ринку ресторанного господарства та харчової продукції України та світу | 13 |
| 1.1.2 Дослідження особливостей утворення та стабілізації кремів | 18 |
| 1.1.3 Аналіз використання молочно-білкових копреципітатів у харчових технологіях | 22 |
| 1.2 Мета, об'єкт та предмет дослідження | 29 |
| 1.3 Методи дослідження | 30 |
| 1.3.1. Фізико-хімічні методи дослідження | 30 |
| 1.3.2 Органолептичні методи дослідження..... | 34 |
| 1.3.3 Розрахункові методи дослідження..... | 35 |
| 1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень | 38 |
| РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА..... | 40 |
| 2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції..... | 40 |
| 2.2 Обґрунтування та розроблення модельних композицій кондитерського крему | 42 |
| 2.3 Дослідження структурно-технологічних характеристик модельних композицій кондитерського крему з різним відсотковим вмістом МБКК..... | 45 |
| 2.4 Дослідження структурно-технологічних характеристик модельних композицій кондитерського крему з використанням стабілізатора – порошку винного каменю..... | 53 |
| 2.5 Дослідження органолептичних показників модельних композицій кондитерського крему | 57 |
| 2.6 Оптимізація технологічних процесів отримання кондитерського крему.. | 58 |
| 2.7 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва кондитерського крему з вершків з використанням МБКК | 60 |
| 2.8 Оцінка якості розробленого кондитерського крему з вершків з використанням МБКК..... | 61 |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.9 Оцінка показників безпеки розробленої продукції на основі принципів НАССР | 67 |
| РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ..... | 74 |
| 3.1 Організація та заходи охорони праці на підприємстві | 74 |
| 3.2 Основні аспекти розміщення холодного цеху та організації робочого місця для виробництва інноваційної продукції | 78 |
| 3.3 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів холодного цеху | 79 |
| 3.4 Мікроклімат виробничого приміщення | 81 |
| 3.5 Вентиляція виробничого приміщення..... | 82 |
| 3.6 Шум виробничого приміщення | 83 |
| 3.7 Освітлення виробничого приміщення..... | 83 |
| 3.8 Електробезпека у виробничому приміщенні | 85 |
| 3.9 Пожежна безпека виробничого приміщення | 86 |
| РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА..... | 89 |
| ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ..... | 97 |
| СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ | 99 |
| ДОДАТКИ..... | 109 |

ВСТУП

Актуальність теми. Одна з найбільших проблем, з якою стикається населення всього світу – незбалансований та одноманітний раціон харчування, що суттєво відбивається на здоров'ї, працездатності та тривалості життя людини. Ця проблема стає підґрунтям для поступового зростання рівня захворюваності населення, що частково пов'язано з дефіцитом біологічно цінних нутрієнтів, зокрема білку.

Щороку споживання білку у світі зменшується, що у кінцевому результаті призвело до дефіциту харчового білка, який оцінюється у 10-15 млн. т. Визначено, що кожна людина в середньому споживає 60 г білка на добу, при встановленій нормі 70 г, а споживання тваринних білків зменшилося на 17-22%. Зокрема, в Україні також простежується тенденція зменшення білкових речовин у раціоні людини.

Дефіцит білку може суттєво впливати на стан здоров'я людини, у подальшому провокуючи хвороби пов'язані з шлунково-кишковим трактом, ендокринною та нервовою системами, функціонуванням печінки, а також процесами, що пов'язані з обміном та засвоєнням поживних речовин. Нестача білку негативно відображається на концентрації та працездатності, що пов'язано з дефіцитом азоту, який виникає при недостатньому надходженні білкових речовин, відбувається пришвидшення розпаду власних білків організму, що призводить до його виснаження.

Зменшення впливу наслідків цієї проблеми на організм людини досягається шляхом вживання повноцінних білків та збалансованих харчових продуктів. Зважаючи на це, актуальним є розробка харчових продуктів із залученням високобілкової сировини, що дозволить частково збільшити кількість білку у харчуванні людини. Ефективним напрямком, є використання високобілкової сировини у технологіях харчової продукції, що користується широким попитом серед населення.

Відповідно до статистичних показників, споживання кондитерських виробів в Україні сягає близько 15 кг на душу населення/рік. Виробництво

кондитерських виробів зосереджене на великих та малих промислових підприємствах, а також у закладах ресторанного господарства. Найбільшим попитом користуються борошняні кондитерські вироби – торти та тістечка, що зумовлено їх привабливим зовнішнім виглядом та смаком. Обов'язковим компонентом цих виробів є оздоблювальні напівфабрикати – креми, які використовуються для прошарування, наповнення та оздоблення виробів. Більшість кремів характеризуються високою енергетичною та низькою харчовою цінністю. Доцільність розробки інноваційних технологій кондитерських кремів обумовлена популярністю кондитерських виробів на ринку харчової продукції, а також широким виробництвом та реалізацією у закладах ресторанного господарства.

Актуальним та перспективним на сьогоднішній день є використання молочно-білкових копреципітатів отриманих на основі білково-вуглеводної молочної сировини. Використання нового виду сировини, багатой на білок, дасть змогу розширити асортимент кондитерських кремів, які будуть мати значні переваги за харчовою та біологічною цінністю, покращені органолептичні, структурно-механічні та фізико-хімічні показники. Зокрема, розробка високобілкових кремів дозволить частково вирішити проблему нестачі білку у раціоні людини.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Кваліфікаційна робота виконана згідно з темою міжкафедральної комплексної кваліфікаційної роботи «Розроблення рецептур і удосконалення технологій інноваційних харчових продуктів з підвищеною харчовою цінністю».

Метою роботи є розробка науково-обґрунтованої технології кондитерського крему з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату (МБКК).

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. За оглядом сучасних літературних джерел провести аналіз використання молочно-білкових копреципітатів у харчових технологіях;

2. Обґрунтувати співвідношення рецептурних компонентів і технологічних параметрів отримання модельних композицій кондитерського крему з використанням молочно-білкових копреципітатів;
3. Дослідити вплив молочно-білкових копреципітатів та порошку винного каменю на структурно-технологічні характеристики модельних композицій кондитерського крему;
4. Дослідити органолептичні властивості модельних композицій крему з молочно-білковим копреципітатом;
5. Розробити технологію кондитерського крему з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату;
6. Дослідити харчову і біологічну цінність розробленого кондитерського крему з вершків з молочно-білковим копреципітатом;
7. Провести органолептичну оцінку якості розробленого кондитерського крему;
8. Розробити та затвердити технологічну документацію на розроблену продукцію;

Об'єкт дослідження – технологія оздоблювального напівфабрикату – крему з вершків.

Предмет дослідження – емульсійно-пінні системи, молочно-білкові копреципітати, кондитерський крем з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату.

Методи дослідження – фізико-хімічні, органолептичні, математичні, що виконані за стандартними методиками, з використанням сучасних засобів обробки отриманих результатів.

Наукова новизна:

вперше:

- одержано комплекс даних, що обґрунтовує доцільність використання МБКК у виробництві кондитерських кремів з вершків;

- науково обґрунтовано і розроблено технологію кондитерського крему з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату (МБКК) та порошку винного каменю у якості стабілізатора;
- обґрунтовано раціональні концентрації внесення МБКК та порошку винного каменю у рецептуру кондитерського крему з вершків, та доведено, що їх використання сприяє отриманню стабільної пінної системи з покращеними структурно-механічними властивостями.

набули подальшого розвитку:

- принципи розробки технологій страв і кулінарних виробів з використанням молочно-білкових концентратів.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено рецептуру і технологію кондитерського крему з вершків з використанням МБКК. Розроблено технологічну документацію на кондитерський крем з вершків з використанням МБКК: технологічну карту, технологічну та апаратурно-технологічну схеми виробництва.

Апробація результатів роботи.

Публікації. За матеріалами науково-дослідної роботи опубліковано 2 тези та 1 наукова стаття:

- Перспективи використання молочно-білкового концентрату з пюре калини у технологіях оздоблювальних напівфабрикатів. Дейниченко Л.Г., Буряк Д.О. // Тези доповіді XXI Міжнародної науково-практичної конференції «Сучасні напрямки технології та механізації процесів переробних і харчових виробництв» 16 жовтня 2020 р. – ХНТУСГ. 2020. – с. 53-54.
- Аналіз споживання кондитерських виробів на ринку харчової продукції. Дейниченко Л.Г., Буряк Д.О. // Матеріали 10-ї Міжнародної спеціалізованої науково-практичної конференції «Тренди Lean-виробництва та пакування харчової продукції» 15 вересня 2021 р. – Київ. 2021 – с. 114.

- Технологія вершкового кондитерського крему з використанням молочно-білкового копреципітату. Дейниченко Л.Г., Корецька І.Л., Буряк Д.О. // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2021. – Т. 2, № 43. – с. 11-18.

Апробацію нової технології кондитерського крему з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату було здійснено у холодному цеху закладу ресторанного господарства ТОВ «Лянтрикот», м. Київ (акт виробничих випробувань від 28 жовтня 2021 року).

Структура і обсяг роботи. Кваліфікаційна робота складається із завдання, анотації, вступу, 4 розділів, висновків, списку використаних джерел, що включає 83 найменування, 10 додатків.

РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1 Літературний огляд

1.1.1 Аналіз споживання кондитерських виробів на ринку ресторанного господарства та харчової продукції України та світу

Кондитерські вироби – висококалорійні та легкозасвоювані харчові продукти з великим вмістом цукру, характерною особливістю яких є приємний солодкий смак та аромат. Характеризуються невисоким вмістом білків, відсутністю певних амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин, тому вважаються продуктами з низькою біологічною цінністю. Залежно від сировини, що використовується та технології виробництва кондитерські вироби поділяються на 2 основні групи: цукристі та борошняні [1].

1. До цукристих належить: вироби з карамелі, фруктово-ягідні вироби, цукерки, драже, ірис, шоколад і шоколадні вироби, халва та східні солодощі;
2. До борошняних належить: печиво, пряники, крекер, вафлі, торти, тістечка, рулети, кекси [1].

Згідно статистичних даних кондитерська галузь є однією з найбільших сегментів харчової промисловості України [2]. Не дивлячи на те, що солодощі не є у числі продуктів першої необхідності у раціоні людини, а більше орієнтовані на задоволення додаткових потреб споживачів, вони є досить популярними, а вітчизняні та світові ринки активно зростають та розвиваються.

Світовий кондитерський ринок являє собою величезну групу компаній, які розташовані майже у всіх економічно розвинених країнах. Лідерами кондитерського ринку, згідно рейтингу Candy Industry Global Top 100 є: компанія Mars Wrigley Confectionery, яка очолює рейтинг вже більше 10 років; група компаній Ferrero, займає друге місце у рейтингу; третє місце займає Mondelez International; відома компанія Nestle SA очолює 6-те місце у рейтингу. Ці компанії спеціалізуються на виробництві досить широкого асортименту кондитерських виробів: шоколадні цукерки, формовані шоколадні фігурки,

ірис, мармелад, кондитерські вироби зі зниженим вмістом цукру/без цукру, печиво, вафлі та інше [3].

В Україні функціонує близько 800 спеціалізованих підприємств. Провідні українські виробники кондитерської продукції зосереджені у Києві, Харкові, Львові та Дніпрі. Зокрема найбільшими та найпопулярнішими є: корпорація Roshen, яку визнано найпотужнішою серед вітчизняних виробників, а за рейтингом кондитерських компаній Candy Industry Global Top 100 у 2020 рік посіла 27 місце; кондитерська фабрика «АВК», яка посідає 64 місце у рейтингу; шоколадна фабрика «Millennium», займає 74 позицію; «Konti Group», посідає 80 місце у рейтингу; фабрика «Світоч»; Харківська бісквітна фабрика та інші [3,4].

Сьогодні вітчизняними виробниками пропонується найрізноманітніший асортимент кондитерських виробів, на ринку представлено близько 2000 найменувань. Умовно ринок кондитерської продукції поділяється на 3 основні сегменти: борошняні кондитерські вироби, шоколадні (які містять какао) та цукристі. Найбільшу частку – 52 % займає виробництво борошняних кондитерських виробів. Сегмент шоколадних виробів займає близько 28 %, і 20% займає сегмент цукристих кондитерських виробів [5,6].

У сучасному світі кондитерські вироби є надзвичайно популярним та улюбленим продуктом харчування населення. Близько 12% свого бюджету споживачі витрачають на солодощі. У 2018 році українці витратили 4,5 млрд грн на кондитерську продукцію [2].

Рівень споживання кондитерських виробів в Україні становить близько 15 кг на душу населення/рік, за цим показником Україна займає восьме місце у світі за рейтингом споживання кондитерських виробів на одну людину. Найбільшим попитом користуються борошняні кондитерські вироби – близько 6 кг на душу населення/рік, шоколадні цукерки – 2,5 кг на душу населення/рік, інша кондитерська продукція – 6,5 кг на душу населення/рік [6].

Звичайно, смаки різних категорій споживачів відрізняються. Наприклад, молодь надає перевагу шоколадкам та батончикам, а люди середнього та

похилого віку борошняним кондитерським виробам. Однаковим попитом серед всіх категорій населення користуються цукерки та печиво [2].

Рівень споживання кондитерських виробів у світі є різним, залежно від країни та регіону. Найбільшою популярністю, як і в Україні, користуються борошняні кондитерські вироби. Згідно, інформаційно-аналітичного звіту про ринки кондитерських виробів, у Франції споживання борошняних кондитерських виробів на душу населення/рік може сягати близько 20 кг; у Італії близько 19 кг, що значно перевищує фізіологічну норму. Досить низьким рівнем споживання борошняних кондитерських виробів характеризуються такі країни, як Азербайджан – близько 7,5 кг; Румунія – 6 кг; Молдова – 6,7 кг [7].

Найвищий рівень споживання шоколаду на душу населення у Швейцарії. Згідно даних компанії Chocosuisse, кожен місцевий житель за 2019 рік спожив 10,4 кг шоколаду. Досить низький показник споживання шоколаду в Італії, Греції, Азербайджані, Білорусії, Румунії та Молдові від 1,7 до 3,2 кг на душу населення/рік [8].

За загальною статистикою споживання по групам продовольства найбільше солодоців вживають у Північній та Південній Америці, а також у Європі, порівняно менше у країнах Азії та Африки [9].

Насамперед, популярність кондитерських виробів пояснюється їх привабливим зовнішнім виглядом, приємним солодким смаком та ароматом [10]. Іноді кондитерські вироби називаються «їжею для задоволення», адже з'їдаючи їх людина дійсно отримує задоволення. Тому цей вид продукції споживається дуже часто. Крім звичайних днів, великим попитом кондитерські вироби користуються у передсвяткові та святкові дні. Вони здатні створити гарний настрій та «підтримати» святкову атмосферу. Ще однією перевагою є їх пакування, адже сьогодні можна зустріти безліч різноманітно упакованих солодоців, що дозволяє їх використовувати навіть у якості подарунку.

Часто кондитерські вироби купуються для перекусу, що обумовлено їх зручністю у споживанні та здатністю наситити, так як вони є

висококалорійними. Харчова та енергетична цінність кондитерських виробів різного асортименту наведена у табл. 1.1 [11,12].

Таблиця 1.1 – Харчова та енергетична цінність на 100 г кондитерського виробу

| Кондитерський виріб | Вміст нутрієнтів, г | | | Енергетична цінність, ккал |
|------------------------------|---------------------|------|-----------|----------------------------|
| | Білки | Жири | Вуглеводи | |
| Батончики шоколадні | 3,6 | 18,2 | 68,9 | 451 |
| Вафлі з начинками | 8,5 | 34,5 | 51,5 | 550 |
| Зефір | 0,8 | 0,0 | 78,3 | 304 |
| Ірис вершковий | 3,6 | 7,3 | 83,5 | 400 |
| Карамель з молочною начинкою | 0,8 | 1,0 | 91,2 | 363 |
| Мармелад фруктово-ягідний | 0,4 | 0,0 | 76,0 | 293 |
| Печиво здобне | 7,5 | 11,8 | 74,4 | 436 |
| Печиво цукрове | 10,4 | 5,2 | 76,8 | 458 |
| Пряники заварні | 5,9 | 4,7 | 75,0 | 366 |
| Цукерки молочні | 2,7 | 4,3 | 82,3 | 364 |
| Цукерки шоколадні | 7,5 | 31,8 | 53,6 | 523 |
| Шоколад гіркий | 5,4 | 35,3 | 52,6 | 549 |

Як бачимо з наведених даних у таблиці 1.1 енергетична цінність різних кондитерських виробів коливається у межах 350-550 ккал на 100 г. Висока калорійність виробів насамперед обумовлюється значним вмістом вуглеводної сировини, а також жирів. Спричиняють підвищення калорійності також добавки, які можуть використовуватися у рецептурах, зокрема найчастіше це горіхи (арахіс, мигдаль, фундук) та мед. У цілому калорійність залежить від сировини, що використовується для приготування виробу.

Враховуючи значну енергетичну цінність кондитерських виробів, фізіологічна норма їх споживання обмежується до 15,0 – 17,0 кг на рік [1].

Значною перевагою кондитерських виробів є можливість їх тривалого зберігання без погіршення якості, за винятком швидкопсувних – до них

належать різні види тортів та тістечок. Можливість тривалого зберігання, пов'язана з низькою вологістю виробів, дозволяє використовувати кондитерські вироби у тривалих поїздках, сухих пайках.

Як зазначалося вище, найбільшим попитом на ринку кондитерських виробів користуються борошняні кондитерські вироби. Ця продукція представлена великою групою виробів та різноманітним асортиментом. Рецептури цих виробів обов'язково містять борошно, цукор, жири, яєчні та молочні продукти, які становлять близько 90% усієї сировини, що використовується. Крім цього, для покращення смакових властивостей, зовнішнього вигляду та структури використовується різноманітна сировина з різним хімічним складом та властивостями. Крім традиційної сировини, сьогодні є досить поширеним використання нетрадиційної: продукти переробки молочної галузі, фруктові та овочеві порошки, білкові збагачувачі, сублімовані фрукти та інше [10].

Виробництво борошняної кондитерської продукції, крім великих підприємств харчової промисловості, зосереджене у закладах ресторанного господарства. Одним із типів закладів ресторанного господарства, де пропонується широкий асортимент кондитерської продукції – кафе-кондитерська [10].

В Україні кафе-кондитерські також є популярними та актуальними. Сучасні кондитерські забезпечують унікальне різноманіття борошняних кондитерських виробів, широкий спектр смакової гами, намагаються задовольняти будь-які смаки. Заради збільшення попиту на свою продукцію, постійно поліпшують та розширюють асортимент виробів, використовують виключно високоякісну сировину, а також нетрадиційну, орієнтуються на різні вікові групи споживачів, що і визначає доцільність розробки страв, кулінарних виробів і напівфабрикатів, орієнтованих на реалізацію у закладах даного формату.

Найпопулярнішими продуктами серед асортименту кафе-кондитерських є торти та тістечка, різні види кексів, менше печиво та пряники.

Невід'ємним компонентом тортів та тістечок є оздоблювальні напівфабрикати. Вони призначені для надання виробам художньо оформленого зовнішнього вигляду, приємного смаку, підвищують харчову цінність. Основними видами оздоблювальних напівфабрикатів є: прикраси з шоколаду, праліне, випічні барельєфи, жирові начинки, марципани, для посипання, фруктово-ягідні, желе, креми, цукристі [10]. Асортимент цих напівфабрикатів широкий та продовжує збільшуватися у результаті розробок і впровадження нових видів.

Оздоблювальні напівфабрикати класифікуються за різними ознаками:

1. За сировиною – вершкові, білкові, шоколадні, цукрові, фруктово-ягідні та ін.;
2. За способом приготування – сирцеві, заварні, відливні та ін.;
3. За цільовим призначенням – для наповнення порожнин, для прошарування випічних напівфабрикатів, для виготовлення фігурних прикрас;
4. За особливостями рецептури – основні, похідні, з наповнювачами [10].

Найбільш часто для обробки поверхні тортів та тістечок використовуються креми, які добре зберігають форму, є пластичними, що дає змогу створювати з них різноманітні прикраси.

Враховуючи популярність борошняних кондитерських виробів, невід'ємним компонентом яких є оздоблювальні напівфабрикати, зокрема креми для надання привабливого зовнішнього вигляду та художнього оформлення доцільним буде дослідити процес утворення кремів, а також вивчити їх з точки зору дисперсних систем та з'ясувати, які існують проблеми продуктів з пінною структурою.

1.1.2 Дослідження особливостей утворення та стабілізації кремів

Креми – це напівфабрикати, які готуються шляхом збивання та являють собою збиту, пишну, пластичну масу [10]. Креми відрізняються від інших оздоблювальних напівфабрикатів наявністю повітряної фази, високою

поживною цінністю, засвоюваністю та смаковими властивостями [13]. Вони призначені для прошарування випічних напівфабрикатів та контурно-рельєфного оздоблення виробів. Основними видами кремів є: масляні, вершкові, сметанні, суфле, комбіновані, заварні та білкові [10].

Креми володіють кремоутворюючою здатністю – у процесі збивання маса крему насичується повітрям.

Кремоутворюючу здатність забезпечують наступні складові:

1. Білки яєць (збільшуються в об'ємі у 6-7 разів, при збиванні з цукром у 4-5 рази);
2. Вершкове масло (збільшується в об'ємі у 2 рази);
3. Вершки (жирністю не менше 33-35%, вершки з меншим відсотком жиру мають значно меншу кремоутворювальну здатність);
4. Сметана (жирністю не менше 30%) [10].

Кожна група кремів має багато різновидів. Вони виробляються як похідні основних кремів, але основною їх відмінністю є наявність різноманітних смакових та ароматичних інгредієнтів у складі для надання певного смаку та аромату [10].

Креми з вершків – це креми, для приготування яких використовують вершки жирністю 33-35%.

Згідно базової технології виробництва крему з вершків, охолоджені вершки збивають спочатку на малих обертах (140-170 об/хв), потім збільшують оберти до 300 об/хв. Поступово додають цукрову та ванільну пудри. Тривалість збивання становить 20 хв. Отриманий крем нестійкий під час зберігання, тому використовується відразу після виготовлення [10].

Існує різновид крему з вершків з желатином. Для його приготування промитий желатин, заливають вершками у кількості 1:10. Після набрякання масу нагрівають на водяній бані до розчинення, охолоджують до 40°C. Вершки збивають аналогічно попередній рецептурі, після внесення цукрової пудри, поступово додають розчин желатину. Такий крем швидко стає драглистим, тому використовується відразу після виготовлення [10].

У сучасному кондитерському виробництві асортимент кремів є досить широким та продовжує збільшуватися. На основі традиційних рецептур розробляються нові похідні види кремів з використанням різноманітної сировини.

Одним з найбільш популярних кремів, що використовується при виготовленні різних тортів та тістечок є крем-чиз. Основною сировиною є вершковий сир. Залежно від сировини, що використовується він має два різновиди: крем-чиз з вершковим маслом та крем-чиз з вершками. Крем з вершковим маслом характеризується більш стабільною консистенцією та тримає форму, тому використовується для контурно-рельєфного оздоблення тортів; крем з вершками є менш стабільним, тому використовується для прошарування випічних напівфабрикатів та наповнення порожнин [14].

Охолоджений вершковий сир збивають на малих обертах (140-170 об/хв), після цього збільшують оберти до 300 об/хв. Продовжуючи збивання, додають цукрову пудру та вершкове масло або вершки, залежно від рецептури. Загальна тривалість збивання 10-15 хв [14].

На основі цього крему можна виготовляти похідні, додаючи різні смако-ароматичні речовини – різноманітні спеції, цитрусову цедру та інше [14].

Згідно класифікації дисперсних систем харчових продуктів, креми належать до пін.

Піни – дисперсні системи, що складаються з дисперсної газової фази (повітря) в дисперсійному рідкому середовищі.

Способи отримання пін:

1. Конденсаційний (насичення газом або внаслідок процесу бродіння);
2. Диспергаційний (подрібнення фази при збиванні, струшуванні, тощо) [15].

Креми отримуються диспергаційним методом, тобто внаслідок збивання.

На першій стадії піноутворення відбувається утворення газової емульсії (емульсії газ – розчин поверхнево активних речовин). На міжфазній поверхні бульбашок утворюється адсорбційний шар поверхнево активних речовин. При

утворенні бульбашок на поверхні розчинів формується плівчастий каркас піни, який характеризується тим, що прошарки рідини між адсорбційними шарами поверхнево-активних речовин на бульбашках піни взаємопов'язані, за рахунок чого утворюється єдина структура [15].

Структура піни залежить від співвідношення об'ємів газової та рідкої фаз. Залежно від цього піни бувають: мокрі(кулькові) та поліедричні [15].

Поліедричні піни є стійкими у часі, але для їх утворення необхідно виконати наступні умови:

1. Наявність піноутворювача;
2. Процес диспергування;
3. Наявність поверхнево активних речовин.

Структура поліедричних пін пояснюється першим правилом Плато-Гіббса, яке доводить, що урівноважити кульки газу можливо лише за наявності кутів 120° між ними. Кожна кулька газу оточена піноутворювачем та скріплюється за допомогою тригранного стовпчика рідини, який називають каналом Плато-Гіббса. Поверхнево-активні речовини адсорбуються у каналі, утримуючи систему у стабільному стані [15].

Основна проблема харчових продуктів з пінною структурою, зокрема кремів – руйнування піни, що може відбуватися за трьома механізмами:

1. Витікання рідини з піни (синерезис), внаслідок чого відбувається потоншення плівок без зміни об'єму піни;
2. Зміцнення великих осередків піни і зникнення маленьких через дифузію газу крізь плівки;
3. Розрив плівок, що призводить до руйнування піни [15].

Стабілізація пін досягається за допомогою поверхнево активних речовин, молекули яких, адсорбуючись на поверхні поділу фаз, зменшують поверхневий натяг. Крім того, поверхнево активні речовини підвищують піноутворювальну здатність та пришвидшують процес збивання. До них належать полісахариди, такі як альгінати, карагінани, агар, різноманітні види камедей (гуарова, ксантанова), високометоксильовані пектини, білки, що є розчинними у воді,

глікозиди та інші. Вплив поверхнево активних речовин на процес піноутворення залежить від їх будови – чим ближче гідрофільна група розміщується до середини молекули, тим піноутворююча здатність буде вищою, а також від їх концентрації – піноутворення розчинів досягає максимального значення на початку збивання при збільшенні концентрації даних речовин, а у подальшому залишається сталим до розчинення речовини або знижується [16].

На процес піноутворення також впливає температура, рН, спосіб збивання, вміст цукру та кислот.

Враховуючи те, що більша частина асортименту борошняних кондитерських виробів представлена з використанням оздоблювального напівфабрикату – крему, можемо зробити висновок, що підбір нової нетрадиційної сировини для розробки інноваційних технологій виробництва кремів є доцільним та перспективним. Одним з видів такої сировини є молочно-білкові копреципітати, головною відмінністю яких є високий вміст білків. Тому необхідно провести аналіз використання молочно-білкових копреципітатів у харчових технологіях та визначити чи використовувалася дана сировина у технологіях оздоблювальних напівфабрикатів.

1.1.3 Аналіз використання молочно-білкових копреципітатів у харчових технологіях

Останнім часом багато наукових праць і розробок присвячено використанню молочної продукції виготовленої на основі білково-вуглеводної молочної сировини, а саме знежиреного молока, склотин та молочної сироватки. Найбільш доцільним є виготовлення з цієї сировини молочно-білкових копреципітатів з подальшим використанням у технології харчових продуктів. Копреципітат – комплекс коагульованих сироваткових та казеїнових білків з білково-вуглеводної сировини під дією термокальцієвої або термокислотної коагуляції. Така сировина характеризується вмістом білків

високої біологічної цінності, великою кількістю нутрієнтів, а також порівняно низькою енергетичною цінністю [17].

Здебільшого для виготовлення молочно-білкових копреципітатів використовують сколотини. Білки сколотин здатні на 96-98% засвоюватися організмом людини, мають оптимально збалансоване співвідношення метіоніну, лізину та триптофану. Сколотини характеризуються цінним вітамінно-мінеральним комплексом – склад макроелементів представлений Na, K, Ca, Mg, Cl, S, P; мікроелементів – Fe, Cu, Zn, Mn, Al, I, Se, Mo, Co; містять важливі для організму людини вітаміни, такі як A, D, P, E, групи B. Крім багатого хімічного складу, сколотини мають низьку калорійність – 382 ккал/кг, тобто складає лише 56 % до енергетичної цінності незбираного молока, що дозволяє вживати сколотини та продукти на їх основі щоденно та без обмеження майже всіма групами населення, включаючи людей похилого віку [17,18].

Таким чином, було вивчено праці вчених, а саме: Гніцевич В.А., Юдіної Т.І., Дейниченко Г.В., Дейниченко Л.Г., Золотухіної І.В., Поліщук Г.С., Храмова А.Г. та ін., які займаються розробкою технології виробництва молочно-білкових копреципітатів на основі вторинної молочної сировини та нових видів харчової продукції з їх використанням.

У роботі Дейниченко Г.В., Юдіної Т.І. та Вєтрова В.М. запропоновано технологію виробництва копреципітатів на основі білково-вуглеводної молочної сировини (БВМС), досліджено фізико-хімічні показники харчових систем на основі БВМС, визначено показники якості копреципітатів та запропоновано напрямки їх використання у технологіях продуктів харчування у закладах ресторанного господарства [17].

Гніцевич В.А., Юдіною Т.І., Дейниченко Л.Г. було вивчене питання, що стосується використання рослинної сировини, а саме пюре із ягід журавлини та калини у якості коагулянтів при виробництві молочно-білкових копреципітатів. У роботі визначено, що використання органічних кислот ягідної сировини сприяє покращенню споживчих властивостей та підвищенню харчової та

біологічної цінності кінцевого продукту, за рахунок біологічно активних речовин, що містяться у рослинній сировині продукт набуває функціональних властивостей. Отримані молочно-білкові копреципітати характеризувалися високим показником харчового білка 92,1...99,6% та високим вмістом незамінних амінокислот [19].

Молочно-білкові копреципітати широко використовуються у різноманітних технологіях виробництва харчової продукції.

Дейниченко Г.В., Колесніченко Т.О. та ін. розроблено технологію молочно-білкової запіканки на основі молочно-білкових концентратів. Виготовлені запіканки мають підвищений вміст білку, жиру, кальцію, фосфору, значну кількість мікроелементів та водорозчинних вітамінів у порівнянні з запіканкою, яка була виготовлена із кислого сиру [20]. Також розроблено технологію молочно-білкових запіканок з додаванням йодвміщуючих добавок еламіну, цистозіри, зостери. У порівнянні з контролем, вміст білку в запіканках виріс на 21,0...25,0%, до того ж він є більш збалансованим за амінокислотним складом та не містить лімітуючих амінокислот. Кількість органічного йоду у запіканках становить 0,07...0,08 мг/100 г продукту. Встановлено, що запіканки володіють радіопротекторною дією, їх споживання сприяє зменшенню накопиченню в організмі радіонуклідів [18].

Гніщевич В.А. та Дейниченко Л.Г. запропоновано технологію виробництва сирників на основі МБК. Було визначено, що отримана страва характеризується підвищенням збалансованості амінокислотного складу на 16% у порівнянні з контролем (класична рецептура сирників із сиру кисломолочного), а також було визначено, що сирники з МБК мають меншу собівартість, відповідно такий продукт є економічно вигідним та доступним для населення [21].

Юдіною Т.І. було представлено роботу по розробці та дослідженню якості молочно-рослинних фаршів на основі концентрату зі сколотин. Аналіз якості показав, що фарші розроблені на основі МБК характеризуються високою біологічною цінністю, збільшенням вмісту сухих речовин, зокрема білків,

жирів, вуглеводів, клітковини та пектину, вміст всіх незамінних амінокислот у фарші перевищує норму [22].

Вченими було вивчене питання про застосування молочно-білкових концентратів для виробництва сухого та рідкого напівфабрикатів для виготовлення м'якого морозива. Було встановлено, що обидва види напівфабрикатів є високобілковими продуктами, крім того у розроблених напівфабрикатах визначено 18 амінокислот, у тому числі незамінних (особливо валіну, лізину, лейцину). Сухий напівфабрикат характеризувався невисоким вмістом жиру, тому це дозволяє використовувати його у дієтичному харчуванні [23].

