МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет технології і виробництва продукції тваринництва

Кафедра харчових технологій

Пояснювальна записка

до кваліфікаційної роботи на здобуття вищої освіти

ступеня бакалавр

на тему: «Удосконалення технології виробів «фруктовий хліб»»

Виконала: здобувач вищої освіти

за освітньо-професійною програмою

Харчові технології

спеціальності 181 Харчові технології

ступеня вищої освіти бакалавр

групи 181ХТ_бд_2018

Сурікова Анастасія Костянтинівна

Керівник: доцент, к.т.н. Дубова Г.Є.

Рецензент: доцент, к.сг.н. Бараболя О.В.

Полтава – 2022 року

ПОЛТАВСЬКА ДЕРЖАВНА АГРАРНА АКАДЕМІЯ
Факультет Технології виробництва і переробки продукції тваринництва
Кафедра Харчових технологій

Освітньо-професійна програма Харчові технології
назва освітньо-професійної програми
Спеціальність 181 Харчові технології
код та найменування спеціальності
Ступінь вищої освіти бакалавр
бакалавр, магістр

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувачка кафедри Харчових технологій
к.т.н., доцент Будник Н.В.
(наукове звання, посада, прізвище та ініціали зав. кафедрою)

«__» «_____» 2022 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ

Сурікова Анастасія Костянтинівна
Прізвище, ім'я та по-батькові здобувача вищої освіти

1. Тема роботи: «Удосконалення технології виробів «фруктовий хліб»»,
керівник роботи канд. техн. наук, доцент кафедри харчових технологій
(наукове звання, посада, прізвище та ініціали керівника роботи)
Дубова Г.Є.
затверджені наказом ПДАА від « 1 » « квітня » 2022 року № «192-ст»

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи « 23 » « травня » 2022 р.

3. Вихідні дані до роботи:
1. Об'єкт дослідження: ефективні параметри внесення допоміжної сировини – картопляного соку та молочної сироватки для удосконалення технології виробництва фруктових хлібів.
2. Предмет дослідження: картопляний сік, молочна сироватка, пшеничне борошно, пшеничні висівки, білий ізюм, журавлина; органолептичні показники модельних зразків тіста та готових виробів, та їх порівняння.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):
Розділ 1. Огляд літератури за проблемою досліджень
Розділ 2. Матеріали та методи досліджень

Розділ 3. Результати власних досліджень

5. Перелік графічного матеріалу: схеми, рисунки, графіки, діаграми за темою та об'єктом дослідження

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вибір і затвердження теми роботи.	15-21 вересня 20201	виконано
2	Складання і затвердження розгорнутого плану та завдання на кваліфікаційну роботу	22-24 вересня 2021	виконано
3	Опрацювання літературних джерел	25 вересня – 25 жовтня 2021	виконано
4	Збір, вивчення і обробка інформації, необхідної для виконання роботи	26 жовтня – 26 листопада 2021	виконано
5	Виконання теоретичного розділу роботи	27 листопада – 27 грудня 2021	виконано
6	Виконання аналітичних розділів роботи	28 грудня 2021 – 2 лютого 2022	виконано
7	Виконання спеціальних розділів	3 лютого – 3 березня 2022	виконано
8	Оформлення тексту роботи	3 березня – 15 травня 2022	виконано
9	Попередній захист роботи на кафедрі	16 травня – 22 травня 2022	виконано
10	Нормоконтроль	23 травня - 26 травня 2022	виконано
11	Доопрацювання роботи з урахуванням зауважень і пропозицій	27 травня – 7 червня 2022	виконано
12	Захист кваліфікаційної роботи	8-15 червня 2022	

Здобувач вищої освіти _____ Сурікова А.К.
(підпис) (прізвище та ініціали здобувача вищої освіти)

Керівник роботи _____ Дубова Г.Є.
(підпис) (прізвище та ініціали керівника)

АНОТАЦІЯ

Сурікова Анастасія Костянтинівна

«Удосконалення технології виробів «фруктовий хліб»»

Бакалаврська кваліфікаційна робота складається з 61 сторінки тексту, 6 таблиць та 10 рисунків і 3 додатків. При написанні роботи було використано 39 літературних джерел.

Метою бакалаврської роботи є удосконалення технології фруктових хлібів за допомогою внесення побічної сировини вторинної переробки.

Для досягнення поставленої мети були обрані наступні задачі: аналіз доцільності використання хімічних розпушувачів, визначення оптимальних параметрів внесення додаткової сировини у виріб; дослідження і обґрунтування змін органолептичних показників досліджуваного готового виробу; розробка рекомендацій до впровадження удосконаленої технології у виробництво.

Об’єкт дослідження: ефективні параметри внесення допоміжної сировини – картопляного соку та молочної сироватки для удосконалення технології виробництва фруктових хлібів.

Предмет дослідження: картопляний сік, молочна сироватка, пшеничне борошно, пшеничні висівки, білий ізюм, журавлина; органолептичні показники модельних зразків тіста та готових виробів, та їх порівняння.

Результати досліджень: було проаналізовано взаємодію картопляного соку з молочною сироваткою; визначені оптимальні співвідношення внесення молочної сироватки та картопляного соку у тісто для фруктового хлібу; порівняні органолептичні показники контрольних та досліджуваних зразків; згідно з проведеними дослідами були розроблені рецептура та принципова технологічна схема фруктових содових хлібів.

Ключові слова: картопляний сік, молочна сироватка, хімічні розпушувачі, органолептичні властивості.

ABSTRACT

Surikova Anastasiia Kostyantinovna

«Improving the technology of «fruit bread»»

The bachelor's thesis consists of 61 pages of text, 6 tables, 10 figures and 3 applications. 39 literary sources were used in writing the work.

The purpose of the bachelor's thesis is to improve the technology of fruit soda breads through adding of secondary raw materials.

To achieve this goal, the following tasks were selected: analysis of the feasibility of using chemical leavening agents, determining the optimal parameters for the introduction of additional raw materials into the product; research and substantiation of changes in organoleptic parameters of the studied finished product; development of recommendations for the introduction of improved technology in production.

Object of research: effective parameters of application of additional raw materials - potato juice and milk whey, to improve the technology of fruit bread production.

Subject of research: potato juice, milk whey, wheat flour, wheat bran, white raisins, cranberries; organoleptic parameters of model samples of dough and finished products, and their comparison.

Research results: the interaction of potato juice with milk whey was analyzed; determined the optimal ratio of milk whey and potato juice in the dough for fruit bread; comparable organoleptic parameters of control and test samples; according to the conducted experiments the recipe and the basic technological scheme of fruit soda breads were developed.

Key words: potato juice, milk whey, chemical leavening agents, organoleptic properties.

ЗМІСТ

ВСТУП……7

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Особливості асортименту та рецептури фруктового хлібу ……9

1.2. Аналіз застосування розпушувачів та дріжджів……..……11

1.3. Картопляний сік – хімічний склад, властивості……..……12

1.4. Молочна сироватка……..……14

1.5. Аналіз технології виробництва солодких хлібобулочних виробів……15

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика об’єктів дослідження та загальна схема роботи……17

2.2 Методика органолептичного контролю……...…19

2.3. Методика визначення вологості……...21

2.4. Методика визначення масової частки жиру……21

2.5. Методика визначення кислотності……..……22

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Дослідження стабілізації кольору картопляного соку……..…..24

3.2. Властивості картопляного соку та сироватки на модельних зразках тіста….28

3.3. Розроблення рецептури фруктового хлібу……..…42

3.4. Розроблення та обґрунтування технології фруктового хлібу……..…..48

3.5. Контроль безпеки технології хлібобулочних виробів……..…..50

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ……..…53

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ……...….55

ДОДАТКИ……....58

ВСТУП

У сучасному світі зараз стоїть питання про впровадження повноцінної системи безвідходного виробництва харчових продуктів для збереження екології та отримання більшої кількості продуктів. Особливо цього потребує м'ясо-, агро- та молокопереробна галузі. Побічні продукти вторинної переробки сировини здебільшого мають у собі стільки ж цінних речовин, як і готовому продукті, а то й більше. Наприклад, молочна сироватка та сирий картопляний сік, які містять у собі багато корисних речовин, але на більшості підприємств України та світу, їх просто зливають у каналізацію, забруднюючи навколишнє середовище та втрачаючи при цьому можливий прибуток, та додаткову сировину.

На сьогодні є актуальна проблема із покращення якості хлібобулочних виробів. Для вирішення цієї проблеми доцільно почати використовувати у технології виробництва хлібобулочних виробів нетрадиційну сировину рослинного і тваринного походження, а саме використання побічних продуктів молочного та агропромислового виробництва. Картопляний сік та молочна сироватка є гарною додатковою сировиною для хлібобулочного виробництва, тому що вони покращують готовий продукт не тільки з органолептичного боку, але й дають йому багато сухих речовин, вітамінів та мікроелементів, що значно підвищує якість приготовленого хліба в порівнянні з хлібом, приготованим за стандартною рецептурою.

Метою бакалаврської роботи є розробка і удосконалення технології виробництва фруктових содових хлібів з використанням побічних продуктів вторинної переробки, які є цінними джерелами сухих речовин, вітамінів, ферментів та макро- і мікроелементів для різних харчових продуктів.

Об’єкт дослідження: ефективні параметри внесення допоміжної сировини – картопляного соку та молочної сироватки для удосконалення технології виробництва фруктових хлібів.

Предмет дослідження: картопляний сік, молочна сироватка, пшеничне борошно, пшеничні висівки, білий ізюм, журавлина; органолептичні показники модельних зразків тіста та готових виробів, та їх порівняння.

Методи досліджень: методи органолептичного дослідження показників якості.

Основними завданнями було:

- проаналізувати доцільність використання хімічних розпушувачів у виробництві фруктових хлібів;
- визначити особливості допоміжної сировини та їх властивості у продукті;
- навести порівняльну характеристику та проаналізувати органолептичні показники дослідних та контрольних зразків;
- на підставі проведеного аналізу розробити пропозиції для складання рецептури та технології виробництва фруктових хлібів;
- розробити харчовий хлібобулочний продукт із використанням додаткової сировини.

Кваліфікаційна робота складається з 61 сторінки пояснювальної записки, яка містить три розділи, висновки, список використаних джерел з 39 найменувань, три додатки.

Апробація роботи відбулась на засіданні круглого столу «Шляхи впровадження та розвиток наукових розробок у промислових умовах» кафедри харчових технологій 23 травня 2022 р.(Додаток А, Б)

1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Особливості асортименту та рецептури фруктового хлібу

Фруктовий хліб – це популярна різдвяна випічка у багатьох кухнях Європи. Вона характеризується солодким тістом та фруктовою начинкою, в яку крім фруктів додається кориця та імбир.

У Німеччині фруктовий хліб, або Fruechtebrot, виготовляється за допомогою дріжджів (20 г), двох видів борошна в рівному співвідношенні (300 г), води та цукру з сіллю, а у фруктову суміш додають цукати (100 г), горіхи (200 г), сушену грушу (300 г), родзинки (100 г), чорнослив (200 г) та коринки (100 г). За рецептурою видно, що фруктової суміші треба більше тіста, що робить сам фруктовий хліб дуже соковитим. Харчова цінність на 100 г: жири 5 г, вуглеводи 51 г, білки 7 г, 285 ккал [1].

В Ірландії фруктовий хліб Бармбрак (Barmbrack) виготовляється за допомогою соди та пахти, що є відмінною особливістю усієї традиційної випічки цієї країни. Для тіста беруть пшеничне борошно (400 г), пахту (2 склянки), соду (1,5 чайної ложки), сіль і цукор (1-2 ст. ложки), так як тісто для бармбраку трохи солодше звичайного. Для фруктової суміші в основному використовують ізюм, смородину та вишню, які замочують у гарячому чорному чаї або суміші чаю з віскі, мармелад та апельсинову цедру. Завдяки замочування в чорному чаї, фрукти набувають більш насиченого смаку, що робить смак бармбраку відмінним від інших. Харчова цінність на 100 г: жири 6 г, вуглеводи 46.9 г, білки 16 г, 310.7 ккал [2].

У США та Австралії поширений банановий хліб (Banana bread), який відрізняється від інших тим, що фрукт є головним компонентом тіста, а не добавкою. Для його приготування беруть пшеничне борошно (250 г), цукор (120 г), волоські горіхи (140 г), бананове пюре (400 г), 2 яйця та розпушувач. Такий

хліб є хорошим джерелом вуглеводів, чим і користується популярністю як частина сніданку та перекус на марафонах. Харчова цінність на 100 г: жири 10.50 г, вуглеводи 54.60 г, білки 4.30 г, 332 ккал [3].

Грушевий хліб (Birnbrot) - традиційна випічка у Швейцарії, де як начинка використовуються в'ялені груші, горіхи та сухофрукти замочені в грушевому шнапсі. У різних регіонах країни цей хліб випікають по-різному, десь начинка обгорнута тонким шаром тіста, а десь тісто з начинкою загортають у рулет. Для приготування використовують дріжджі (20 г), борошно пшеничне (250 г), борошно цільнозернове (250 г), молоко (100 мл), кисле молоко (180 мл) і цукор (3 ст. ложки). Для начинки потрібні в'ялені груші (300 г), родзинки (200 г), чорнослив (200 г), цукати (100 г), суміш горіхів (250 г) та грушевий шнапс для замочування (75 мл). Харчова цінність на 100 г: жири 4 г, вуглеводи 45 г, білки 5 г, 248 ккал [4].