Молочно-білкові копреципітати застосовуються у м'ясній промисловості у якості білкової добавки у ковбаси, сардельки, сосиски та інше. Вони володіють певними функціонально-технологічними властивостями, які відіграють важливу роль при виробництві ковбас, а саме: здатність емульгувати жир, зв'язувати вологу, покращувати структуру виробів [18].

Досить широко копреципітати використовуються у виробництві хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів. Це зумовлено тим, що білки борошна у малій кількості містять незамінні амінокислоти (валін, треонін, лізин), а білки копреципітатів містять ці амінокислоти у достатній кількості. Також внесення копреципітатів поліпшує структурно-механічні властивості тіста та готових виробів. Це пов'язано з властивістю молочних білків сколотин – здатністю до гідратації, через що білки характеризуються певною вологозв'язуючою та вологоутримуючою здатністю, що у подальшому впливає на структуру тіста та готових виробів, а також на тривалість зберігання [18].

Розробкою Юдіної Т.І. встановлено, що внесення молочно-білкових концентратів у кількості 25,2...28,1% у рецептуру безглютенових кексів сприяє підвищенню вологоутримуючої здатності тіста та підвищенню харчової цінності готових виробів [24].

З метою створення борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності науковці [25] розробили технологію коржика «Злагода» з

використанням молочно-білкового копреципітату. Встановлено, що рецептурне співвідношення борошна пшеничного та МБК зі сколотин – 37,0% та 23,0% дозволяє отримати виріб з найкращими органолептичними показниками. Вміст МБК дозволяє покращити структуру, формуючи властивості тіста та якість виробів за рахунок взаємодії жирових компонентів та молочної сировини. Отриманий виріб характеризувався меншим вмістом жирів та вуглеводів, та збільшенням кількості білків, мінеральних речовин та вітамінів у порівнянні з контролем виготовленим за традиційною рецептурою.

Молочні білки білково-вуглеводної сировини на основі якої виготовляються МБК характеризуються піноутворюючою здатністю та мають яскраво виражені піноутворюючі властивості. Це дозволяє використовувати МБК при виробництві продуктів з дрібнопористою структурою: збитих молочних десертів, кремів, морозива, кондитерських виробів тощо [18]. Враховуючи цю властивість, було розроблено технологію збитого десерту «Тірамісу білковий» на основі молочно-білкового концентрату з використанням пюре калини [26]. При розробці даного десерту було визначено, що він характеризується високою харчовою та біологічною цінністю, високим рівнем забезпечення добової потреби організму людини у білках та хорошими органолептичними властивостями.

На основі молочно-білкових концентратів або з їх використанням дослідниками [27] розроблено технологію безалкогольних коктейлів, що дозволило створити коктейлі підвищеної харчової та біологічної цінності, а також розширити асортимент напоїв у закладах ресторанного господарства.

Також відомо про розроблення технології емульсійного соусу з використанням молочно-білкового концентрату зі сколотин з вмістом жиру 30% [28]. Встановлено, що соус має відмінні органолептичні властивості, характеризується високою харчовою та біологічною цінністю, володіє тиксотропними властивостями, термін зберігання соусу без консерванту становить 72 год., з консервантом – 90 діб, при зберіганні якість соусу не змінюється.

Дослідженням у кондитерській галузі, зокрема виробництву та удосконаленню існуючих технологій кремів також присвячено багато робіт. Більшість з них спрямовані на дослідження впливу різноманітних стабілізаторів, що пояснюється нестабільністю кремів під час зберігання. Зокрема, вченими НУХТ досліджено вплив гідролоїдів природнього походження – пектину, альгінату натрію, гуміарабіку на формування якості вершкових кремів. Встановлено, що альгінат натрію та гуміарабік може бути використаний для стабілізації емульсійно-пінної структури кремів з молочних вершків жирністю 20%, крім того при використанні цих полісахаридів креми набувають функціональних властивостей [29].

Закордонними вченими Q. Zhao, M. Zhao, J. Li та ін. було проведено дослідження щодо впливу гідроксипропілметилцелюлози на структурно-механічні властивості вершкових кремів [30]. Було встановлено, що використання даного стабілізатора зменшує коалесценцію збитих вершків, що позитивно впливає на стійкість крему під час зберігання.

З метою надання вершковим кремам оздоровчо-профілактичних властивостей вченими НУХТ вивчаються питання, що пов'язані з внесенням пектинвмісної сировини – вплив на хімічний склад, структурно-механічні властивості кремів. Зокрема, Камбуловою Ю.В., Оболкіною В.І. та ін. було вивчено питанням про внесення гарбузового та морквяного пюре у вершковий крем у процесі виробництва. Використання цих видів пюре дозволило покращити стабільність структури системи, збільшити вміст біологічно активних речовин та забезпечити продукт радіопротекторними властивостями [31].

R. Farahmandfar, M. Asnaashari, A. Taheri було запропоновано використання насіння шавлії, балангу та карагенану для покращення піноутворювальної здатності та в'язко-пружних властивостей вершкових кремів. Було встановлено, що найбільш ефективним є внесення цієї суміші з концентрацією 0,3% щодо в'язко-пружних властивостей, але суттєвих

відмінностей між показниками піноутворювальної здатності контрольного та досліджуваного зразків не спостерігалось [32].

Вченими Ірану досліджувалося питання щодо використання насіння базиліку у технології збитих вершків [33]. Було визначено, що при внесенні 0,3% насіння базиліку у рецептуру підвищується в'язкість системи та збільшується стійкість при зберіганні.

Досліджується також можливість використання природніх консервантів у технології білкових та вершкових кремів. Вченими НУХТ вивчено доцільність використання напівфабрикату з плодів горобини – пюре та пасти, як джерело сорбінової кислоти та комплексу біологічно-активних речовин. Було встановлено, що вміст пюре та пасти з плодів горобини збільшує терміни зберігання кремів – вершкових на 48-54 год. та білкових на 36 год [34].

У виробництві вершкового крему Гніцевич В.А. та ін. обґрунтовано використання білково-рослинного напівфабрикату виготовленого на основі білково-вуглеводної сировини – молочної сироватки. Даний напівфабрикат належить до групи напівфабрикатів високого ступеню готовності, що дозволяє суттєво скоротити виробництво готової продукції. Встановлено, що співвідношення напівфабрикату та рідини (молока) для відновлення напівфабрикату у кількості 1:2,0 або 1:2,5 при температурі 40°C дозволяє отримати готову продукцію високої якості [35].

М. Sajedi, А. Nasirpour, J. Keramat та ін. проведено дослідження щодо впливу модифікованого концентрату сироваткового білка на структурно-механічні властивості та стабільність вершкових кремів. Було встановлено, що термічно оброблені при нижчих значення рН та більш тривалому часі розчини модифікованого концентрату сироваткового білка підвищують в'язкість збитих вершків, стійкість та зменшують синерезис [36].

З метою підвищення якості білкових кремів, Дейниченко Л.Г. запропоновано внесення молочно-білкових копреципітатів з використанням пюре калини у якості коагулянту у процесі виготовлення крему. Встановлено, що копреципітати частково покращують якісні показники пінних систем за

рахунок збільшення кількості білків у них, але через підвищений вміст води у копреципітатах, необхідне використання стабілізаторів [37].

Представлені вище численні відомості підтверджують доцільність використання молочно-білкових копреципітатів у різних технологіях харчової продукції. Адже вироби та страви, які виготовлені на основі молочно-білкових копреципітатів або з їх використанням мають високий вміст білків, засвоюваність яких становить 92,1...99,6%, збалансований амінокислотний склад. Застосування молочно-білкових копреципітатів у виробництві борошняних кондитерських виробів покращує структуру тіста та готових виробів, що пов'язано з вологозв'язуючою та вологоутримуючою здатністю білків. Білки молочно-білкових копреципітатів характеризуються високою піноутворюючою здатністю, що доводить їх доцільність використання у технології харчової продукції з пінною структурою.

1.2 Мета, об'єкт та предмет дослідження

Здійснені на теоретичному етапі аналітичні дослідження дали змогу вивчити основні властивості інноваційної сировини для розроблювального напівфабрикату, напрямки її застосування у технологіях різних харчових продуктів, визначити перспективність та доцільність використання даної сировини. На підставі цього сформовано основну мету роботи та завдання, які необхідно виконати для її досягнення, обрано методи дослідження технологічних властивостей сировини та готових зразків харчової продукції на основі інноваційної сировини.

Метою роботи є розробка науково-обґрунтованої технології кондитерського крему з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату (МБКК).

Для досягнення поставленої мети необхідно було вирішити наступні завдання:

1. За оглядом сучасних літературних джерел провести аналіз використання молочно-білкових копреципітатів у харчових технологіях;

2. Обґрунтувати співвідношення рецептурних компонентів і технологічних параметрів отримання модельних композицій кондитерського крему з використанням молочно-білкових копреципітатів;
3. Дослідити вплив молочно-білкових копреципітатів та порошку винного каменю на структурно-технологічні характеристики модельних композицій кондитерського крему;
4. Дослідити органолептичні властивості модельних композицій крему з молочно-білковим копреципітатом;
5. Розробити технологію кондитерського крему з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату;
6. Дослідити харчову і біологічну цінність розробленого кондитерського крему з вершків з молочно-білковим копреципітатом;
7. Провести органолептичну оцінку якості розробленого кондитерського крему;
8. Розробити та затвердити технологічну документацію на розроблену продукцію;

Об'єкт дослідження – технологія оздоблювального напівфабрикату – крему з вершків.

Предмет дослідження – емульсійно-пінні системи, молочно-білкові копреципітати, кондитерський крем з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату.

1.3 Методи дослідження

1.3.1. Фізико-хімічні методи дослідження

Підбір наукових методів дослідження для вирішення поставлених задач здійснювався з урахуванням властивостей обраної сировини та дисперсної системи харчової продукції, умовами та метою дослідження.

Визначення кінетики піноутворення

Для визначення кінетики піноутворення необхідну кількість рецептурних інгредієнтів закладають у стакан та визначають висоту стовпа рецептурної

суміші до збивання. Після початку збивання, кожну хвилину не припиняючи збивання, фіксують висоту стовпа піни, збивання продовжують до досягнення максимальної висоти піни. За отриманими даними визначається кінетика піноутворення.

Кінетика піноутворення, Π , %, розраховується за формулою:

$$\Pi = \frac{h_i - h_0}{h_0} * 100 \quad (1.1)$$

де h_0 – початкове значення висоти маси (до збивання), мм;

h_i – середнє значення висоти піни на i -й хвилині збивання, мм [38].

Визначення піноутворювальної здатності

Піноутворювальна здатність характеризується відношенням отриманої піни, після збивання протягом визначеного часу до об'єму вихідної сировини.

Піноутворювальна здатність, ПУЗ, %, визначається за формулою:

$$\text{ПУЗ} = V_{\Pi} / V_c * 100 \quad (1.2)$$

де ПУЗ – піноутворювальна здатність, %;

V_{Π} , V_c – об'єм піни після збивання і об'єм сировини до збивання відповідно [38].

На основі отриманих даних визначення кінетики піноутворення та піноутворювальної здатності визначаємо наступні фізико-технологічні показники:

Визначення кратності піни модельних систем

За допомогою цього показника визначається у скільки разів об'єм піни перевищує об'єм рідини, взятий для її формування:

Кратність піни, K , мм, визначається за формулою:

$$K = h_i / h_0 \quad (1.3)$$

де h_0 – висота суміші до збивання, мм;

h_i – висота суміші після збивання, мм [38].

Визначення об'ємної концентрації повітря у піні

Об'ємна концентрація повітря у піні, $C_{п}$, см^3 , визначається за формулою:

$$C_{п} = V_{пф} / V_{п} \quad (1.4)$$

де $V_{пф}$ – об'єм повітряної фази, см^3 ;

$V_{п}$ – об'єм піни, см^3 [38].

Визначення стійкості піни

Однією з найважливіших фізичних властивостей модельних систем, що являють собою піни є стійкість піни. Цей показник головним чином впливає на якість та терміни придатності напівфабрикату.

Для визначення стійкості піни збиту масу викладають у прозору хімічну склянку, слідкуючи за тим, щоб не утворювалися повітряні камери та фіксують початкову висоту піни. Залишають її на 2 год та спостерігають за зміною висоти піни, фіксуючи показники через кожні 20, 40, 60, 120 хв вистоювання.

Розрахунок стійкості піни, СП, %, проводять за формулою:

$$\text{СП} = h_i / h_{\text{max}} * 100 \quad (1.5)$$

де h_{max} – висота піни до вистоювання, мм;

h_i – висота піни відповідно, через 20, 40, 60, 120 хв вистоювання, мм [38].

Визначення густини маси

Густина маси, ρ , $\text{г}/\text{см}^3$, визначається за формулою:

$$\rho = m / V \quad (1.6)$$

де m – маса продукту, г;

V – об'єм продукту, см^3 [38].

Визначення питомого об'єму

Питомий об'єм, Υ , $\text{см}^3/\text{г}$, визначається за формулою:

$$\Upsilon = V / m \quad (1.7)$$

де V – об'єм продукту, см^3 ;

m – маса продукту, г [38].

Дослідження реологічних властивостей

Реологічні властивості визначаються за допомогою ротаційного віскозиметра типу «РЕОТЕСТ-2», що забезпечує вимірювання в'язкості в діапазоні $1-1,8 \cdot 10^8$ мПа·с із відносною похибкою не більшою ніж 3-4% відповідно до інструкції приладу.

Експериментальна в'язкість при різних напругах зсуву визначається методом побудови та аналізу реологічних кривих.

Дотична напруга визначається при різних швидкостях обертання циліндра. Для цього вимірюється величина, яка пропорційна дотичній напрузі. Значення дотичної напруги визначається за формулою:

$$\tau = z * \alpha \quad (1.9)$$

де z – постійна циліндру;

α – показання приладу.

Значення динамічної в'язкості розраховується за формулою:

$$\eta = (\tau/D_r) * 100 \quad (1.10)$$

де η – динамічна в'язкість, Па·с;

τ – дотична напруга, Па;

D_r – швидкість деформації, с⁻¹.

Для характеристики структури системи будуються реограми “динамічна в'язкість – дотична напруга”. Аналіз реограм здійснюється графічними методами за видом кривих.

Дослідження окисно-відновного потенціалу

Окисно-відновний потенціал (ОВП) вимірюється у режимі виміру потенціалу з комбінованим редоксметричним платиновим електродом ЕРП-105.

Кількісною характеристикою кислотності або лужності водного середовища є водневий показник (рН), який визначається активністю іонів водню (a_{H^+}) або співвідношенням концентрації іонів гідроксонію H_2O^+ і гідроксилу OH^- , тоді як кислотність і лужність характеризують кількісний вміст у водному середовищі речовин, здатних нейтралізувати відповідно до лугу і кислоти.

Для неактивованих неорганічних розчинів у рівноважному стані, формула, що зв'язує показник активної кислотності рН і ОВП, мВ:

$$\text{ОВП}_{\text{мін}} = 660 - 60 * \text{рН} \quad (1.11)$$

де $\text{ОВП}_{\text{мін}}$ – мінімальне теоретично очікуване значення ОВП;

рН – активна кислотність досліджуваного розчину.

Отримані значення $\text{ОВП}_{\text{мін}}$ порівнюється з фактичними вимірами $\text{ОВП}_{\text{факт}}$ розчину. Зрушення ОВП у бік відновних значень – енергію відновлення (ЕВ) визначають за формулою, мВ:

$$\text{ЕВ} = \text{ОВП}_{\text{мін}} - \text{ОВП}_{\text{факт}} \quad (1.12)$$

де ЕВ – зрушення ОВП у бік відновних значень (відновна здатність);

$\text{ОВП}_{\text{мін}}$ – мінімальне теоретично очікуване значення ОВП;

$\text{ОВП}_{\text{факт}}$ – фактично виміряний ОВП.

Дослідження мікроструктури

Для наочного вивчення мікроструктури розроблювальних кремів використовували метод мікроскопіювання. Дослідження проводили з використанням оптичного моноокулярного мікроскопа. При проведенні досліджень на предметне скло наносили краплю модельного пінного зразка, закривали покривним склом, поміщали під мікроскоп та отримували фотокартку зразка зі збільшенням у $x20 \dots x40$ разів.

1.3.2 Органолептичні методи дослідження

Органолептичну оцінку дослідних продуктів проводили методом умовного профілювання згідно ГОСТ ISO 13299-2015. Для проведення сенсорного аналізу було зібрано групу з 6 експертів. Зразки, зазначені тризначними числами, дегустували, оцінюючи зовнішній вигляд, консистенцію, колір, запах та смак за 10 бальною шкалою. Отримані результати обчислювали математичними методами та використовували для побудови профілограм за допомогою програми MS Excel.

1.3.3 Розрахункові методи дослідження

Важливим етапом при розробці нової продукції є оцінка харчової цінності. Визначення харчового складу готових зразків продукції проводиться розрахунково-аналітичними методами.

Визначення енергетичної цінності харчового продукту

Енергетична цінність, ЕЦ, ккал, 100 г харчової сировини або продукції розраховується за формулою:

$$ЕЦ = Б * 4,0 + Ж * 9,0 + В * 4,0 \quad (1.13)$$

де Б – вміст білків, г/100 г продукту; Ж – вміст жирів, г/100 г продукту; В – вміст вуглеводів, г/100 г продукту [39].

Розрахунок ступеню забезпечення добової потреби у кожному компоненті (інтегральний скор)

Ступінь забезпечення добової потреби у кожному компоненті, C_3 , %, визначають за формулою:

$$C_3 = \frac{M_{\text{кп}}}{M_{\text{фзх}}} * 100\% \quad (1.14)$$

де C_3 – ступінь задоволення добової потреби в кожному компоненті, %;

$M_{\text{кп}}$ – вміст компоненту в масі продукту, що відповідає 10% добових енерговитрат, г;

$M_{\text{фзх}}$ – добова потреба організму в кожному компоненті відповідно до формули збалансованого харчування, г [39].

Визначення біологічної цінності харчового продукту проводиться за такими показниками: амінокислотний скор, коефіцієнт різниці амінокислотного скор, коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу.

Розрахунок амінокислотного скор

Амінокислотний скор, АС, %, розраховують за формулою:

$$АС = \frac{A_x}{A} * 100\% \quad (1.15)$$

де АС – амінокислотний скор, %;

A_x – масова доля амінокислоти в досліджуваному продукті, мг в 1 г білка;

A – масова доля цієї ж амінокислоти в «ідеальному» білку, мг в 1 г білка [39].

Розрахунок коефіцієнта різниці амінокислотного скор

Коефіцієнт різниці амінокислотного скор, КРАС, розраховують за формулою:

$$\text{КРАС} = \frac{\sum_{i=1}^n \Delta \text{РАС}_i}{n} \quad (1.16)$$

де n – кількість незамінних амінокислот;

$\Delta \text{РАС}_i$ – відмінність амінокислотного скор амінокислоти, % [39].

Розрахунок біологічної цінності харчового продукту [39]

Біологічну цінність, БЦ, %, розраховують за формулою:

$$\text{БЦ} = 100 - \text{КРАС} \quad (1.17)$$

Розрахунок коефіцієнта утилітарності амінокислотного складу

Коефіцієнт утилітарності, U , розраховують за формулою:

$$U = \frac{\sum_{i=1}^n (A_i K_i)}{\sum_{i=1}^n A_i} \quad (1.18)$$

де A_i – скор певної амінокислоти;

K_i – утилітарність певної амінокислоти [39].

Розрахунок темпу зміни ціни

Темп зміни ціни, %, розраховують за формулою:

$$T_{\text{ц}} = (\text{ВЦ}_{\text{ан}} : \text{ВЦ}_{\text{нов}}) * 100\% \quad (1.19)$$

де $\text{ВЦ}_{\text{ан}}$ – ціна за 1 кг продукту, що взятий у якості аналогу, грн;

$\text{ВЦ}_{\text{нов}}$ – ціна за 1 кг розробленого продукту, грн.

Розрахунок темпу приросту обсягу реалізації

Темп приросту обсягу реалізації, %, розраховують за формулою:

$$T_{\text{р}} = T_{\text{ц}} * K_{\text{ец}} \quad (1.20)$$

де $T_{\text{ц}}$ – темп зміни ціни, %;

$K_{\text{ец}}$ – коефіцієнт еластичності попиту по ціні, %

Розрахунок приросту обсягу реалізації

Приріст обсягу реалізації, грн, розраховують за формулою:

$$\Delta P = (P * T_p) : 100 \quad (1.21)$$

де P – фактичний обсяг реалізації продукту за певний період, грн;

T_p – темп приросту обсягу реалізації, %

Розрахунок приросту маси прибутку

Приріст маси прибутку, грн, розраховують за формулою:

$$\Delta \Pi = (\Delta P * P_{\Pi}) : 100 \quad (1.22)$$

де ΔP – приріст обсягу реалізації, грн;

P_Π – рівень рентабельності підприємства, %.

Для вирішення поставлених завдань були обрані об'єкти дослідження, сформовано концепцію досліджень, яка включає експериментальні та розрахунково-аналітичні методи досліджень. Для обробки результатів експериментальних досліджень використано статистичні та математичні методи. Складено графічну модель теоретичних, експериментальних та практичних робіт за темою кваліфікаційної роботи (рис. 1.1).

У кваліфікаційній роботі у повному обсязі використовувалися сучасні комп'ютерні технології: глобальну мережу Internet, браузері Chrome та Mozilla Firefox; систему Google – для пошуку інформації.

1.4 Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень



Рис. 1.1. Блок-схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень для розробки інноваційної технології кондитерського крему

Відповідно до рис. 1.1 блок-схема включає у себе теоретичний та експериментальний етапи дослідження, виконання яких є необхідним для досягнення поставленої мети науково-дослідної роботи.

Висновки за розділом 1

1. За оглядом сучасних літературних джерел було встановлено, що досить популярним сегментом на ринку харчової продукції України та світу є борошняні кондитерські вироби, зокрема торти та тістечка. Невід'ємним компонентом цих виробів є кондитерські креми, які застосовуються для їх прошарування та оздоблення. Більшість кремів характеризуються високою енергетичною та низькою харчовою цінністю, що і обумовлює розробку інноваційних технологій кондитерських кремів із залученням нетрадиційної сировини;
2. Проаналізовано ряд наукових праць та розробок харчової продукції з використанням молочно-білкового копреципітату, вивчено властивості та вплив даної сировини на структурні характеристики харчової продукції, що дозволило встановити доцільність та перспективність їх використання у технології кондитерських кремів;
3. Визначено мету науково-дослідної роботи та завдання, які необхідно вирішити для її досягнення, об'єкт та предмет досліджень;
4. Розроблено блок-схему теоретичних та експериментальних досліджень для розробки інноваційної технології кондитерського крему;
5. Проведено підбір експериментальних та розрахунково-аналітичних методів для дослідження властивостей та показників якості дослідних зразків.

РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції

За контрольний зразок дослідження обрано рецептуру кондитерського крему з вершків.

Для дослідження обрано наступні модельні системи:

1. Молочно-білкові копреципітати;
2. З сиру кисломолочного нежирного, вершків жирністю 33%, цукру та ванільного цукру, як контролю;
3. З молочно-білкового копреципітату, сиру кисломолочного нежирного, вершків жирністю 33%, цукру та ванільного цукру, винного каменю;
4. Кондитерський крем з вершків з використанням МБКК за інноваційною технологією.

Для проведення досліджень була використана сировина, що відповідає вимогам діючої нормативної документації:

1. Сир кисломолочний нежирний – ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови [40].
2. Вершки з масовою часткою жиру 33% – ДСТУ 7519:2014 Вершки питні. Технічні умови [41].
3. Цукор білий – ДСТУ 4623-2006 Цукор білий. Технічні умови [42].
4. Цукор ванільний – ДСТУ 1009:2005 Цукор ванільний [43].

Для розробки технології оздоблювального напівфабрикату – крему, як інноваційну сировину, було обрано молочно-білкові копреципітати, а також винний камінь у якості стабілізатора.

Молочно-білкові копреципітати являють собою осаджені сироваткові та казеїнові білки з білково-вуглеводної молочної сировини – знежиреного молока, сколотин, молочної сироватки під дією термокальцієвої або термокислотної коагуляції [18, 44].

Для розробки інноваційної рецептури оздоблювального напівфабрикату обрано молочно-білкові копреципітати отримані шляхом термокислотної коагуляції з використанням органічних кислот калини у якості коагулянту (МБКК). Ця технологія отримання передбачає наступні стадії: нагрівання знежиреного молока до t 90-95°C та витримування протягом 15 хв, охолодження до 55-65°C, з'єднання ягідного пюре зі склотинами у кількості 1:9. Отримана суміш витримується протягом 10-20 хв за температури 70-80°C, згусток відпресовується [44].

За своїм хімічним складом (табл. 2.1) копреципітати є цінною харчовою сировиною з високою харчовою та біологічною цінністю [44].

Таблиця 2.1 – Загальний хімічний склад МБКК

| Показник | Масова частка, % загального хімічного складу |
|---------------|----------------------------------------------|
| Вода | 63,2±3,2 |
| Сухі речовини | 36,8±1,2 |
| Білки | 27,33±1,4 |
| Жири | 2,85±0,1 |
| Вуглеводи | 3,12±0,2 |
| Зола | 2,49±0,1 |

Наведені дані у таблиці 2.1 свідчать про високий вміст білка у МБКК, що насамперед обумовлено вмістом білків у сировині, з якої виготовляється МБКК та ступенем переходу білкових речовин у згусток.

Високий вміст білку у МБКК зумовлює ряд функціональних властивостей, а саме: термостабільність, коагуляційна здатність, гідратація, протеолітичне розщеплення, емульгування, піноутворення [18].

Ці властивості дозволяють використовувати МБКК у виробництві різної харчової продукції, зокрема ковбасних виробів, хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів, збитих молочних десертів, кремів, морозива, кондитерських виробів та ін. Вплив цих властивостей на структуру та якість готової харчової продукції, а також використання МБКК у різних технологіях було наведено у підрозділі 1.1.3 [18].

Органолептичні показники молочно-білкових копреципітатів: однорідна та пастоподібна маса білого кольору з рожевим відтінком, виразний молочний запах та смак [18,44].

Винний камінь – кристалічний осад (винно- калієва та кальцієва солі), який утворюється під час спиртового бродіння. Ці солі містяться у винограді, але при бродінні не повністю переходять до складу вина і осідають на дно бродильного чану. Фізичні властивості: білий, дрібний, кристалічний порошок [45].

Як харчова добавка відомий під назвою «бітарtrat калію» та широко використовується у харчовій промисловості як стабілізатор та емульгатор. У кондитерській галузі використовується як стабілізатор для яєчних білків та збитих вершків, збільшуючи їх об'єм, може використовуватися у якості розпушувача. У хімічній промисловості для отримання винної кислоти. У виноробстві для стабілізації вин та підтримки необхідного рівня кислотності [45].

2.2 Обґрунтування та розроблення модельних композицій кондитерського крему

У виробництві оздоблювальних напівфабрикатів значну частку займають креми. Їх популярність обумовлена широким спектром використання – оздоблення різноманітних тортів та тістечок, прошарування або наповнення випечених напівфабрикатів.

Постійне зростання попиту на борошняні кондитерські вироби створює передумови для розробки новітніх технологій виробництва кремів, які будуть характеризуватися підвищеною харчовою цінністю, покращеними органолептичними та структурними властивостями, а також дозволять розширити асортимент даної групи оздоблювальних напівфабрикатів для кондитерського виробництва.

У якості базової рецептури-контролю обрано технологію приготування кондитерського крему з вершків. Рецептура представлена у табл. 2.2

Таблиця 2.2 – Рецептатура кондитерського крему з вершків контролю

| Найменування рецептурних компонентів | Норма вмісту у готовому кремі, г/1000 г | |
|--------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------|
| | у натурі | у сухих речовинах |
| Вершки пастеризовані 33% жирності | 522 | 214,02 |
| Сир кисломолочний нежирний | 333 | 94,23 |
| Цукор білий | 132 | 131,80 |
| Цукор ванільний | 13 | 12,98 |
| Вихід, г | 1000 | 452,23 |

Таблиця 2.3 – Органолептичні показники крему контролю

| Показник | Характеристика |
|------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Зовнішній вигляд | Однорідна маса |
| Колір | Білий |
| Консистенція | Пухка, однорідна |
| Смак та запах | Приємний, смак сиру кисломолочного, без сторонніх запахів та присмаків |

Технологічний процес приготування крему за базовою рецептурою передбачає наступні стадії: протирання сиру кисломолочного нежирного, охолодження вершків (2-4°C), збивання вершків з цукром та цукром ванільним до утворення пухкої маси, додавання сиру до збитих вершків, подальше збивання до отримання однорідної консистенції.

Перспективним напрямком розробки нової технології кондитерського крему вважається включення у рецептурний склад кремів молочно-білкових копреципітатів, основною перевагою яких є підвищений вміст білків, за рахунок чого вони володіють вираженими піноутворюючими та стабілізуючими властивостями, що є важливим при виробництві даної продукції.

Крім того, аналізуючи хімічний склад МБКК, можна зробити припущення, що отримані креми будуть характеризуватися високою біологічною цінністю за рахунок високого вмісту білків зі збалансованим

амінокислотним складом, покращеними органолептичними та структурно-механічними властивостями.

Для проведення експериментальних досліджень було розроблено 5 модельних композицій крему з різною відсотковою заміною сиру кисломолочного нежирного на МБКК та контроль:

1. МК1 – контрольний зразок;
2. МК2 – з 20% заміною сиру к/м на МБКК;
3. МК3 – з 40% заміною сиру к/м на МБКК;
4. МК4 – з 60% заміною сиру к/м на МБКК;
5. МК5 – з 80% заміною сиру к/м на МБКК;
6. МК6 – з 100% заміною сиру к/м на МБКК.

Такі відсоткові заміни були обрані з метою визначення найбільш раціонального співвідношення основних рецептурних компонентів для отримання крему з використанням МБКК, який буде мати кращі структурно-механічні та органолептичні властивості у порівнянні з кремом виготовленим за базовою рецептурою. Співвідношення рецептурних компонентів у модельних композиціях наведено у табл. 2.4

Таблиця 2.4 – Співвідношення рецептурних компонентів у модельних композиціях

| Номер модельної композиції | Вміст інгредієнтів, г/1000 г | | | | |
|----------------------------|------------------------------|------------------|---------------------|-------------|-----------------|
| | МБКК | Сир к/м нежирний | Вершки 33% жирності | Цукор білий | Цукор ванільний |
| МК 2 | 67 | 266 | 522 | 132 | 13 |
| МК 3 | 133 | 200 | 522 | 132 | 13 |
| МК 4 | 200 | 133 | 522 | 132 | 13 |
| МК 5 | 266 | 67 | 522 | 132 | 13 |
| МК 6 | 333 | - | 522 | 132 | 13 |

2.3 Дослідження структурно-технологічних характеристик модельних композицій кондитерського крему з різним відсотковим вмістом МБКК

Основними структурно-технологічними характеристиками, що формують якість утвореної пінної системи є: піноутворювальна здатність, кратність піни, об'ємна концентрація повітря у піні та стійкість при зберіганні.

Метою досліджень представлених у даному підрозділі є визначення структурних характеристик модельних композицій крему для вибору найбільш оптимального відсотку внесення МБКК у рецептуру кондитерського крему з вершків.

На першому етапі експериментальних досліджень було визначено піноутворювальну здатність (ПУЗ) модельних композицій, що характеризує відсоток отриманої піни після збивання протягом певного часу. Результати визначення ПУЗ представлені на рис. 2.1.