В Україні виробництво фруктових хлібів не розповсюджено і не набуло популярності, так як наше суспільство розглядає хліб як додаток до гарячих страв та перекусів, а не як солодку випічку. Ті види фруктових хлібів, які можна знайти у магазинах, також представлені як звичайні хліби з добавками для гурманів. В якості солодкої випічки традиційно розглядають випічку із здобного та листкового тіста з додаванням сухофруктів або фруктового джему. Використання добавок з фруктів або ягід в випічці хліба також знаходиться в розробці тільки в крафтових технологіях, тобто у приватних пекарнях. У той же час асортимент фруктів, деяких овочів і ягід, якій можна було б застосовувати в фруктовому хлібі українського походження надзвичайно великий:

- цибуля підготовлена за особливою технологією;
- диня, яблука, персики, вишня сушені або пюре з них;
- цукати з кавунових шкірок, обліпихи, кумквату;
- дикорослі ягоди (горобина, шовковиця, дика груша, черемха, чорниця);
- апельсинова та лимонна цедра свіжа або з цукром

Отже, можна зробити висновок, що у світі є багато рецептів фруктових хлібів, які мають багато спільного, але відрізняються один від одного. Вони являються гарним джерелом енергії. В Україні фруктові хліби не дуже поширені через відсутність великого попиту на цей вид товару.

1.2. Аналіз застосування розпушувачів та дріжджів

У сучасній хлібобулочній галузі існує багато способів виготовити хліб. Одними з найбільш популярних варіантів є дріжджі та розпушувачі.

Існує кілька видів хлібопекарських дріжджів: сухі, пресовані, рідкі та дріжджове молоко. Основним показником якості дріжджів є їхня фізіологічна активність, що є підйомною силою, яка характеризує зброджування глюкози та сахарози ферментами дріжджів [5].

Для дріжджів важливе живильне середовище, яке має містити всі речовини, необхідні для харчування та росту, а саме: вуглеводи (цукри), мікроелементи, азот, фосфор, калій, магній. Якщо у тісті, в яке вводяться дріжджі, недостатньо поживних речовин або є речовини, які дріжджі не зможуть швидко переробити, їх слід попередньо активізувати в живильному середовищі і потім вносити в тісто.

Однак, хоч дріжджі і ефективні у виробництві хліба, вони дуже чутливі до будь-яких змін, які можуть статися під час виробництва. Температура довкілля впливає на їх активність, найоптимальнішим діапазоном є 25–35 °C, тоді як при інших температурних режимах дріжджі або малоактивні, або гинуть.

Також для активності дріжджів важлива кількість солі та цукру в тісті. При оптимальній температурі та невеликій кількості цукру дріжджі показують дуже високу активність, а при великій концентрації цукру дріжджі її уповільнюють. Сіль гальмує активність дріжджів, що не може виправити навіть оптимальна температура середовища [6, 39].

Розпушувачі не мають такого великого попиту в промисловості, як дріжджі, але є їх хорошим замінником, особливо там, де дріжджі не працюють. Найпопулярнішими хімічними розпушувачами є гідрокарбонат натрію (сода) та гідрокарбонат амонію.

Їх використання викликає безліч дискусій, однак вони мають багато переваг. У порівнянні з дріжджами, хімічні розпушувачі не потребують певних умов та часу для активації, і вони здатні впливати на ті види тіста, в яких дріжджі деактивуються.

Але, якщо неправильно розрахувати кількість розпушувача в тісті, то його залишкові речовини можуть вплинути на смак, колір і запах готового виробу.

Особливо це стосується гідрокарбонату амонію, який при нагріванні розпадається на вуглекислий газ та аміак, який, випаровуючись у гарячій випічці, дає неприємний запах і зникає при остиганні. Однак, при передозуванні запах може залишитися.

Якщо при використанні гідрокарбонату натрію, в тісті відсутні кислотовмісні компоненти, то сода розпадається на газ, воду та карбонат натрію, який надає готовій продукції специфічний смак та збільшує її лужність [7, 36].

Отже, можна зробити висновок, що в порівнянні з дріжджами, хімічні розпушувачі більш прості у використанні та не потребують особливих умов, крім кислоти для соди, для активації. Але вони, при передозуванні, можуть негативно вплинути на органолептичні показники готової продукції.

1.3. Картопляний сік – хімічний склад, властивості

Картопляний сік містить вітаміни А, С, D, Е, РР, Н, групи В, мінеральні елементи, антиоксиданти, амінокислоти, серед яких незамінні, крохмаль, фруктові та жирні кислоти, клітковину. Залежно від сорту картоплі, у соку можуть міститися антоціани (червоні та фіолетові сорти) та зеаксантини (білі та жовті).

Сік має бути використаний відразу ж після приготування, так як при тривалому стоянні крохмаль осідає на дно, та відбувається окислення органічних речовин, внаслідок чого рідина набуває бурого забарвлення. Калорійність картопляного соку – 77 ккал на 100 г [8].

Картопляний сік ефективний при лікуванні гастритів з підвищеною секрецією, допомагає при спастичних запорах та головних болях. Він має протизапальну, спазмолітичну, сечогінну дію. Крім того, картопляний сік знижує кров'яний тиск і може бути використаний для лікування гіпертонічної хвороби.

Картопляний сік є дешевим і перспективним джерелом ліпоксигенази, яка здатна істотно підвищити пружні властивості сирої клейковини пшеничного борошна і температури максимальної в'язкості крохмального гелю, а це, у свою чергу, забезпечує вироблення високоякісної продукції з хлібопекарського борошна з підвищеними макаронними властивостями. Введення продуктів з картоплі забезпечує отримання хлібу з високою пористістю та об’ємом. Дуже часто в хлібопеченні використовують картопляні пластівці, як альтернативу хімічним консервантам, завдяки ним хліб стає більш пухким та еластичним. Доцільно додавати картопляні продукти в тісто, якщо там міститься багато жиру або цукру. Також експериментально доведено, що при приготуванні тіста на рідкій окисній фазі з додаванням картопляного соку, якість пшеничного хліба значно покращувалася за всіма показниками [8].

Ліпоксигенази картоплі як ферменти дуже активні, але малостійкі до термічної денатурації. Вони беруть участь у розпаді каротиноїдів. Їх активують поліфеноли, яких багато у фруктах, цитрусових та ягодах [9].

Отже, можна зробити висновок, що картопляний сік є гарним джерелом вітамінів та мінеральних елементів, а також дешевим джерелом ліпоксигенази, яка в свою чергу укріплює тісто і дає змогу виробляти хлібобулочні та макаронні вироби з підвищеними макаронними властивостями.

1.4 Молочна сироватка

Молочна сироватка - вторинний продукт переробки молока в масло- та сироварінні. Так як при виробництві сирів, у сироватку переходить приблизно 50% сухих речовин, вона вважається досить цінною вторинною сировиною, яку використовують як у харчовій промисловості, так і при виготовленні біологічно активних добавок. Біологічна цінність молочної сироватки обумовлена білковими азотистими сполуками, що містяться в ній, вуглеводами, ліпідами, мінеральними солями, вітамінами, органічними кислотами, ферментами, імунними тілами і мікроелементами.

У багатьох країн прийнято переробляти сироватку, організуючи безвідходне виробництво. Сам сироватковий концентрат може використовуватись як самостійний продукт у харчовій промисловості, з якого роблять суху сироватку, яка є гарною добавкою в хлібобулочній промисловості [10].

Для концентрування сироватки використовуються баромембранні технології, а саме зворотний осмос, нанофільтрація та ультрафільтрація, які дозволяють отримати якісний продукт із усіма білковими речовинами. Ультрафільтрація розділяє сироватку на білковий концентрат та латозно-сольовий водний розчин, а нанофільтрація розділяє цей розчин на концентрат лактози та пармеат [11].

У хлібобулочній промисловості для вдосконалення рецептур включають до складу сировину з високим вмістом фізіологічно цінних речовин [9]. Найчастіше використовують білоквмісні інгредієнти – ізоляти, молочні, яєчні та інші продукти [12].

У сироватці, крім молочної, є також лимонна, оцтова, мурашина, яблучна, пропіленова та деякі інші кислоти [13]. Таким чином, молочна сироватка є цінною сировиною. У технології хлібобулочних виробів із пшеничного борошна сироватку використовують у кількості 10...20% до маси борошна в тісті з метою

інтенсифікації технологічного процесу підвищення харчової цінності хліба. Сироватка підвищує кислотність хліба за рахунок наявних у ній кислот, але вона не інтенсифікує її накопичення. При тривалому та інтенсивному замішуванні тіста з сироваткою значно поліпшується якість продукції. При додаванні молочної кислої сироватки покращуються пружноеластичні властивості м'якішу [14].

Отже, молочна сироватка є одним із найцінніших вторинних продуктів переробки молока, так як у ній міститься до 50% усіх сухих речовин молока та білкові азотисті сполуки. Для хлібопекарського виробництва вона теж дуже корисна, так як не тільки збагачує тісто кислотами та білками, а ще й покращує фізико-хімічні властивості готової продукції.

1.5. Аналіз технології виробництва солодких хлібобулочних виробів

Асортимент солодких хлібобулочних виробів досить різноманітний, починаючи від виду тіста, з якого вони виготовляються, і закінчуючи посипками та начинками. Залежно від виду тіста, солодкі хлібобулочні вироби можуть виготовлятися з: здобного, листкового та пісочного тіста.

Здобне тісто може бути прісним та дріжджовим. Його особливістю є додавання яєць, вершкового масла або маргарину та рідини, наприклад вода, молоко або сметана. Причому, якщо в тісто додається сметана або інший кисломолочний продукт, то краще використовувати хімічний розпушувач, а не дріжджі, тоді таке тісто називатиметься прісним. Для підвищення якості здобних виробів іноді застосовують віддобку - внесення жиру і цукру в тісто, що бродить, найчастіше вносять за 1 годину до кінця бродіння. До здобних виробів відносять всі види хлібобулочних виробів, що містять не менше 7% цукру та 7% жиру на 100 кг борошна.

Саме тісто готують двома способами: з опарою та без опари. Безопарне тісто готують, якщо в рецептурі мало або відсутні маргарин та цукор. У тістомісильну

машину вливають підігріту воду, дріжджі, цукор, сіль, меланж або яйця, борошно і перемішують протягом 10 хв. Потім додають розтоплений або розм'якшений маргарин і замішують тісто, яке ставлять на 3-4 години для бродіння при температурі 35-40 °С. Коли тісто збільшиться в об'ємі в 1,5 рази, його обминають і залишають для бродіння, потім знову обминають і розрізають на частини для виготовлення виробів [15, 35].

Опарне тісто готують, коли у рецептурі велика кількість здоби. У тістомісильну машину вливають певну кількість підігрітої води, додають дріжджі, борошно (35-60% від загальної кількості) і перемішують до однорідної маси. Поверхню опари посипають борошном і ставлять бродити при температурі 35-40 °С на кілька годин. Коли опара збільшиться в обсязі, до неї додають воду, що залишилася з сіллю і цукром, меланж або яйця, перемішують, всипають решту борошна і замішують тісто. Перед закінченням додають маргарин та решту сировини згідно з рецептурою. Тісто залишають на 2 год для бродіння. За час бродіння тісто обминають 1-2 рази та починають виготовляти вироби [16].

Листкове тісто буває дріжджовим та бездріжджовим. Бездріжджове листкове тісто піднімається за допомогою маргарину, який укладають шарами разом із тістом, і яке випаровуючись, розсуває шари і не дає потім їм злипнутися. Таких шарів може бути до двохсот. Дріжджове тісто також має маргарин між шарами тіста, проте його набагато менше, тому що в основному тісто піднімається за допомогою дріжджів. У дріжджовому тісті може бути до 100 шарів. Сіль розчиняють у холодній воді, додають яйця, потім борошно і замішують тісто, поступово вливаючи воду, що залишилася, і залишають на деякий для набухання клейковини. Масло розм'якшують і перемішують з борошном у співвідношенні 10:1, формують пласти і охолоджують до 12 °С. Тісто розкатують у вигляді невеликого прямокутника, на середину кладуть шматок масла та загортають його у вигляді конверта. Розкатують тісто на тісторозкатувальних машинах [16].

Пісочне тісто містить велику кількість масла (близько 26%) та цукру. Тісто при замісі виходить дуже густим і не дуже вологим. Через велику кількість жиру та вуглеводів, дріжджі розвиватися не можуть, тому їх не використовують. Основним розпушувачем є масло, яке надає тісту розсипчастість. За класичною рецептурою інгредієнти змішують у співвідношенні 3:2:1, три частини борошна змішуються з двома частинами масла та однією частиною цукру. Також для більшого розпушування, додають хімічні розпушувачі. Якщо тісто приготувати без розпушувача, то вироби будуть менш якісними. При замішуванні тіста температура не повинна перевищувати 20 °С, інакше тісто кришиться при розкатуванні, а самі вироби будуть жорсткими [16, 35].

Фруктовий хліб також відносять до солодкої випічки, проте він відрізняється від інших виробів рецептурою. Для тіста беруться лише борошно, вода, дріжджі або хімічний розпушувач, сіль та цукор, у деяких рецептурах додають меланж. Основну насолоду дають сухофрукти або фруктове пюре в тісті. Головна відмінність рецептури фруктового хліба від інших видів солодкої випічки - це відсутність у списку інгредієнтів вершкового масла або маргарину.

2. МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Характеристика об'єктів дослідження та загальна схема роботи

В бакалаврській роботі проведені дослідження з удосконалення технології виробництва фруктового хлібу за допомогою картопляного соку та молочної сироватки.