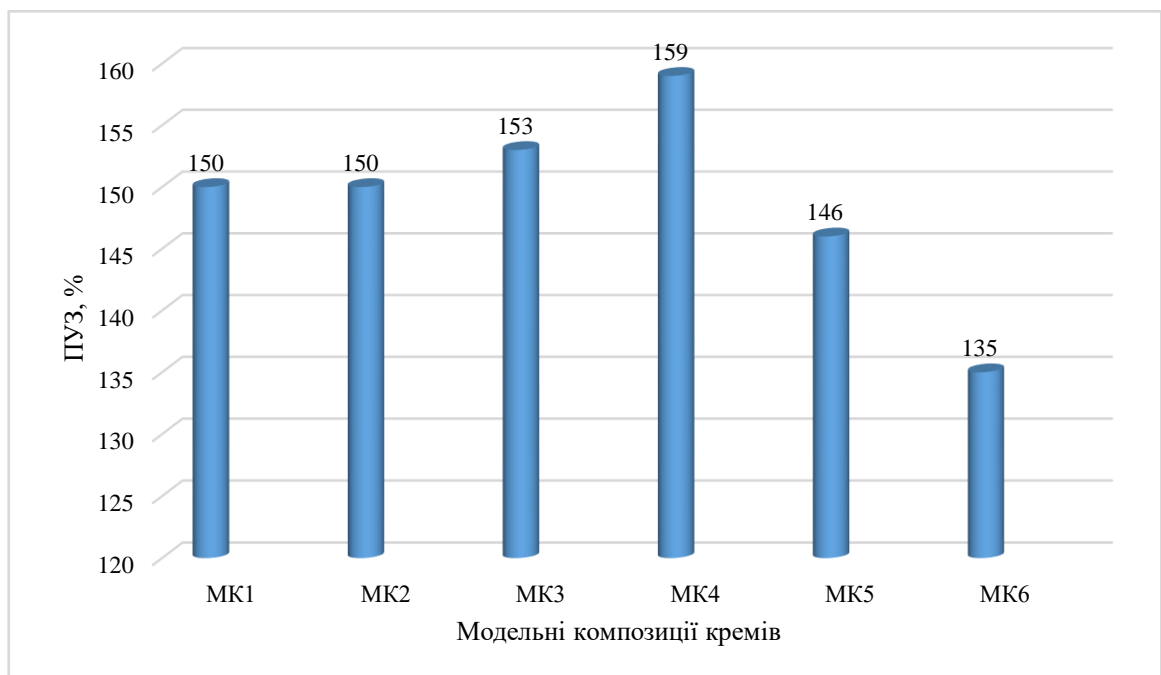


Рис. 2.1. Піноутворювальна здатність модельних композицій кремів залежно від вмісту МБКК, %

З рис. 2.1 видно, що ПУЗ залежить від кількості МБКК. Так, найбільшим показником (159 %) володіє зразок МК4. У порівнянні з контролем

піноутворювальна здатність МК4 підвищилася на 9 %, що насамперед пояснюється збільшенням кількості білків за рахунок внесення МБКК.

Проте збільшення відсоткової заміни (МК5 та МК6) призводить до зниження піноутворення. Так, при внесенні 80% МБКК відбувається зниження піноутворення на 13%, а при 100 % МБКК зменшується на 24% від найбільшого показника. До зниження піноутворювальної здатності модельних композицій з більшою відсотковою заміною призводить підвищений вміст вологи у МБКК.

Вплив вмісту МБКК на кратність піни та об'ємну концентрацію повітря у піні модельних зразків, представлено у табл. 2.5

Таблиця 2.5 – Структурні характеристики модельних композицій кремів

| Модельні композиції кремів | % внесення сиру к/м до рецептури кремів | % внесення МБКК до рецептури кремів | Кратність піни, мм | Об'ємна концентрація повітря у піні, см ³ |
|----------------------------|-----------------------------------------|-------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------|
| МК1 | 100 | - | 1,50 | 0,33 |
| МК2 | 80 | 20 | 1,50 | 0,33 |
| МК3 | 60 | 40 | 1,53 | 0,35 |
| МК4 | 40 | 60 | 1,59 | 0,37 |
| МК5 | 20 | 80 | 1,46 | 0,31 |
| МК6 | - | 100 | 1,35 | 0,26 |

Результати досліджень, наведені у табл. 2.5, свідчать, що при внесенні МБКК у кількості 60% у рецептуру крему, показники кратності піни та об'ємної концентрації повітря у піні досягають найвищих значень – 1,59 та 0,37 відповідно. У подальшому, при збільшенні вмісту МБКК відбувається зменшення цих показників.

Не менш важливою властивістю, що характеризує якість пінних систем, є їх стійкість, тобто збереження загального об'єму протягом певного часу. Стійкість піни досліджувалася експериментальним шляхом з наступною математичною обробкою отриманих результатів.

На експериментальному етапі було проведено вистоювання модельних композицій протягом 2 год., з фіксацією висоти піни після 20, 40, 60 та 120 хв. вистоювання. Відповідно до отриманих даних була розрахована стійкість піни кожної модельної композиції. Результати показані на рис. 2.2

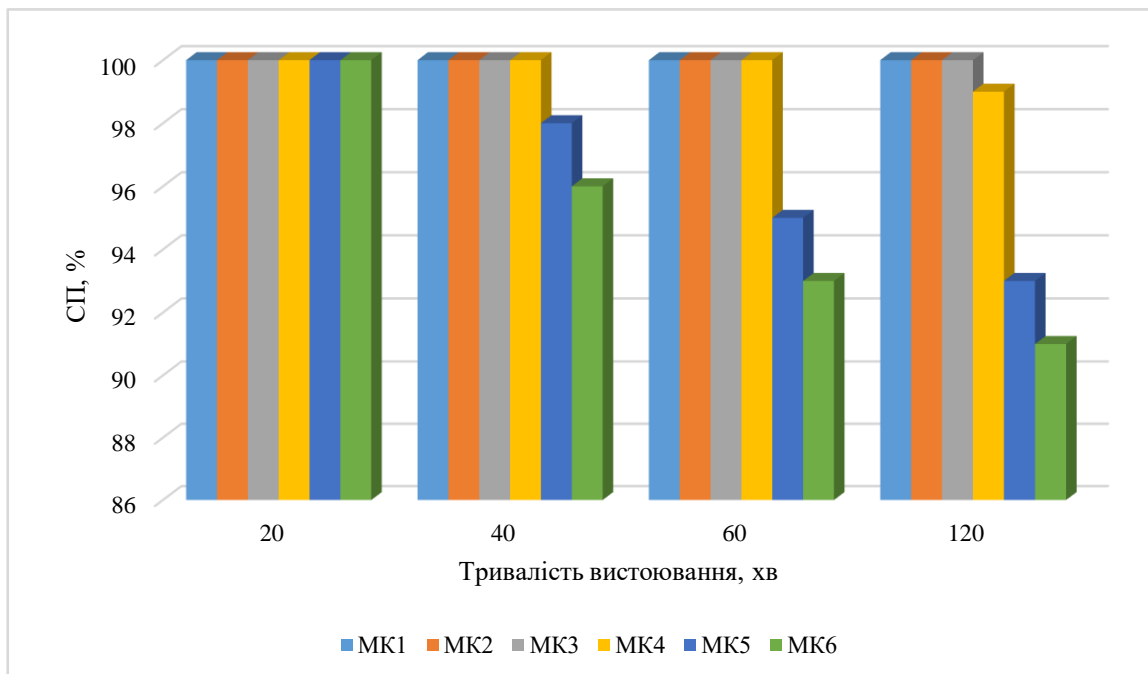


Рис. 2.2. Стійкість піни модельних композицій кремів залежно від вмісту МБКК, %

Як бачимо, з рис. 2.2 після 40 хв. вистоювання відбулося зменшення загального об'єму піни зразка МК6, крім того у процесі подальшого вистоювання об'єм піни суттєво зменшувався і на 120 хв. досяг найменшого значення серед усіх показників – 91 %. Аналогічна динаміка спостерігається для зразка МК5, що може пояснюватися значним збільшенням вмісту води у зазначених модельних композиціях порівняно з іншими зразками. Показники стійкості модельних композицій МК1...МК3 не змінилися у процесі вистоювання. Стійкість піни МК4 становить 99%, зменшення загального об'єму піни відбулося після 120 хв. вистоювання.

Біологічну доступність нутрієнтів, що надходять до організму з харчових продуктів, а також їх поведінку у процесі засвоюваності визначають ряд показників, до яких можна віднести активну кислотність (pH) та окисно-

відновний потенціал (ОВП). Так, зміна рН дозволяє управляти лужно-кислотними властивостями білків, наближаючи або віддаляючи досягнення ними ізоелектричної точки (ІЕТ), а окисно-відновний потенціал (ОВП) характеризує біологічну активність рідкого середовища, що дозволяє оцінити енергетику процесів, які у ньому перебігають. Результати дослідження окисно-відновного потенціалу наведені у табл. 2.6.

Таблиця 2.6 – Окисно-відновний потенціал модельних композицій крему

| Зразок | рН | mV | t° | ЕВ |
|--------|------|-----|------|-------|
| МК1 | 4,62 | 132 | 18,1 | 250,8 |
| МК2 | 5,10 | 104 | 16,6 | 250 |
| МК3 | 5,14 | 102 | 17,2 | 249,6 |
| МК4 | 5,25 | 95 | 17,4 | 250 |
| МК5 | 5,41 | 86 | 17,4 | 249,4 |
| МК6 | 5,64 | 73 | 17,3 | 248,6 |

Основним білком дослідного продукту є казеїн, ІЕТ якого відповідає значенню рН 4,7. За умови досягнення ІЕТ, білки казеїнової фракції стають електронейтральними, втрачають стійкість і легко випадають в осад.

Як можна побачити з табл. 2.6, рН контрольного зразка є максимально наближеною до ІЕТ казеїну, що визначає максимальну нестабільність означеної харчової системи через наближення її білків до стану електронейтральності. При цьому зі збільшенням вмісту у системі МБКК, значення рН все далі зміщується від ІЕТ, тим самим підвищуючи стабільність дослідних харчових систем і зменшуючи вірогідність випадку в осад наявної у них білкової фракції.

Відомо також, що внутрішнє середовище людського організму знаходиться у відновленому стані. При споживанні харчової продукції з негативним ОВП, близьким до значень ОВП внутрішнього середовища організму людини, електрична енергія клітинних мембран не витрачається на корекцію активності електронів споживаного продукту, що викликає його негайне засвоєння. Значення ОВП, отримані при аналізі модельних композицій (табл. 2.6), є позитивними, що вказує на наявність у дослідних продуктах

окислювальних характеристик. Проте, зі збільшенням частки МБКК у модульних композиціях, ОВП харчових систем зменшується, що вказує на збільшення активності електронів H^+ та зміщення окисно-відновної рівноваги продукту у бік енергії відновлення. Подібне зміщення можна вважати позитивним, через потенційне підвищення засвоюваності організмом людини дослідних продуктів зі значною часткою МБКК.

Проведено дослідження реологічних властивостей модельних зразків кондитерського крему з різним відсотковим вмістом МБКК. Результати дослідження представлені на рис. 2.3.

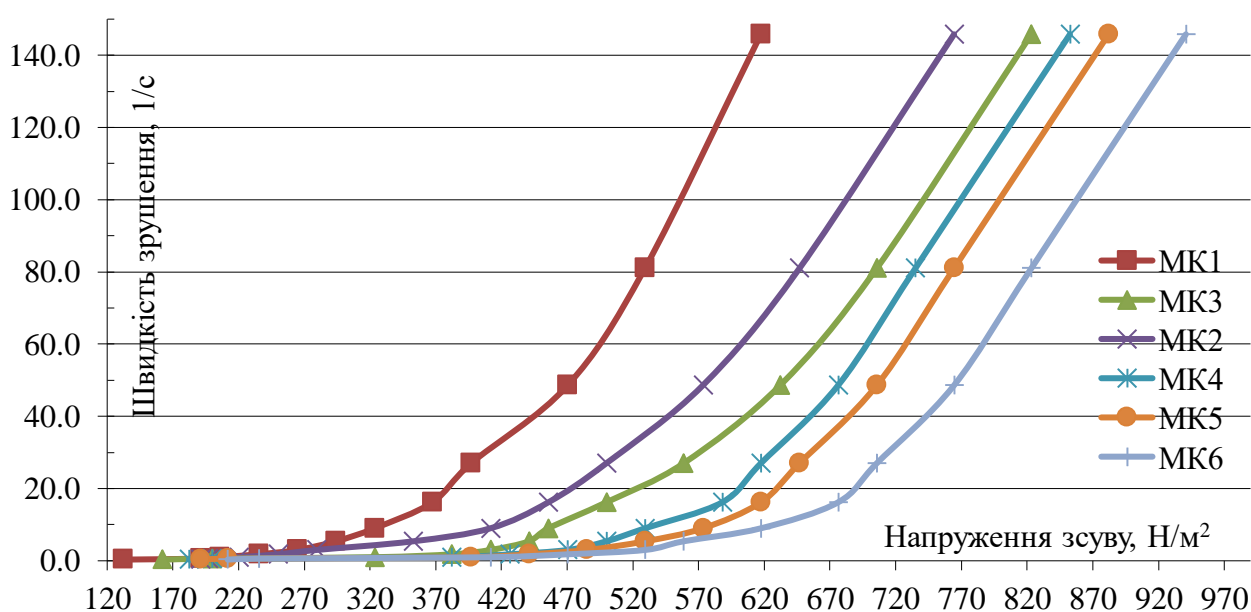


Рис. 2.3. Залежність швидкості деформації від напруження зсуву для дослідних зразків виміряних при $t 20^{\circ}C$

Відповідно до рис. 2.3 встановлено, що зразки МК2-МК6 мають нелінійний характер, тобто вони відносяться до неньютонівських рідин.

За виглядом кривої течіння, можна зробити висновок, що зразки відносяться до псевдопластичних речовин, особливістю яких є нелінійна залежність зміни швидкості зрушення від прикладеної напруги.

Аналіз реологічних кривих свідчить, що реологічні властивості розроблених зразків близькі між собою, особливо при початкових напруженнях

зсуву, що виникають в початковий період прикладання напруження. Так, для зразку контроль початок фази течіння системи спостерігається при напруженні зсуву не менше 200 Н/м^2 , а для зразку МК6 ця характеристика вже становить не менше 400 Н/м^2 .

Проте при зростанні напруження зсуву вище 200 Н/м^2 спостерігається відмінність між реологічними показниками для різних зразків, що зумовлено підібраним рецептурним складом. На цій ділянці при прикладанні напруження до 450 Н/м^2 (МК1) спостерігається встановлення динамічної в'язкості, а при вищому напруженні відбувається активне руйнування структури зразків.

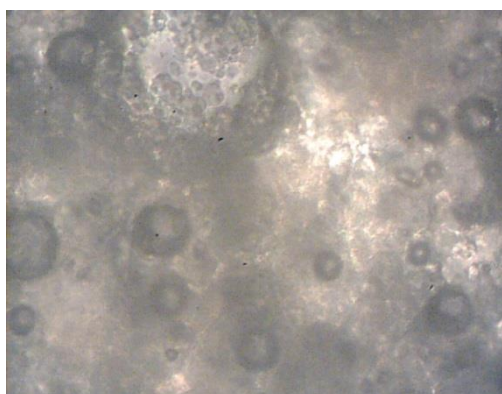
Функціонально-технологічні властивості харчових систем тісно пов'язані з їх структурними характеристиками, які, в свою чергу, мають вагомий вплив як на сенсорну оцінку готових страв і кулінарних виробів, так і на вагомні показники харчових мас. Так, останні дослідження в харчовій галузі доводять, що піноутворююча здатність харчових систем з високим вмістом яєчних компонентів суттєво залежить від вмісту у харчовій системі лізоциму [47], а стабільність піноутворення нерозривно пов'язана з конформацією поверхневих білків [48].

Ключовими показниками, що визначають якість дослідного продукту, є всі структурно-механічні показники, що характеризують крем, як пінну систему – кінетика піноутворення, піноутворювальна здатність, стійкість, кратність піни тощо. Кожен з зазначених показників нерозривно пов'язаний зі структурними особливостями розроблювального крему, що визначає необхідність дослідження структури дослідних зразків.

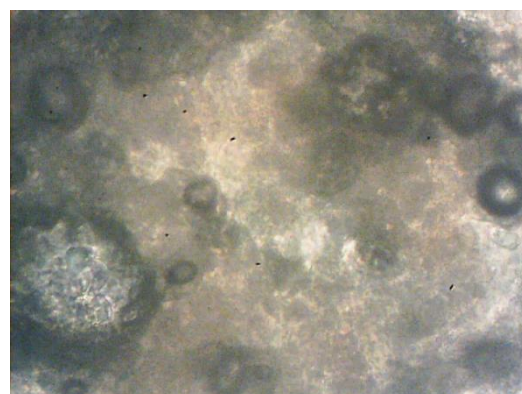
На першому етапі дослідження отримані зразки вивчали під мікроскопом за збільшенням $\times 20$ (рис. 2.4).

З даних рис. 2.4 видно, що дослідний крем є системою з високим ступенем однорідності, що позитивно відображається на його органолептичних властивостях. При цьому використання МБКК у якості рецептурного компоненту суттєво впливає на текстурні характеристики крему, надаючи готовому напівфабрикату відчуття «бархатистості» текстури. Так, на рис. 1а –

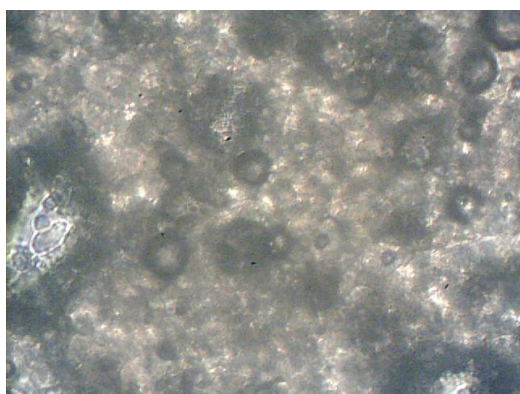
Іг можна побачити, що підвищення вмісту МБКК до 80% викликає збільшення кількості пухирців повітря у системі, що може бути пов'язано з покращенням в'язко-еластичних властивостей протеїнової плівки навколо бульбашок повітря. Додаткове внесення порошку винного каменю сприятиме додатковій стабілізації системи, за рахунок збільшення в'язкості у каналах Плато-Гіббса.



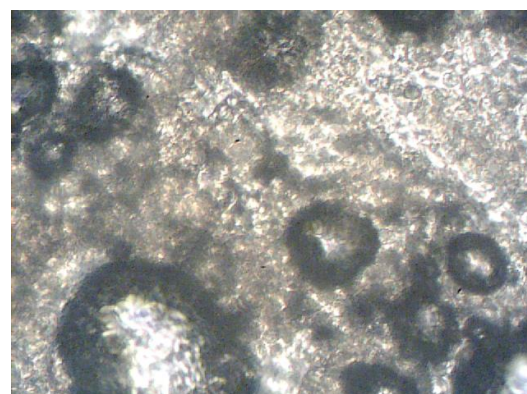
а)



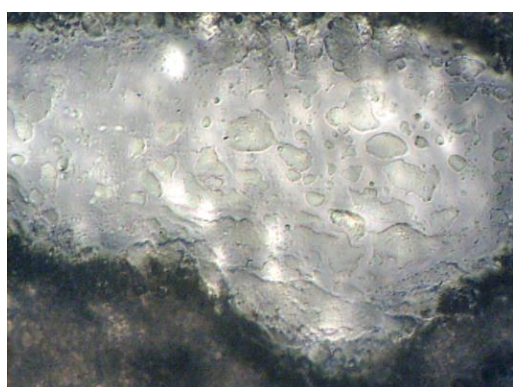
б)



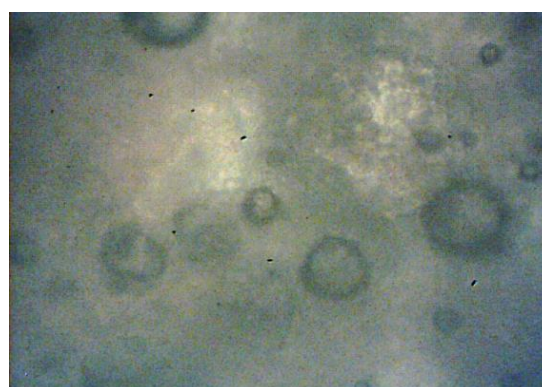
в)



г)



д)

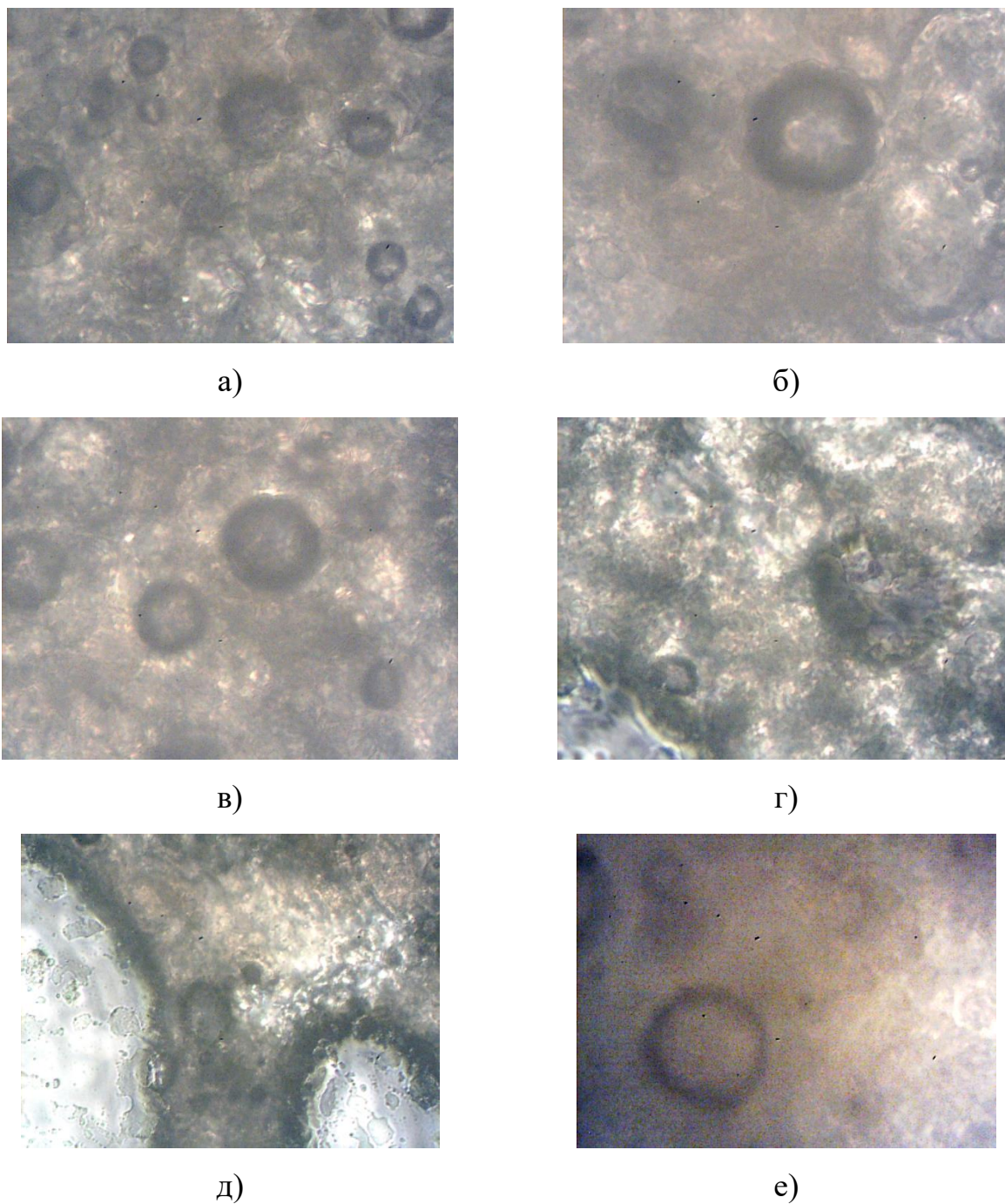


е)

Рис. 2.4. Мікроструктура дослідних зразків крему при збільшенні x20:

а) МК 2; б) МК 3; в) МК 4; г) МК 5; д) МК 6; е) МК 1.

Аналогічні результати було отримано на другому етапі дослідження, при вивченні зразків зі збільшенням $\times 40$ (рис. 2.5).



**Рис. 2.5. Мікроструктура дослідних зразків кремю при збільшенні $\times 40$:
а) МК 2; б) МК 3; в) МК 4; г) МК 5; д) МК 6; е) МК 1.**

При цьому слід зауважити, що використання значної кількості МБКК потребує подовження тривалості збивання. Зокрема на рис. 1д можна побачити,

що у структурі МК6 є великі шматки МБКК, які потребують подальшого подрібнення, що матиме негативний вплив на формування консистенції продукту. Зразок МК5 (рис. 1г) характеризується наявністю дрібних шматків МБКК, однак його структура теж не є повністю однорідною. Ідентичні результати підтверджуються аналізом структурно-механічних (рис. 2.1; 2.2) та реологічних механічних (рис. 2.3) характеристик продукту.

Враховуючи вищенаведене, можна зробити висновок, що найкращу пінну структуру має зразок МК4 з вмістом МБКК у кількості 60%.

2.4 Дослідження структурно-технологічних характеристик модельних композицій кондитерського крему з використанням стабілізатора – порошку винного каменю

Основним недоліком, який перешкоджає утворенню стабільної пінної системи є значний вміст води у молочно-білковому копреципітаті. Нівелювати вплив води на структурні характеристики крему можна шляхом внесення стабілізаторів в отримані харчові системи.

Найбільш доцільним при розробці крему підвищеної харчової цінності є використання стабілізаторів природнього походження, зокрема порошку винного каменю. З наукових джерел відомо, що даний стабілізатор здатен позитивно впливати на структурно-механічні властивості збитих харчових систем, а саме сприяє прискоренню процесу піноутворення та збільшенню об'єму піни, за рахунок того, що зменшує рН харчової системи та змінює ізоелектричну точку білків [37]. Тому подальші дослідження були спрямовані на визначення найбільш оптимальної кількості введення стабілізатора у рецептуру кондитерського крему.

Для цього були розроблені наступні модельні композиції:

1. МЗ-1 – контрольний зразок (60 % МБКК та 40 % сиру к/м нежирного);
2. МЗ-2 – внесення стабілізатора у кількості 1 г;
3. МЗ-3 – внесення стабілізатора у кількості 2 г;
4. МЗ-4 – внесення стабілізатора у кількості 3 г;

5. МЗ-5 – внесення стабілізатора у кількості 4 г;
6. МЗ-6 – внесення стабілізатора у кількості 5 г.

Враховуючи той факт, що внесення порошку винного каменю сприяє покращенню піноутворювальної здатності необхідно було дослідити, при внесенні якої кількості стабілізатора буде досягтися найвищий показник піноутворення. Піноутворювальна здатність модельних композицій крему залежно від вмісту винного каменю представлена на рис. 2.6

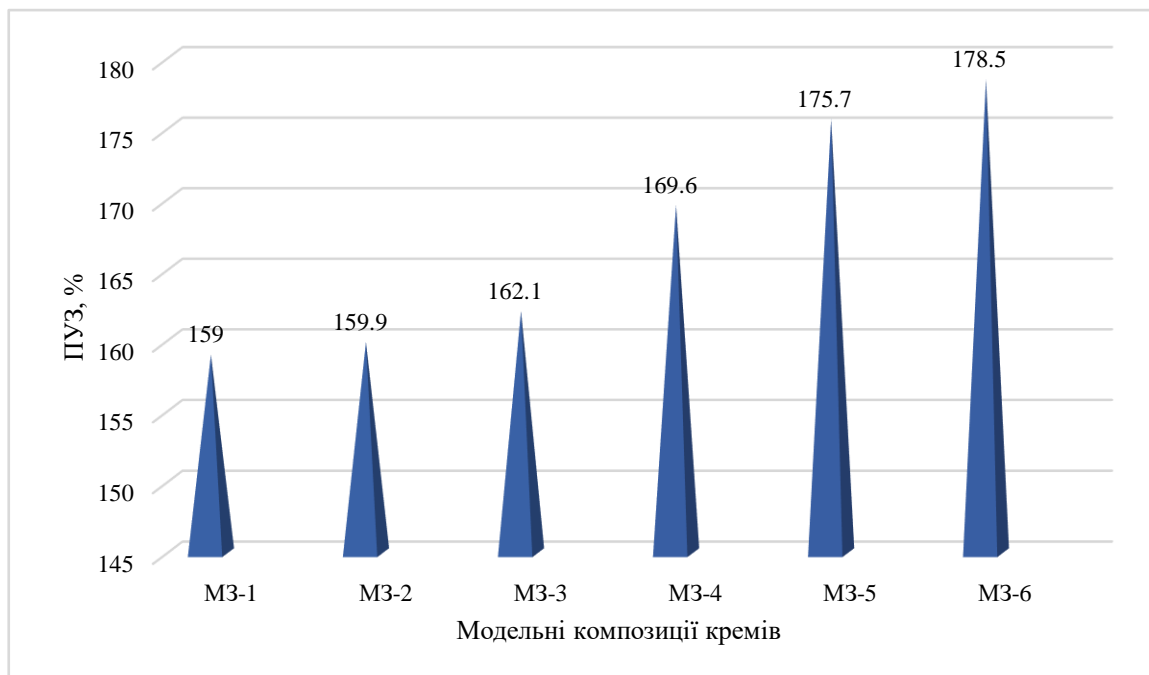


Рис. 2.6. Вплив дозування порошку винного каменю на піноутворювальну здатність модельних композицій крему, %

Виходячи з рис. 2.6 найбільш оптимальна кількість внесення стабілізатора становить 5 г, при цьому досягається найвищий відсоток піноутворення (МЗ-6), який збільшився на 19,5 % порівняно з контролем.

Крім того, додавання винного каменю позитивно впливає на показники кратності піни та об'ємної концентрації повітря у піні модельних композицій (рис. 2.7 та 2.8), тобто збільшується вміст повітря у кремі, у результаті чого консистенція стає більш пухкою та насиченою.

З рис. 2.7 та 2.8 видно, що показники кратності піни та об'ємної концентрації повітря у піні зростають зі збільшення кількості стабілізатора. Найбільше значення показників має зразок МЗ-6.