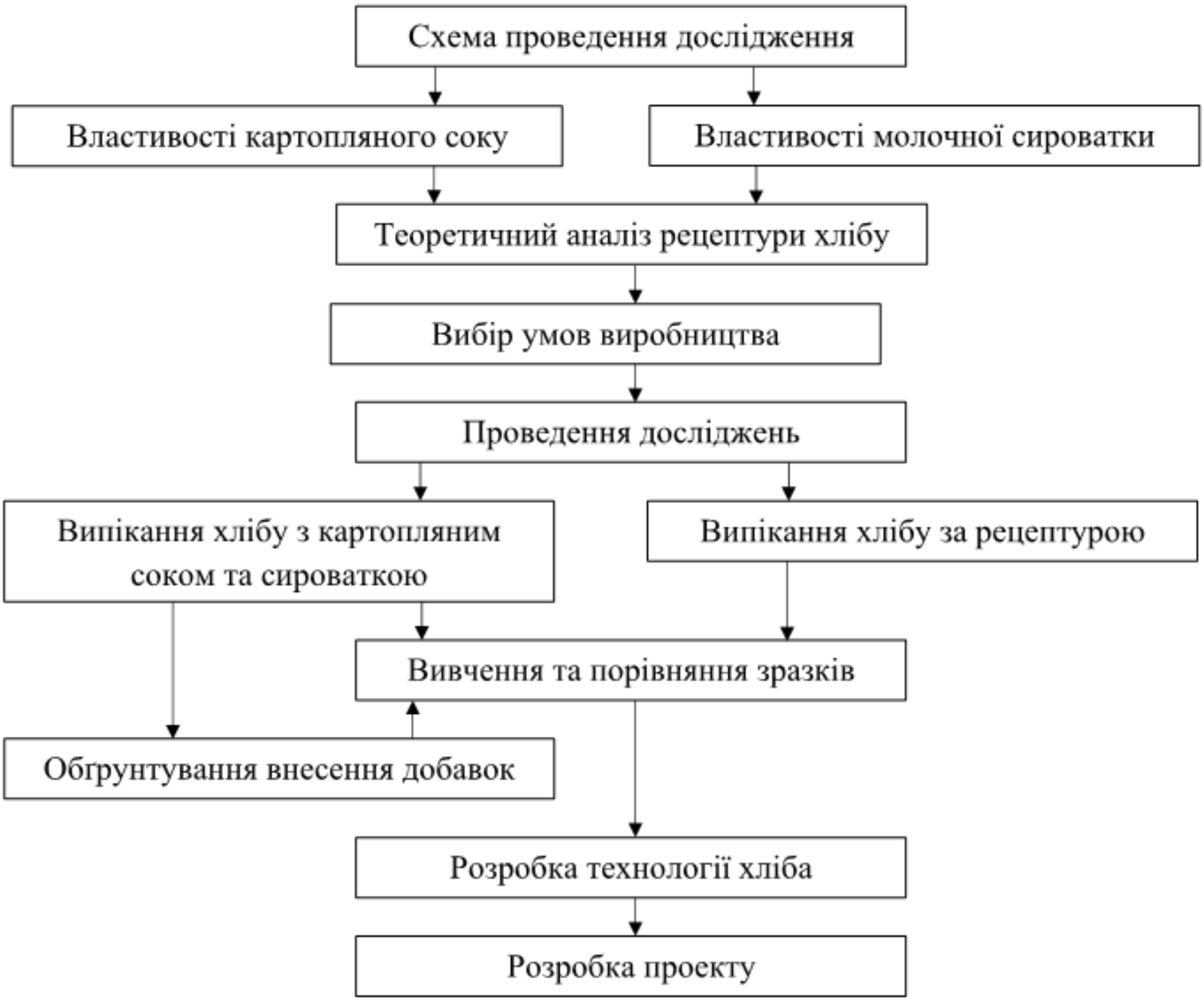


Рис.2.1. Структурно-логічна схема досліджень

Для досягнення поставленої мети вирішувались наступні задачі:

- визначити оптимальну кількість досліджуваної сировини у тісті;
- дослідити і обґрунтувати зміну органолептичних і хімічних показників досліджуваної сировини;
- дослідити зміну органолептичних показників при додаванні картопляного соку та молочної сироватки у тісто;
- удосконалити технологію виробництва хлібобулочних виробів;
- розробити рекомендації до впровадження нової технології у виробництво.

Об'єкт дослідження: технологія хлібобулочних виробів з використанням нетрадиційної сировини (картопляний сік, молочна сироватка)

Предмет дослідження: органолептичні, фізико-хімічні показники за удосконаленою технологією виробництва; розпушувач, фрукти, картопляний сік, сироватка.

Методи дослідження: методи органолептичного дослідження показників якості, стандартні хімічні, статистичні методи обробки експериментальних даних.

2.2. Методика органолептичного контролю

Органолептичний контроль – це вид контролю, суть якого полягає в перевірці зовнішнього вигляду, кольору, запаху, смаку, консистенції, форми досліджуваних продуктів, прозорості рідин, за допомогою органів чуття людини.

Органолептичний метод оцінки, при правильному проведенні аналізу, перевершує інструментальні та хімічні методи оцінювання. Помилки при оцінюванні продукту можуть виникнути через непрофесіоналізм дегустатора, суб'єктивність та відсутність злагодженої роботи, якщо аналізом займається група людей.

Сенсорна оцінка здійснюється за звичною для організму послідовністю сприйняття. Спочатку виконується оцінка зовнішнього вигляду, форми і кольору продукту, прозорість і колір рідини або стан тари за допомогою зору. Після цього оцінюється запах, і під кінець характеризується смак, консистенція і соковитість [17].

Кількісна оцінка органолептичних показників здійснюється в декілька етапів:

I — визначення кількісної оцінки або експериментальна частина;

II — статистична обробка результатів та визначення середньої оцінки;

III — визначення рівня якості, формування висновків.

Метод якісних відмінностей дозволяє виявити різницю дослідного і контрольного зразків, особливо цей метод корисний при зміні рецептури або технологічних режимів. Метод балової оцінки полягає у встановленні залежності між якісною оцінкою показника і відповідною оцінкою в балах. Порівнюються показники досліджуваного зразка та еталонного, який може бути вимогами нормативної документації. Метод послідовності полягає у розташуванні в ряд зразків в порядку зменшення або підвищення інтенсивності якогось показника якості. Цей метод використовують для визначення смаку, кольору, інтенсивності запаху та присмаку, консистенції. В кінці проведення досліджень кількісної оцінки визначають якість продукту.

В технології хліба органолептично визначають форму, колір і зовнішній вигляд скоринки, смак і запах, еластичність, щільність, крихкість, пористість, свіжість м'якушки. Для перевірки якості використовують метод якісних відмінностей, де в якості еталонного зразку використовують показники стандарту [18].

2.3. Методи визначення вологості

Металеві бюкси з кришками на дні витримують у сушильній шафі 20 хв при температурі 130 °С, потім поміщають в ексикатор для остигання і зважують.

Лабораторний зразок розрізають поперек на дві рівні частини, від однієї з них видаляють кірку і всі включення, маса проби не повинна бути меншою за 20 г. Пробу дрібно подрібнюють ножем або теркою, перемішують, вносять і зважують у бюксах 2 наважки масою 5 г. Бюкси з наважками та з кришками на дні висушують у сушильній шафі 45 хв при температурі 130 °С. Після висушування бюкси закривають кришками і ставлять ексикатор для охолодження на час з 20 хв до 2 год, після чого їх зважують [19].

Вологість (W) у відсотках обчислюють за формулою:

$$W = (\ 〖(m〗\ _1 - m_2))/m \cdot 100 \qquad (2.1)$$

де m_1 - маса бюкса з наважкою до висушування, г;

m_2 - маса бюкса з наважкою після висушування, г;

m – маса наважки виробу, г.

За остаточний результат приймають середнє арифметичне результатів двох паралельних визначень.

2.4. Методи визначення масової частки жиру

З лабораторного зразка виділяють не менше 300 г продукту, з якого видаляють кірку, всі включення та поверхневу обробку. Готовий м'якуш дрібно подрібнюють, перемішують і поміщають у банку з корком.

З нього беруть дві наважки масою 2 г кожна, і поміщають у порцелянові склянки. Їх заливають 9 $см^3$ розчину сірчаної кислоти і занурюють у водяну баню температурою 80 °С, наважки розчиняють у кислоті 20 хв перемішуючи скляною паличкою. Після розчинення наважок темну рідину переливають у жироміри,

змиваючи залишки зі стаканчика 10 см^3 сірчаної кислоти. Потім у жироміри наливають 1 см^3 ізоамілового спирту, закривають гумовими пробками і перемішують протягом 3 хв.

Жироміри поміщають у гнізда водяної бані з температурою 80 °С пробками вниз на 5 хв. Після закінчення часу, жироміри виймають з водяної бані і поміщають у молочну центрифугу та центрифугують 5 хв. Після центрифугування жироміри знову поміщають у водяну баню на 5 хв, після чого визначають висоту жирового шару над темною рідиною за кількістю малих поділів градуйованої частини жироміра [20].

Масову частку жиру (X) у відсотках у перерахунку на суху речовину обчислюють за формулою:

$$X = (n \cdot 0{,}01133 \cdot 100 \cdot 100)/m(100 - W) \qquad (2.2)$$

де n – висота жирового шару в жиромірі за кількістю малих поділів;

0,01133 - кількість жиру, що відповідає одному малому поділу жироміра, г;

W – масова частка вологи у випробуваному продукті, визначена стандартним методом (ГОСТ 21094-75), %;

m – маса наважки випробуваного продукту, г.

2.5. Метод визначення кислотності

Цілий виріб розрізають навпіл по ширині, і від однієї половини відрізають шматок масою 70 г, у якого зрізають кірки і підкорковий шар, м’якуш подрібнюють.

Зважують 25 г наважки та поміщають у суху молочну пляшку місткістю 500 см^3. Мірну колбу місткістю 250 см^3 наповнюють до мітки дистильованою підігрітою до 60 °С водою. $^1/_4$ води переливають у пляшку з крихтою, розтирають дерев'яною лопаткою до однорідної маси без грудочок.

До отриманої суміші додають всю воду, що залишилася, пляшку закривають пробкою і струшують 3 хв. Після дають суміші відстоятися 1 хв, рідкий шар зливають у суху склянку через марлю. Зі склянки відбирають піпеткою по 50 см^3 розчину в дві конічні колби місткістю 100-150 см^3, додають 2-3 краплі фенолфталеїну.

Титрують розчином NaOH молярної концентрації 0,1 моль/дм^3 до одержання слабо-рожевого забарвлення, який не зникає через 1 хв. Титрування продовжують, якщо через 1 хв забарвлення пропадає і не з'являється від додавання 2-3 крапель фенолфталеїну [21].

Кислотність X, град., обчислюють за формулою:

$$X = (V \cdot V_1 \cdot a)/(10m \cdot V_2) \cdot K \qquad (2.3)$$

де V - об'єм розчину молярної концентрації 0,1 моль/дм^3 NaOH, витраченого при титруванні досліджуваного розчину, см^3;

V_1 - обсяг дистильованої води, взятої для вилучення кислот з досліджуваної продукції, см^3;

a - коефіцієнт перерахунку на 100 г наважки;

K - поправочний коефіцієнт приведення використовуваного розчину NaOH до розчину точної молярної концентрації 0,1 моль/дм^3;

1/10 - коефіцієнт приведення розчину NaOH молярної концентрації 0,1 моль/дм до 1,0 моль/дм^3;

m – маса наважки, г;

V_2 - обсяг досліджуваного розчину, взятого для титрування, см^3.

3. РЕЗУЛЬТАТИ ВЛАСНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ

3.1. Дослідження стабілізації кольору картопляного соку

Для удосконалення технології виготовлення фруктового хлібу, необхідно дослідити властивості додаткових інгредієнтів, таких як картопляний сік та молочна сироватка, у тісті та готовому виробі на модельних зразках. Це дозволить обґрунтувати параметри внесення додаткової сировини та визначити рецептуру фруктового хліба.

Результати отриманих досліджень будуть визначати рецептурний склад та технологію виробництва виробу.

Картопляний сік у технології хлібобулочних та макаронних виробів є дешевим джерелом ліпоксигенази, яка змінює властивості сирої клейковини пшеничного борошна, тим самим підвищуючи її макаронні властивості [23]. Введення картопляного соку забезпечує отримання хлібобулочних виробів з високою пористістю та об'ємом. У той час як сироватка насичує тісто сухими речовинами, покращує органолептичні показники, уповільнює процес черствіння та підвищує якість хліба [24]. Поживні якості картопляних білків вище, ніж у казеїну, картопляні білки багаті на лізин і є прекрасним доповненням до бідних лізином білків, таким як білки злаків.

Картопляний сік є сировиною вторинної переробки картоплі на крохмалю та має властивість – потемніння внаслідок ферментативних реакцій в ньому одразу після подрібнення, в процесі окиснення амінокислоти тирозину утворюється червоний пігмент галахром, який потім перетворюється в меланін. Ферментативне потемніння може бути обумовлено дією ферментів, тому найбільш часто вживаним способом запобігання потемніння є хімічна обробка внесенням реагентів, що пригнічують або дезактивують фермент [26].

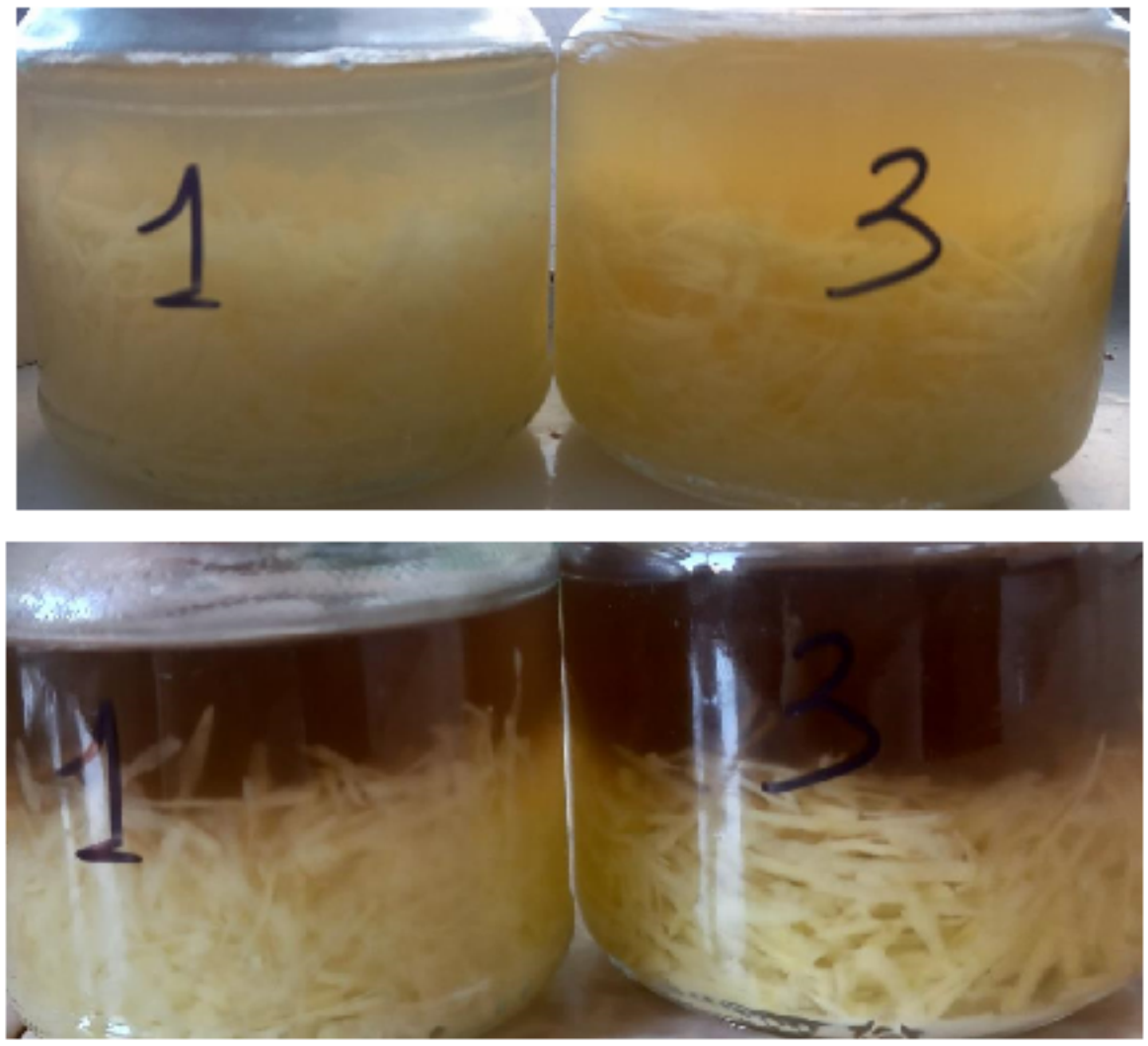


Рис. 3.1. Потемніння картопляного соку через окиснення тирозину

У промисловості використовують діоксид сірки для обробки картоплі та її соку для перешкоджання окислення [25]. Але ця речовина після обробки віддає залишкові речовини, які можуть впливати на смак та запах як сировини, так і готового продукту. Тому цей спосіб не зовсім підходить для харчової промисловості.

Реакції потемніння картопляного соку також запобігають термічною обробкою, але буде знижена біологічна цінність соку, інактивовані ферменти та зруйновані нативні пептиди в ньому. Тому було проведено дослідження щодо стабілізації кольору картопляного соку за допомогою листя хрону та куркуми. Для того, щоб запобігти потемніння соку, до загальної маси картоплі додали 5% перемеленого листя хрону або 1% меленої куркуми. Перевагою стабілізації кольору є натуральність і простота використання компонентів порівняно із

використанням пристроїв високого тиску або діалізу для вилучення ферментів, що впливають на зміну кольору.

Подрібнюють 100 г картоплі і 10 г листя хрону разом з 50 мл води до отримання однорідної маси. З отриманої маси фільтруванням отримують прозорий картопляний сік, без ознак потемніння, який має світло-зелене забарвлення та ледь відчутний аромат хрону.

Подрібнюють 100 г картоплі разом з 2 г сухої або водного розчину куркуми, та з 50 мл води до отримання однорідної маси. З отриманої маси вилучають фільтруванням прозорий картопляний сік, без ознак потемніння, який має помаранчеве забарвлення та ледь відчутний аромат імбиру.

Зберігають отриманий картопляний сік без потемніння протягом 0,5-1,5 доби в холодному місці при температурі 4 °С. Відсутність потемніння обумовлюється наявністю пероксидази у листях хрону, яка затримує окислювання тирозину. В куркумі наявні антиоксидантні сполуки куркумін, сабінен та цінгіберен, які знижують синтез темнозабарвлюючого пігменту. Також механізм запобігання потемніння пояснюється конкурентним інгібуванням ферментів, або більшою здатністю до реакції, ніж ферменти картопляного соку [26].

Для перевірки взаємодії та можливого запобігання потемніння картопляного соку з сироваткою, було взято чистий картопляний сік, як контрольний зразок, та картопляний сік із молочною сироваткою, де на 500 мл соку є 10 мл сироватки. Зразки вистоювались при кімнатній температурі 12 годин.

Таблиця 3.1

Результати дослідження зміни кольору картопляного соку з додаванням молочної сироватки

Кількість годин	Картопляний сік	Картопляний сік з сироваткою

На початку		
Через 6 годин		
Через 12 годин		

Молочна сироватка допомогла уповільнити процес окислення та потемніння картопляного соку приблизно в 2 рази, тому що його колір через 12 годин відповідає кольору картопляного соку без додаткової сировини, який простояв 6 годин.

Ми пов’язуємо даний факт з такими властивостями молочної сироватки як: pH середовища, діяльність залишкової мікрофлори сироватки, властивість сироваточних білків до зв’язування ферментів картоплі що призводять до потемніння.

3.2. Властивості картопляного соку та сироватки на модельних зразках тіста

Пшеничні висівки є одними з найцінніших рослинних джерел харчових волокон. Вони містять: білки – 16-18 %, крохмаль – 14-26 %, клітковину – 5-15 %, мінеральні речовини – 2-7 % та вітаміни: РР, В1, Е. По амінокислотному складу їх білки цінніші за білки пшеничного борошна [27].

Пшеничні висівки низькокалорійні, є регуляторами хорошого обміну речовин в організмі людини, покращують роботу шлунково-кишкового тракту, знижують рівень глюкози в крові, сприяють розвитку корисних бактерій, знижують енергетичну цінність продукту, мають протизапальні, послаблюючі та загальнозміцнюючі властивості [28].

При додаванні висівок у тісто, знижується його підйомна сила на 14-24%, що пояснюється негативним впливом висівок на пружність та еластичність клейковинного каркасу, який відповідає за газоутримувальну здатність тіста. Також збільшується кислотність готового виробу, так як пшеничні висівки мають більшу кислотність ніж пшеничне борошно. Це можна пояснити великою кількістю білків та органічних кислот у висівках. Зі збільшенням внесення пшеничних висівок збільшується в’язкість та водопоглинаюча здатність тіста, зменшується питомий об’єм, пористість та загальна деформація м’якуші, якщо порівнювати з готовим хлібобулочним виробом без висівок [29].

Хімічний розпушувач - це в основному суміш бікарбонату натрію та кислотних солей, також в якості попередження реакції додають крохмаль. Розпушувачі працюють за допомогою килотно-лужної реакції:

$$NaHCO_3 + H^+ \rightarrow Na^+ + CO_2 + H_2O$$

При змішуванні розпушувача з водою, або при додаванні соди у кисле середовище тіста, утворюються бульбашки вуглекислого газу, завдяки яким при високій температурі духовки тісто розширюється та збільшується в об'ємі. Але розпушувачі швидко реагують на вологу, тому їх потрібно додавати лише в сухі інгредієнти.

Бікарбонат соди в 4 рази сильніший за розпушувач, тому для запобігання появи специфічного содового смаку, зміни кольору готового виробу, або не підйому тіста, потрібно дотримуватися співвідношення 2:1, де відповідно кислота:сода.

Сода без наявності кислоти не є ефективним розпушувачем, але вона також активується при температурі понад 60 °C, швидка хімічна реакція відбудеться при температурі 200 °C. Але ця реакція є неповною, тому отриманий готовий виріб буде недостатньо пухким та з неприємним присмаком соди.

Насправді підйом тіста залежить не тільки від газу, але й від здатності тіста його утримувати. Якщо у тісті буде вироблятися велика кількість вуглекислого газу, то пухкість буде меншою та тісто зменшиться в об'ємі, так як воно не може утримувати бульбашки газу. Хімічні розпушувачі також покращують консистенцію та стабільність тіста та готового виробу [30].

Журавлина - вічнозелений сланкий чагарник родини вересових з маленьким листям та темно-червоними, соковитими, кислими на смак ягодами. Сушену журавлину отримують шляхом дегідратації свіжих ягід журавлини і додавання цукру для нейтралізації кислоти.

Журавлина також є джерелом антиоксидантів – поліфенолів, а саме:

– кверцетину;

- міріцетину;
- пеонідину;
- урзолової кислоти;
- проантоціанідину А-типу.

Флавоноїди в сушеній журавлині знижують кількість холестерину, що осідає на стінках артерій, тим самим захищаючи організм від атеросклерозу. У плодах містяться корисні кислоти: лимонна, яблучна, бурштинова та щавлева - і велика в порівнянні з іншими ягодами кількість пектинів. З вітамінів - крім вітаміну С, можна знайти групи В і К1. З мікроелементів - фосфор і магній, марганець, калій, залізо і цинк, кальцій і мідь.

Калорійність на 100 г свіжих ягід 26-28 ккал. Калорійність сушених ягід складе 300-308 ккал, але відсоток корисних речовин буде набагато більшим [31].

Сушена журавлина здатна впливати на людський організм та виконувати такі функції:

- антиоксидантну;
- противірусну;
- загальнозміцнюючу;
- тонізуючу;
- антисептичну;
- антибактеріальну [32].

Ізюм – це сушений солодкий виноград. До появи цукру його використовували як природний підсолоджувач, як і мед. Усього існує чотири види родзинок: світлий дрібний ізюм без кісточок із солодких білих і зелених сортів винограду, темно-синій безкістковий, світло-оливковий середньої величини з однією кісточкою, великий м'ясистий, дуже солодкий на смак з декількома великими кісточками.

Ізюм відноситься до розділу солодких продуктів. У ньому є фруктоза та глюкоза, що є корисними вуглеводами, не підвищують рівень інсуліну в крові.

Також ці сухофрукти містять нікотинову кислоту та біотин. Дані речовини необхідні нормальної роботи нервової системи. Він містить клітковину та вітаміни, які гальмують розвиток хронічних захворювань. В ізюмі також є мікроелементи, такі як калій у великій кількості, натрій, фосфор, магній, кальцій, залізо. Також містить вітаміни B1, B2, B5, які налагоджують роботу нервової системи і поліпшують сон. Калорійність світлого родзинок на 100 г: 264 – 279 ккал [34].

Між темним і світлим ізюмом різниця по поживній цінності мінімальна, але в першому трохи більше тіаміну, а в другому – вітаміну B6.

Корисні властивості ізюму:

- седативні;
- імуностимулюючі;
- антиоксидантні;
- сечогінні;
- джерело безлічі вітамінів і мікроелементів;
- покращує проведення нервових імпульсів і діяльність головного мозку;
- очищає органи травної системи;
- бактерицидні [33].

Для визначення кількості додаткових матеріалів, що вносяться, було взято п'ять модельних зразків тіста з висівками та шість модельних зразків з пшеничного та житнього обойного борошна.