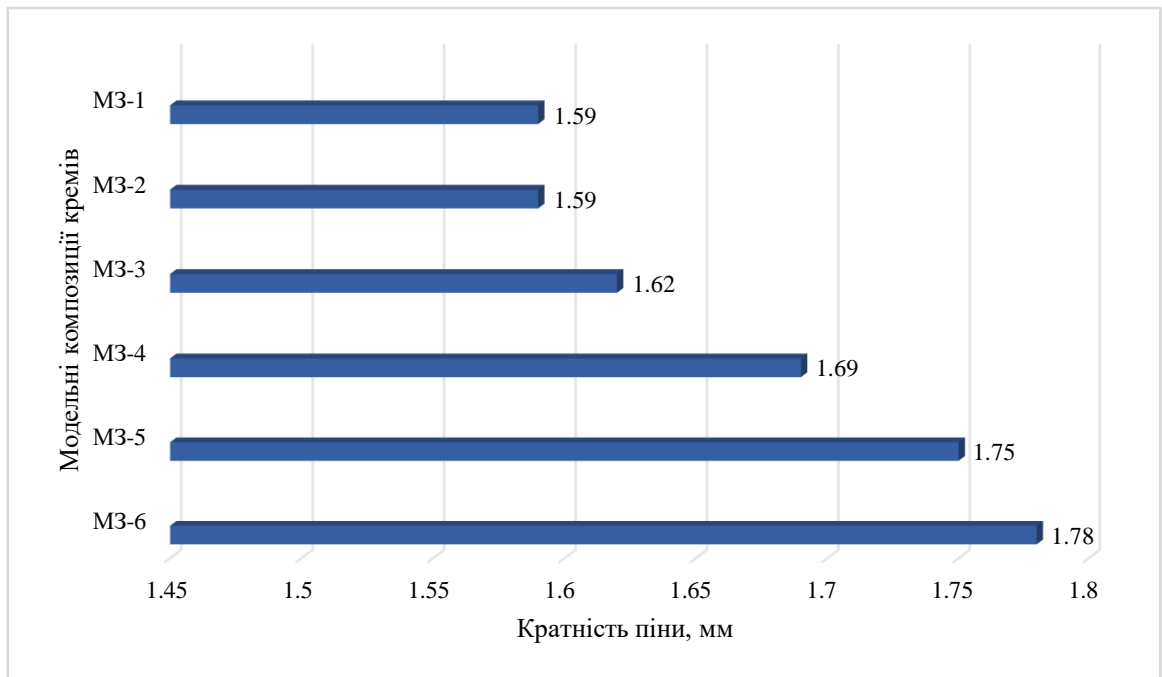


Рис. 2.7. Вплив дозування порошку винного каменю на кратність піни модельних композицій крему, мм

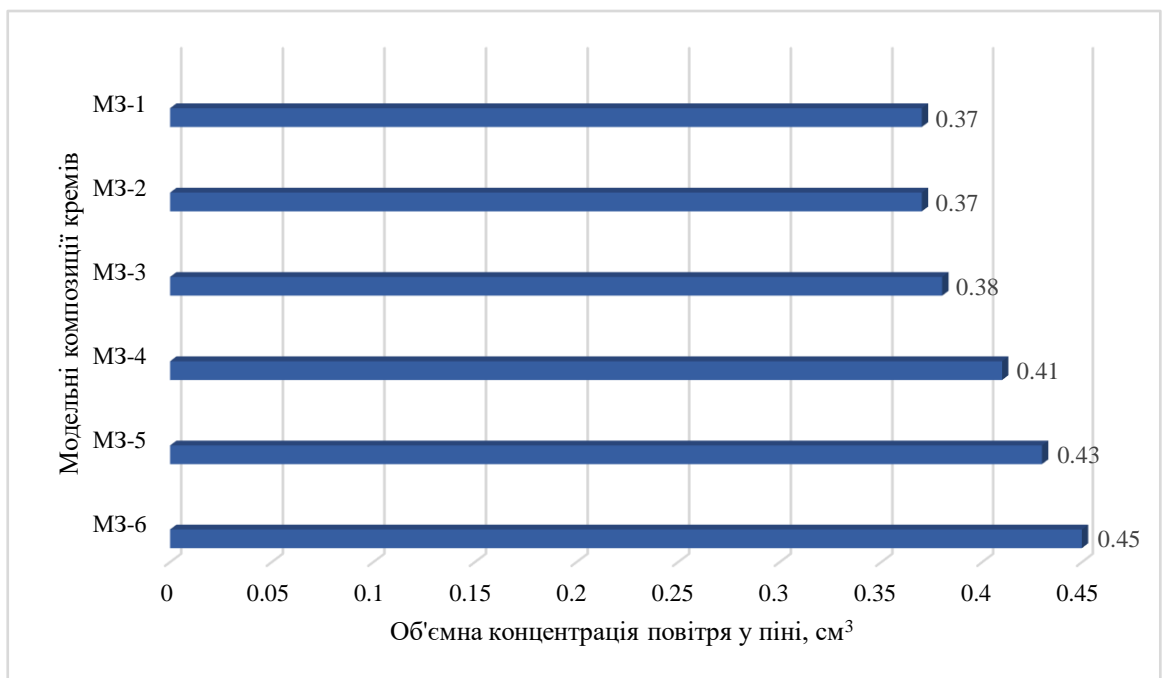


Рис. 2.8. Об'ємна концентрація повітря у піні модельних композицій крему залежно від вмісту порошку винного каменю, см³

Стійкість піни модельних композицій крему залежно від кількості внесення винного каменю представлено на рис. 2.9

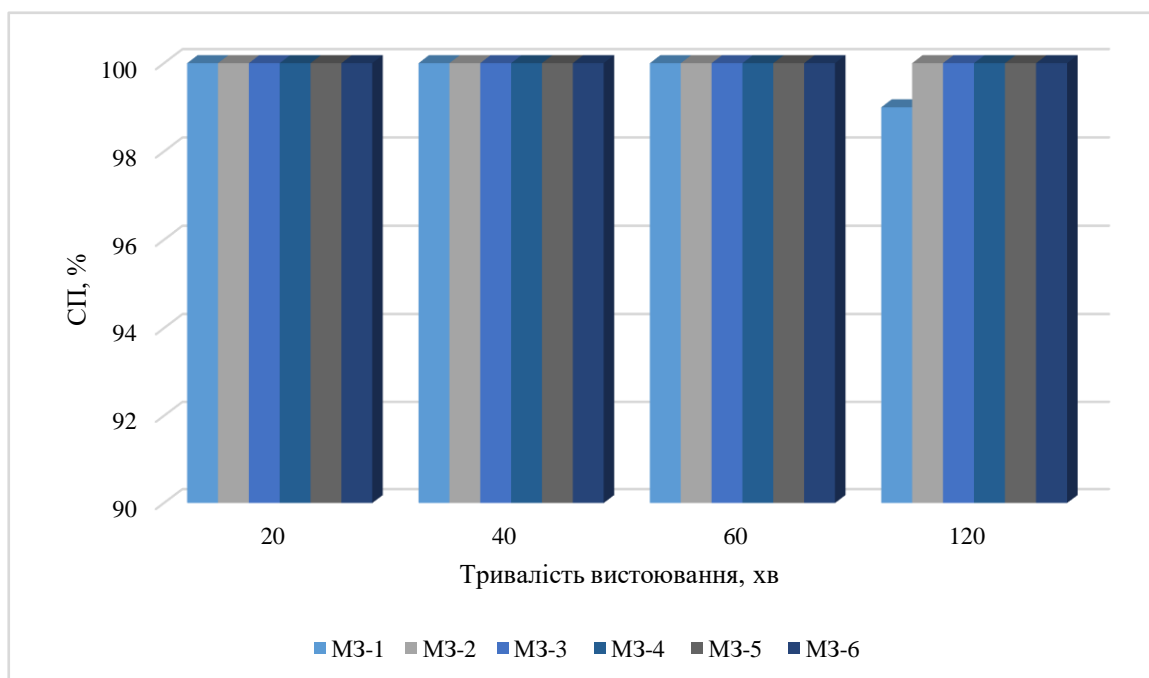


Рис. 2.9. Стійкість піни модельних композицій залежно від вмісту порошку винного каменю, %

З діаграми можемо побачити, що всі модельні композиції характеризуються гарним показником стійкості піни, значення якого для всіх зразків становить 100%. Додавання порошку винного каменю сприяє стабілізації утвореної пінної системи, що обумовлено збільшенням вмісту у харчових системах іонів Гідрогену, які перешкоджають ущільненню білкових молекул.

На підставі комплексу проведених досліджень, можемо зробити висновок, що додавання порошку винного каменю покращує структурні характеристики, що позитивно впливає на його зберігання та збільшує функціональність крему при використанні. Найбільш доцільним є внесення 5 г стабілізатора у рецептуру крему для покращення структури оздоблювального напівфабрикату.

2.5 Дослідження органолептичних показників модельних композицій кондитерського крему

Важливим етапом для визначення раціональної кількості внесення молочно-білкового копреципітату у рецептуру кондитерського крему є проведення органолептичних досліджень.

У ході проведення експерименту було досліджено модельні композиції крему з різним відсотковим вмістом МБКК та сиру к/м нежирного. Результати дослідження наведені у табл. 2.7.

**Таблиця 2.7 – Органолептичні властивості модельних композицій крему
залежно від вмісту МБКК**

| Показники | Контроль | Модельні композиції крему з різним вмістом МБКК, % | | | | |
|------------------|-------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------------|
| | | 20 | 40 | 60 | 80 | 100 |
| Зовнішній вигляд | Однорідна маса | Однорідна маса | Однорідна маса | Однорідна маса | Однорідна маса | Однорідна маса |
| Колір | Білий | Білий з легким кремовим відтінком | Білий з кремовим відтінком | Кремовий | Кремовий | Темно-кремовий |
| Консистенція | Пухка, однорідна | Пухка, однорідна | Пухка, однорідна | Пухка, однорідна | Однорідна, форму не тримає | Однорідна, форму не тримає |
| Смак та запах | Приємний, виражений смак сиру | Приємний, молочний, смак МБКК не помітний | Приємний, молочний, злегка помітний присмак МБКК | Приємний, молочний, переважає присмак МБКК | Молочний, виражений присмак МБКК | Молочний, присмак МБКК з легкою гірчинкою |

Дані таблиці 2.7 свідчать про те, що покращеними органолептичними властивостями у порівнянні з контролем характеризується модельна композиція крему з 60% МБКК. Крем маєприємний смак та пухку консистенцію. При додаванні 80% та 100% МБКК суттєво погіршується консистенція та об'єм крему.

Крім того, використання МБКК дає змогу зменшити кількість цукру у рецептурі крему, що обумовлено смаком МБКК, який є менш кислим у порівнянні з сиром кисломолочним нежирним.

2.6 Оптимізація технологічних процесів отримання кондитерського крему

На даному етапі було проаналізовано, які складові технологічного процесу потребують оптимізації і представлено результати аналізу у вигляді моделі «чорний ящик». Технологічною системою, обраною для аналізу виступала суміш інгредієнтів (вершки жирністю 33%, МБКК, сир кисломолочний нежирний, цукор білий, цукор ванільний, порошок винного каменю), що збивається для отримання крему.

Технологія крему з вершків з МБКК складається з наступних основних операцій: збивання охолоджених вершків (2...4°C) з цукром та цукром ванільним, з протирання МБКК з сиром кисломолочним нежирним, додавання протертої суміші та порошку винного каменю у збиті вершки, збивання суміші до утворення пухкої та однорідної консистенції.

Виробничий процес, що аналізували – збивання крему.

Результати аналізу граничних значень параметрів наведено у табл. 2.8.

Таблиця 2.8 – Вхідні та вихідні параметри процесу збивання крему

| № | Параметр | Вид дії (код) | Верхнє значення параметру | Нижнє значення параметру |
|---|--------------------------------------------------|---------------|---------------------------|--------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 1 | Масова частка цукру, % | X1 | 11,0 | 9,8 |
| 2 | Масова частка молочно-білкового копреципітату, % | X2 | 37,4 | 33,8 |
| 3 | Масова частка винного каменю, % | X3 | 0,53 | 0,47 |
| 4 | Час збивання крему, хв | X4 | 15 | 10 |
| 5 | Температура збивання, °C | X5 | 4 | 2 |
| 6 | Жирність вершків, % | F1 | 30 | 36 |
| 7 | Температура оточуючого повітря, t°C | F2 | +22 | +15 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|----|------------------------------------------|----|-----------|--------------------------------|
| 8 | Продуктивність збивальної машини, кг/год | F3 | 18 | 12 |
| 9 | Маса суміші, г | Z1 | 100 | 95 |
| 10 | Питомий об'єм крему, см ³ /г | Z2 | 3,86 | 3,80 |
| 11 | Густина крему, г/см ³ | Z3 | 0,29 | 0,26 |
| 12 | Стійкість піни | Y1 | 100 % | 96 % |
| 13 | Піноутворювальна здатність | Y2 | 170 % | 145 % |
| 14 | Консистенція | Y3 | однорідна | Наявна незначна крупинчастість |

На підставі даних таблиці було складено параметричну модель процесу збивання крему з зображенням параметрів та їх кодованих значень (буквений і числовий індекс), які, на наш погляд, мають найбільший вплив на хід досліджуваного процесу (рис. 2.10).

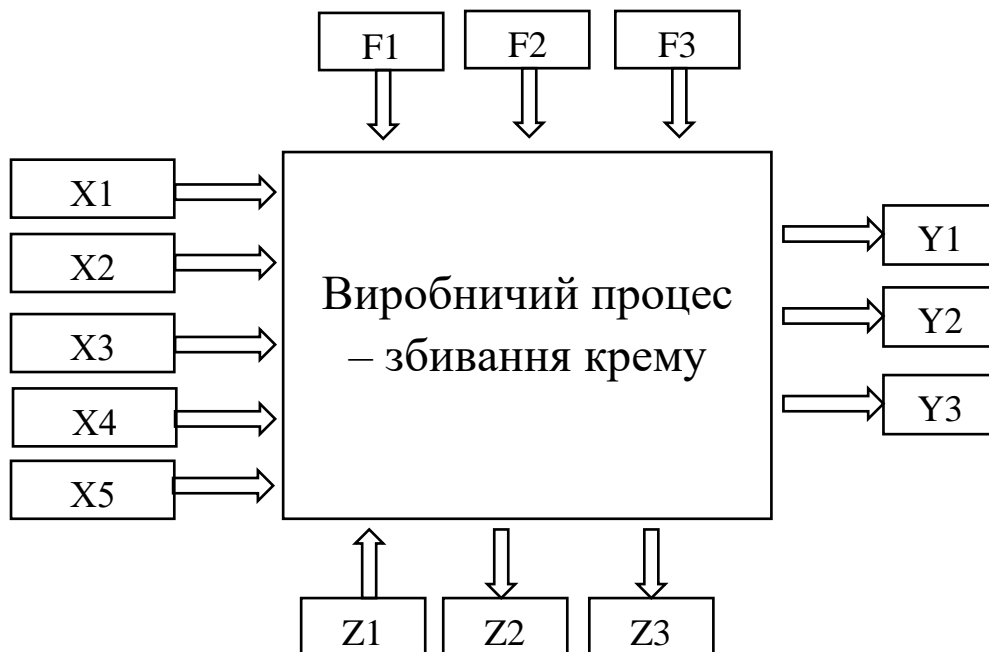


Рис. 2.10. Параметрична модель процесу збивання крему з МБКК та винним каменем

На рис. 2.10 представлена параметрична модель «чорний ящик» із зображенням входних та вихідних факторів оптимізації.

2.7 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва кондитерського крему з вершків з використанням МБКК

На основі комплексу проведених досліджень визначена можливість розробки технології кондитерського крему з вершків з використанням МБКК.

Технологічний процес виробництва кондитерського крему з вершків з МБКК складається з наступних стадій: охолодження вершків до $t\ 2...4^{\circ}\text{C}$; збивання вершків з цукром та ванільним цукром; протирання молочно-білкового копреципітату з сиром кисломолочним нежирним; додавання протертої суміші молочно-білкового копреципітату та сиру кисломолочного нежирного у збиті вершки; додавання порошку винного каменю у суміш; збивання суміші до утворення пухкої та однорідної консистенції.

Технологічну схему виробництва кондитерського крему з вершків з МБКК представлено на рис. 2.11.



Рис. 2.11. Технологічна схема приготування кондитерського крему з вершків з використанням МБКК

Розроблено технологічну карту на кондитерський крем з вершків з МБКК (додаток А), апаратурно-технологічну схему виробництва.

2.8 Оцінка якості розробленого кондитерського крему з вершків з використанням МБКК

Для оцінки якості отриманого кондитерського крему з вершків з МБКК було розраховано його хімічний склад, харчову та енергетичну цінність, інтегральний скор, амінокислотний скор та біологічну цінність білків крему, а також проведено органолептичну оцінку якості. Хімічний склад розробленого кондитерського крему представлено у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 – Хімічний склад та енергетична цінність крему з вершків з МБКК у порівнянні з контролем

| Показник | Масова частка, % загального хімічного складу | |
|----------------------------|----------------------------------------------|-----------------------|
| | Крем з вершків (контроль) | Крем з вершків з МБКК |
| Вода | 58,4 | 57,7 |
| Сухі речовини | 41,6 | 42,3 |
| Білки | 7,2 | 9,7 |
| Жири | 17,5 | 17,9 |
| Вуглеводи | 16,6 | 14,2 |
| Зола | 0,32 | 0,55 |
| Енергетична цінність, ккал | 229,0 | 231,3 |
| Енергетична цінність, кДж | 957,5 | 966,7 |

Результати дослідження хімічного складу (табл. 2.9), свідчать про те, що вміст сухих речовин у кремі з вершків з МБКК є більшим ніж у контролі. Зокрема, вміст білку у розробленому кремі збільшився на 34% у порівнянні з контролем. Враховуючи те, що МБКК має більшу жирність (1,91 г/100 г), у порівнянні з сиром кисломолочним нежирним (0,6 г/100 г) відбулося незначене підвищення вмісту жирів у розробленому кремі. Крім того, спостерігається зниження вмісту вуглеводів, за рахунок зменшення кількості цукру у складі розробленого крему.

Крім того, встановлено, що енергетична цінність обох кремів є майже однаковою, лише спостерігається несуттєве підвищення показника

розробленого крему, що пояснюється більшою калорійністю МБКК (147 ккал/100 г МБКК проти 85 ккал/100 г сиру кисломолочного нежирного).

Вміст вітамінів та мінеральних речовин у розробленому кремі представлено у табл. 2.10.

Таблиця 2.10 – Вміст вітамінів та мінеральних речовин крему з вершків з МБКК у порівнянні з контролем

| Харчові речовини | Вміст у 100 г | |
|-------------------------|---------------------------|-----------------------|
| | Крем з вершків (контроль) | Крем з вершків з МБКК |
| Мінеральні речовини, мг | | |
| Натрій (Na) | 32,7 | 77,0 |
| Калій (K) | 93,6 | 169,3 |
| Кальцій (Ca) | 85,0 | 139,5 |
| Магній (Mg) | 12,0 | 33,6 |
| Фосфор (P) | 102,6 | 131,7 |
| Залізо (Fe) | 0,19 | 0,27 |
| Вітаміни, мг | | |
| Вітамін С | 0,29 | 0,46 |
| Вітамін В ₁ | 0,12 | 0,12 |
| Вітамін В ₂ | 0,12 | 0,12 |
| Вітамін РР | 0,18 | 0,21 |

З табл. 2.10 видно, що вміст мінеральних речовин у розробленому кремі покращився. А саме, відбулося збільшення вмісту Na – у 2,3 раза, K – у 1,8 раза, Ca – у 1,6 разів, Mg – у 2,8 раза, P – у 1,3 раза та Fe – у 1,5 раза.

З метою визначення ступеня задоволення добової потреби організму в основних харчових речовинах було розраховано інтегральний скор харчового продукту. Даний показник характеризує відсоток відповідності вмісту кожної харчової речовини у харчовому продукті формулі збалансованого харчування. Інтегральний скор розробленого кондитерського крему було розраховано на 144 г, тобто на масу продукту, яка відповідає 10 % добової потреби в енергії людини (для чоловіка віком 18-29 років, III-ї групи інтенсивності праці), тобто 330 ккал (табл. 2.11).

Аналізуючи дані табл. 2.11 можна побачити, що розроблений крем задовольняє добову потребу у білку на 13%. Крім того підвищилися показники ступеню задоволення потреби у мінеральних речовинах, а саме для калію – 10%, для кальцію – 17%, для магнію – 12%, для фосфору – 16%.

Таблиця 2.11 – Інтегральний скор крему з вершків з МБКК у порівнянні з контролем

| Харчові речовини | Добова потреба | Крем з вершків (контроль) | | Крем з вершків з МБКК | |
|-------------------------|----------------|---------------------------|-------|-----------------------|-------|
| | | 144 г | СЗ, % | 143 г | СЗ, % |
| Білки, г | 106 | 10,4 | 10 | 13,85 | 13 |
| Жири, г | 107 | 25,2 | 23 | 25,58 | 24 |
| Вуглеводи, г | 478 | 23,9 | 5 | 20,36 | 4 |
| Мінеральні речовини, мг | | | | | |
| Натрій (Na) | 4000 | 47,1 | 1 | 110,2 | 3 |
| Калій (K) | 2500 | 134,8 | 5 | 242,2 | 10 |
| Кальцій (Ca) | 1200 | 122,4 | 10 | 199,6 | 17 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Магній (Mg) | 400 | 17,4 | 4 | 48,1 | 12 |
| Фосфор (P) | 1200 | 147,7 | 12 | 188,3 | 16 |
| Залізо (Fe) | 15 | 0,27 | 2 | 0,4 | 3 |
| Вітаміни, мг | | | | | |
| Вітамін С | 80 | 0,41 | 0,5 | 0,65 | 0,8 |
| Вітамін В ₁ | 1,6 | 0,17 | 10 | 0,18 | 11 |
| Вітамін В ₂ | 2,0 | 0,17 | 8 | 0,17 | 8 |
| Вітамін РР | 22 | 0,26 | 1 | 0,30 | 1 |

Для визначення біологічної цінності білків розробленого крему розраховано їх амінокислотний скор (табл. 2.12). Для розрахунку амінокислотного скору порівняно вміст кожної незамінної амінокислоти у кремі з МБКК з вмістом кожної незамінної амінокислоти в «ідеальному» білку.

Як можна побачити з табл. 2.12, білки розробленого крему мають в якості лімітуючої амінокислоти суму амінокислот фенілаланіну і тирозину, скор якої становить – 98%, при цьому скорі всіх інших амінокислот перевищують 100%. Білки контрольного зразка у якості лімітуючої амінокислоти мають метіонін і

цистин, для яких сумарний скор становить 75%. Як бачимо, внесення МБКК у вершковий крем сприяло підвищенню амінокислоти метіонін+цистин, скор якої у розробленому кремі становить 106% проти 75% у контролі, та підвищенню загальної засвоюваності білків продукту до рівня лімітуючих амінокислот 98%.

Таблиця 2.12 – Амінокислотний скор білків крему з вершків з МБКК у порівнянні з контролем

| Амінокислота | Еталонний білок за ФАО/ВООЗ, мг/1г білка | Крем з вершків (контроль) | | Крем з вершків з МБКК | |
|---------------------|------------------------------------------|---------------------------|-----|-----------------------|-----|
| | | мг/г білка | % | мг/г білка | % |
| Валін | 50,00 | 57,00 | 114 | 54,7 | 110 |
| Ізолейцин | 40,00 | 55,32 | 138 | 51,6 | 129 |
| Лейцин | 70,00 | 102,35 | 146 | 81,52 | 116 |
| Лізин | 55,00 | 81,60 | 148 | 67,07 | 122 |
| Метіонін+цистин | 35,00 | 26,3 | 75 | 37,15 | 106 |
| Треонін | 40,00 | 45,64 | 114 | 45,40 | 113 |
| Триптофан | 6,60 | 11,06 | 167 | 10,31 | 156 |
| Фенілаланін+тирозин | 60,00 | 49,79 | 83 | 58,82 | 98 |

На основі даних табл. 2.12, розраховано показники біологічної цінності – коефіцієнт різниці амінокислотного скору (КРАС), біологічну цінність білків (визначається на підставі значення КРАС), а також коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу, який визначає потенційну ефективність використання організмом білкових речовин продукту. Результати представлені у табл. 2.13

Таблиця 2.13 – Біологічна цінність білків крему з вершків з МБКК у порівнянні з контролем

| Показник | Крем з вершків (контроль) | Крем з вершків з МБКК |
|-------------------------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| Коефіцієнт різниці амінокислотного скору, % | 48 | 21 |
| Коефіцієнт утилітарності амінокислотного складу | 0,57 | 0,82 |
| Біологічна цінність білків, % | 52 | 79 |

Згідно з отриманими даними, значення КРАС для розробленого крему є меншим ніж для контролю, це свідчить про те, що якість білка крему з вершків з МБКК є вищою, порівнюючи з контролем. Біологічна цінність білків розробленого крему більша на 27% у порівнянні з контролем.

Отже, відповідно до результатів розрахунків показників біологічної цінності білків, встановлено, що біологічна цінність розробленого крему з МБКК є вищою порівняно з кремом, який обрано у якості контролю.

Наступним кроком для оцінки якості розробленої продукції було здійснено порівняльний аналіз органолептичних показників крему з вершків з МБКК та контролю з урахування коефіцієнтів вагомості. Органолептична оцінка розробленої продукції проведена за 10-ти бальною шкалою. Оцінка основних органолептичних показників якості крему з МБКК у порівнянні з контролем наведена у табл. 2.14.

Таблиця 2.14 – Оцінка основних органолептичних показників крему з вершків з МБКК у порівнянні з контролем

| Показники | Коефіцієнт вагомості | Отриманий середній бал | |
|------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|
| | | Крем з вершків | Крем з вершків з МБКК |
| Зовнішній вигляд | 0,2 | 8,61 | 9,02 |
| Колір | 0,2 | 8,50 | 9,04 |
| Запах | 0,1 | 8,20 | 9,02 |
| Смак | 0,3 | 8,39 | 9,05 |
| Консистенція | 0,2 | 8,49 | 9,09 |
| Разом | 1,0 | 42,2 | 45,2 |
| Середнє значення | | 8,44 | 9,04 |

Відповідно до результатів проведеної органолептичної оцінки (табл. 2.14) встановлено, що якість крему з вершків з використанням МБКК є вищою, ніж контрольного зразка.

За результатами органолептичної оцінки складено загальні профілограми якості (рис. 2.12 та 2.13).

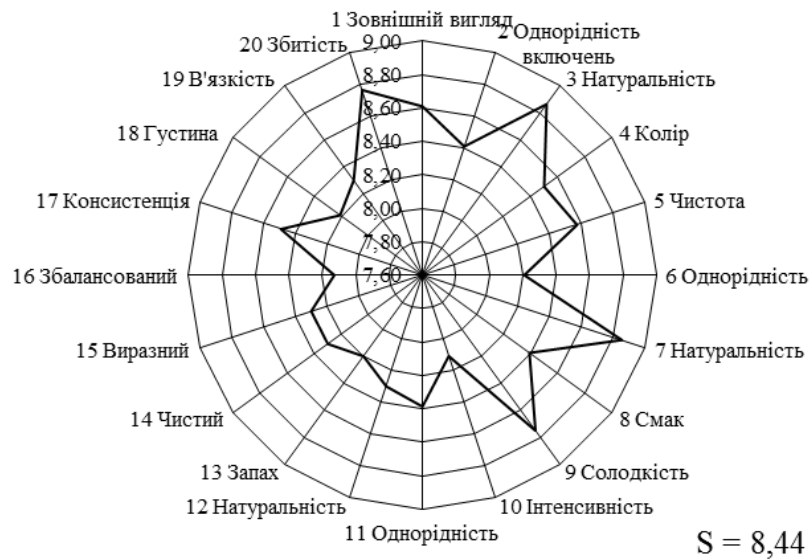


Рис. 2.12. Загальна профілограма якості кондитерського крему з вершків (контролю)

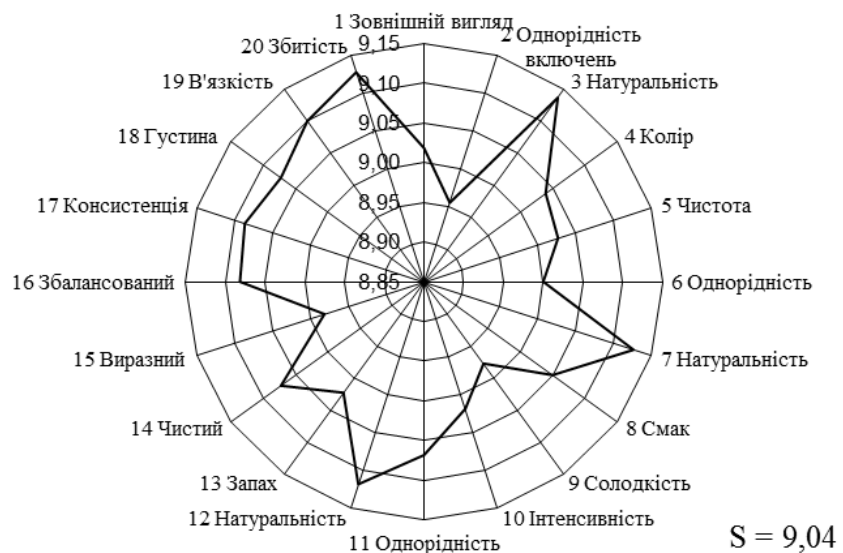


Рис. 2.13. Загальна профілограма якості кондитерського крему з вершків з МБКК

Порівнюючи рис. 2.12 та 2.13 видно, що розроблений крем має поліпшену консистенцію, зокрема збитість та густина, також слід відмітити приємний запах та смак, який є менш солодким у порівнянні з контролем. Загальна органолептична оцінка для розробленого крему становить 9,04 проти 8,44 для контрольного зразка.

2.9 Оцінка показників безпеки розробленої продукції на основі принципів НАССР

Важливою характеристикою будь-якого харчового продукту беззаперечно є безпечність. Це своєрідна гарантія того, що вживання цього продукту не нанесе жодної шкоди споживачу. Для цього необхідне впровадження та правильне функціонування Системи аналізу ризиків і критичних контрольних точок (НАССР) [49].

Розробка системи НАССР для інноваційного продукту виконувалася згідно методичних рекомендацій до виконання випускної кваліфікаційної роботи [50].

На першому етапі було здійснено детальний опис сировини, що контактує з харчовим продуктом (табл. 2.15).

Таблиця 2.15 – Опис сировини, інгредієнтів та матеріалів, які контактують з продуктом

| Вид і назва компоненту | Законодавчі та нормативні документи, які встановлюють вимоги до виробництва та безпечності компонента | Характеристика під час приймання | Склад багатоскладникових інгредієнтів, охоплюючи добавки та допоміжні матеріали | Термін та умови зберігання |
|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Вершки жирністю 33% (ультрапастеризовані) | ДСТУ 7519:2014 Вершки питні. Технічні умови | Наявність сертифікату відповідності, ветеринарного свідоцтва. Проведення органолептичного контролю, наявність протоколу випробувань | – | Зберігається при t 1...20°C, при відсутності сонячного світла, відносна вологість повітря 80...85%. Термін зберігання становить 6 міс. від дати виробництва. |

| | | | | |
|------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | Після відкриття при t 2...6°C, не більше 48 год. |
| Сир к/м нежирний | ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний Технічні умови | Наявність сертифікату відповідності, ветеринарного свідоцтва. Проведення органолептичного контролю, наявність протоколу випробувань | Молоко коров'яче знежирене, закваска чистих культур молочно-кислих організмів | Зберігається при t 2...6°C, відносна вологість повітря 85%. Термін зберігання становить 14 діб від дати виробництва. |
| МБКК | Однорідна та пастоподібна маса білого кольору з рожевим відтінком, наявна незначна крупинчастість. Виразний молочний запах та смак. Масова частка вологи 63,2±5% | Наявність сертифікату відповідності, ветеринарного свідоцтва. Проведення органолептичного контролю, наявність протоколу випробувань | — | Зберігається при t 2...6°C, відносна вологість повітря 85%. Термін зберігання становить не більше 7 діб (пакування у кашировану фольгу та поліетиленову плівку) |
| Цукор білий | ДСТУ 4623-2006 Цукор білий. Технічні умови | Наявність сертифікату відповідності. Проведення органолептичного контролю, наявність протоколу випробувань | — | Зберігається у коморі сухих продуктів у штабелях. t зберігання не вище 40°C, відносна вологість повітря не вище 70%. Термін зберігання – 4 р. від дати виготовлення |
| Ванільний цукор | ДСТУ 1009:2005 Цукор ванільний | Наявність сертифікату відповідності. | Цукор білий, ароматизатор харчовий «Ваніль» | Зберігається у коморі сухих |

| | | | | |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | Проведення органолептичного контролю, наявність протоколу випробувань | | продуктів у штабелях. t зберігання не вище 25°C, відносна вологість повітря не вище 75%. Термін зберігання – 12 міс. від дати виготовлення |
| Порошок винного каменю | Білий, дрібний, кристалічний порошок, без грудочок та сторонніх запахів та присмаків | Наявність міжнародного сертифікату та свідоцтва про визнання відповідності. Проведення органолептичного контролю, наявність протоколу випробувань | – | Зберігається у коморі сухих продуктів. t зберігання не вище 25°C, відносна вологість повітря не вище 75%. Термін зберігання – 24 міс. від дати виготовлення |

У табл. 2.15 представлено перелік компонентів, що використовуються для виробництва інноваційної продукції, визначено терміни та умови їх зберігання.