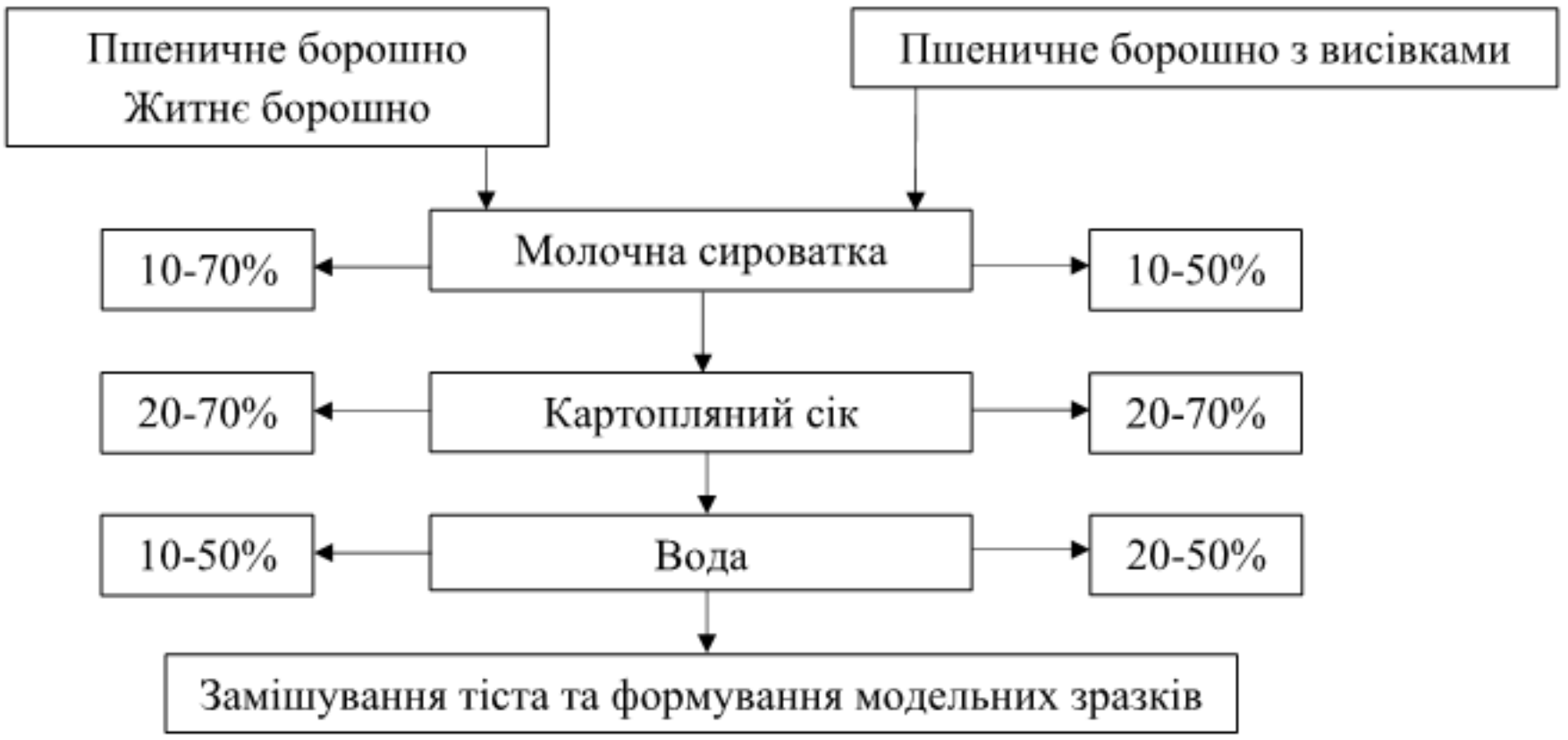


Рис. 3.2. Схема відсоткового внесення додаткових матеріалів у модельні зразки

Для зразків з висівками використовувалося пшеничне борошно та пшеничні висівки у співвідношенні 5:1 (борошно:висівки), сіль, сода, цукор та вода. На 100 г борошна було взято 3 г соди, 10 г цукру та 2 г солі. На кожен зразок було взято 20 г сухої суміші, склад якої для всіх зразків однаковий, та 10 мл рідини, склад якої для всіх зразків різний. Суха суміш була розділена на 5 рівних частин по 20 г. Контрольний зразок був замішаний за допомогою води, кислотою для активації соди виступив лимонний сік, 5 крапель якого додали у воду. Тісто для всіх зразків було замішане вручну з рідиною, компоненти якої були в різних співвідношеннях для кожного зразка, та зліплене у вигляді кульок. Середня маса кульок 23 г. Зразки не вистоювались після формування.

Об’єктами дослідження були такі модельні зразки тіста:

1 – контрольний зразок;

2 – з повною заміною води на картопляний сік та сироватку у співвідношенні 1:1;

3 – співвідношення 3:4:3, де відповідно вода:сік:сироватка;

4 – співвідношення 5:2:3 (вода:сік:сироватка);

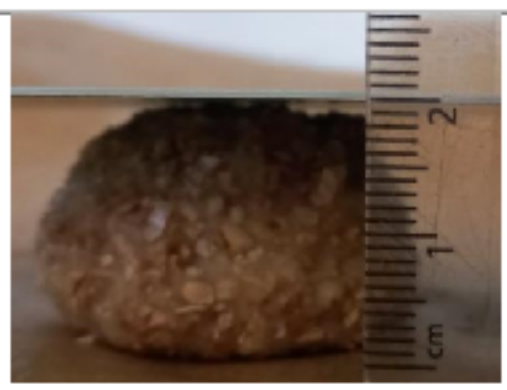
5 – співвідношення 2:7:1 (вода:сік:сироватка).

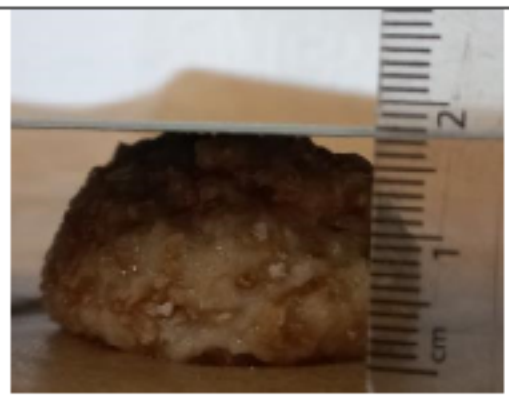
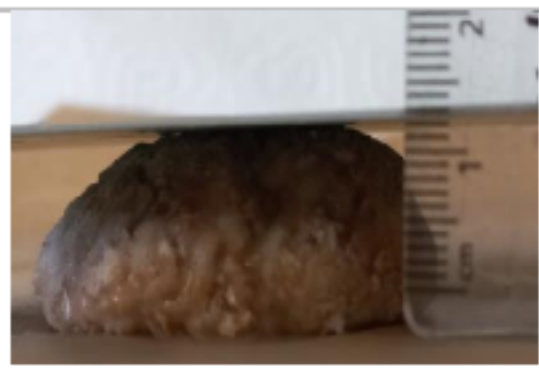
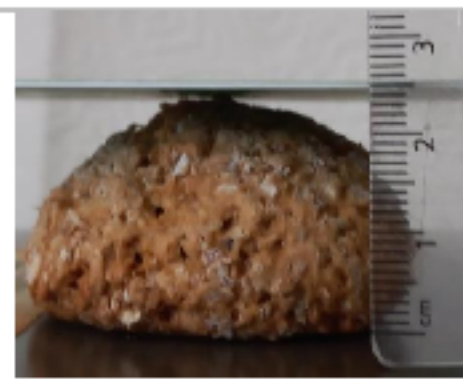
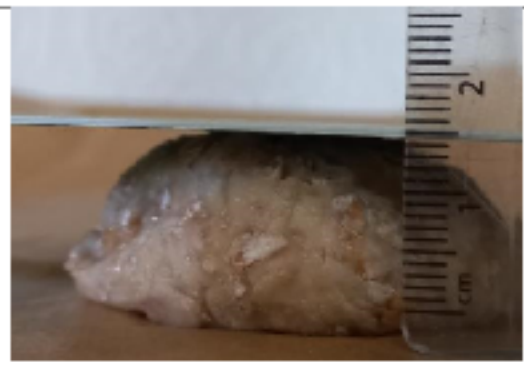
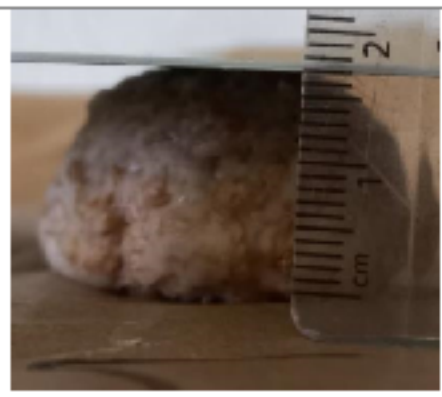
Модельні зразки випікались в електричній духовій шафі з конвекцією при температурі 180 °С 30 хв.

Рис. 3.3. Суміш із борошна та висівок для виготовлення модельних зразків

Таблиця 3.2

Результати дослідження показників зовнішнього вигляду модельних зразків тіста з пшеничного борошна з висівками, виготовленого з додаванням картопляного соку та молочної сироватки

Зразки	Зовнішній вигляд		Структура
	До випікання	Після випікання	
1 (контроль)			
	Тісто на основі води		

2			
	Тісто з співвідношенням картопляного соку та сироватки 1:1		
3			
	Тісто з співвідношенням 3:4:3 (вода:сік:сироватка)		
4			
	Тісто з співвідношенням 5:2:3		
5			
	Тісто з співвідношенням 2:7:1		

Контрольний зразок піднявся на 0,8 см. В порівнянні з ним, найбільше піднявся зразок №4 – на 1,6 см, зразок №3 піднявся на 1,2 см, №5 піднявся на 1 см, зразок №2 – на 0,7 см. Можна зробити висновок, що додавання додаткових інгредієнтів в співвідношенні 5:2:3 (вода:сік:сироватка), є найкращим для гарного підйому тіста.

Органолептично контрольний зразок відповідає нормі, смак нейтральний з невеликою солодкістю. Найкраще показав себе зразок №3, смак став більш солодким. Зразок №4 теж став солодшим у порівнянні з контрольним зразком. Зразок №2 за смаком не змінився, зразок №5 вийшов без смаку. Можна зробити висновок, що співвідношення 3:4:3 є найкращим для покращення смакових властивостей.

М'якуш та пористість контрольного зразка відповідає нормі. Найкраще показали себе зразок №3, де м'якуш став м'яким, та №4, де підвищилась пористість. Зразок №2 відповідає контрольному. Зразок №5 став плотнішим та пористість зменшилась.

Таким чином, співвідношення 5:2:3 є найкращим для виготовлення фруктового хлібу з висівками з точки зору підйому тіста, пористості та органолептики.

Для зразків з пшеничного борошна використовувалося пшеничне борошно вищої категорії, сіль, сода, цукор та вода. На 120 г борошна було взято 4 г соди, 12 г цукру та 2 г солі, які перемішали та отримали суху суміш. Для всіх модельних зразків було взято 20 г сухої суміші та 10 мл рідини, де компоненти були у різних пропорціях. Суха суміш була розділена на 6 рівних частин по 20 г. Контрольний зразок був замішаний за допомогою води, кислотою для активації соди виступив лимонний сік, якого було 5 крапель на 10 мл води. Всі зразки були замішані вручну з рідиною, компоненти якої були в різних співвідношеннях для кожного зразка, та

сформовані у вигляді кульок. Середня маса зразків 22 г. Зразки вистоювались 15 хв після формування при кімнатній температурі.

Об’єктами дослідження були такі модельні зразки тіста:

1 – контрольний зразок;

2 – з повною заміною води на картопляний сік та сироватку у співвідношенні 1:1;

3 – співвідношення 3:4:3, де відповідно вода:сік:сироватка;

4 – співвідношення 5:2:3 (вода:сік:сироватка);

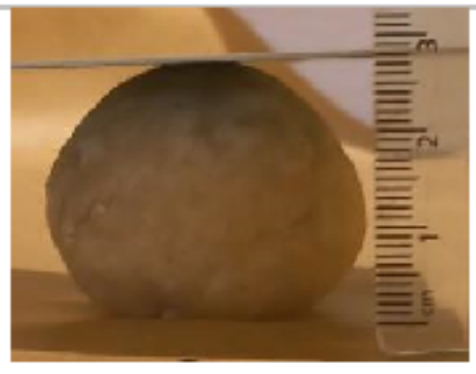
5 – співвідношення 2:7:1 (вода:сік:сироватка);

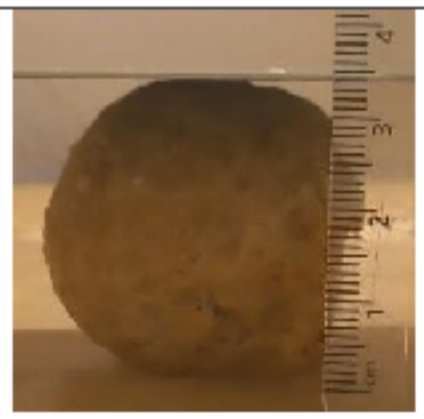
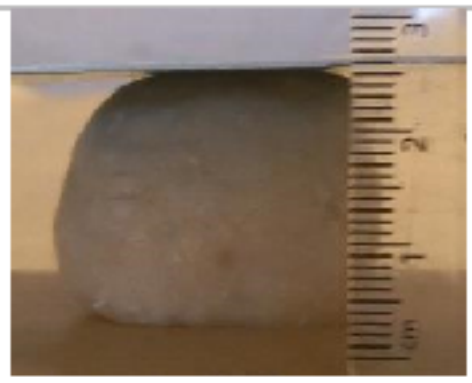
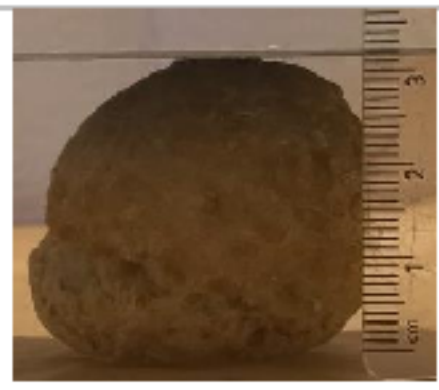
6 – співвідношення 1:2:7 (вода:сік:сироватка).