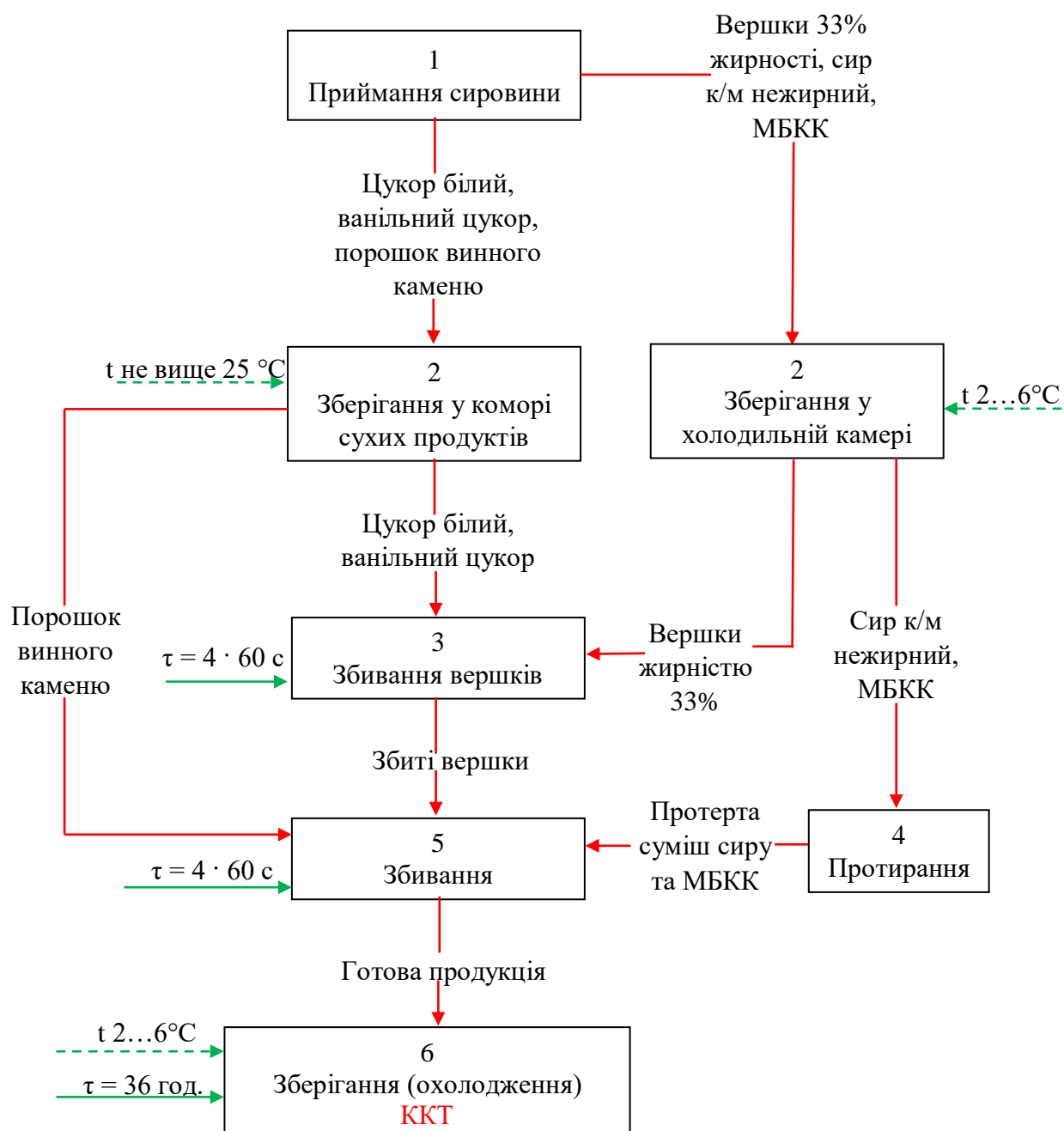
Опис інноваційної продукції представлено у табл. 2.16.

Таблиця 2.16 – Опис інноваційної продукції

| Інформація, що зазначається | Пояснення |
|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | 2 |
| Офіційна назва продукту | Кондитерський крем з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату |
| Законодавчі та нормативні документи, які встановлюють вимоги щодо безпеки продукту | Технологічна карта №1 Кондитерський крем з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва | Вершки жирністю 33%, сир кисломолочний нежирний, молочно-білковий копреципітат, цукор білий, ванільний цукор, порошок винного каменю |
| Фізико-хімічні характеристики, які стосуються безпеки продукту | Масова частка вологи, % – 57±2% Температура під час відпуску, t°C – 2..4 °C |
| Споживче пакування | - |
| Транспортне пакування | - |
| Вимоги до маркування | - |
| Умови зберігання та строк придатності | Термін зберігання становить 36 годин при t 2...6°C |
| Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів | Всі верстви населення, крім людей, які хворі на хронічні захворювання та гіполактазію |
| Особливо уразливі групи споживачів | Особи, які мають хронічні захворювання та проблему гіполактазії |
| Потенційно можливе використання не за призначенням | Споживання після закінчення термінів придатності продукту |
| Спосіб вживання | Продукт готовий до вживання. Передбачено використання у закладах ресторанного господарства, для прошарування або наповнення випечених напівфабрикатів. |

На наступному етапі було складено блок-схему виробництва продукту. Вона охоплює всі етапи виробництва та відображає їх послідовність та взаємозв'язок. Блок-схема виробництва інноваційного продукту представлена на рис. 2.14.



Умовні позначення та скорочення:

→ рух продукту
 → час
 - - - - - → температурні режими

МБКК – молочно-білковий копреципітат

Рис. 2.14. Блок-схема виробництва кондитерського крему з вершків з використанням МБКК

Після побудови блок-схеми безпосередньо здійснюється розробка плану НАССР. Для цього було проаналізовано небезпечні чинники різного впливу відповідно до етапу виробництва інноваційної продукції, визначено шляхи потрапляння небезпечних чинників у харчовий продукт, а також запобіжні дії для уникнення або мінімізації їх впливу. Аналіз небезпечних чинників наведено у додатку Б.

На основі аналізу небезпечних чинників складено протокол їх оцінювання для визначення критичних контрольних точок (додаток В).

Для визначених критичних контрольних точок складено план НАССР з відображенням процедур моніторингу та коригувальних дій (Додаток Г).

Таким чином, критична контрольна точка визначена на етапі зберігання готового кондитерського крему з вершків з використанням МБКК. На даному етапі важливим є контроль за температурою та термінами зберігання, адже це допоможе уникнути розвитку патогенної мікрофлори у харчовому продукті.

Висновки за розділом 2

1. Представлено характеристику сировини, яка була використана для виготовлення дослідних зразків;
2. Досліджено структурно-технологічні характеристики модельних композицій кондитерського крему з вмістом МБКК у кількості: 20%, 40%, 60%, 80% та 100%.
3. Встановлено, що включення у рецептуру крему МБКК у кількості 60% підвищує піноутворювальну здатність, очевидно це пов'язано зі збільшенням кількості білкової складової. Так, піноутворювальна здатність збільшилася на 9% порівняно з показником контрольного зразка. Крім того, внесення 60% МБКК підвищили показники кратності піни та об'ємної концентрації повітря у піні.
4. Визначено, що використання МБКК у технології кондитерського крему потребує включення порошку винного каменю для покращення структурних характеристик пінної системи.

5. Органолептичними дослідженнями визначено, що при вмісті 60% МБКК крем має приємний смак та пухку консистенцію.
6. Найбільш раціональною слід вважати рецептуру розробленого вершкового кондитерського крему з використанням МБКК у кількості 60 % від загальної маси сиру кисломолочного нежирного і МБКК, та порошку винного каменю у кількості 5 г.
7. Здійснено процес оптимізації складових технологічного процесу отримання кондитерського крему, а саме визначено вхідні та вихідні параметри даного процесу, встановлені граничні значення параметрів. Результати аналізу представлено у вигляді моделі «чорний ящик».
8. Розроблено рецептуру кондитерського крему з вершків з використанням МБКК, складено технологічну та апаратурно-технологічну схеми виробництва.
9. Здійснено оцінку якості розробленої продукції та визначено, що вміст білків у розробленому кремі збільшився на 34% за рахунок внесення МБКК, а також відбулося зниження вмісту вуглеводів на 17%.
10. Біологічна цінність білків розробленого вершкового крему становить 79%, що є вищим у порівнянні з контролем (52%);
11. За органолептичними показниками якості, встановлено, що розроблений крем має покращену консистенцію, приємний смак та запах. Загальна органолептична оцінка розробленого крему становить 9,04 бали.
12. Проведено оцінку показників безпеки крему з вершків з використанням МБКК на основі принципів НАССР. Ідентифіковано та проаналізовано небезпечні чинники на всіх етапах технологічного процесу, встановлено критичні контроль точки та критичні межі для них, розроблено план НАССР із зазначенням процедури моніторингу ККТ.

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ

3.1 Організація та заходи охорони праці на підприємстві

Для успішного функціонування підприємства, невід'ємною складовою є правильно організована охорона праці. Вона охоплює ряд заходів та засобів різного спрямування, які орієнтовані на збереження здоров'я та працездатності людини під час трудового процесу.

Основним завданням заходів з охорони праці є: створення безпечних та нешкідливих умов праці, уникнення травматизму, професійних захворювань та аварійних ситуацій, збереження здоров'я та працездатності, підвищення продуктивності праці [51].

В Україні основною законодавчою базою для організації охорони праці на підприємстві є Конституція України, Закон України «Про охорону праці» та «Кодекс законів про працю України» [51]. У свою чергу Закон України «Про охорону праці» захищає конституційні права працівників на охорону їх життя та здоров'я під час праці, безпечні та здорові умови праці, регулює взаємовідносини між роботодавцем та працівником з питань безпеки, гігієни праці, а також виробничого середовища, встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [52]. Кодекс законів про працю – основний закон національного трудового законодавства, направлений на врегулювання трудових відносин всіх працівників, що позитивно впливає на якість роботи та підвищення продуктивності праці [53].

Цей перелік доповнює Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» – визначає принципи та правову основу загальнообов'язкового державного соціального страхування громадян України від нещасних випадків під час трудової діяльності або професійного захворювання, які призводять до тимчасової втрати працездатності [54].

Закон України «Про колективні договори і угоди», встановлює правові основи розробки, укладання та виконання колективних договорів та угод, які регулюють трудові відносини роботодавців та працівників [55].

У перелік правових основ також включаються Закони України «Про охорону здоров'я», «Про забезпечення санітарного та епідеміологічного благополуччя населення», «Про пожежну безпеку», «Про використання ядерної енергії і радіаційну безпеку», «Про дорожній рух» [51].

Крім того, на території нашої держави розроблено та затверджено положення про створення державних нормативних актів з охорони праці, виконання яких є обов'язковим для підприємства. Згідно з ст. 27 Закону України «Про охорону праці» до них належать: інструкції, вказівки, норми, положення, статuti, регламенти та інші документи, які мають правову чинність [51, 52].

Згідно з ст. 13 Закону України «Про охорону праці» відповідальність за організацію охорони праці на підприємстві покладена на роботодавця, тобто на директора. В його обов'язки входить забезпечення виконання вимог законодавчої та нормативної документації, виконання зобов'язань, прописаних колективним договором, створення безпечних та здорових умов праці для персоналу. Законом також прописується ряд інших обов'язків роботодавця у галузі охорони праці, за порушення яких відповідальність несе безпосередньо він [52].

Залежно від кількості персоналу на підприємстві, роботодавцем може бути створена служба охорони праці, за умови, якщо кількість працівників становить 50 і більше осіб. У разі якщо на підприємстві менше 50 працівників цю функцію може виконувати працівник за сумісництвом, який пройшов відповідну підготовку та перевірку знань з охорони праці, а також отримав відповідне посвідчення [52, 56].

Працівники також мають дотримуватися встановлених вимог, що дозволить попередити та усунути причини травматизму, професійних захворювань та аварійних ситуацій. Насамперед, вони повинні піклуватися про власну безпеку та здоров'я, а також безпеку та здоров'я оточуючих під час виробничого процесу та під час перебування на території підприємства; знати та дотримуватися правил використання механізмів, устаткування та

обладнання, користуватися засобами колективного та індивідуального захисту, виконувати вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, проходити медичні огляди у встановлений термін. За порушення цих вимог працівник несе відповідальність [52, 56].

Найважливішим пріоритетом для будь-якого підприємства, зокрема для закладів ресторанного господарства, є створення безпечних та здорових умов праці. З цією метою виробничі приміщення, ділянки, робочі місця оснащуються сучасними засобами техніки безпеки, що дозволяють попередити та уникнути травматизму, а для запобігання розвитку професійних захворювань, забезпечуються належні санітарно-гігієнічні умови [57].

Крім того, існують затверджені основні заходи – технічні та організаційні, які дозволяють усунути причини виробничого травматизму та професійних захворювань. Технічні заходи включають заходи з виробничої санітарії та техніки безпеки [58].

Заходи з виробничої санітарії передбачають: влаштування систем опалення, вентиляції та кондиціонування повітря для створення належного та комфортного мікроклімату; теплоізоляцію конструкцій будівлі та технологічного устаткування; заміну шкідливих речовин та матеріалів нешкідливими; зниження рівнів шуму, вібрації; встановлення раціонального освітлення; забезпечення правильного режиму праці та відпочинку, санітарного та побутового обслуговування [58].

До заходів з техніки безпеки належать: розроблення та запровадження безпечного устаткування; механізація та автоматизація технологічних процесів; використання запобіжних пристосувань та автоматичних блокувальних засобів; правильне та зручне розташування органів керування устаткуванням; використання систем автоматичного регулювання, контролю та керування технологічними процесами; впровадження нових принципово нешкідливих та безпечних технологічних процесів [58].

Організаційні заходи включають: правильну організацію роботи, навчання, контролю та нагляду з охорони праці; дотримання трудового

законодавства та нормативно-правових актів з охорони праці; впровадження безпечних методів та наукової організації праці; організація ремонту та технічних оглядів устаткування [58].

Також встановлюється комплекс заходів та засобів, які направлені на запобігання пожеж, запалювань, вибухів на виробничих ділянках. До них належать системи протипожежного захисту та системи попередження пожеж [58].

Одним із найважливіших організаційних заходів на будь-якому підприємстві, зокрема у закладах ресторанного господарства, є правильна організація навчання з питань охорони праці. Воно будується на основі Типового положення про порядок проведення навчання і перевірки знань з питань охорони праці. На основі цього положення кожним підприємством індивідуально розробляються та затверджуються відповідні положення про навчання, формуються графіки проведення навчання та перевірки знань з питань охорони праці [58].

Усі працівники мають проходити інструктажі та перевірку знань з питань охорони праці та пожежної безпеки. Основною метою інструктажів є – навчити працівника правильно та безпечно для себе та оточуючих виконувати свої трудові обов'язки. Залежно від обставин проводиться вступний, первинний, позаплановий та цільовий інструктажі [51].

Згідно з ст. 19 Закону України «Про охорону праці» фінансування охорони праці забезпечується роботодавцем. Оскільки, заклади ресторанного господарства використовують найману працю, то витрати будуть становити не менше 0,5% від фонду оплати праці за попередній рік [52].

Законом України «Про охорону праці» передбачено притягнення до дисциплінарної, адміністративної, матеріальної та кримінальної відповідальності осіб, які порушують нормативні акти про охорону праці, створюють перешкоди для діяльності посадових осіб та органів державного нагляду [51, 58].

3.2 Основні аспекти розміщення холодного цеху та організації робочого місця для виробництва інноваційної продукції

У закладах ресторанного господарства організуються холодні цехи, у яких здійснюється виробництво холодних страв, закусок, солодких страв та холодних супів. Приміщення для даного цеху повинно мати достатнє природне освітлення, зручний зв'язок з гарячим цехом та приміщеннями для роздачі та миття столового посуду [59, 60].

При організації холодного цеху обов'язковим є суворе дотримання санітарних правил, так як більша кількість сировини, що використовується для приготування холодних страв та закусок не проходить теплову обробку. По цій же причині слід чітко розділяти виробництво різних виробів за видами сировини або напівфабрикатів, що використовуються [61].

Робочі місця у холодному цеху організуються з урахуванням потужності підприємства. Наприклад, великі підприємства оснащують окремі робочі місця для виробництва холодних закусок, бутербродів та солодких страв. Для підприємств середньої та малої потужності дозволяється поєднання робочих місць, але з дотриманням всіх вимог та наявністю необхідного обладнання, інвентарю та посуду. Кількість необхідного інвентарю та посуду визначається виходячи з об'єму та асортименту продукції, що виробляється цехом [61].

Виробництво інноваційної продукції – кондитерського крему з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату може здійснюватися у холодному цеху на робочому місці для виготовлення солодких страв.

Робоче місце для виготовлення солодких страв організовується відповідно до санітарних правил, для уникнення перехресного забруднення, оснащується окремим обладнанням, посудом та інвентарем [62].

На робочому місці розміщують виробничі столи, змінні механізми до універсального приводу, планетарні міксери (для підприємств середньої та малої потужності), кухонний посуд та інвентар. Встановлюється секційний

модульований стіл з холодильною шафою для порціонування та зберігання солодких страв. На столі розміщуються ваги, столовий посуд та інвентар [62].

Крем збивають, використовуючи універсальний привід або планетарний міксер, охолоджують у холодильній шафі та наповнюють ним пісочні основи або відправляють на зберігання при $t 2...6^{\circ}\text{C}$ на 36 год.

3.3 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів холодного цеху

Під час виробничого процесу на працівників може впливати ряд чинників, які поділяються на шкідливі та небезпечні виробничі фактори.

Шкідливий виробничий фактор – фактор середовища, вплив якого на працюючого за певних умов може викликати захворювання, тимчасове або стійке зниження працездатності [51].

Небезпечний виробничий фактор – фактор середовища, що може стати причиною гострого захворювання, різкого погіршення здоров'я або смерті [51].

Визначення та встановлення шкідливих та небезпечних виробничих факторів здійснюється шляхом атестації робочих місць. Атестація проводиться на всіх підприємствах, де здійснюється технологічний процес та використовується устаткування [63]. Атестація проводиться згідно з Порядком та методичними рекомендаціями щодо проведення атестації робочих місць за умовами праці [64].

Шкідливі та небезпечні виробничі фактори за природою дії поділяються на: фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні [51].

В умовах роботи у холодному цеху до фізичних факторів негативного та шкідливого впливу можна віднести:

1. Рухомі машини та механізми;
2. Рухомі частини обладнання;
3. Гострі кромки та шорсткість на поверхні обладнання та інвентаря;
4. Незадовільний мікроклімат (температура, вологість, вентиляція повітря);
5. Відсутність або нестача природнього освітлення;

6. Недостатня освітленість робочої зони;
7. Підвищений рівень шуму на робочому місці [63, 65].

Психофізіологічні фактори – чинники, що за певних обставин можуть завдавати шкоди нервовій системі, органам чуттів та психології людини. До них може належати:

1. Навантаження на опорно-руховий апарат (вимушене положення тіла працівника при виконанні різних процесів, нахили корпусу);
2. Фізичне навантаження за зміну;
3. Навантаження на серцево-судинну систему;
4. Емоційна напруга;
5. Інтелектуальні навантаження;
6. Режим роботи;
7. Монотонність роботи [65, 66].

До хімічних факторів шкідливого та небезпечного впливу належать хімічні речовини, які можуть потрапляти в організм через дихальну систему, шкіру та слизові оболонки, а також ШКТ [66]. Холодний цех не належить до шкідливих виробництв, тому дані фактори впливу відсутні.

До біологічних факторів належать мікроорганізми (бактерії, віруси) та продукти їх життєдіяльності, продукти мікробіологічного синтезу, макроорганізми [63]. У холодному цеху біологічні фактори також відсутні.

Важливою складовою охорони праці є захист працівників від впливу шкідливих та небезпечних факторів [65]. Зрозуміло, що навіть застосовуючи всі заходи, що спрямовані на зменшення їх впливу, досягти ідеальних умов праці через особливості технологічних процесів – неможливо. До заходів, що спрямовуються на нейтралізацію цих факторів належить: усунення небезпечного фактору або зниження ризику його виникнення, здійснення боротьби з фактором та його джерелом, застосування засобів індивідуального захисту [66].

3.4 Мікроклімат виробничого приміщення

Під час виробничого процесу на стан здоров'я та самопочуття працівників впливає мікроклімат виробничого приміщення [67].

Мікроклімат виробничих приміщень характеризується такими показниками:

1. Температура повітря у приміщенні, °С;
2. Відносна вологість повітря, %;
3. Рухливість повітря, м/с;
4. Теплове випромінювання, Вт/м³ [51].

Ці показники нормуються залежно від теплових характеристик виробничого приміщення, категорії робіт по важкості та періоду року (теплий або холодний) [51].

Нормативним документом, який регламентує нормативні величини оптимальних та допустимих показників мікроклімату є Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99 [68].

Згідно ДСН 3.3.6.042-99 встановлюються оптимальні та допустимі мікрокліматичні умови для робочої зони виробничих приміщень, з урахуванням важкості роботи, що виконується та періодом року [68].

Оптимальними вважаються умови, які забезпечують відчуття теплового комфорту та сприяють високому рівню працездатності. При допустимих мікрокліматичних умовах не виникає порушення стану здоров'я, але можуть виникати дискомфортні тепловідчуття, погіршення самопочуття та зниження працездатності [51]. Оптимальні мікрокліматичні умови для холодного цеху наведені у табл. 3.1 [68].

Таблиця 3.1 – Оптимальні мікрокліматичні умови для холодного цеху

| Період року | Категорія робіт | Температура повітря, °С | Відносна вологість, % | Швидкість руху, м/сек. |
|-------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|
| Холодний | Середньої важкості Пб | 17-19 | 60-40 | 0,2 |
| Теплий | | 20-22 | 60-40 | 0,3 |

Для комфортних та здорових умов праці, у робочій зоні мікрокліматичні показники мають дотримуватися у встановлених оптимальних межах. Підвищення або зниження цих значень може негативно впливати на здоров'я та працездатність працівників.

Наприклад, надлишкова вологість повітря негативно впливає на механізм терморегуляції організму. Підвищена температура викликає млявість, ослаблює організм, може призводити до підвищення серцебиття та зниження артеріального тиску, а низька температура може викликати переохолодження [67].

3.5 Вентиляція виробничого приміщення

Вентиляцією називається процес повітрообміну у виробничих приміщеннях, який забезпечує нормовані значення параметрів мікроклімату та чистоту повітря. Класифікуються системи вентиляції: за призначенням, за місцем дії, за способом організації повітрообміну та за способом подачі та видалення повітря [51].

Влаштування систем вентиляції у виробничому приміщенні має відповідати ДБН В.2.5-67:2013 Опалення, вентиляція та кондиціонування [69].

До вентиляції висувається ряд санітарно-гігієнічних вимог:

1. Забезпечувати у робочій зоні приміщень нормовані мікрокліматичні умови (температуру, вологість, швидкість руху повітря);
2. Не вносити у приміщення забруднене повітря ззовні або шляхом засмоктування забрудненого повітря з суміжних приміщень;
3. Не створювати на робочих місцях протягів та різкого охолодження;
4. Мати доступ для управління та ремонту під час використання;
5. Не створювати під час використання додаткових незручностей [70].

Для забезпечення нормальних та комфортних умов праці у холодному цеху встановлюється механічна припливно-витяжна вентиляція.

При механічній вентиляції організований рух повітря виникає за рахунок різниці тиску, що створюється вентиляторами. Припливно-витяжна вентиляція

складається з двох окремих систем – припливної та витяжної, які одночасно подають у приміщення чисте повітря та витягують з нього забруднене [51]. Припливне повітря подається у верхню частину приміщення.

Важливим є також правильний розрахунок кратності повітрообміну за годину, а також співвідношення припливного та витяжного повітря залежно від призначення приміщення. У закритих приміщеннях повинно обмінюватися від 40 м³ до 80 м³ повітря за годину [71].

3.6 Шум виробничого приміщення

Шумом називають звуки, які негативно впливають на організм людини та заважають праці. Шум характеризується швидкістю звуку, частотою, звуковим тиском та інтенсивністю [51]. Рівень шуму у виробничих приміщеннях нормується згідно з ДСН 3.3.6.037-99. У холодному цеху шуми створюються за рахунок роботи механічного та холодильного обладнання. Допустимий рівень шуму у виробничих приміщеннях знаходиться у межах 60-75 Дб [83].

Для зменшення впливу шуму на працівників холодного цеху застосовують заходи та засоби колективного захисту, до яких належать: раціональне розміщення технологічного устаткування та робочих місць, засоби звукоізоляцій [51].

3.7 Освітлення виробничого приміщення

Освітленість виробничого приміщення має суттєвий вплив на стан здоров'я працівників. Правильне освітлення позитивно впливає на психофізіологічний стан людини, працездатність, безпеку праці та сприяє зниженню травматизму [72].

Освітленість у виробничих приміщеннях має відповідати ДБН В.2.5-28:2018 Природне і штучне освітлення [73].

До раціонального освітлення висувається ряд наступних вимог:

1. Достатня освітленість робочого місця, відповідно до норм;
2. Рівномірність та постійність освітлення;

3. Відсутність тіні, особливо рухомої, на робочих поверхнях;
4. Захист від сліпучої дії джерела світла;
5. Правильний напрямок світла;
6. Не створювати шкідливих та небезпечних виробничих чинників (шум, небезпека ураження струмом) [51].

Освітлення виробничих приміщень класифікується за видом джерела світла: природне, штучне та суміщене.

У холодному цеху передбачається наявність світлових прорізів з достатнім природнім освітленням та штучне загальне рівномірне освітлення. Природне освітлення є найбільш сприятливим для людини, тому воно передбачається у всіх приміщеннях, де постійно перебувають люди. Природне освітлення поділяють на: бокове, верхнє та комбіноване [74].

Нормованою величиною природнього освітлення є коефіцієнт природної освітленості (КПО). Цей коефіцієнт відносний та залежить від періоду року, доби, погоди [51].

Штучне освітлення необхідне для освітлення приміщень у темний час доби. У холодному цеху передбачається загальне рівномірне освітлення, тобто світильники розміщуються рівномірно у верхній частині приміщення [51].

Для штучного освітлення нормується абсолютне значення освітленості в люксах, залежно від характеру зорової роботи, типу джерела світла [74].

Норми освітленості у холодному цеху, згідно нормативної документації, наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2 – Норми освітленості холодного цеху за природнього та штучного освітлення

| Виробниче приміщення | Освітленість робочих поверхонь (лк) | Коефіцієнт природньої освітленості, % | |
|----------------------|-------------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| | | За бокового освітлення, e_{\min} | За верхнього комбінованого освітлення, $e_{\text{сєр}}$ |
| Холодний цех | 200 | 1,0 | 3 |

3.8 Електробезпека у виробничому приміщенні

При використанні електричного обладнання існує загроза ураження електричним струмом. Цей механізм є дуже складним та супроводжується термічним, електролітичним та біологічним впливом [51].

Причинами ураження електричним струмом є: торкання до неізольованих струмопровідних провідників; до провідників з пошкодженою ізоляцією; металевих елементів конструкцій машин та механізмів, які випадково виявилися під напругою. Небезпечна та шкідлива дія електричного струму проявляється у вигляді електротравм та професійних захворювань [75].

Згідно класифікації приміщень за ступенем враження електричним струмом холодний цех на лежить до приміщень з підвищеною безпекою [51].

Електробезпекою називається система організаційних та технічних заходів та засобів, що забезпечують захист працівників від шкідливого впливу електричного струму [51].

Основними заходами захисту від ураження електричним струмом є:

1. Забезпечення недоступності струмопровідних частин для випадкового дотику (ізоляція);
2. Застосування електроенергії з безпечними величинами напруги;
3. Усунення небезпеки ураження людей струмом у разі появи напруги;
4. Застосування індивідуальних засобів захисту від ураження електричним струмом [76].

Також визначений перелік електрозахисних засобів, використання яких обумовлено тим, що при експлуатації електричного обладнання можуть виникнути умови, коли його захисні улаштування не гарантують безпеки людини [51].

Засоби електробезпеки, що застосовуються у холодному цеху:

1. Технічні – блокування, ізоляція струмопровідних частин, електричний розділ мережі, використання малих напруг, захисне заземлення, захисне занулення, захисне відключення;

2. Організаційні заходи – призначення відповідальних осіб, проведення інструктажів та медичних оглядів;
3. Електрозахисні засоби та запобіжні пристосування – ізолюючі електрозахисні засоби та пристосування [51].

Крім цього, для уникнення ураження електричним струмом необхідно дотримуватися встановлених правил: використання обладнання за призначенням та відповідно до інструкції; пуск та зупинка здійснюється за допомогою перемикачів та відповідних кнопок; наявність інструкцій та плакатів на робочих місцях; проведення контролю опору ізоляції (не рідше, ніж два рази на рік) та технічного обслуговування обладнання відповідними особами [77].

3.9 Пожежна безпека виробничого приміщення

Забезпечення пожежної безпеки на підприємстві здійснюється відповідно до Закону України «Про пожежну безпеку». Кожне підприємство з урахуванням його пожежної небезпеки встановлює відповідний протипожежний режим. Відповідальність за пожежну безпеку кожного приміщення, у тому числі виробничих, покладається на відповідальну особу, що призначається керівником підприємства [78].

Приміщення класифікуються за вибухопожежною та пожежною небезпекою: категорія А (вибухопожежна), категорія Б (вибухопожежонебезпечна), категорія В (пожежонебезпечна), категорія Г, категорія Д [51].

Холодний цех належить до категорії Д, так як у даному виробничому приміщенні відсутні джерела нагріву, що можуть спровокувати пожежу, горючі та легкозаймісті речовини.

Організація пожежної безпеки на підприємстві є однією зі складових комплексу заходів з охорони праці та включає:

1. Створення протипожежного режиму згідно нормативної документації;
2. Мінімізація ризику виникнення пожеж;

3. Повноцінне забезпечення первинними засобами пожежогасіння;
4. Контроль за дотриманням протипожежних вимог та норм законодавства;
5. Розробка та впровадження документації (інструкції, накази, положення) [79].

На підприємстві обов'язково встановлюються системи пожежної сигналізації, оповіщення про пожежу та керування евакуацією людей, протипожежне постачанням та засоби гасіння пожеж [80]. Системи протипожежного захисту встановлюються відповідно до ДБН В.2.5-56:2014. Холодний цех обладнується автоматичною пожежною сигналізацією та забезпечується первинними засобами пожежогасіння.

Будівля оснащується необхідною кількістю первинних засобів пожежогасіння, до яких належать: вогнегасники різного типу, пожежний інвентар (пожежні відра, бочки з водою, ящики з піском, покривала з негорючого теплоізоляційного матеріалу або грубововняної тканини), пожежний інструмент (гаки, ломи, сокири) [51].

Розміщуються первинні засоби пожежогасіння на спеціальних пожежних щитах, які встановлюються у легкодоступних місцях або біля виходу з приміщення. Місця розміщення первинних засобів позначається на планах евакуації [81].

Також відповідно до Правил пожежної безпеки в Україні встановлюються рекомендації щодо оснащення переносними вогнегасниками приміщень з урахуванням їх площі, виробничого процесу та класу можливої пожежі [82]. У холодному цеху клас можливої пожежі Е – горіння електроустановок під напругою, таким чином холодний цех оснащується порошковими вогнегасниками типу ВП-5.

При виникненні пожежі негайним є евакуація людей з приміщення. Для кожної будівлі кількість евакуаційних виходів розраховується індивідуально, але їх має бути не менше двох. Розташовують їх з протилежних сторін будівлі або розосереджено [51]. З холодного цеху не передбачається евакуаційний

вихід, у разі виникнення пожежі працівники виходять у коридор будівлі та направляються згідно вказівок до евакуаційного виходу.

Висновки за розділом 3

Для створення безпечних та здорових умов праці на підприємстві, необхідна правильно організована охорона праці, яка включає у себе ряд заходів, що дозволяють уникнути травматизму, професійних захворювань та підвищити працездатність працівників. Організація та управління охороною праці здійснюється на основі встановленої законодавчої бази. Відповідальність за ефективне функціонування охорони праці на підприємстві та дотримання встановлених вимог несе роботодавець.

У даному розділі було надано характеристику організації холодного цеху у закладах ресторанного господарства та визначено ряд шкідливих та небезпечних факторів, що можуть впливати на працівників у процесі праці.

Насамперед важливим є організація робочих місць згідно санітарно-гігієнічних вимог, підтримка необхідного мікроклімату робочої зони, правильно організовані вентиляція та освітлення, дотримання електробезпеки та пожежної безпеки. Всі ці показники та вимоги встановлюються згідно нормативної документації.

Для покращення умов праці у закладі ресторанного господарства необхідно вдосконалювати створену систему, контролювати відповідність нормованих показників із застосуванням відповідного обладнання, проводити комплексну оцінку та атестацію робочих місць з метою визначення шкідливих та небезпечних факторів, у повному обсязі забезпечувати працівників сучасними засобами індивідуального та колективного захисту, забезпечувати правильний режим праці та відпочинку, здійснювати на постійній основі навчання та інструктажі з питань охорони праці та пожежної безпеки.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА

Для розробки, а у подальшому для успішної реалізації та просування інноваційного продукту на ринку харчової продукції та у закладах ресторанного господарства, а також для подолання конкуренції, важливим є розрахунок економічних показників. Насамперед до них належить собівартість та відпускна ціна розробленого кондитерського крему. Розрахунок цих показників було здійснено за переліком статей витрат згідно з ст. 138 п.138.8 ПК України.

На початковому етапі (стаття 1) було здійснено розрахунок суми витрат на сировину та матеріали, які необхідні для виробництва інноваційної продукції та продукту-аналога, шляхом складання калькуляційних карт (табл. 4.1 та 4.2), а також визначено величину транспортно-заготівельних витрат (2% від суми витрат на сировину та матеріали). Калькуляційні карти були складені виходячи з цін в оптовій та роздрібній торгівлі станом на січень 2022 року.

**Таблиця 4.1 – Калькуляційна карта 1 розрахунку продажної ціни
Найменування: кондитерський крем з вершків**

| Найменування сировини | Норми витрат, кг | Планова ціна закупівлі без ПДВ, грн/кг | Сума (вартість сировини), грн |
|----------------------------|------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
| Сир кисломолочний нежирний | 0,333 | 82,88 | 27,60 |
| Вершки 33% жирності | 0,522 | 144,99 | 75,69 |
| Цукор білий | 0,132 | 21,09 | 2,8 |
| Цукор ванільний | 0,013 | 175,15 | 2,28 |
| Загальна вартість | | | 108,37 |

Таблиця 4.2 – Калькуляційна карта 2 розрахунку продажної ціни
Найменування: кондитерський крем з вершків з використанням МБКК

| Найменування сировини | Норми витрат, кг | Планова ціна закупівлі без ПДВ, грн/кг | Сума (вартість сировини), грн |
|-------------------------------|------------------|----------------------------------------|-------------------------------|
| Сир кисломолочний нежирний | 0,142 | 82,88 | 11,76 |
| Молочно-білковий копреципітат | 0,214 | 77,25 | 16,53 |
| Вершки 33% жирності | 0,521 | 144,99 | 75,53 |
| Цукор білий | 0,105 | 21,09 | 2,21 |
| Цукор ванільний | 0,013 | 175,15 | 2,28 |
| Порошок винного каменю | 0,005 | 1083,34 | 5,42 |
| Загальна вартість | | | 113,73 |

Згідно з розрахованими калькуляційними картами, витрати на закупівлю сировини та матеріалів для 1 кг кондитерського крему з вершків складає 108,37 грн, а для крему з використанням МБКК – 113,73 грн. Загальна сума витрат за статтею 1 представлена у табл. 4.3

Таблиця 4.3 – Загальна сума витрат за статтею 1

| Продукт | Сума витрат на закупівлю сировини та матеріалів, грн | Величина транспортно-заготівельних витрат, грн | Разом витрат згідно з ст. 1, грн |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------------------------------------------------|----------------------------------|
| Кондитерський крем з вершків | 108,37 | 2,16 | 110,53 |
| Кондитерський крем з вершків з використанням МБКК | 113,73 | 2,27 | 116 |

З табл. 4.3, можна побачити, що загальна сума витрат за статтею 1 для кондитерського крему з вершків становить 110,53 грн, а для крему з використанням МБКК – 116 грн.

Стаття 2 – зворотні відходи. За цією статтею витрати становлять 1% від суми витрат на закупівлю сировини та матеріалів:

1. Для кондитерського крему з вершків – 1,10 грн;
2. Для кондитерського крему з вершків з МБКК – 1,16 грн.

У статтю 3 входить вартість різних видів палива та енергії, що закупаються для потреб підприємства, зокрема для виробництва кондитерських кремів, беручи до уваги потужність та тривалість роботи обладнання. За цією статтею витрати розраховуються як 1,2% від суми витрат на закупівлю сировини та матеріалів і складають:

1. Для кондитерського крему з вершків – 1,33 грн;
2. Для кондитерського крему з вершків з МБКК – 1,40 грн.

За статтею 4 розраховуються витрати на оплату праці з урахуванням того, що оплата праці 1 людини за 1 годину становить 36,11 грн. Таким чином, середня заробітна плата складає 288,88 грн. Крім того, у визначену суму включається податок на прибуток (18%) та військовий збір (1,5%).

До витрат за статтею 5 належить єдиний соціальний внесок на обов'язкове державне соціальне страхування, розмір якого становить 22% від заробітної плати. Отже, у нашому випадку витрати за статтею 5 складають 63,55 грн.

Витрати, які розраховуються за статтею 6, направлені на підготовку, вивчення та освоєння виробництва нової продукції. Їх розмір становить 0,25% від суми витрат на закупівлю сировини та матеріалів:

1. Для кондитерського крему з вершків – 0,28 грн;
2. Для кондитерського крему з вершків з МБКК – 0,29 грн.

Відшкодування у разі зношування інструментів цільового призначення та інші спеціальні витрати розраховуються за статтею 7. Розмір цих витрат становить 0,5% від вартості устаткування. Середня вартість обладнання для виробництва кремів складає 50 тис. грн. Отже, розмір витрат за статтею 7 становить 250 грн.

Стаття 8 передбачає витрати на експлуатацію та утримання обладнання (ремонт, ТО та інші витрати). Відсоток витрат за цим напрямком становить

0,08% від вартості устаткування. Тому розмір витрат за цією статтею складає 40 грн.

Стаття 9 передбачає загальновиробничі витрати, до яких входять витрати на оплату праці та відрахування на соціальне страхування допоміжного персоналу, витрати на повне відновлення та поточний ремонт будівель, що належать підприємству, а також інші витрати. Витрати за цією статтею визначені, як 150% від заробітної плати працівників і становлять 433,32 грн.

Стаття 10 – загальногосподарські витрати. Їх величина визначена як 180% від заробітної плати працівників, тому за даним розрахунком вони становлять 520 грн.

Витрати за статтею 11 включають у себе вартість забракованої продукції за будь-якої технологічної причини. Їх розмір становить 0,2% від суми витрат на закупівлю сировини та матеріалів. Отже, витрати за статтею 11 складають:

1. Для кондитерського крему з вершків – 0,22 грн;
2. Для кондитерського крему з вершків з МБКК – 0,23 грн.

Витрати за статтею 12 не передбачені (супутня продукція).

Витрати, для організації та обслуговування виробництва розраховуються за статтею 13 та становлять 1,5% від суми витрат на закупівлю сировини та матеріалів:

1. Для кондитерського крему з вершків – 1,65 грн;
2. Для кондитерського крему з вершків з МБКК – 1,74 грн.

Стаття 14 – розрахунок виробничої собівартості. Даний показник розраховано шляхом додавання отриманих величин згідно кожної статті витрат. Виробнича собівартість становить:

1. Для кондитерського крему з вершків – 1710,40 грн;
2. Для кондитерського крему з вершків з МБКК – 1716,57 грн.

Стаття 15 включає витрати, що пов'язані з реалізацією продукції. Їх величина визначена у розмірі 5% від виробничої собівартості та становить:

1. Для кондитерського крему з вершків – 85,54 грн;
2. Для кондитерського крему з вершків з МБКК – 85,83 грн.

Повна собівартість продукту – це сума виробничої собівартості та витрат на реалізацію продукції. Повна собівартість становить:

1. Для кондитерського крему з вершків – 1796,40 грн;
2. Для кондитерського крему з вершків з МБКК – 1802,40 грн.

Розрахунок прибутку підприємства визначений у розмірі 15% від повної собівартості продукції:

1. Для кондитерського крему з вершків – 269,46 грн;
2. Для кондитерського крему з вершків з МБКК – 270,36 грн.

Оптова ціна продукту визначена як сума повної собівартості та прибутку підприємства та становить:

1. Для кондитерського крему з вершків – 2065,86 грн;
2. Для кондитерського крему з вершків з МБКК – 2072,76 грн.

Відпускна ціна продукту розрахована з урахуванням ПДВ – 20% від оптової ціни продукту. Відпускна ціна з ПДВ складає:

1. Для кондитерського крему з вершків – 2479,03 грн;
2. Для кондитерського крему з вершків з МБКК – 2487,31 грн.

Таким чином було здійснено розрахунок собівартості та відпускної ціни розробленого кондитерського крему з вершків з МБКК та крему з вершків, що був обраний у якості аналога. Проведений розрахунок за всіма показниками представлено у табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Розрахунок собівартості та відпускної ціни розробленого крему та крему-аналогу за статтями витрат

| Статті витрат | Кондитерський крем з вершків | Кондитерський крем з вершків з МБКК |
|---------------|------------------------------|-------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Стаття 1 | 110,53 | 116 |
| Стаття 2 | 1,10 | 1,16 |
| Стаття 3 | 1,33 | 1,40 |
| Стаття 4 | 288,88 | 288,88 |
| Стаття 5 | 63,55 | 63,55 |
| Стаття 6 | 0,28 | 0,29 |

| | | |
|---------------------------------|---------|---------|
| Орієнтована вартість обладнання | 50 000 | 50 000 |
| Стаття 7 | 250,00 | 250,00 |
| Стаття 8 | 40,00 | 40,00 |
| Стаття 9 | 433,32 | 433,32 |
| Стаття 10 | 520,00 | 520,00 |
| Стаття 11 | 0,22 | 0,23 |
| Стаття 12 | 0,00 | 0,00 |
| Стаття 13 | 1,65 | 1,74 |
| Стаття 14 | 1710,86 | 1716,57 |
| Стаття 15 | 85,54 | 85,83 |
| Повна собівартість продукції | 1796,40 | 1802,40 |
| Прибуток підприємства | 269,46 | 278,36 |
| Оптова ціна продукту | 2065,86 | 2072,76 |
| Відпускна ціна продукту з ПДВ | 2479,03 | 2487,31 |

У табл. 4.4 представлено зведений розрахунок собівартості та відпускної ціни розробленого кондитерського крему з МБКК та крему, що був обраний у якості аналога. Аналізуючи результати розрахунку, можна побачити, що собівартість розробленого крему є вищою за собівартість аналогу, проте ця різниця є невеликою. Крім того, варто зазначити, що хімічний склад крему з МБКК є кращим, зокрема за рахунок підвищеного вмісту білкових речовин, у порівнянні з аналогом, відповідно розроблений крем є більш корисним. Відпускна ціна розробленого продукту теж є більшою за ціну аналога, але ця різниця також несуттєва.

На наступному етапі було розраховано приріст маси прибутку від виробництва та реалізації розробленого кондитерського крему. Для цього було розраховано темп зміни ціни (формула 1.19). Даний показник визначали, виходячи з ціни за 100 г аналога та розробленої продукції – 247,9 грн/100 г і 248,7 грн/100 г відповідно. Вартість розробленої продукції є більшою за вартість аналога, тому розрахунок виконувався шляхом ділення ціни розробленої продукції на ціну аналога. Визначено темп приросту обсягу реалізації (формула 1.20), з урахуванням коефіцієнту еластичності попиту по

ціні, який складає 4,5%. Розраховано приріст обсягу реалізації (формула 1.21) з урахуванням того, що фактичний обсяг реалізації крему з МБКК за 1 місяць становить 24873,1 грн (тобто 10 кг). На основі отриманих даних визначено приріст маси прибутку підприємства за 1 місяць (формула 1.22), з урахуванням того, що рівень рентабельності на підприємстві становить 15%. Результати розрахунків представлено у табл. 4.5.

Таблиця 4.5 – Показники ефективності виробництва інноваційної продукції

| № | Показник | Значення |
|---|--------------------------------------------------------|----------|
| 1 | Темп зміни ціни, % | 1 |
| 2 | Темп приросту обсягу реалізації, % | 4,5 |
| 3 | Приріст обсягу реалізації, грн | 1119,29 |
| 4 | Фактичний обсяг реалізації крему з МБКК за місяць, грн | 24873,1 |
| 5 | Приріст маси прибутку за місяць, грн | 167,9 |

З табл. 4.5 видно, що виробництво та реалізація розробленого кондитерського крему з МБКК збільшить прибуток підприємства. Приріст маси прибутку за місяць складає 167,9 грн при реалізації 10 кг продукту.

Висновки за розділом 4

У даному розділі проведено розрахунок та аналіз економічних показників виробництва та реалізації інноваційної продукції.

Встановлено, що повна собівартість розробленого кондитерського крему з вершків з використанням МБКК перевищує собівартість аналога, але ця різниця є несуттєвою та складає 6 грн. Варто зазначити, що якість розробленого продукту є вищою у порівнянні з аналогом, зокрема покращено харчову та біологічну цінність, органолептичні властивості. Зауважимо, що зменшення собівартості продукту не ставилося за мету роботи.

Відпускна ціна виробу урахуванням ПДВ для розробленого продукту складає 248,73 грн/100 г, для аналога – 247,90 грн.

Для оцінки ефективності виробництва інноваційної продукції розраховано приріст маси прибутку підприємства за 1 місяць. Визначено, що при реалізації 10 кг розробленого крему за 1 місяць, відбувається приріст маси прибутку у розмірі 167,9 грн.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. Проведено аналітичний аналіз щодо використанням молочно-білкових копреципітатів (МБК) у харчових технологіях. Показано, що на сьогоднішній день МБК широко застосовуються у різних технологіях харчової продукції з метою збільшення кількості білків у їх складі. Крім того, МБК володіють широким спектром властивостей, які дозволяють покращити структурні характеристики харчової продукції. Обґрунтовано доцільність використання МБК у якості високобілкової сировини для виробництва кондитерських кремів.
2. З метою визначення найбільш раціонального співвідношення рецептурних компонентів для отримання крему з МБКК розроблено модельні композиції кремів з різним відсотковим вмістом МБКК.
3. Досліджено вплив МБКК на структурно-технологічні характеристики модельних композицій кондитерського крему. Показано, що масова частка МБКК 60% до загальної маси сиру кисломолочного нежирного та МБКК сприяє отриманню емульсійно-пінної системи з покращеними структурно-технологічними характеристиками, зокрема збільшується піноутворювальна здатність. Крім того визначено, що для покращення стійкості під час зберігання доцільним є використання порошку винного каменю у якості стабілізатора.
4. За результатами органолептичних досліджень модельних композицій крему, встановлено, що найбільш оптимальним є внесення МБКК у кількості від 20% до 60%.
5. На основі даних комплексу проведених досліджень розроблено науково-обґрунтовану технологію кондитерського крему з вершків з використанням МБКК.
6. Досліджено харчову та енергетичну цінність розробленої продукції. Встановлено, що новий крем характеризується підвищеною біологічною цінністю (на 27%), а також більшим вмістом мінеральних речовин у порівнянні з контрольним зразком.

7. Проведена органолептична оцінка якості показала, що розроблений крем має кращу консистенцію у порівнянні з контрольним зразком, приємний смак та запах. Загальна органолептична оцінка розробленого крему складає 9,04 бали проти 8,44 для контрольного зразка.
8. Розроблено технологічну документацію на кондитерський крем з вершків з використанням МБКК.
9. Здійснено оцінку показників безпеки інноваційної продукції на основі системи НАССР. Визначено ряд шкідливих чинників на кожному етапі виробничого процесу, встановлено критичні контрольні точки, розроблено план НАССР.
10. Визначено основні аспекти організації охорони праці у закладі ресторанного господарства, норми та правила згідно нормативної документації для забезпечення здорових та безпечних умов праці.
11. Здійснено розрахунок та аналіз економічних показників виробництва та реалізації інноваційної продукції. Встановлено, що собівартість розробленого крему становить 248,7 грн/100 г, а приріст маси прибутку підприємства складає 167,9 грн при реалізації 10 кг кондитерського крему за один місяць.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ

1. Кондитерські вироби. Класифікація кондитерських виробів. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://studfile.net/preview/9421462/page:6/>
2. Криськова, Л.П. Ринок кондитерського виробництва в Україні [Електронний ресурс] / Л.П. Криськова – Режим доступу до ресурсу: http://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/28194/2/XXI_NK_2019_Kryskova_L-Market_of_confectionary_141-142.pdf
3. Рейтинг «100 найкращих кондитерських підприємств світу у 2020 році». [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://www.candyindustry.com/2020/global-top-100-candy-companies>
4. Демяненко, К.А. Тенденції розвитку кондитерського ринку України в сучасних умовах / К.А. Демяненко // Журнал «Молодий вчений». – 2016. – №9. – С. 45-50.
5. Дюкарева, Г. І. Формування ринку кондитерських виробів в Україні / Г. І. Дюкарева, Н. М. Кривошеєва, О. О. Соколовська // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. – 2013. – Вип. 2(18). – С.187-195.
6. Новойтенко, І. Характеристика ринку кондитерських виробів в Україні [Електронний ресурс] / І. Новойтенко – Режим доступу до ресурсу: <http://dSPACE.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/18551/1/85.pdf>
7. Інформаційно-аналітичний звіт про ринки кондитерських виробів. – [Електронний ресурс] // – Режим доступу до ресурсу: <https://issuu.com/ukrainian-food/docs/2019>.
8. Статистика споживання шоколаду у світі [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://www.chocosuisse.ch/en/services/facts-figures>
9. Статистична інформація офіційного сайту Державної служби статистики України [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <http://www.ukrstat.gov.ua/>

10. Лисюк, Г.М. Технологія борошняних кондитерських і хлібобулочних виробів: навч. посіб / Г.М. Лисюк, О.В. Самохвалова, З.І. Кучерук та ін. – ХДУХТ, 2007 – 412 с.
11. Таблиця калорійності кондитерських виробів [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://medfond.com/static/tablicya-kaloriinosti-produktiv.html>
12. Химический состав пищевых продуктов. Справочник / Под. ред. И.М. Скурихина. Кн. 1 и 2. – М.: ВО Агропромиздат, 1987.
13. Оздоблювальні напівфабрикати [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://uk.baker-group.net/raw-materials-and-semi-finished-products/semi-finished-goods/finishing-semi-finished-products.html>
14. Крем-чиз [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://pirogeevo.ru/kremy-i-sousy/krem-chiz-dva-varianta-na-masle-i-slivkax.html>
15. Загальні теоретичні положення. Піни, як дисперсні системи [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://studopedia.org/5-46113.html>
16. Староста, В.І. Колоїдна хімія. Практикум: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / В. І. Староста, О. М. Янчук. – Луцьк : Східноєвроп. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2014. – 360 с.
17. Дейниченко, Г. В. Нові види копреципітатів та їх використання в харчових технологіях: монографія / Г. В. Дейниченко, Т. І. Юдіна, В. М. Ветров. – Донецьк: Донеччина, 2010. – 176 с.
18. Дейниченко, Г.В. Технологія молочно-білкових запіканок з використанням йодовміщуючих водоростевих добавок: монографія / Г.В. Дейниченко, Л.Л. Івашина, Т.О. Колісниченко – Київ: Видавничий дім «Кондор», 2017. – 124 с.
19. Патент UA 116413 Спосіб виробництва молочно-білкового копреципітату / В. А. Гніщевич, Л. Г. Дейниченко // № а 2016 07644; заявл. 12.07.2016; опубл. 25.01.2018, Бюл. № 2. – 4 с.

20. Патент UA 90267 Спосіб одержання запіканки / Г.В. Дейниченко, Т.О. Колесніченко, Л.Л. Івашина, Т.А. Лазарєва, С.М. Вілков, А.С. Шаталова // № u 2013 08939; заявл. 16.07.2013; опубл. 26.05.2014, Бюл. № 10. – 4 с.
21. Дейниченко, Л. Г. Технологія сирників на основі молочно-білкових концентратів / Л. Г. Дейниченко // Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 25-26 травня 2017 р., м. Київ. – К. : НУХТ, 2017. – С. 75-77.
22. Юдіна, Т. І. Дослідження якості молочно-рослинних фаршів на основі концентрату зі сколотин / Т. І. Юдіна, І. А. Назаренко, Р. П. Никифоров // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015. – №3/10 (75). – С. 10–14.
23. Дейниченко, Г.В. Технологии полуфабрикатов для мягкого мороженого на основе лактосодержащего молочного сырья [Електронний ресурс] / Г.В. Дейниченко, Т.В. Кравченко, Л.Г. Дейниченко – Режим доступу до ресурсу: <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/10522/1/27.pdf>
24. Юдіна, Т. І. Дослідження впливу концентрату сколотин на якість безглютенових кексів [Електронний ресурс] / Т. І. Юдіна, О. М. Безрученко, Т. В. Кравченко – Режим доступу до ресурсу: <http://dspace.khntusg.com.ua/bitstream/123456789/10523/1/28.pdf>
25. Юдіна, Т.І. Технологія борошняних кондитерських виробів з використанням вторинної молочної сировини [Електронний ресурс] / Т.І. Юдіна, І.А. Назаренко – Режим доступу до ресурсу: <http://www.tsatu.edu.ua/ophv/wp-content/uploads/sites/13/tehnolohija-boroshnjanyh-kondyterskyh-vyrobiv-z-vykorystannjam-vtorynnoyi-molochnoyi-syrovyny.pdf>
26. Дейниченко, Л. Г. Технологія та якість збитих десертів на основі молочно-білкового концентрату / Л.Г. Дейниченко // Наукові праці Національного університету харчових технологій. – К.: НУХТ.– 2018.– Том 24.– №1.– С. 189-197.

27. Дейниченко, Г.В. Вплив стабілізаторів на процес піноутворення в модельних системах коктейлів на основі сколотин / Г.В. Дейниченко, Т.І. Юдіна, О.В. Старостеле // Обладнання та технології харчових виробництв. – 2013. – № 31. – С. 155-163
28. Юдіна, Т.І. Дослідження тиксотропії емульсійного соусу з використанням концентрату зі сколотин при зберіганні / Т.І. Юдіна // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2015. – Т.1 №6. – С. 61-65
29. Патент UA 56647 Спосіб виробництва вершкового крему / О. В. Мельничук, Ю. В. Камбулова, І. О. Крапивницька, В. І. Оболкіна // № 201007203 ; заявл. 10.06.2010; опубл. 25.01.2011, Бюл.№ 2. – 2 с.
30. Zhao, Q. Effect of hydroxypropyl methylcellulose on the textural and whipping properties of whipped cream [Електронний ресурс] / Q. Zhao, M. Zhao, J. Li – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268005X09000952>
31. Патент на корисну модель № 56647 U, МПК А23L 1/0524 А23С 13/00 А23С 23/00. Спосіб виробництва вершкового крему / Мельничук О. В., Камбулова Ю. В., Кропивницька І. О., Оболкіна В. І., Осипенко У. С., Антонюк М. М.; заявник Національний університет харчових технологій. - № u201007203; заявл. 10.06.2010; опубл. 25.01.2011, Бюл. № 2.
32. Farahmandfar, R. Flow behavior, viscoelastic, textural and foaming characterization of whipped cream: Influence of Lallemandia royleana seed, Salvia macrosiphon seed and carrageenan gums [Електронний ресурс] / R. Farahmandfar, M. Asnaashari, A. Taheri – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813018337413>
33. Farahmandfar, R. Effects of basil seed gum, Cress seed gum and Quince seed gum on the physical, textural and rheological properties of whipped cream [Електронний ресурс] / R. Farahmandfar, M. Asnaashari, M. Reza Salahi – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0141813016329142>

- 34.Оболкіна, В. Природні консерванти в оздоблювальних напівфабрикатах з подовженим терміном зберігання [Електронний ресурс] / В. Оболкіна, І. Сивній – Режим доступу до ресурсу: http://dspace.nuft.edu.ua/bitstream/123456789/8994/1/prirodni_konservanti.PDF
- 35.Гніщевич, В.А. Обґрунтування використання білково-рослинного напівфабрикату у виробництві крему вершкового / В.А. Гніщевич, Федотова Н.А. // Наукові праці ОНАХТ. – 2010. № – 38(1). – С. 209-213
- 36.Sajedi, M. Effect of modified whey protein concentrate on physical properties and stability of whipped cream [Електронний ресурс] / M. Sajedi, A. Nasirpour, J. Keramat – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268005X13002956>
- 37.Дейниченко, Л.Г. Удосконалення якості високобілкових кондитерських кремів / Л.Г. Дейниченко // Збірник наукових праць ЛОГОС – 2020 – С. 78-79.
- 38.Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович і проф. В.М. Ковбаси. – К.: Фірма «ІНКОС», 2015. – 632 с.
- 39.Павлоцька, Л.Ф. Фізіологічні аспекти оцінки якості продуктів [Електронний ресурс] : навч. посіб. / Л.Ф. Павлоцька, Н.В. Дуденко, В.В. Євлаш та ін. – Харків : ХДУХТ, 2017. – 40-50с.
- 40.ДСТУ 4554:2006 Сир кисломолочний. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 11 с.
- 41.ДСТУ 7519:2014 Вершки питні. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2014. – 15 с.
- 42.ДСТУ 4623-2006 Цукор білий. Технічні умови. – К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 18 с.
- 43.ДСТУ 1009:2005 Цукор ванільний. – К.: Держспоживстандарт України, 2005.

44. Гніцевич, В. А., Юдіна Т. І., Дейниченко Л. Г. Технологія та біологічна цінність молочно-білкових копреципітатів. Міжнар. наук.-практ. журн. "Товари і ринки". 2016. № 2 (22). С. 148-158.
45. Винний камінь. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://xcook.info/product/vinnyj-kamen.html>
46. Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії : Наказ МОЗ України № 1073 від 03.09.2017. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17#Text>
47. Zhao, Q. Role of lysozyme on liquid egg white foaming properties: Interface behavior, physicochemical characteristics and protein structure [Електронний ресурс] / Q. Zhao, L. Ding, M. Xia – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0268005X21002927>
48. Jappa-Parra, M. Impact of pH on molecular structure and surface properties of lentil legumin-like protein and its application as foam stabilizer [Електронний ресурс] / M. Jappa-Parra, F. Bamdad, Z. Tian – Режим доступу до ресурсу: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0927776515002842>
49. Олексієнко, Н.В. Формування безпечності продукції кондитерської галузі: навч. посібник для спеціалістів кондитерської промисловості / Н.В. Олексієнко, О.В. Балдинюк, В.І. Оболкіна та ін. – К.: Видавець Позднишев, 2015 – 64 с.
50. Методичні рекомендації до виконання випускної кваліфікаційної роботи для здобуття освітнього ступеня «Магістр» за спеціальністю 181 «Харчові технології» освітньо-професійною програмою «Технології в ресторанному господарстві» денної та заочної форм навчання : [Електронний ресурс] / уклад. О.В. Неміріч, Н.Е. Фролова, О.В. Кузьмін, О.В. Матіящук, В.М. Михайленко. - К.: НУХТ, 2021. – 34 с.
51. Володченкова, Н.В. Основи охорони праці: конспект лекцій для студентів напряму 6.051701 «Харчові технології та інженерія» денної та заочної

- форм навчання / Н.В. Володченкова, О.В. Євтушенко. – Київ : НУХТ, 2013. – 78 с.
52. Про охорону праці: Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1992. № 49 – ст. 669.
53. Кодекс законів про працю України // Відомості Верховної Ради УРСР. – 1971. Додаток до № 50 – ст. 375.
54. Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування: Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1999. № 46-47 – ст. 403.
55. Про колективні договори і угоди: Закон України // Відомості Верховної Ради України. – 1993. № 36 – ст. 361.
56. Організація охорони праці на підприємстві. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: https://pidru4niki.com/12920522/bzhd/organizatsiya_ohoroni_pratsi_pidpriemstvi
57. Ст. 135. Створення безпечних і нешкідливих умов праці. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://i.factor.ua/ukr/law-40/section-211/article-3328/>
58. Лекція 3. Розділ 2. Охорона праці. Тема 2.1. Вступ. Правові та організаційні основи охорони праці. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <http://opcb.kpi.ua/wp-content/uploads/2014/08/Binder21.pdf>
59. Особливості організації роботи холодного цеху. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <http://ua.textreferat.com/referat-1341-1.html>
60. Організація роботи холодного цеху. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: https://pidru4niki.com/1531051160462/turizm/organizatsiya_roboti_holodnog_o_tsehu
61. Архіпов, В.В. Організація ресторанного господарства: навч. посібник для студентів вищих навчальних закладів / В.В. Архіпов – К.: Інкос, 2007 – 280 с.

62. Організація процесу приготування солодких страв. Натуральні плоди. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <http://ua.textreferat.com/referat-1336-1.html>
63. Аналіз небезпечних та шкідливих виробничих факторів у виробничому приміщенні. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/fmbt/berezyuk_metodvkaz_rozd_ohoronaprasi/2.html
64. Атестація робочих місць за умовами праці. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://te.dsp.gov.ua/atestatsiya-robochyh-mists-za-umovamy-pratsi/>
65. Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://www.sop.com.ua/article/206-qqq-16-m6-13-06-2016-nebezpechn-ta-shkdliv-virobnich-faktori>
66. Класифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <http://vn.dsp.gov.ua/novini-upravlinnya/klasifikatsiya-nebezpechnih/>
67. Керб, Л.П. Основи охорони праці: навч. посіб / Л.П. Керб – К. : КНТЕУ, 2003 – 215 с.
68. Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень ДСН 3.3.6.042-99 // МОЗ України. – 1999. № 42.
69. Опалення, вентиляція та кондиціонування : ДБН В.2.5-67:2013. – [Чинний від 2014-01-01]. К. : Мінрегіон України, 2014. – 240 с. – (Державні будівельні норми України).
70. Основні вимоги до систем вентиляції. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://buklib.net/books/29851/>
71. Гігієна вентиляції. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <http://medbib.in.ua/gigiena-ventilyatsii.html>
72. Про освітлення виробничих приміщень. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://oppb.com.ua/news/pro-osvitlennya-vyrobnychyh-prymishchen>

73. Природне і штучне освітлення : ДБН В.2.5-28:2018. – [Чинний від 2019.03.01]. К. : ДП «НДІБК», 2019. – 137. – (Державні будівельні норми України).
74. Освітлення виробничих приміщень. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://buklib.net/books/35234/>
75. Дія електричного струму на організм людини і фактори, що впливають на його наслідки. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://buklib.net/books/35194/>
76. Методи і засоби захисту від ураження електричним струмом. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://buklib.net/books/35195/>
77. Загальні вимоги до електроустановок та їх обслуговування. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://buklib.net/books/35196/>
78. Управління станом пожежної безпеки на підприємствах торгівлі. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://buklib.net/books/35243/>
79. Пожежна безпека на підприємстві: правила та організація. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://profiteh.ua/pozhezhna-bezpeka-na-pidpriemstvi-pravyla-ta-orhanizatsiia/>
80. Пожежна безпека на підприємствах харчування. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://www.sop.com.ua/article/1268-pozejna-bezpeka-na-pdprimstvah-harchuvannya>
81. Первинні засоби гасіння пожеж. Вибір типу та визначення кількості вогнегасників. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: https://pidru4niki.com/18540516/bzhd/pervinni_zasobi_gasinnya_pozhezh_vib_ir_tipu_viznachennya_kilkosti_vognegasnikiv
82. Засоби гасіння і виявлення пожеж. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу: <https://buklib.net/books/35254/>
83. Основні вимоги до створення оптимальних умов праці. [Електронний ресурс] // Режим доступу до ресурсу:

https://pidru4niki.com/1292052243441/turizm/osnovni_vimogi_stvorenniya_op_timalnih_umov_pratsi

ДОДАТКИ

Додаток А
ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства

« ___ » _____ 2022 р.

ТЕХНОЛОГІЧНА КАРТА №1
Кондитерський крем з вершків з використанням МБКК
(найменування страви або кулінарного виробу)

| № | Найменування сировини | Вміст сухих речовин, % | Норма вмісту у готовій страві або виробі, г | | Технологічні вимоги до якості сировини |
|---|--------------------------------------------|------------------------|---------------------------------------------|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | У натурі | У сухих речовинах | |
| 1 | Вершки пастеризовані 33% жирності | 41,0 | 521 | 213,61 | ДСТУ 7519:2014 |
| 2 | Молочно-білковий копреципітат | 36,8 | 214 | 78,75 | Маса кремового кольору з зернистою структурою та молочним смаком, без сторонніх запахів та присмаків |
| 3 | Сир кисломолочний нежирний | 28,3 | 142 | 40,18 | ДСТУ 4554:2006 |
| 4 | Цукор білий | 99,85 | 105 | 104,84 | ДСТУ 4623-2006 |
| 5 | Цукор ванільний | 99,85 | 13 | 12,9 | ДСТУ 1009:2005 |
| 6 | Порошок винного каменю | 99,9 | 5 | 4,9 | Порошок білого кольору, без грудочок та сторонніх запахів і присмаків |
| | Маса готової страви або кулінарного виробу | | 1000 | 455,18 | |

Технологія приготування

Охолоджені вершки (2-4°C) збивають з цукром та ванільним цукром протягом 4 хвилин. Молочно-білковий копреципітат разом з сиром кисломолочним нежирним протирають крізь сито. Протерту суміш обережно додають у збиті вершки, всипають порошок винного каменю. Продовжують збивання до отримання стійкої, однорідної консистенції.