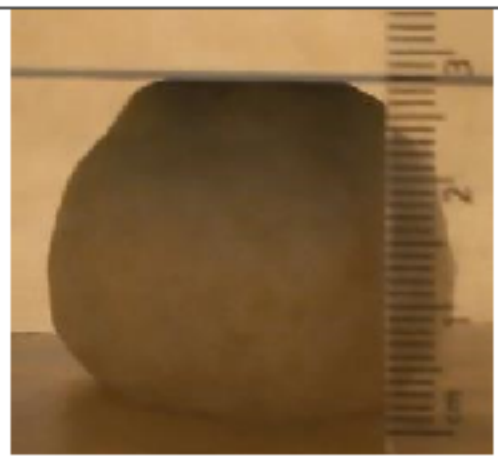
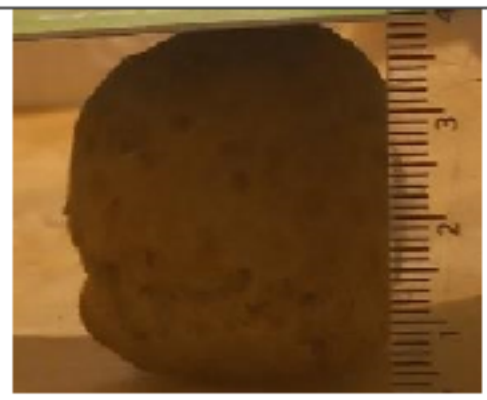
Модельні зразки випікались в електричній духовій шафі з конвекцією при температурі 180 °С 30 хв.

Таблиця 3.3

Результати дослідження показників зовнішнього вигляду модельних зразків тіста з пшеничного борошна, виготовленого з додаванням картопляного соку та молочної сироватки

Зразки	Зовнішній вигляд		Структура
	До випікання	Після випікання	
№1 (контроль)			
	Тісто на основі води		

№2			
	Тісто зі співвідношенням 1:1 картопляного соку та сироватки		
№3			
	Тісто зі співвідношенням 3:4:3		
№4			
	Тісто зі співвідношенням 5:2:3		
№5			
	Тісто зі співвідношенням 2:7:1		

№6			
	Тісто зі співвідношенням 1:2:7		

Контрольний зразок піднявся на 0,6 см. Зразки №5 та №6 піднялися на 1,1 см. Зразок №3 піднявся на 1 см, зразок №4 – на 0,9 см. Можна зробити висновок, що тісто зі співвідношенням 1:2:7 (вода:сік:сироватка) є найкращим для підйому тіста.

Органолептично контрольний зразок відповідає нормі, без сторонніх присмаків, з легкою солодкуватістю. Зразок №6 став більш солодшим в порівнянні з контрольним. Зразки №2, №3 та №4 стали лише злегка солодшими. Зразок №5 вийшов без смаку та з невеликим присмаком сирої картоплі. Таким чином можна зробити висновок, що співвідношення 1:2:7 є найкращим для покращення смакових властивостей.

За м’якістю та пористістю контрольний зразок відповідає нормі. Зразки №2, №3, №4 та №6, в порівнянні з контрольним, вийшли більш м’якими. Пористість підвищилась у зразка №2, №4 та №6. Зразок №5 вийшов плотнішим за контрольний.

Таким чином, співвідношення 1:2:7 є найкращим для виготовлення фруктового хлібу з пшеничного тіста з точки зору підйому тіста, пористості та органолептики.

Для зразків з житнього борошна використовувалося житнє обойне борошно, сіль, сода, цукор та вода. На 120 г борошна було взято 4 г соди, 12 г цукру та 2 г солі, які перемішали та отримали суху суміш. Для всіх модельних зразків було

взято 20 г сухої суміші та 10 мл рідини, де компоненти були у різних пропорціях. Суха суміш була розділена на 6 рівних частин по 20 г. Контрольний зразок був замішаний за допомогою води, кислотою для активації соди виступив лимонний сік, якого було 5 крапель на 10 мл води. Всі зразки були замішані вручну з рідиною, компоненти якої були в різних співвідношеннях для кожного зразка, та сформовані у вигляді кульок. Середня маса зразків 24 г. Зразки не вистоювались після формування.

Об'єктами дослідження були такі модельні зразки тіста:

1 – контрольний зразок;

2 – з повною заміною води на картопляний сік та сироватку у співвідношенні 1:1;

3 – співвідношення 3:4:3, де відповідно вода:сік:сироватка;

4 – співвідношення 5:2:3 (вода:сік:сироватка);

5 – співвідношення 2:7:1 (вода:сік:сироватка);

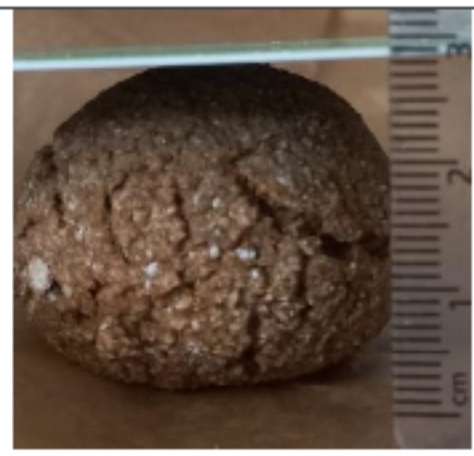
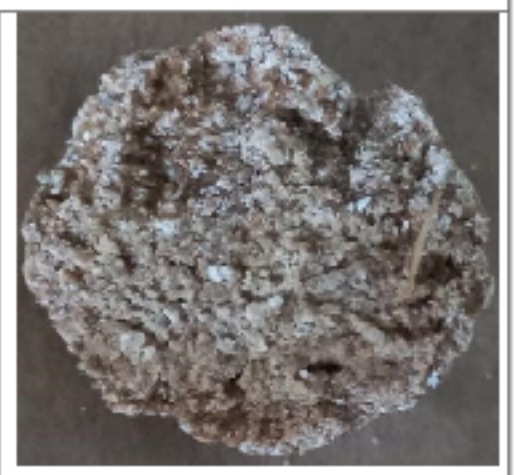
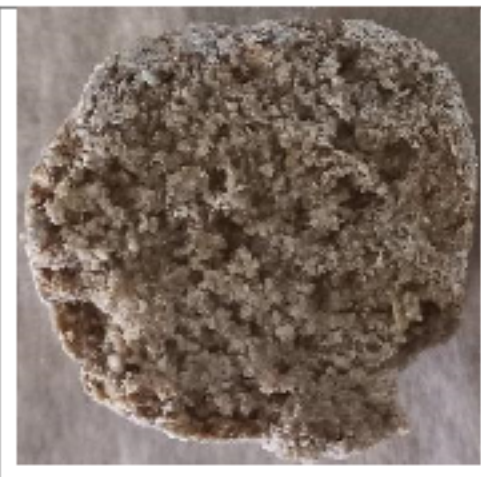
6 – співвідношення 1:2:7 (вода:сік:сироватка).

Модельні зразки випікались в електричній духовій шафі з конвекцією при температурі 180 °С 30 хв.

Таблиця 3.4

Результати дослідження показників зовнішнього вигляду модельних зразків тіста з житнього обойного борошна, виготовленого з додаванням картопляного соку та молочної сироватки

Зразки	Зовнішній вигляд		Структура
	До випікання	Після випікання	

№1 (контроль)			
	Тісто на основі води		
№2			
	Тісто зі співвідношенням 1:1 картопляного соку та сироватки		
№3			
	Тісто зі співвідношенням 3:4:3		
№4			
	Тісто зі співвідношенням 5:2:3		

№5			
	Тісто зі співвідношенням 2:7:1		
№6			
	Тісто зі співвідношенням 1:2:7		

Контрольний зразок піднявся на 0,1 см. Зразок №2 піднявся на 0,4 см. Зразок №5 піднявся на 0,1 см, зразки №4 та №6 опустилися на 0,2 см. Зразок №3 опустився на 0,6 см. За пористістю та м'якістю жоден зразок не відповідає нормі.

Органолептично контрольний зразок без сторонніх присмаків, з легкою солодкуватістю, на смак та запах відчувається житнє борошно. Зразок №6 та №4 стали більш солодшим в порівнянні з контрольним. Зразки №2 та №3 за смаком відповідають контрольному зразку. Зразок №5 вийшов без смаку та запаху.

Можна зробити висновок, що житнє борошно не підходить для виробництва фруктового содового хлібу, так як тісто з нього занадто важке для підйому за допомогою хімічного розпушувача, а саме соди.

3.3 Розроблення рецептури фруктового хлібу

Для розроблення рецептури фруктового содового хлібу було виготовлено два зразки: контрольний та з додатковою сировиною.

Контрольний хліб випікався за оригінальною рецептурою ірландського содового хлібу, рецептура якого виглядає таким чином:

- 170 г пшеничного борошна вищого сорту;
- 170 г житнього обійного борошна;
- 3 г солі;
- 5 г соди;
- 75 г цукру;
- 75 г сушених ягід та фруктів (25 г журавлини, 50 г білого ізюму);
- 300 мл пахти.

У гарячій воді (90 °С) замочуються сушені ягоди на 10-15 хвилин. Водночас з цим готується заміна пахти. Йогурт (225 мл) змішують з молоком (75 мл) у співвідношенні 4:1 (йогурт:молоко), додають 15 мл лимонного соку та витримують 15 хв при кімнатній температурі.

Пшеничне та житнє борошно просіюють у глибокий посуд для більшого насичення його киснем, та змішують з іншими сухими інгредієнтами: содою, цукром та сіллю. До сухих інгредієнтів додають $\frac{1}{2}$ пахти та починають замішувати тісто за допомогою міксера зі спеціальними вінчиками для тіста. Потім поступово доливають пахту, що залишилась, та додають замочені ягоди, з яких попередньо злили воду. Готове тісто перекладають у форму та випікають в електричній духовій шафі з конвекцією при температурі 180 °С, 60 хв.

Рис.3.4. Хліб за оригінальною рецептурою

Хліб з висівками та додатковими інгредієнтами випікався за зміненою рецептурою содового хлібу, яка виглядає таким чином:

- 270 г пшеничного борошна вищого сорту;
- 70 г пшеничних висівок;
- 290 мл рідини, де: 30 мл води, 60 мл свіжого картопляного соку, 200 мл молочної сироватки;
- 3 г солі;
- 4 г соди;
- 75 г цукру;
- 75 г сушених ягід та фруктів (25 г журавлини, 50 г білого ізюму).

У гарячій воді (90 °С) замочуються сушені ягоди. У цей час готують свіжий розбавлений картопляний сік, до 60 мл води додають картоплю, яку попередньо подрібнили на мілкій тертці. В ємність наливають 30 мл води, проціджують 60 мл картопляного соку та доливають 200 мл молочної сироватки, рідину перемішують.

Пшеничне борошно просіюють та додають пшеничні висівки у співвідношенні 5:1 (борошно:висівки), потім додають інші сухі інгредієнти: соду,

цукор та сіль; все перемішують. До сухої суміші наливають $\frac{1}{2}$ готової рідини та перемішують за допомогою міксера з спеціальними вінчиками для тіста, потім поступово доливають іншу половину рідини та в кінці додають розмочені ягоди. Тісто перекладають у форму та випікають в електричній духовій шафі з конвекцією при температурі 180 °С, 60 хв.

Рис. 3.5. Готовий фруктовий хліб за новою рецептурою на розрізі

В порівнянні з оригінальною рецептурою, хліб з додатковими інгредієнтами піднявся, став більш пористим та солодким. В контрольному хлібі солодкість була ледь відчутна.

В обох випадках скоринка в міру тверда, запах властивий содовому хлібу, без смаку та запаху кислотності. Але в контрольному хлібі м'якуш був плотнішим за м'якуш хліба з додатковими інгредієнтами, що вказує на властивість картопляного соку робити готовий виріб м'якше.

На Рис.3.6. можна побачити, що додавання додаткової сировини, а саме картопляного соку та молочної сироватки, допомагає збільшити пористість та рихлість м'якушки содового хлібу, в порівнянні з хлібом на пахті.

Через 12 годин у контрольному хлібі з'явились ознаки черствіння, сам виріб став більш твердим, смаку та запаху кислотності не виявилось. Через 12 годин хліб з додатковими інгредієнтами не втратив свою м'якість, що вказує на

наявність картопляного соку в рецептурі, кислого запаху, через використання сироватки, не з'явилось.

1 2

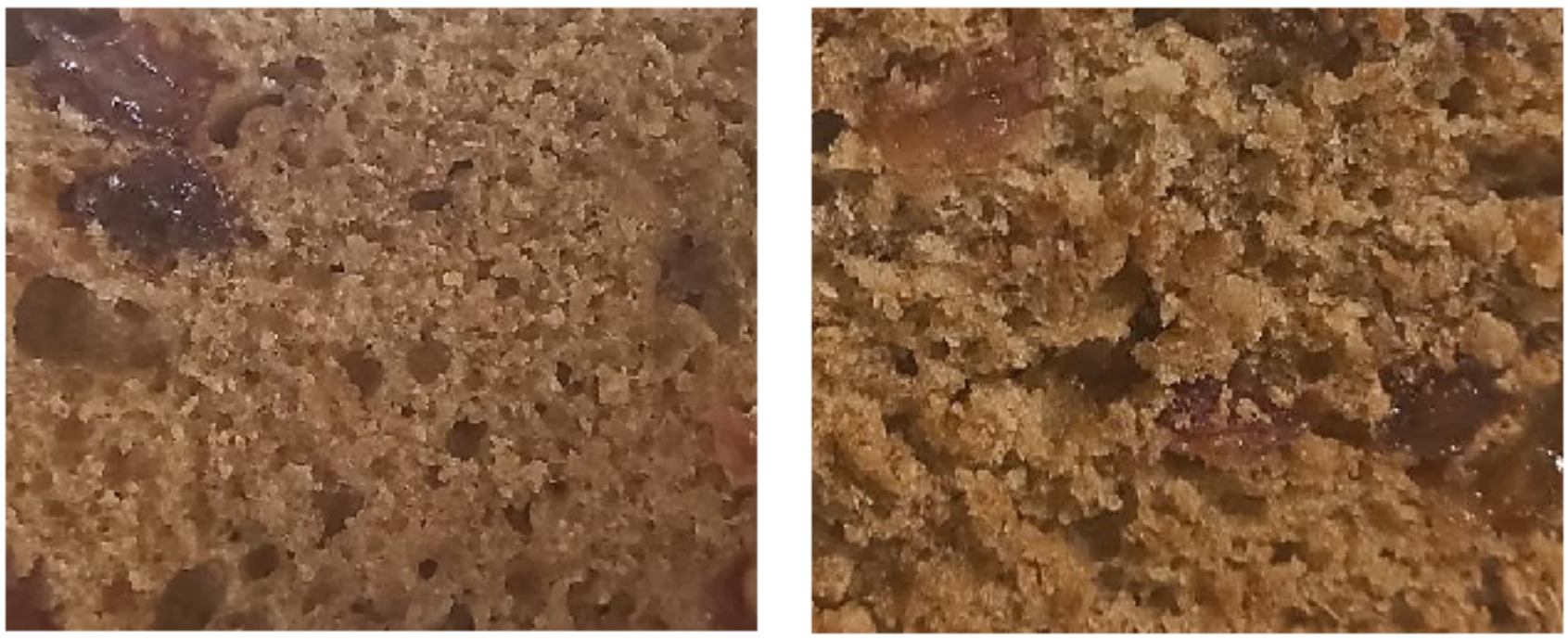


Рис. 3.6. Порівняння пористості контрольного хлібу (1) та хлібу за новою рецептурою (2)

Можна зробити висновок, що додавання картопляного соку та молочної сироватки позитивно впливає не лише на смак, а й на інші органолептичні показники, що вказує на їх сумісне використання та перспективність у технологій виробництва хлібобулочних виробів.