Характеристика готової страви або виробу

Зовнішній вигляд: однорідна, пухка та стабільна маса, яка тримає форму.

Колір: кремовий.

Консистенція: повітряна, однорідна, ніжна.

Смак та запах: властиві вихідній сировині, молочний, приємний, з присмаком молочно-білкового копреципітату. Не допускаються сторонні присмаки та запахи.

Мікробіологічні показники для даного виду страви (виробу), які нормуються

| Загальна кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г/куб.см, не більше | Маса продукту (г/куб. см), в якій не допускаються | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------|----------|-----------------------|----------------------------------------------------------------|
| | БГКП (колі-форми) | E.coli | S.aureus | Бактерії роду Proteus | Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси |
| 5x10 ⁴ | 0,01 | 0,1 | 0,01 | - | 25 |

Фізико-хімічні показники готового виробу (страви), які нормуються

Масова частка вологи, % – 57±2%

Масова частка білку, % – 9,7%

Масова частка жиру, % – 17,9%

Масова частка сахарози, % – 10,5%

Збитість, % – 178±3%

Харчова та енергетична цінність (100 г)

| Білки, г | Жири, г | Вуглеводи, г | Енергетична цінність, ккал |
|----------|---------|--------------|----------------------------|
| 9,7 | 17,9 | 14,2 | 231,3 |

Розробник:

Буряк Д.О.

Технічний експерт:

Дейниченко Л.Г.

Додаток Б

| Етап технологічного процесу | Шифр небезпеки (Б – біологічна, Х – хімічна, Ф – фізична) | Опис небезпеки | Запобіжні дії |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Приймання сировини | Ф | Наявність сторонніх домішок, пошкоджене пакування | Контроль супровідних документів Контроль цілісності пакування Контроль залишкових термінів придатності Контроль маркування Контроль температури охолоджених продуктів |
| | Б | Розвиток патогенних мікроорганізмів, що спричиняється порушенням температурного режиму та санітарних умов при постачанні охолоджених продуктів | |
| Зберігання сировини | Б | Розвиток патогенних мікроорганізмів, плісняви, що спричиняється недотриманням умов зберігання охолоджених та сухих продуктів (температурний режим, відносна вологість повітря) | Контроль температури зберігання та рівня вологості повітря у коморах та холодильному обладнанні Контроль санітарно-гігієнічного стану приміщень та обладнання Контроль термінів придатності |
| Збивання вершків | Ф | Потрапляння сторонніх предметів (біоматеріал персоналу) | Контроль за дотриманням правил особистої гігієни та санітарних вимог щодо стану здоров'я виробничого персоналу, відсутності інфекційних захворювань та пошкодження відкритих поверхонь рук Уникнення перехресного забруднення Контроль санітарно-гігієнічного стану обладнання |
| | Б | Потрапляння патогенних мікроорганізмів з навколишнього середовища (обладнання) та персоналу | |
| | Х | Залишки миючих засобів на обладнанні та інвентарі | |

Продовження додатку Б

| | | | |
|--------------------------------------------------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Протирання сиру к/м нежирного та МБКК | Ф | Потрапляння сторонніх предметів (біоматеріал персоналу) | Контроль за дотриманням правил особистої гігієни та санітарних вимог щодо стану здоров'я виробничого персоналу, відсутності інфекційних захворювань та пошкодження відкритих поверхонь рук Уникнення перехресного забруднення Контроль санітарно-гігієнічного стану обладнання |
| | Б | Потрапляння патогенних мікроорганізмів з навколишнього середовища (обладнання) та персоналу | |
| | Х | Залишки миючих засобів на обладнанні та інвентарі | |
| Збивання крему | Ф | Потрапляння сторонніх предметів (біоматеріал персоналу) | Контроль за дотриманням правил особистої гігієни та санітарних вимог щодо стану здоров'я виробничого персоналу, відсутності інфекційних захворювань та пошкодження відкритих поверхонь рук Уникнення перехресного забруднення Контроль санітарно-гігієнічного стану обладнання |
| | Б | Потрапляння патогенних мікроорганізмів з навколишнього середовища (обладнання) та персоналу | |
| | Х | Залишки миючих засобів на обладнанні та інвентарі | |
| Зберігання готового напівфабрикату (охолодження) | Б | Розвиток МАФМ та БГКП, що спричиняється неналежним зберіганням готової продукції | Контроль температурного режиму зберігання готової продукції Контроль термінів зберігання Контроль санітарно-гігієнічного стану обладнання |

Додаток В

Затверджую

Керівник підприємства

«__» _____ 20__ р.

**ПРОТОКОЛ
АНАЛІЗУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ
ТА ВИЗНАЧЕННЯ КРИТИЧНИХ КОНТРОЛЬНИХ ТОЧОК**

на базі принципів аналізу небезпечних чинників та критичних точок контролю – НАССР

| | |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------|
| Найменування виробництва | Холодний цех |
| Найменування продукту | Кондитерський крем з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату |

| Етап технологічного процесу | Небезпечні чинники | Причини або можливість появи небезпечних чинників | Діаграма аналізу ризиків | | | | Контроль небезпечних чинників | Метод дерева рішень | | | | | | Пояснення рішення |
|-----------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------|-------------|----------------|----------------|---------------------------------|---------------------|----------------|-----------------|----------------|----------------|------------|----------------------------------------------------------|
| | | | Ймовірність | Серйозність | Ступінь ризику | Область ризику | | П ₁ | П ₂ | П _{2a} | П ₃ | П ₄ | ККТ/ОПП/ПП | |
| 1. Приймання сировини | Фізичні Наявність домішок, пошкоджене пакування | З вини постачальника | 2 | 1 | 2 | ДР | Контроль супровідних документів | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо контролю постачальників ПП щодо зберігання та |

Продовження додатку В

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----|---|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | Проведення вхідного контролю | | | | | | | транспортуван- ня харчових продуктів Проведення перевірки, у разі невідповідності повернення продукції |
| | Біологічні Наявність МАФАМ, БГКП, патогенних мікроорганізмів | Порушення температурного режиму та санітарних умов при постачанні охолоджених продуктів | 2 | 3 | 6 | ДР | Контроль супровідних документів Проведення вхідного контролю | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо контролю постачальників ПП щодо зберігання та транспортуван- ня харчових продуктів Проведення перевірки, у разі невідповідності повернення продукції |
| 2. Зберігання сировини | Біологічні Розвиток мікроорганізмів псування | Недотриманням умов зберігання охолоджених та сухих продуктів (температурний режим, відносна вологість повітря) | 2 | 3 | 6 | ДР | Контроль за дотриманням режиму зберігання продукції, санітарного стану | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо зберігання та транспортуван ня харчових продуктів |

Продовження додатку В

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------|---------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | обладнання та приміщень Контроль термінів придатності | | | | | | | ПП щодо стану приміщень та обладнання |
| 3. Збивання вершків | Фізичні Сторонні предмети (біоматеріал персоналу) | Недотримання правил особистої гігієни персоналом | 2 | 1 | 2 | ДР | Контроль за дотриманням правил особистої гігієни персоналу | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо здоров'я та гігієни персоналу |
| | Біологічні Патогенні мікроорганізми (з обладнання, персоналу) | Недотримання санітарно-гігієнічного стану обладнання Перехресне забруднення Стан здоров'я персоналу | 3 | 2 | 6 | ДР | Контроль за проведенням санітарної обробки обладнання та інвентарю Контроль за рухом сировини та готової продукції на робочому місці та у цеху Контролю стану здоров'я персоналу (проходження медогляду) | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання ПП щодо належного планування виробничих приміщень ПП щодо здоров'я та гігієни персоналу |

Продовження додатку В

| | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----|---|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | Хімічні Залишки миючих засобів | Відсутність контролю залишків миючих засобів на обладнанні | 1 | 2 | 2 | ДР | Контроль за приготуванням та використанням миючих засобів Контроль за проведенням санітарної обробки обладнання | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання |
| 4. Протиранн я сиру к/м нежирного з МБКК | Фізичні Сторонні предмети (біоматеріал персоналу) | Недотримання правил особистої гігієни персоналом | 2 | 1 | 2 | ДР | Контроль за дотриманням правил особистої гігієни персоналу | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо здоров'я та гігієни персоналу |
| | Біологічні Патогенні мікроорганізми (з обладнання, персоналу) | Недотримання санітарно- гігієнічного стану обладнання Перехресне забруднення Стан здоров'я персоналу | 3 | 2 | 6 | ДР | Контроль за проведенням санітарної обробки обладнання та інвентарю Контроль за рухом сировини та готової продукції на робочому місці та у цеху | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання ПП щодо належного планування виробничих приміщень ПП щодо здоров'я та гігієни персоналу |

Продовження додатку В

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|-----|----|---|----|----------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | Контролю стану здоров'я персоналу (проходження медогляду) | | | | | | | |
| | Хімічні Залишки миючих засобів | Відсутність контролю залишків миючих засобів на обладнанні | 1 | 2 | 2 | ДР | Контроль за приготуванням та використанням миючих засобів Контроль за проведенням санітарної обробки обладнання | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання |
| 5. Збивання крему | Фізичні Сторонні предмети (біоматеріал персоналу) | Недотримання правил особистої гігієни персоналом | 2 | 1 | 2 | ДР | Контроль за дотриманням правил особистої гігієни персоналу | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо здоров'я та гігієни персоналу |
| | Біологічні Патогенні мікроорганізми (з обладнання, персоналу) | Недотримання санітарно-гігієнічного стану обладнання Перехресне забруднення Стан здоров'я персоналу | 3 | 2 | 6 | ДР | Контроль за проведенням санітарної обробки обладнання та інвентарю Контроль за рухом сировини та | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання ПП щодо належного планування |

Продовження додатку В

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|----|---|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| | | | | | | | готової продукції на робочому місці та у цеху Контролю стану здоров'я персоналу | | | | | | | виробничих приміщень ПП щодо здоров'я та гігієни персоналу |
| | Хімічні Залишки миючих засобів | Відсутність контролю залишків миючих засобів на обладнанні | 1 | 2 | 2 | ДР | Контроль за приготуванням та використанням миючих засобів Контроль за проведенням санітарної обробки обладнання | так | ні | так | ні | - | ПП | ПП щодо очистки та санітарної обробки обладнання |
| 6. Зберігання готового напівфабрикату (охолодження) | Біологічні Розвиток МАФМ та БГКП | Неналежне зберігання готової продукції (температурний режим, відносна вологість повітря, терміни придатності) | 3 | 3 | 9 | НД | Контроль режиму зберігання готової продукції (температура, вологість, термін придатності) | так | так | - | - | - | ККТ | Охолодження готової продукції перешкоджає розвитку сторонньої мікрофлори, яка суттєво вплине на безпечність харчового продукту |

Додаток Г
«ЗАТВЕРДЖУЮ»

_____ 20__ р

ПЛАН НАССР

| ККТ Технологічний етап | Ризик | Контроль/ Попередження | Гранично допустимі межі | Моніторинг | | | | |
|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|--------------------------|----------------------------------|
| | | | | Параметр (Що?) | Місце (Де?) | Метод (Як?) | Періодичність (Коли?) | Відповідальна особа (Хто?) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ККТ 1 Зберігання готового напівфабрикату (охолодження) | Біологічний Розвиток патогенних мікроорганізмів | Проведення контролю режимів зберігання готової продукції | t зберігання готового продукту не нижче 2°C і не вище 6°C Термін зберігання – 36 год. | Температура продукту, термін зберігання | Холодильне обладнання для зберігання готової продукції | Спостере- ження за обладнан- ням Фіксація параметрів | Кожні 5 год | Завідувач виробництвом |

| Коригувальні дії Що/Де | Перевірка/контроль | Записи |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 10 | 11 | 12 |
| Регулювання показників холодильного обладнання, якщо температура виходить за встановлені межі | Контроль за процесом зберігання, дегустація перед реалізацією | Журнал температур Журнал коригувальних записів Журнал термінів придатності готової продукції |

ОПЕРАЦІЙНА ПРОГРАМА-ПЕРЕДУМОВА

| | |
|---------------------------|---------------------------------------------------|
| Найменування виробництва: | Холодний цех |
| Найменування продукту: | Кондитерський крем з вершків з використанням МБКК |

| Чинник, що має керуватися програмою | Захід керування | Процедура моніторингу | | | | | Коригувальні дії |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| | | Вимірювання або спостереження | Приклади, що застосовуються для моніторингу | Кратність | Виконавець моніторингу | Протокол | |
| Зберігання готового напівфабрикату Розвиток патогенних мікроорганізмів | Контроль процесу зберігання, температурного режиму (2...6 °С), вологості продукту (57%) | Спостереження за процесом зберігання н/ф, вимірювання температури згідно з ДСТУ 6066:2008, вимірювання вологості згідно з ДСТУ 8552:2015 | Термометри, гігрометри | Через кожні 5 год | Відповідальна особа (кухар або завідувач виробництвом) | Визначення температури, вологості | Правильні показники температури зберігання, вологості продукту |

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
ІМЕНІ ПЕТРА ВАСИЛЕНКА**

МАТЕРІАЛИ

XXI Міжнародної науково-практичної конференції

**“СУЧАСНІ НАПРЯМКИ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ
ПРОЦЕСІВ ПЕРЕРОБНИХ І ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ”**

**НАВЧАЛЬНО-НАУКОВОГО ІНСТИТУТУ ПЕРЕРОБНИХ І
ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ**



ХАРКІВ 2020

Редакційна колегія:

Голова оргкомітету

Нанка О.В. - к.т.н., доц., ректор Харківського національного технічного університету сільського господарства

Співголова оргкомітету

Черевко О.І. - д.т.н., проф., ректор ХДУХТ

Заступники голови оргкомітету

Мельник В.І. - д.т.н., проф., проректор з наукової роботи ХНТУСГ

Бредихін В.В. - к.т.н., доц., директор ННІ ПХВ ХНТУСГ

Богомолов О.В. - д.т.н., проф., завідувач кафедри ОПХВ ХНТУСГ

Члени оргкомітету

Гавриш Т.В. - к.т.н., доц., завідувач кафедри ПХВ ХНТУСГ

Шаповаленко О.І. - д.т.н., проф., завідувач кафедри технології зерна НУХТ

Потапов В.О. - д.т.н., проф., ХДУХТ

Машкін М.І. - к.с.-т.н., проф., СНАУ

Секретар оргкомітету

Денисенко С.А. - к.т.н., доцент кафедри ОПХВ ХНТУСГ

Заступники секретаря оргкомітету

Івашенко С.Г. - к.т.н., доцент кафедри ОПХВ ХНТУСГ

Фоміна І.М. - к.т.н., доцент кафедри ПХВ ХНТУСГ

Матеріали

**XXI Міжнародної науково-практичної конференції
“СУЧАСНІ НАПРЯМКИ ТЕХНОЛОГІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ
ПРОЦЕСІВ ПЕРЕРОБНИХ І ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ”**

До матеріалів включені тези доповідей працівників Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка, ведучих вищих навчальних закладів, науково-дослідних інститутів і підприємств України в галузі переробки та зберігання сільськогосподарської продукції/

© Харківський національний технічний університет сільського господарства імені Петра Василенка, 2020

| | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------------------------------------------------------|
| РЕГУЛЮВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ БЕЗГЛУТЕНОВОГО МАКАРОННОГО ТІСТА ЗА ДОДАВАННЯМ ПСИЛІУМУ | 44 | Гавриш Т.В., Данишин Я.В., Кайдалова В.Р. |
| ПЕРФОРОВАНІ ПОВЕРХНІ З ОТВОРАМИ У ФОРМІ ОВАЛУ КАССІНИ | 46 | Бредихін В.В., Сметанкіна Н.В., Тікунов С.Р., Мезенцев В.О. |
| СКІНЧЕНО - ЕЛЕМЕНТНА МОДЕЛЬ СТРІЧКОВОГО КІВШЕВОГО ЕЛЕВАТОРА ДЛЯ СИПКИХ МАТЕРІАЛІВ. | 47 | Лукачов І.М., Кісь – Коркіщенко Л.В., Годуненко М.Ю., Шадуляк А.В. |
| ВЗАЄМНА ДІЯ ПРОТИЛЕЖНИХ БОКОВИХ СТИНОК НА ПОТІК СИПКОЇ СУМІШІ | 49 | Півень М.В. |
| ВІПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ І ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ НА ЕНЕРГОЕМНІСТЬ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ | 51 | Ірклєнко В.І. |
| ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МОЛОЧНО-БІЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ З ПОРЕ КАЛІНИ У ТЕХНОЛОГІЯХ ОЗДОБЛОВАЛЬНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ | 53 | Дейнченко Л.Г., Буржак Д.О. |
| ПЕРСПЕКТИВИ ПІДВИЩЕННЯ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ НАПОЇВ З ВІВ'ЯНОГО БОРОШНА УЛЬТРАЗВУКОВОЮ ОБРОБКОЮ | 55 | Дубівко А.С., Кочубей-Литвиненко О.В., Швешь Д.П. |
| СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЗЕРНОВОЇ СИРОВИНИ У ВИРОБНИЦТВІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ | 57 | Башта А.О. |
| СПОСІБ ОТРИМАННЯ ХАРЧОВИХ АРОМАТИЧНИХ СПОЛУК З БІЛИХ КОРЕНІВ | 58 | Сукманов В.О., Дубова Г.Є., Кодак Т.С., Зозуля К.С., Маметова Я.А. |
| ЕКСТРАГУВАННЯ ФЕНОЛЬНИХ СПОЛУК ІЗ КАРТОПЛЯНОЇ ШКРКИ СУБКРИТИЧНОЮ ВОДОЮ | 60 | Сукманов В.О., Скреблова Т.О. |
| ПИТАННЯ ВОДОПІДГОТОВКИ В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ | 62 | Мироненко О.І., Педоряка В.Ю., Савченко І.Ю. |
| СУЧАСНИЙ ПІДХІД ДО ВИРОБНИЦТВА ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ В КОНТЕКСТІ ПОКРАЩЕННЯ ЯКОСТІ ОСВІТИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ | 64 | Тендітнік В.С., Кодак Т.С., Іваненко М.М., Тесля І.Є., Свиріденко О.С. |
| РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ СПЕЦІЙ ДЛЯ РОЗПИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ І ЗБАГАЧЕННЯ ОРГАНОЛЕПТИЧНОГО БУКЕТУ АЛЪБУМІННОГО СИРУ | 66 | Ножечкіна-Єрошенко Г.М., Іваньсь К.І. |
| ПРИРОДНІ ХАРЧОВІ СОРБЕНТИ ЗЕРНОВИХ КУЛЬТУР | 69 | Бажай-Жежерун С.А. |
| ВИКОРИСТАННЯ АНТИОКСИДАНТІВ ПРИ ОКИСЛЮВАЛЬНОМУ ПСУВАННЮ ОЛІЙ ТА ЖИРІВ | 71 | Чижанська Н.В. |

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ МОЛОЧНО-БІЛКОВОГО КОНЦЕНТРАТУ З ПОРЕ КАЛИНИ У ТЕХНОЛОГІЯХ ОЗДОБЛЮВАЛЬНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ

Дейниченко Л.Г., к.т.н., Буряк Д.О., студент
(Національний університет харчових технологій)

Мета досліджень: Метою даної роботи є визначення доцільності використання молочно-білкового концентрату з поре калини у технологіях оздоблювальних кондитерських напівфабрикатів.

Основні матеріали досліджень: Однією із найбільших проблем сьогодення є незбалансований раціон харчування людини. Ця проблема стає підрунтям для невпинного зростання рівня захворюваності населення, що насамперед пов'язано із дефіцитом есенційних біологічно цінних нутрентів, зокрема білку.

Відомо, що населення України споживає досить велику кількість кондитерських виробів, невід'ємним компонентом яких є оздоблювальні напівфабрикати. Зокрема, найбільш часто у кондитерському виробництві використовують креми, висока пластичність яких дозволяє створювати з них всляккі прикраси, надавати їм будь-які кольорові гами та широко використовувати їх для оздоблення різноманітних тортів і тістечок. Враховуючи проблему нестачі білку у харчуванні людини і популярність оздоблювальних напівфабрикатів у кондитерській галузі, доцільно є розробка технологій кондитерських кремів з на базі високобілкової сировини, що матиме на меті зменшення рівня аліментарних захворювань, зокрема білкової недостатності, серед населення України.

У розрізі поставленого питання новітнім та перспективним напрямком є використання у технології кремів білкових концентратів та копреципітатів, отриманих з вторинної молочної сировини, обсяги виробництва якої в Україні щорічно сягають 2,9...3,2 млн. т. Такі продукти характеризуються підвищеним вмістом білків зі збалансованим набором незамінних амінокислот, вітамінів і мінеральних речовин, що дозволяє їм виступати у якості фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів на ринку харчової продукції.

Окреме місце серед зазначених продуктів займають молочно-білкові концентрати, отримані з використанням поре калини

(МБКК). Виготовляють МБКК зі сколотин, що мають надзвичайно цінний хімічний склад, містять близько 99,4% білкових речовин, 1,4% молочної жиру, а також вітаміни групи В, С, Е. У якості коагулянту у технології МБКК використовується поре калини, що містить флавоноїди, антоціани, катехіни, органічні кислоти, а також вітаміни та мінеральні елементи, що переходять до МБКК у процесі виробництва. Також слід відмітити, що білкові концентрати отримані значним способом характеризуються покращеними реологічними та функціонально-технологічними властивостями, збалансованим амінокислотним складом та поліпшеним рівнем перетравлюваності, що дозволяє зробити ряд припущень щодо переваг використання МБКК у технології кондитерських кремів, а саме:

1. Креми виготовлені з використанням МБКК будуть характеризуватися високою біологічною цінністю за рахунок високого вмісту білків зі збалансованим амінокислотним складом.
2. Виготовлені високобілкові креми матимуть поліпшені органолептичні показники – однорідну пластичну консистенцію, виразний молочний смак та запах, білий колір із рожевим відтінком.
3. Смакові речовини поре калини переходять до МБКК в процесі виробництва, що дозволить використовувати його в тому числі і в якості смакового наповнювача, зменшуючи використання штучних харчових добавок у технології кремів.
4. МБКК має високу антиоксидантну активність і високу вологостійкість здатність, що дозволить кремам на їх основі отримати покращені споживні властивості та більший термін реалізації.

5. МБКК виготовляють на базі побічних продуктів молочної промисловості, через що його собівартість є досить низькою, а отже собівартість кремів на його основі також буде відносно невисокою.

Окремо слід зазначити, що використання МБКК у технологіях кремів не тільки вирішить ряд технологічних проблем, а й дасть змогу розширити асортимент оздоблювальних напівфабрикатів для кондитерського виробництва.

Висновок: Розробка технологій оздоблювальних кондитерських напівфабрикатів на основі МБКК дасть змогу отримати високобілкові напівфабрикати з високою харчовою та біологічною цінністю, що частково допоможе вирішити проблему нестачі білку у раціоні людини та розширити асортимент кремів для оздоблення кондитерських виробів.

**Х Міжнародна спеціалізована
науково-практична конференція**

**10th International Specialized
Scientific and Practical Conference**

**Тренди Lean-виробництва
та пакування харчової продукції**

**Trends in LEAN food production
and packaging**

**Київ 2021
Kyiv 2021**

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <i>Кулик Н.В.</i> Гнучка полімерна упаковка – ефективний інструмент реалізації підходів lean-виробництва..... | 78 |
| <i>Капінус Л.В.</i> Фуд-дизайн як маркетинговий інструмент впливу на поведінку споживачів..... | 82 |
| <i>Котовський О.О., Коломієць А.Б., Кандяк Н.М.</i> Вплив матеріалу заготовок на силові та якісні параметри об'ємного формоутворення картонних пакувань..... | 84 |
| <i>Kateryna Kopylova, Agriculture, Sergii Verbytskyi, Liudmyla Yashchenko, Olha Kozachenko, Anna Bocharova-Leskina</i> Determination features of the storage capacity of perishable meat products..... | 86 |
| <i>Liubych V.V., Novikov V.V., Leshchenko I.A.</i> Application of electromagnetic field to produce flattened cereals from emmer wheat grains..... | 89 |
| <i>Регей І.І., Радіховський І.А.</i> Комплексний синтез комбінованого механізму привода натискної плити штанцювального преса на базі використання шарнірного чотириланковика, зубчастих і передач гвинт-гайка..... | 92 |
| <i>Божко А. Ю., Мельник О. П.</i> Застосування lean-концепції у кондитерському виробництві..... | 96 |
| <i>Борсолюк Л.М., Войцехівська Л.І., Вербицький С.Б., Шелкова Т.В.</i> Нетрадиційні технології виробництва та пакування паштетів на м'ясній основі | 100 |
| <i>Булій Ю.В., Куц А.М., Форсюк А.В., Юрик І.І.</i> Енергозберігаюча технологія ректифікованого етилового спирту підвищеної якості..... | 103 |
| <i>Лубешко А.О.</i> Виробництво харчової тари з переробленого картону..... | 106 |
| <i>Воробйова А. М., Корецька І. Л.</i> Нетрадиційна сировина в технологіях ресторанних страв..... | 107 |
| <i>Галенко О.О., Кравчук В.В., Медяник М.О.</i> Перспективи розширення асортименту м'ясопродуктів спеціального призначення з використанням м'яса індички..... | 111 |
| <i>Дейниченко Л.Г., Буряк Д.О.</i> Аналіз споживання кондитерських виробів на ринку харчової продукції України..... | 114 |

УДК 664.6

Аналіз споживання кондитерських виробів на ринку харчової продукції України

Дейниченко Л.Г., к.т.н., Буряк Д.О.

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Згідно статистичних даних кондитерська галузь є однією з найбільших сегментів харчової промисловості України [1]. Не дивлячись на те, що солодощі не входять до числа продуктів першої необхідності у раціоні людини, а більше орієнтовані на задоволення додаткових потреб споживачів, вони є досить популярними, а вітчизняні та світові ринки активно зростають та розвиваються.

В Україні функціонує близько 800 підприємств, що спеціалізуються на виробництві кондитерських виробів. Провідні українські виробники зосереджені у Києві, Харкові, Львові та Дніпрі. Зокрема найбільшими та найпопулярнішими є: корпорація Roshen, яка за рейтингом кондитерських компаній Candy Industry Global Top 100 у 2020 році посіла 27 місце; кондитерська фабрика «АВК», яка посіла 64 місце; шоколадна фабрика «Millennium», займає 74 позицію; «Konfi Group», посідає 80 місце; а також фабрики «Світоч», Харківська бісквітна фабрика та інші [2].

Сьогодні вітчизняними виробниками пропонується найрізноманітніший асортимент кондитерських виробів – на ринку представлено близько 2000 найменувань. Умовно ринок кондитерської продукції поділяється на 3 основні сегменти: борошняні кондитерські вироби (52 % ринкового сегменту), шоколадні (28 %) та цукристи (20 %) [3].

Популярність кондитерських виробів у сучасному світі можна відстежити і через витрати населення на харчові продукти. Так, близько 12% свого бюджету українські споживачі витрачають на солодощі. Зокрема, у 2018 році українці витратили 4,5 млрд грн на кондитерську продукцію [1].

Рівень споживання кондитерських виробів в Україні становить близько 15 кг на душу населення/рік. Найбільшим попитом користуються борошняні кондитерські вироби – близько 6 кг на душу населення/рік, шоколадні цукерки – 2,5 кг на душу населення/рік, інша кондитерська продукція – 6,5 кг на душу населення/рік [3].

Висновки. Враховуючи наведені статистичні дані, можна стверджувати, що попит на кондитерські вироби в Україні є значним і буде зростати впродовж найближчих років. Зважаючи на це, актуальними є розробка та удосконалення технологій кондитерських виробів та напівфабрикатів, необхідних для їх виробництва.

Література

1. Бассова О.О. Аналіз сучасного стану та перспектив кондитерської галузі України. *Ефективна економіка*, 5, 2018. Режим доступу до ресурсу: http://www.economy.nauka.com.ua/pdf/5_2018/44.pdf
2. Рейтинг «100 найкращих кондитерських підприємств світу у 2020 році». *Candy life*: веб-сайт. URL: <https://www.candyindustry.com/2020/global-top-100-candy-companies> (дата звернення: 15.08.2021).
3. Демяненко К.А. Тенденції розвитку кондитерського ринку України в сучасних умовах. *Журнал «Молодий вчений»*, 2016, №9. С. 45-50.

ISSN 2079-4827

Міністерство освіти і науки України
Донецький національний університет економіки і торгівлі
імені Михайла Туган-Барановського

ОБЛАДНАННЯ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

Тематичний збірник наукових праць

№ 2 (43) 2021

Збірник наукових праць заснований у 1998 році

Виходить двічі на рік

*Журнал внесено до міжнародних наукометричних баз
та інформаційно-аналітичних систем
Index Copernicus, Google Scholar, ResearchBib, Cite Factor,
EZB (Elektronische Zeitschriftenbibliothek),
Advanced Science Index*

Кривий Ріг
ДонНУЕТ
2021

ЗМІСТ

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ХАРЧОВИХ ПРОДУКТІВ

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Гніщевич В. А., Кущевко В. І.</i> ТЕХНОЛОГІЯ ТА ЯКІСТЬ НАПІВФАБРИКАТУ НА ОСНОВІ М'ЯКОТІ ГАРБУЗА ДЛЯ ОЗДОРОВЧОГО ХАРЧУВАННЯ | 5 |
| <i>Дейничевско Л. Г., Корецька І. Л., Буряк Д. О.</i> ТЕХНОЛОГІЯ ВЕРШКОВОГО КОНДИТЕРСЬКОГО КРЕМУ З ВИКОРИСТАННЯМ МОЛОЧНО-БІЛКОВОГО КОПРЕЦИПІТАТУ | 11 |

ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ, МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПРОДУКТІВ ХАРЧУВАННЯ

| | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Дейничевско Г. В., Листопад Т. С., Кравчевско Т. В.</i> ОПТИМІЗАЦІЯ ПАРАМЕТРІВ ПАСТЕРИЗАЦІЇ ЯГІДНИХ СОУСІВ ІЗ ЙОДВМІЩУЮЧИМИ ДОБАВКАМИ | 19 |
| <i>Ткачевско Л. В., Процак Н. В.</i> КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ПОКАЗНИКІВ МЕЛЯСИ З ЦУКРОВОГО БУРЯКУ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ ВИРОБНИЦТВА БІОЕТАНОЛУ | 28 |
| <i>Горлімова Ю. А., Сімакова О. О., Пусікова О. А., Мороз В. О., Гусак Є. Р.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ, ЩО ЗБАГАЧЕНІ РЕЧОВИНАМИ ПОЛІФЕНОЛЬНОЇ ПРИРОДИ | 36 |
| <i>Покотило О. С., Кухтун М. Д., Криськова Л. П.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ МАЙОНЕЗУ З РІЗНИМ СПІВВІДНОШЕННЯМ ОЛІЙ ПІД ЧАС ЗБЕРІГАННЯ | 44 |
| <i>Сімакова О. О., Горлімова Ю. А., Бодмарук О. А., Філіппова О. Ю.</i> САНІТАРНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ ЗАХОДИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ МІКРОБІОЛОГІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПІД ЧАС ВИРОБНИЦТВА ХЛІБА БЕЗ ДРІЖДЖІВ | 52 |
| <i>Попова С. Ю., Готкало Л. М., Слащева А. В., Пусікова О. А., Стукальська Н. М.</i> ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ АКТИВАЦІЇ ДРІЖДЖІВ У ПРИСУТНОСТІ СУХОЇ КАРТОПЛЯНОЇ ДОБАВКИ | 61 |
| <i>Красевська С. П., Піддубний В. А., Веселовська Т. Є., Стадник І. Я., Бодмарук О. А.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ, ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА ПАРАМЕТРІВ ЕКСТРАГУВАННЯ СЛИЗООУТВОРЮЮЧИХ ПОЛІСАХАРИДІВ НАСІННЯ ЛЬОНУ | 71 |
| <i>Слащева А. В., Золотухіна І. В., Попова С. Ю., Готкало Л. М., Науменко А. В.</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРЧОВОЇ ТА БІОЛОГІЧНОЇ ЦІННОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПОСІЧЕНИХ ВИРОБІВ | 79 |

УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ І АПАРАТІВ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Дейничевско Г. В., Золотухіна І. В., Дмитревський Д. В., Гузенко В. В., Перекрест В. В., Гладжова О. С.</i> СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ БАРОМЕМБРАННИХ ПРОЦЕСІВ У ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ | 86 |
| <i>Цвіркун Л. О., Омельчевско О. В., Цвіркун С. Л., Чумак А. К.</i> ВИБІР КОНСТРУКЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ТА ЗАСОБІВ УДОСКОНАЛЕННЯ І ВИМІРЮВАННЯ ДЛЯ ПРИСТРОЮ СОРТУВАННЯ ПЛОДОВООВОЧЕВОЇ СИРОВИНИ | 94 |

$$A_i = \frac{\sum_{k=1}^n a_{ik} p_k x_k}{\sum_{k=1}^n p_k x_k}, \quad (2)$$

Where:

A_i — mass fraction of the i -th amino acid in the protein of the simulated formulation, %;

a_k — mass fraction of the i -th amino acid in the protein in the k -th ingredient, %;

p_k — mass fraction of protein in the k -th ingredient, %;

x_k — mass fraction of the k -th ingredient, %.

Results. Based on the modeling and optimization of the prescription composition of the semi-finished product, it is established that the provision of maximum functional properties, namely the balance of essential amino acids and polyunsaturated fatty acids occurs at the ratio of components, wt. %: WPP : WPS : WWDC = 35 : 40 : 25. The developed semi-finished product is a puree with a dry matter content of 65%. It has a high content of proteins, carbohydrates, including dietary fiber, vitamins and minerals. Polyunsaturated linoleic acid (36,51 %) and monounsaturated oleic acid (31,50 %) were found to be dominant among unsaturated fatty acids.

Keywords: pumpkin pulp, pumpkin seeds; whey dry cheese, modeling, optimization, semi-finished product, biological value .

DOI : 10.33274/2079-4827-2021-43-2-11-18

УДК 664.685.6

Дейниченко Л. Г., канд. техн. наук, доцент

Корецька І. Л., канд. техн. наук, доцент

Буряк Д. О., здобувач ОС магістра

Національний університет харчових технологій (м. Київ, Україна), e-mail: deliugri@gmail.com.

ТЕХНОЛОГІЯ ВЕРШКОВОГО КОНДИТЕРСЬКОГО КРЕМУ З ВИКОРИСТАННЯМ МОЛОЧНО-БІЛКОВОГО КОПРЕЦИПІТАТУ

UDC 664.685.6

*Deinychenko L. H., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor*

*Koretska I. L., PhD in Engineering sciences,
Associate Professor*

Buriak D. O., a graduate of a master's degree

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine, deliugri@gmail.com.

TECHNOLOGY OF CREAM WITH MILK-PROTEIN CO-PRECIPIRATE

Мета. Метою даної роботи є розроблення технології вершкового кондитерського крему з використанням молочно-білкового копреципітату та оцінка якості отриманого продукту. У статті представлено проблему дефіциту білка у раціоні харчування, визначено як дана проблема впливає на стан здоров'я людини. Для вирішення поставленої проблеми запропоновано розроблення технології вершкових кремів з використанням нетрадиційної високобілкової сиروفини, а саме молочно-білкового копреципітату.

Методи. Під час роботи було використано методи аналізу й синтезу, порівняння, системного підходу. Загальний хімічний склад розробленого продукту було визначено за стандартними методиками. Інтегральний оцінювач було визначено розрахунковим методом на масу продукту, як а відповідає 10 % добової потреби людини в енергії. Органолептичну оцінку якос-

Надійшла до редакції 30.10.2021 р. © Л. Г. Дейниченко, І. Л. Корецька, Д. О. Буряк, 2021

ті продуктів було здійснено методом профільного аналізу. Профілі жості будували за допомогою обчислювальної програми MS Excel.

Результати. Для вирішення визначеної проблеми за основу та контроль було обрано рецептуру вершкового крему із сиром кисломолочним нежирним. Для отримання вершкового крему з використанням молочно-білкового копреципітату охолоджені вершки збивали з цукром та цукром ванільним, молочно-білковий копреципітат разом з сиром кисломолочним нежирним протирали. Протертку суміш обережно додавали до збитих вершків та всипали порошок винного каменю. Отриману суміш збивали до однорідної та пухкої консистенції.

Аналіз хімічного складу показав, що у порівнянні зі зразком розроблений крем характеризується підвищенням вмісту білків на 34 %, вмісту жирів — на 1,3 %, та зниженням вмісту вуглеводів на 14,5 %. Також спостерігається збільшення у розробленому кремі вмісту мінеральних речовин.

З метою визначення ступеню задоволення добової потреби організму в основних харчових речовинах, було розраховано інтегральний скор розробленого продукту. Відповідно до отриманих даних, розроблений крем забезпечує добову потребу у білках на 13 %, у мінеральних речовинах — від 3 % до 17 %. Побудовані органолептичні профілі вказують на поліпшення консистенції, запаху та смаку розробленого продукту порівняно з контролем.

Дані, представлені у статті, визначають доцільність використання технології розробленого крему у закладах ресторанного господарства для збільшення асортименту продуктів з високим вмістом білку, що позитивно вплине на вирішення проблеми, пов'язаної з дефіцитом харчового білка.

Ключові слова: дефіцит білка, молочно-білковий копреципітат, борошняні кондитерські вироби, вершковий крем, біологічна цінність.

Постановка проблеми. Одна з найбільших проблем, з якою стикається населення всього світу — незбалансований та одноманітний раціон харчування, що суттєво відбивається на здоров'ї, працездатності та тривалості життя людини. Ця проблема стає підґрунтям для поступового зростання рівня захворюваності населення, що частково обумовлюється дефіцитом біологічно цінних нутрієнтів.

Щороку простежується тенденція зменшення кількості білкових речовин у раціоні харчування, і як наслідок виникнення дефіциту харчового білка, який на сьогодні оцінюється у 10–15 млн. т. Дефіцит білку може суттєво впливати на стан здоров'я людини, у подальшому провокуючи хвороби, пов'язані з шлунково-кишковим трактом, ендокринною та нервовою системами, функціонуванням печінки [1]. На сьогоднішній день наслідки білкового дефіциту усуваються лише за умови споживання збалансованих харчових продуктів та повноцінних білків.

Ефективним напрямком для часткового вирішення поставленої проблеми є залучення білоквмісної сировини для виробництва харчових продуктів, які користуються значним попитом серед населення. Одним з популярних сегментів харчової продукції на вітчизняному ринку є борошняні кондитерські вироби, зокрема торти та тістечка [2]. Обов'язковим компонентом цих виробів є кондитерські креми, які використовуються для оздоблення, прошарування та наповнення випечених напівфабрикатів. Враховуючи постійне зростання попиту на борошняні кондитерські вироби створюються передумови для розробки новітніх технологій виробництва кремів, зокрема із залученням високобілкової сировини, що дозволить збільшити харчову та біологічну цінність розробленого продукту. Прикладом такої сировини є молочно-білкові копреципітати (МБКК), які виготовляються на основі білково-вуглеводної молочної сировини та містять у своєму складі білки високої біологічної цінності та значну кількість макроелементів [3].

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Науковцями досить активно вивчається питання, що стосується удосконалення та розробки нових технологій вершкових кремів. Більшість наукових праць та публікацій спрямовані на дослідження впливу різноманітних стабілізаторів на структуру харчової системи, що пояснюється нестабільністю кремів під час зберігання. Зокрема, вченими НУХТ запропоновано використання природних гід-

роколідів — альгілату натрію та j-карагінану у рецептурі вершкового крему. Було встановлено, що під час охолодження збитої маси полісахариди утворюють драгледоподібний каркас, що запобігає її розшаруванню і надає системі стійкості при зберіганні [4].

Запропоновано технологію одержання вершкового крему, яка передбачає додавання у рецептуру гідролізованого гарбузового або морквяного пюре. Завдяки тому, що у складі даних компонентів присутній пектин, забезпечується необхідна структура крему, крім того покращується хімічний склад та продукт набуває радіопротекторних властивостей [5].

Вченими Ірану досліджувалося питання щодо використання насіння базиліку у технології збитих вершків. Було визначено, що при внесенні 0,3 % насіння базиліку у рецептуру підвищується в'язкість системи та збільшується стійкість при зберіганні [6].

Також встановлена доцільність використання пюре горобини у якості природнього консерванту, джерела сорбінової кислоти та комплексу БАР. Було визначено, що вміст пюре з плодів горобини збільшує терміни зберігання вершкових кремів на 48–54 год [7].

Відомо також про розроблення технології вершкового крему з використанням білково-рослинного напівфабрикату виготовленого на основі молочної сироватки. Встановлено, що використання напівфабрикату дозволяє скоротити тривалість технологічного процесу та отримати готову продукцію високої якості [8].

Закордонними вченими проведено дослідження щодо впливу модифікованого концентрату сироваткового білка на структурно-механічні властивості та стабільність вершкових кремів. Було встановлено, що термічно оброблені при нижчих значеннях рН та більш тривалому часі розчини модифікованого концентрату сироваткового білка підвищують в'язкість збитих вершків, їх стійкість, та зменшують синерезис [9].

Вченими досліджено перспективи використання МБКК у рецептурі білкового крему. У роботі [10] було зазначено, що копреципітати частково покращують якісні показники пінних систем за рахунок збільшення кількості білків у них, проте містять багато вологи, тому доцільною є розробка технології вершкового крему з використанням МБКК та додатковим внесенням до рецептури речовин-стабілізаторів.

Аналізуючи представлені дослідження, можна зробити висновок, що вони не були спрямовані на вирішення проблеми нестачі білкових речовин у харчуванні людини. Крім того, незважаючи на активну розробку харчових продуктів на основі МБКК, технології виробництва кондитерських кремів з використанням цієї сировини практично відсутні. Тому застосування МБКК дасть змогу розширити асортимент кондитерських кремів, які будуть мати значні переваги над аналогами за харчовою та біологічною цінністю. Отже, метою даної роботи є розроблення технології вершкового кондитерського крему з використанням молочно-білкового копреципітату та оцінка якості отриманого продукту.

Мета статті — розроблення технології вершкового кондитерського крему з використанням молочно-білкового копреципітату та оцінка якості отриманого продукту.

Виклад основного матеріалу дослідження. Для досягнення поставленої мети у якості контролю було обрано рецептуру вершкового крему, що включає наступні складові: вершки жирністю 33 %, сир к/м нежирний, цукор білий, цукор ванільний. За розробленою технологією передбачається внесення до рецептурного складу крему молочно-білкового копреципітату з метою збільшення відсоткового вмісту білка у готовому продукті, а також внесення порошку винного каменю у якості стабілізатора.

Для виготовлення 1 кг вершкового крему з МБКК вершки (521 г) охолоджують до температури 2...4 °С, збивають з цукром (105 г) та цукром ванільним (13 г) до утворення пухкої та однорідної консистенції. МБКК (214 г) разом з сиром к/м нежирним (142 г) протирають крізь сито та обережно додають до збитих вершків, всипають порошок винного каменю (5 г), збивають, поступово збільшуючи обертги, до однорідної та пухкої консистенції. Технологічну схему вершкового кондитерського крему з МБКК наведено на рис. 1.

Для оцінки якості розробленого вершкового кондитерського крему з використанням МБКК визначено хімічний склад, інтегральний скор, а також проведено органолептичну оцінку якості. У якості контрольного зразку обрано вершковий крем, приготований за класичною технологією. Хімічний склад розробленого продукту представлено у табл. 1.

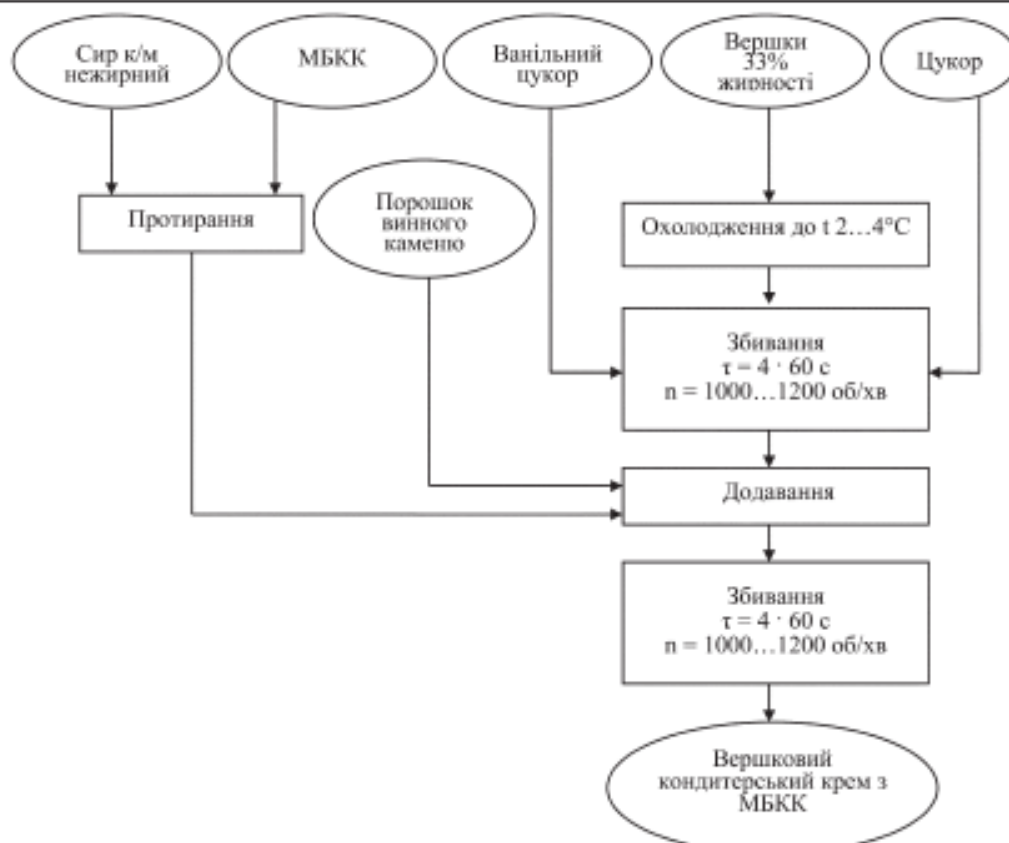


Рисунок 1 — Технологічна схема вершкового кондитерського крему з МБКК

Таблиця 1 — Хімічний склад та енергетична цінність розробленого продукту

| Харчові речовини | Контроль | Вершковий крем з МБКК |
|----------------------------|----------|-----------------------|
| Білки, г | 7,2 | 9,7 |
| Жири, г | 17,5 | 17,9 |
| Вуглеводи, г | 16,6 | 14,2 |
| Мінеральні речовини, мг | | |
| Натрій (Na) | 32,7 | 77,0 |
| Калій (K) | 93,6 | 169,3 |
| Кальцій (Ca) | 85,0 | 139,5 |
| Магній (Mg) | 12,0 | 33,6 |
| Фосфор (P) | 102,6 | 131,7 |
| Залізо (Fe) | 0,19 | 0,27 |
| Вітаміни, мг | | |
| Вітамін С | 0,29 | 0,46 |
| Вітамін В ₁ | 0,12 | 0,12 |
| Вітамін В ₂ | 0,12 | 0,12 |
| Вітамін РР | 0,18 | 0,21 |
| Енергетична цінність, ккал | 229,0 | 231,3 |

З табл. 1 видно, що вміст білку у розробленому кремі збільшився на 34 % у порівнянні з контролем, що пояснюється внесенням копреципітату у рецептуру крему. Враховуючи те, що МБКК має більшу жирність (1,91 г/100 г), у порівнянні з сиром кисломолочним нежирним (0,6 г/100 г), спостерігається незначене збільшення вмісту жирів (на 1,3 %) у розробленому кремі. Крім того, спостерігається зниження вмісту вуглеводів (на 14,5 %), за рахунок зменшення кількості цукру у складі розробленого продукту.

Також спостерігається збільшення вмісту мінеральних речовин, а саме: Na — у 2,3 рази, K — у 1,8 разів, Ca — у 1,6 разів, Mg — у 2,8 разів, P — у 1,3 рази та Fe — у 1,5 разів.

З метою визначення ступеня задоволення добової потреби організму в основних харчових речовинах було розраховано інтегральний скор харчового продукту (табл.2). Інтегральний скор розробленого вершкового крему було розраховано на 144 г, що відповідає 330 ккал, тобто 10 % добової потреби в енергії людини (для чоловіка віком 18–29 років, III-ї групи інтенсивності праці).

Таблиця 2 — Інтегральний скор вершкового крему з МБКК у порівнянні з контролем

| Харчові речовини | Добова потреба | Ступінь задоволення, % | |
|-------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|
| | | Контроль | Вершковий крем з МБКК |
| 1 | 2 | 3 | 4 |
| Білки, г | 106 | 10 | 13 |
| Жири, г | 107 | 23 | 24 |
| Вуглеводи, г | 478 | 5 | 4 |
| Мінеральні речовини, мг | | | |
| Натрій (Na) | 4000 | 1 | 3 |
| Калій (K) | 2500 | 5 | 10 |
| Кальцій (Ca) | 1200 | 10 | 17 |
| Магній (Mg) | 400 | 4 | 12 |
| Фосфор (P) | 1200 | 12 | 16 |
| Залізо (Fe) | 15 | 2 | 3 |
| Вітаміни, мг | | | |
| Вітамін С | 80 | 0,5 | 0,8 |
| Вітамін В ₁ | 1,6 | 10 | 11 |
| Вітамін В ₂ | 2,0 | 8 | 8 |
| Вітамін РР | 22 | 1 | 1 |

Дані табл. 2 свідчать про те, що розроблений продукт задовольняє добову потребу у білку на 13 %, у жирах на 24 % та вуглеводах на 4 %. Крім того, підвищилися показники ступеню задоволення потреби у мінеральних речовинах, а саме для калію — на 10 %, для кальцію — на 17 %, для магнію — на 12 %, для фосфору — на 16 %.

Результати органолептичної оцінки розробленого продукту представлено у вигляді профілограм (рис. 2).

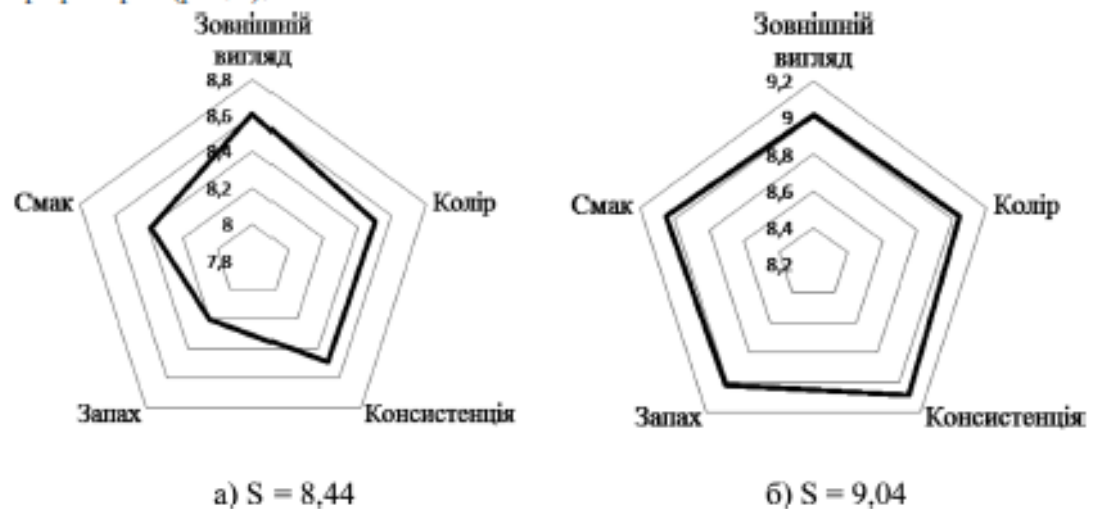


Рисунок 2 — Органолептичний профіль вершкового крему з МБКК (б) порівняно з контролем (а)

Як можна побачити на рис. 2, розроблений крем має покращені органолептичні показники, зокрема поліпшену консистенцію, також слід відмітити приємний запах та смак, який є менш солодким у порівнянні з контролем.

Висновки. Отже, згідно з отриманими даними, розроблений вершковий кондитерський крем з використанням молочно-білкового копреципітату має покращену харчову та біологічну цінність, а також високі органолептичні властивості. Впровадження даної технології у закладах ресторанного господарства дозволить збільшити та урізноманітнити асортимент кондитерських кремів, які будуть відрізнятися підвищеним вмістом білкових речовин та частково сприятиме вирішенню проблеми білкового дефіциту серед населення України.

Список літератури

1. Гніцевич В. А., Юдіна Т. І., Дейниченко Л. Г. Технологія та біологічна цінність молочно-білкових копреципітатів. *Товари і ринки*. 2016. № 2 (22). С. 148–158.
2. Криськова Л. П. Ринок кондитерського виробництва в Україні. *Стан і перспективи харчової науки та промисловості* : матеріали V міжнар. наук.-техн. конф., м. Тернопіль, 10–11 жовт. 2019 р. Тернопіль : ТНТУ, 2019. С. 141–142.
3. Гніцевич В. А., Дейниченко Л. Г. Хімічний склад копреципітатів на основі білково-вуглеводної молочної та рослинної сировини. *Перспективи розвитку м'ясної, молочної та олійножирової галузей у контексті євроінтеграції* : матеріали V міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 7–8 лист. 2016 р. Київ : НУХТ, 2016. С. 101–103.
4. Звягінцева-Семенець Ю. П., Камбулова Ю. В., Соколовська І. О., Кобилінська О. В., Колесник М. Дослідження процесу набухання полісахаридів для використання в технології вершкових кремів. *Харчова наука і технологія*. 2016. № 10 (2). С. 24–31.
5. Мельничук О. В., Камбулова Ю. В., Крапивницька І. О. та ін. Спосіб виробництва вершкового крему: пат. 56647 Україна: МПК А23L 1/0524 А23С 13/00 А23С 23/00. № u201007203 : заявл. 10.06.2010 ; опубл. 25.01.2011, Бюл. № 2. 2 с.
6. Farahmandfar, R., Asnaashari, M., Salah, M. R., Khosravi, Rad T. Effects of basil seed gum, Cress seed gum and Quince seed gum on the physical, textural and rheological properties of whipped cream. *International Journal of Biological Macromolecules*. 2017. Vol. 98. pp. 820–828.
7. Сивній І., Оболкіна В. Природні консерванти в оздоблювальних напівфабрикатах з подовженим терміном зберігання. *Продовольча індустрія АПК*. 2011. № 4. С. 20–22.
8. Гніцевич В. А., Федотова Н. А. Обґрунтування використання білково-рослинного напівфабрикату у виробництві крему вершкового. *Наукові праці ОНАХТ*. 2010. № 38 (1). С. 209–213.
9. Sajedi M., Nasirpour A., Keramat J., Desobry S. Effect of modified whey protein concentrate on physical properties and stability of whipped cream. *Food Hydrocolloids*. 2014. Vol. 36. pp. 93–101.
10. Дейниченко Л. Г. Удосконалення якості високобілкових кондитерських кремів. *Modalități conceptuale de dezvoltare a științei moderne* : зб. наук. праць ЛОГОС, м. Бухарест, 20 лист. 2020. Бухарест, 2020. С. 78–79.

References

1. Gnitsevych, V., Yudina, T., Deinychenko, L. (2016). *Tekhnolohiya ta biolohichna tsinnist molochno-bilkovykh kopretsypitativ* [Technology and biological value of milk-protein co-precipitates]. *Tovary i ryinki* [Commodities and Markets], no. 2 (22), pp. 148–158.
2. Kryskova, L. (2019). *Rynok kondyterskoho vyrobnytstva v Ukraini* [Market of confectionary production in Ukraine]. *Stan i perspektivi kharchovoi nauki ta promislovosti : materialy V mizhnar. nauk.-techn. konf.* [State and prospects of food science and industry : materials V International scientific and technical Conference], Ternopil : TNTU, October 10-11 2019. Ternopil, pp. 141–142.
3. Gnitsevych, V., Yudina, T., Deinychenko, L. (2016). *Khimichniy sklad kopretsypitativ na osnovi bilkovo-vuhlevodnoi molochnoi ta roslynnoi syrovyny* [Chemical composition of co-pre-

cipitates based on protein-carbohydrate milk and vegetable raw materials]. *Perspektyvy rozvytku miasnoi, molochnoi ta oliiezhyrovoi haluzei u konteksti yevrointehratsii : materialy V mizhnar. nauk.-prakt. konf.* [Prospects for the development of meat, dairy and oil and fat industries in the context of European integration : materials V International scientific-practical Conference]. Kyiv : NUFT, November 7–8 2016. Kyiv pp. 101–103.

4. Zvyagintseva-Semenets, Y.P., Kambulova, Y.V., Sokolovska, I. O., Kobylynska, O. V., Kolesnyk, M. (2016). *Doslidzhennia protsesu nabukhannia polisakharydiv dlia vykorystannia v tekhnologii verzhkovykh kremiv* [Studying of Polysaccharides Swelling for the Use in Cream Technology]. *Kharchova nauka ta tehnologiya* [Food science and technology], no. 10 (2), pp. 24–31.

5. Melnychuk, O. V., Kambulova, Yu. V., Krapivnytska, I. O. (2011) *Sposib vyrobnytstva verzhkovoho kremu* [Method of producing cream] : patent 56647 Ukraine: MPK A23L 1/0524 A23C 13/00 A23C 23/00. № u201007203: stated 10.06.2010; published 25.01.2011, no. 2, pp. 2.

6. Farahmandfar, R., Asnaashari, M., Salahi, M. R., Khosravi Rad, T. (2017). Effects of basil seed gum, Cress seed gum and Quince seed gum on the physical, textural and rheological properties of whipped cream. *International Journal of Biological Macromolecules*. Vol. 98. pp. 820–828.

7. Syvni, I., Obolkina, V. (2011) *Pryrodni konservanty v ozdobiuvalnykh napivfabrykatak z podovzhenym terminom zberihannia* [Natural preservatives in semi-finished products with extended shelf life]. *Prodovolcha industriya APK* [Food industry agro-industrial complex], no. 4, pp. 20–22.

8. Gnitsevych, V. A., Fedotova, N.A. (2010). *Obgruntuvannia vykorystannia bilkovoroslynnoho napivfabrykatu u vyrobnytstvi kremu verzhkovoho* [Rationale for the use of herbal and semi-finished products in the production of cream]. *Naukovi pratsi ONAKHT* [Scientific works of ONAHT], no. 38 (1), pp. 209–213.

9. Sajedi, M., Nasirpour, A., Keramat, J., Desobry, S. (2014). Effect of modified whey protein concentrate on physical properties and stability of whipped cream. *Food Hydrocolloids*. Vol. 36. pp. 93–101.

10. Deinychenko, L. G. (2020). *Udoskonalennia yakosti vysokobilkovykh kondyterskykh kremiv* [Improving the quality of high-protein confectionery creams]. *Modalitazi conceptualne de zvyozhennia a stinnyi modern : zb. nauk. prats LOGOS* [Conceptual modalities of devolution to modern ceilings : collection of scientific works LOGOS], pp. 78–79. doi.org/10.36074/20.11.2020.v 5.24.

Objective. *The purpose of the article is to develop the technology of cream using milk-protein co-precipitates and assess the quality of the product. The article presents the problem of protein deficiency in the human diet, identifies how this problem affects human health. To solve this problem, it is proposed to develop the technology of food products that are popular in the domestic food market and in restaurants, using non-traditional high-protein raw materials.*

Methods. *During the work, the methods of analysis and synthesis, comparison, and system approach were used. The general chemical composition of the obtained product was determined by standard methods. The integral score was determined by the calculation method by weight of the product, which corresponds to 330 kcal (10% of the daily human energy requirement for a man aged 18–29 years, III group of labor intensity). Organoleptic evaluation of product was performed by the profile analysis method. Quality profiles were built using the MS Excel computing program.*

Results. *To solve the identified problem, the recipe of cream with low-fat cottage cheese was chosen as basis and control. To obtain a cream using milk-protein co-precipitates, the cooled cream was whipped with sugar and vanilla sugar, milk-protein co-precipitates and low-fat cottage cheese was wiped. The rubbed mixture was carefully added to the whipped cream and tartar powder was added. The resulting mixture was whipped to a homogeneous and loose consistency.*

An analysis of the chemical composition of the developed cream showed the increase in protein content by 34 %, in fat content — by 1,3 %, and reduce in carbohydrates content by 14,5 %. There also was an increase in mineral content.

An analysis of the integral score of the developed product was made. According to the obtained data, the developed cream provides a daily need for proteins by 13 %, in minerals — by the range of

3...17 %. The constructed organoleptic profiles indicate an improvement in the consistency, odor and taste of the developed product compared to the control.

The data presented in the article determine the feasibility of using the technology of the developed cream in restaurants to increase the range of products with high protein content, which will have a positive effect on solving the problem of food protein deficiency.

Key words: *protein deficiency, milk-protein co-precipitate, pastry products, cream, biological value.*

ЗАТВЕРДЖУЮ
ТОВ Лянтрикот.

Верешака К.Г.
28 жовтня 2021 р.



АКТ

проведення виробничих випробувань
кондитерського крему з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату

Даний акт складений представниками підприємства ТОВ Лянтрикот., завідувачем виробництвом Ташлик С.О. та представниками Національного університету харчових технологій керівником науково-дослідної роботи, доцентом кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції Корецькою І.Л., доцентом кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції Дейниченко Л.Г. та магістрантом Буряк Д.О. з іншої сторони, про те, що 25-27 жовтня 2021 р. в умовах закладу ресторанного господарства були проведені промислові випробування з виробництва кондитерського крему з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату (МБК), приготованого за технологією НУХТ.

В умовах підприємства було підготовлено зразок кондитерського крему з вершків з використання молочно-білкового копреципітату. Приготування напівфабрикату здійснювали за рецептурою та технологічною схемою НУХТ, при дотриманні санітарно-технологічних параметрів, передбачених інструкціями, що діють на підприємстві.

Промислові випробування технології крему здійснювали за запропонованими НУХТ способами ведення технологічного процесу. Додавання молочно-білкового копреципітату проводили за технологічними рекомендаціями НУХТ:

- при приготуванні крему було проведено різну відсоткову заміну сиру кисломолочного нежирного на молочно-білковий копреципітат;
- при приготуванні вершкового крему запропоновано внесення порошку винного каменю у якості стабілізатора.

Подальше використання оздоблювального напівфабрикату проводилося згідно технологічного регламенту, що діє на підприємстві.

Зберігання готових напівфабрикатів проводили протягом 36 годин при температурі 2...6 °С.

Аналізуючи результати виробничих випробувань, були зроблені наступні висновки:

1. При виробництві крему з вершків з використанням молочно-білкового копреципітату доцільно вносити 60% МБК до загальної маси сиру кисломолочного

нежирного та МБК, з метою підвищення кількості білку та покращення смакових властивостей.

2. Використання порошку винного каменю у якості стабілізатора дозволяє покращити стійкість системи при зберіганні.

3. При проведенні загального оцінювання крему з вершків відзначено покращення харчової цінності та органолептичних показників готового продукту у порівнянні з кремом, виготовленим за класичною рецептурою.

Від підприємства:

Зав. виробництвом



Від НУХТ:

Керівник другого
піднапряму НДР, доцент
кафедри технології ресторанної
і аюрведичної продукції, к.т.н.



Корецька І.Л.

Доцент кафедри технології
ресторанної і аюрведичної
продукції, к.т.н.



Дейниченко Л.Г.

Магістрант кафедри
технології ресторанної і
аюрведичної продукції

Буряк Д.О.



Участь у фотоконкурсі ФАО у країнах Європи та Центральної Азії, присвячений Всесвітньому дню продовольства (період проведення серпень – жовтень 2021 р.)

Напрямок: покращення якості харчування.