Для порівняння органолептичних показників хліба (Додаток В) за оригінальною та новою рецептурами, складаємо профілограму.

Рис.3.7. Різниця органолептичних показників хлібів, виготовлених за класичною рецептурою та з додатковою сировиною

В процесі роботи було розроблено рецептуру фруктового содового хлібу з додатковою сировиною.

Як основну сировину в рецептурі використовували пшеничне борошно та висівки, сухофрукти. Як додаткова сировина, використовувались картопляний сік та молочна сироватка, які багата на поживні речовини: повноцінні білки та амінокислоти, вуглеводи, вітаміни, ферменти та ін. Також в рецептуру входила допоміжна сировина, а саме вода, сіль, сода та цукор.

*Таблиця 3.*5

Рецептура хлібобулочного содового виробу «фруктовий хліб»

Складові рецептури	Норма кг на 250 кг тіста	Норма у відсотках
Пшеничне борошно	100	40
Пшеничні висівки	20	8
Сухофрукти та ягоди	20	8
Цукор	30	12
Вода	8	3,2
Картопляний сік	16	6,4
Молочна сироватка	56	22,4
Сіль	1	
Сода	1	
Всього	250	100

3.4. Розробка та обґрунтування технології фруктового хлібу

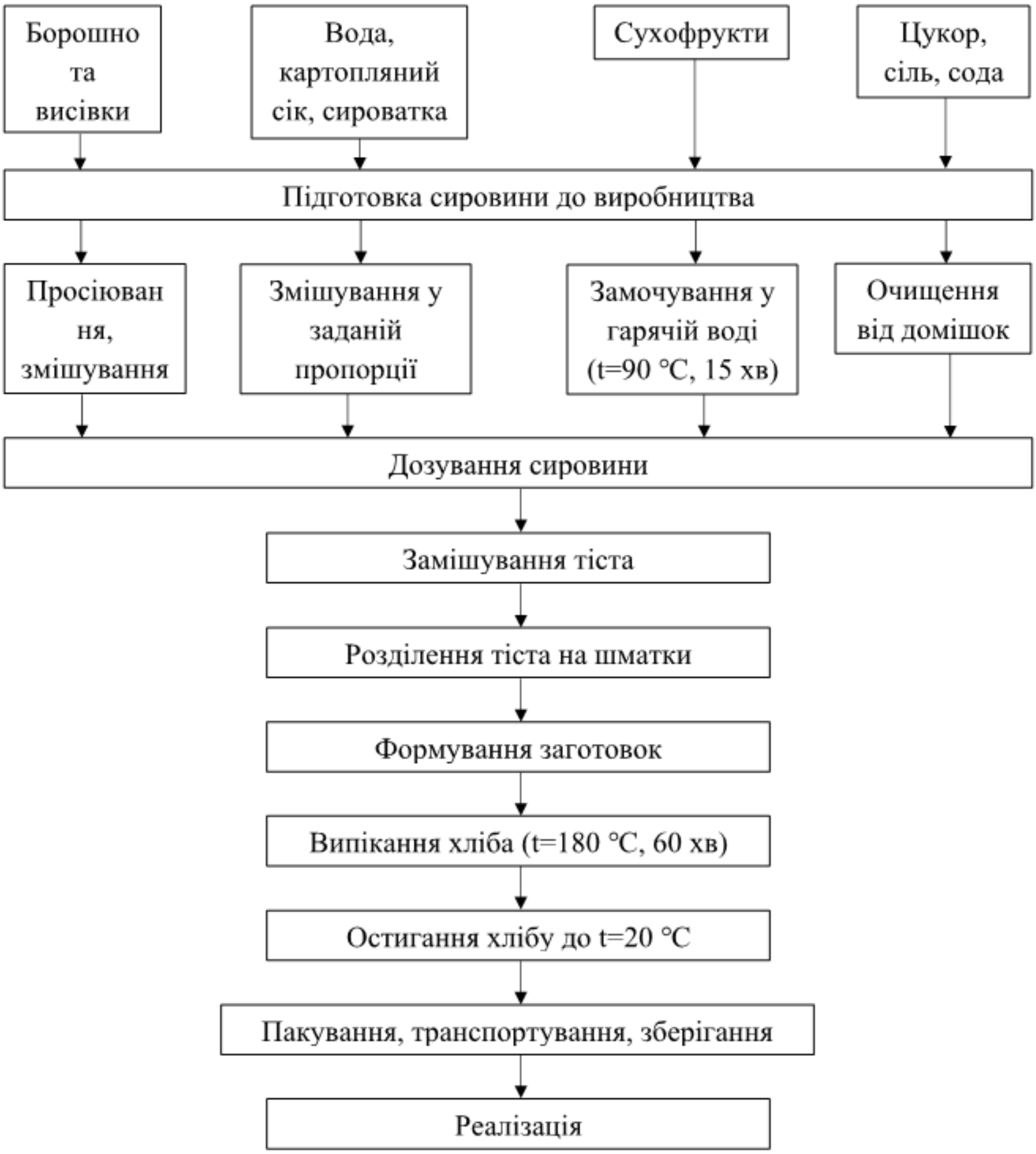


Рис.3.8. Технологічна схема виробництва фруктового содового хлібу

Першим етапом у виробництві фруктового содового хлібу є приймання та підготовка сировини до виробництва. Борошно, висівки та інші сухі інгредієнти надходять зі складів, їх зважують та приймають.

Пшеничне борошно просіюють для видалення механічних домішок та можливих шкідників, та змішують з пшеничними висівками у співвідношенні 5:1 (борошно:висівки).

Сухофрукти та ягоди перевіряють на наявність механічних домішок та забруднення, за наявності – промивають холодною водою. Сушені ягоди та фрукти замочують у гарячій воді температурою 90 °С на 15 хвилин. Метою замочування є пом'якшення та надання соковитості. Цукати, якщо вони є в рецептурі, не замочують.

Цукор, сіль та соду перевіряють на наявність механічного забруднення, просіюють через сито. Якщо того потребує рецептура, роблять цукровий та сольовий концентровані розчини для подальшого введення в тістомісильну машину.

Воду, сироватку та картопляний сік змішують у співвідношенні 1:2:7 (вода:сік:сироватка).

Наступним етапом є введення сировини в тістомісильну машину та замішування тіста. Інгредієнти вносяться за рецептурою табл.3.4. Спочатку в машину загружають борошно з висівками, соду, цукор, сіль, та перемішують. Потім поступово до сухої суміші додають змішаний з додатковою сировиною розчин та розмочені фрукти. Тісто знаходиться в установці 5-10 хв, доки воно не стане однорідною масою.

Випікання. Готове тісто ділять на шматки однакової маси (маса одного хлібу 250-300 г) та формують хлібобулочні вироби, які укладають на металеві листи та направляють у піч для випікання. Хліби випікаються за температури 180 °С, 60 хв.

Остигання хлібів. Готові хліби перекладають на охолоджуючий конвеєр, де вони остигають до температури 20 °С за допомогою обдуву холодним повітрям.

Хліби пакують у спеціальні вікет-пакети, в яких вони можуть зберігатися кілька днів, укладають у ящики та транспортують на склад або відразу в магазин, де вони йдуть в реалізацію.

3.5. Контроль безпеки технології хлібобулочний виробів

В Україні з 2015 року діє закон «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів», який базується на принципах системи НАССР. Завдяки цьому закону, всі вітчизняні харчові підприємства повинні використовувати цю систему для виготовлення та реалізації безпечних продуктів харчування.

Стандарт НАССР є системою, яка передбачає систематизовану ідентифікацію, оцінку та методи управління ризиками та небезпечними факторами, що впливають на безпеку продукції.

Система НАССР виділяє три групи ризиків: фізичні (Ф) – сторонні домішки різного характеру, біологічні (Б) – забруднення мікроорганізмами, спорами бактерій та грибів, хімічні (Х) – забруднення продукту на виробництві хімічними речовинами, або у навколишньому середовищі солями важких металів або токсинами, які утворились від життєдіяльності мікроорганізмів.

Для фруктових хлібів найбільш характерні фізичні ризики, які видаляються очищенням та просіюванням за допомогою сит.

Таблиця 3.6

Небезпечні чинники сировини, що використовується для виготовлення фруктового хлібу

Найменування сировини	Потенційні ризики		
	Ф	Б	Х
Пшеничне борошно	+	+	-

Пшеничні висівки	+	+	-
Вода	+	+	+
Цукор, сіль, сода	+	-	+
Сухофрукти	+	+	+
Картопляний сік	+	-	+
Молочна сироватка	+	+	-

Розроблена блок-схема виробництва фруктових содових хлібів з оцінюванням технологічних операцій стосовно небезпечних чинників та ідентифікацією критичних контрольних точок (ККТ).

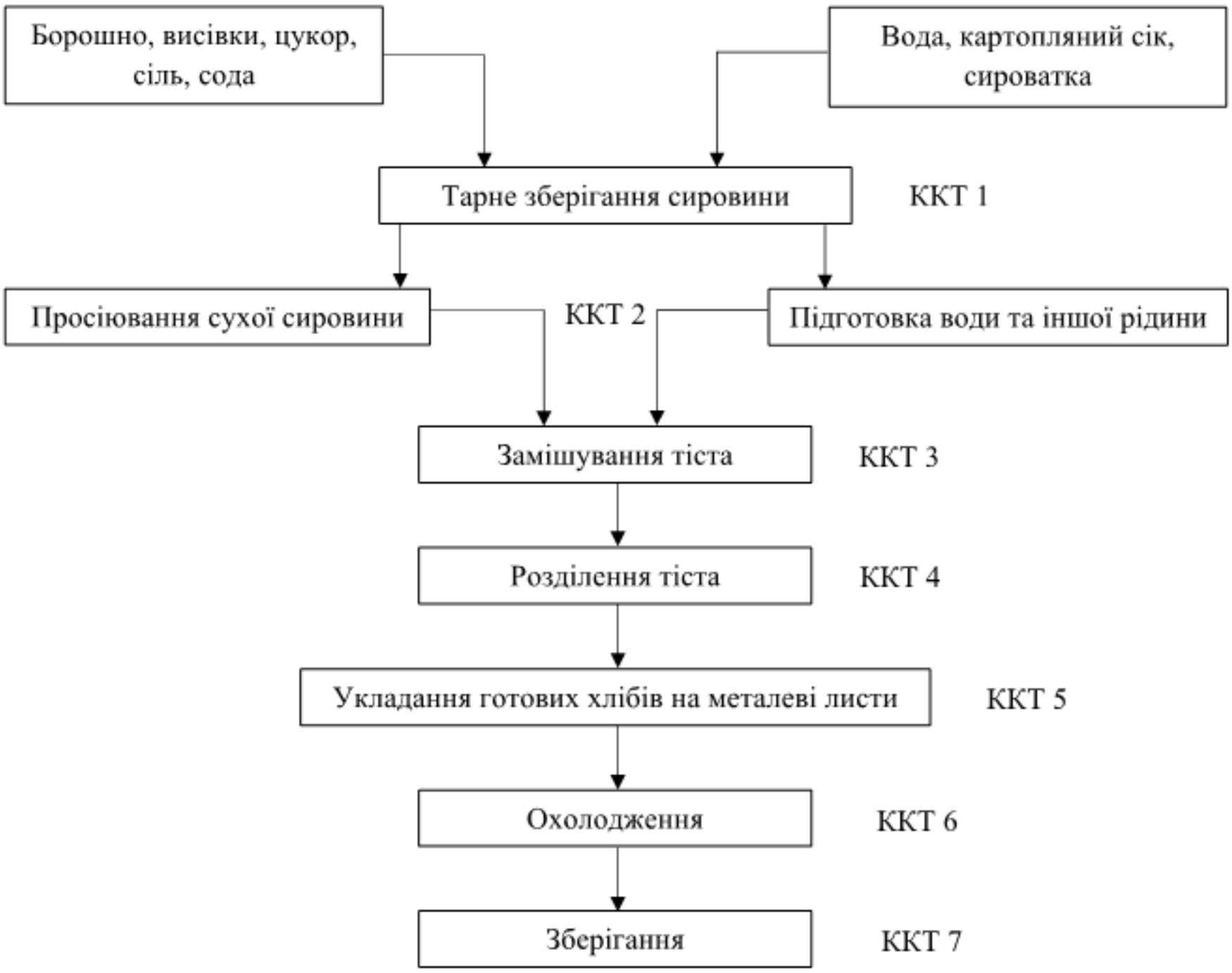


Рис.3.9. Блок-схема процесу виробництва фруктового хліба та визначення ККТ

ККТ 1. Тарне зберігання. Можливе біологічне забруднення сухої сировини відходами життєдіяльності шкідників.

ККТ 2. Підготовка сировини. Можливе потрапляння механічних домішок у борошно та іншу суху сировину під час просіювання через руйнування сита. Можливе потрапляння миючих засобів з ємностей під час змішування рідин.

ККТ 3. Етап замішування. Можливе фізичне, хімічне та біологічне забруднення (скло та металеві предмети, мастило з машини, старе тісто) під час замісу тіста.

ККТ 4. Етап ділення тіста. Можливе хімічне та біологічне забруднення від обладнання та працівників.

ККТ 5. Перекладання готових хлібів. Можливе фізичне та біологічне забруднення від металевих листів, працівників та обладнання.

ККТ 6. Охолодження хлібів. Можливе біологічне забруднення мікроорганізмами, які потрапили в вентиляцію.

ККТ 7. Зберігання. Можливе біологічне забруднення пліснявою через порушення термінів та умов зберігання готової продукції.

ВИСНОВКИ ТА ПРОПОЗИЦІЇ

Система безвідходного виробництва харчових продуктів є проблемою в сучасному світі. Це важливо як для збереження екології, так і для отримання більшої кількості продуктів.

Метою бакалаврської роботи була розробка та удосконалення технології виробництва фруктових содових хлібів з використанням побічних продуктів вторинної переробки, якими є картопляний сік та молочна сироватка.

Під час дослідження були розглянуті ефективні параметри внесення допоміжної сировини та розроблена рецептура фруктового содового хлібу з вибраним співвідношенням сировини.

Завдяки проведеному аналізу можна зробити висновок, що використання нетрадиційної сировини рослинного і тваринного походження значно підвищує якість приготовленого хліба як органолептично, так і фізико-хімічно.

Використання картопляного соку покращує пористість та м'якість хліба через наявність у ньому ліпоксигенази, яка в свою чергу укріплює тісто і дає змогу виробляти хлібобулочні та макаронні вироби з підвищеними макаронними властивостями.

Молочна сироватка, в свою чергу, насичає готовий виріб сухими речовинами та органічними кислотами, що покращують ароматичні та смакові властивості готового виробу.

Ми пропонуємо використання цих побічних продуктів виробництва у технології хлібобулочних виробів, так як це не тільки покращить якість готових виробів, а й вирішить одну з головних проблем харчових агро- та молоко-підприємств. А саме відходи на виробництві, які не використовуються підприємством та забруднюють навколишнє середовище.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1.Früchtebrot: веб-сайт. URL: https://keeprecipes.com/recipe/howtocook/früchtebrot (дата звернення 18.03.2022)

2. Traditional Irish Barmbrack: веб-сайт. URL: https://www.biggerbolderbaking.com/traditional-irish-barmbrack/ (дата звернення 18.03.2022)

3. My Favorite Banana Bread Recipe: веб-сайт. URL: https://sallysbakingaddiction.com/best-banana-bread-recipe/ (дата звернення 18.03.2022)

4. Birnbrot Recipe: веб-сайт. URL: https://www.foodche.com/birnbrot-recipe-amazing-birnbort-filling/ (дата звернення 18.03.2022)

5. Хатко З.Н., Стойкина А.А. Хлебопекарские дрожжи: характеристика и способы их активации. М., 2016. 4 с.

6. Бабьева И.П., Чернов И.Ю. Биология дрожжей: Учебное пособие для университетов. М.: 2015. 212 с.

7. Титаренко О. О. Хімічні добавки у продуктах харчування/упоряд., і ред.: В. П. Титаренко, А. М. Хлопов. Полтава : ПНПУ імені В.Г. Короленка, 2020. 146.

8. Жугина А.Е., Осипова Г.А., Марехина М.В. Использование картофельного сока в производстве макаронных изделий: Научно-практический журнал. Орел: Госуниверситет - УНПК, 2013. с. 13-18

9. Роенко, Т.Ф. Исследование картофельного сока как улучшителя качества пшеничного хлеба: автореф. дис. … канд. техн. наук / Роенко Татьяна Федоровна. М., 1974. 32 с.

10. Долгополова В.Г., Микулович Т.П., Растительный белок: Агропромиздат. М., 1991. 684 с.

11. Ожгихина Н.Н., Волкова Т.А. Рациональная переработка молочной сыворотки /Переработка молока. 2012.

12. Тимкин В.А., Минухин Л.А. Разработка баромембанной технологии переработки молочной сыворотки /Переработка молока. 2013.

13. Ковэн С. Технология хлебопечения [Текст] (перевод с английского) СПб.: Профессия, 2017. 414с.

14. Грищенко А.М. Удосконалення технології хліба з безглютенової сировини : автореф. дис. … канд. техн. наук: 05.18.01. [Текст] Нац. унт харч. технол. Київ, 2011. 20 с.

15. Быковская Г.В. В центре внимания – сыворотка / Молочная промышленность. 2012. № 11. с. 42.

16. Лихачева Е.И., Каменская Е.В Применение молочной сыворотки в технологии хлеба /Сб. науч. трудов 15-й Всерос. науч.-практ. конф. 18 апреля 2014. Екатеринбург; Изд-во Урал. гос. экон. ун-та, 2014. с. 108–111.

17. Архіпов В. В., Іванникова Т. В., Архіпова А. В. Ресторанна справа: Асортимент, технологія і управління якістю продукції в сучасному ресторані; Навчальний посібник. К.: Фірма «ІНКОС», Центр навчальної літератури, 2007. 382 с.

18. ГОСТ 5667–65. Хлеб и хлебобулочные изделия. Правила приемки, методы отбора образцов, методы определения органолептических показателей и массы изделий. [Действующий от 01.01.1966]. Москва: Стандартинформ, 2008.

19. ГОСТ 21094–75. Хлеб и хлебобулочные изделия. Метод определения влажности. [Действующий от 01.07.1976]. Москва: Стандартинформ, 2006.

20. ГОСТ 5668–68. Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения массовой доли жира. [Действующий от 01.07.1969]. Москва: Стандартинформ, 2006.

21. ГОСТ 5670–96. Хлеб и хлебобулочные изделия. Методы определения кислотности. [Действующий от 01.08.1997]. Минск: Межгосударственный совет по стандартизации, метрологии и сертификации, 2006.

22. Помозова В.А Хафизова С.Г. Исследование особенностей жизнедеятельности дрожжей / Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. с. 13-15.

23. Осипова, Г. А. Использование картофельного сока в производстве макаронных изделий [Текст] / Г. А. Осипова, А. Е. Жугина, М. В. Марёхина / Технология и товароведение инновационных пищевых продуктов. № 5.

24. Павленко, А. А. Використання сухої молочної сироватки у виробництві хлібобулочних виробів / А. А. Павленко, О. В. Бортнічук, А. В. Гавриш / Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості : міжнародна наукова конференція, присвячена 130-річчю Національного університету харчових технологій, 13-17 жовтня 2014 р. К. : НУХТ, 2014. С. 630.

25. Жакатаева А.Н., Шарипова Д.С., Красавина В.К., Красавин В.Ф. Оценка сортообразцов картофеля казахстанской селекции для переработки в крахмал: статья. К.: Краснообск, Казахский научно-исследовательский институт картофелеводства и овощеводства, 2017. с. 124-127

26. Спосіб стабілізації кольору свіжого картопляного соку: пат. 04443, Україна: A23L 2/38, A23L 5/41, A23L 2/52. №146452 заявл. 02.08.2021

27. Барановский А. Ю. Диетология. Руководство / А. Ю. Барановский. - 3-е изд. СПБ. Питер, 2008. 1022 с.

28. Мусина О. Н. М. П. Щетинин Поликомпонентные продукты на основе комбинированного сырья, Барнаул : АлтГУ. 2010. 243 с.

29. Бортнічук О.В., Цирульнікова В.В., Доценко В.Ф. Використання пшеничних висівок у виробництві хлібобулочних виробів: стаття. К: Національний університет харчових технологій, 2014. 8 с.

30. Порошок для випічки: веб-сайт. URL: https://uk.upwiki.one/wiki/Baking_powder (дата звернення 20.04.2022)

31. Лікувальні властивості журавлини, її користь і шкода: веб-сайт. URL: https://t1.ua/porady/41562-likuvalni-vlastyvosti-zhuravlyny-yiyi-koryst-i-shkoda.html (дата звернення 20.05.2022)

32. Сушена журавлина: корисні властивості північної ягоди: веб-сайт. URL: https://kyiv.ridna.ua/2016/11/sushena-zhuravlyna-korysni-vlastyvosti-pivnichnoji-yahody/ (дата звернення 20.05.2022)

33. Ізюм: користь і шкода для організму, калорійність, склад, відгуки: веб-сайт. URL: https://ideas-center.com.ua/?p=19313 (дата звернення 20.05.2022)

34. Родзинки і його корисні властивості: веб-сайт. URL: http://vidpoviday.com/rodzinki-i-jogo-korisni-vlastivosti (дата звернення 20.05.2022)

35. Давыденко Н.И., Шевелева Г.И. Технология хлебобулочных и мучных кондитерских изделий: Уч. пособие. Кемерово, 2008. 88 с.

36. Л.П. Ковальская Технология пищевых производств. М.: Колос, 1997. 752 с.

37. Казанцева, Н.С. Товароведение продовольственных товаров: учебник / Н.С. Казанцева. М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2007. 400 с.

38. Еремина Е.А. Микробиология: Учебное пособие. М.: 2017. 202 с.

39. Помозова В.А Хафизова С.Г. Исследование особенностей жизнедеятельности дрожжей. Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2. 13-15 с.

Додаток А

Удосконалення технології виробництва хлібобулочних виробів вторинними продуктами переробки

На сьогоднішній день одним із важливих завдань харчової промисловості є не лише покращення якості хліба та хлібобулочних виробів, але й підвищення їх харчової та біологічної цінності.

Метою роботи є розробка рецептури фруктового содового хлібу з використанням побічних продуктів вторинної переробки, які є цінними джерелами сухих речовин, вітамінів, ферментів та макро- і мікроелементів для різних харчових продуктів. Розглянемо два побічних продукти, які можуть покращити якість хлібобулочних виробів, а саме картопляний сік та молочна сироватка.

Картопляний сік є побічним продуктом в отриманні картопляного крохмалю. Картопляний сік містить вітаміни А, С, D, Е, РР, Н, групи В, мінеральні елементи, антиоксиданти, амінокислоти, серед яких незамінні, крохмаль, фруктові та жирні кислоти, клітковину.

Він є дешевим і перспективним джерелом ліпоксигенази, яка здатна істотно підвищити пружні властивості сирої клейковини пшеничного борошна, а це забезпечує вироблення високоякісної продукції з хлібопекарського борошна з підвищеними макаронними властивостями.

Введення продуктів з картоплі забезпечує отримання хлібу з високою пористістю та об’ємом. експериментально доведено, що при приготуванні тіста на рідкій окисній фазі з додаванням картопляного соку, якість пшеничного хліба значно покращувалася за всіма показниками.

Також дуже часто в хлібопеченні використовують картопляні пластівці, як альтернативу хімічним консервантам, завдяки ним хліб стає більш пухким та еластичним.

Молочна сироватка - вторинний продукт переробки молока в масло- та сироварінні. Так як при виробництві сирів, у сироватку переходить приблизно 50% сухих речовин, вона вважається досить цінною вторинною сировиною, яку використовують як у харчовій промисловості, так і при виготовленні біологічно активних добавок.

Біологічна цінність молочної сироватки обумовлена білковими азотистими сполуками, що містяться в ній, вуглеводами, ліпідами, мінеральними солями, вітамінами, органічними кислотами, ферментами, імунними тілами і мікроелементами.

У сироватці, крім молочної, є також лимонна, оцтова, мурашина, яблучна, пропіленова та деякі інші кислоти. Таким чином, молочна сироватка є цінною сировиною.

Сироватковий концентрат може використовуватись як самостійний продукт у харчовій промисловості, з якого роблять суху сироватку, яка є гарною добавкою в хлібобулочній промисловості.

У технології хлібобулочних виробів із пшеничного борошна сироватку використовують у кількості 10...20% до маси борошна в тісті з метою інтенсифікації технологічного процесу підвищення харчової цінності хліба.

Сироватка підвищує кислотність хліба за рахунок наявних у ній кислот, але вона не інтенсифікує її накопичення. При тривалому та інтенсивному замішуванні тіста з сироваткою значно поліпшується якість продукції. При додаванні молочної кислої сироватки покращуються пружноеластичні властивості м'якішу.

Отже, можна зробити висновок, що такі продукти вторинної переробки, як картопляний сік та молочна сироватка є гарним джерелом сухих речовин, вітамінів та мінеральних елементів.

Картопляний сік також є дешевим джерелом ліпоксигенази, яка в свою чергу укріплює тісто і дає змогу виробляти хлібобулочні та макаронні вироби з підвищеними макаронними властивостями. А молочна сироватка дуже корисна, так як не тільки збагачує тісто кислотами та білками, а ще й покращує фізико-хімічні властивості готової продукції.

Додаток Б

Спосіб стабілізації кольору свіжого картопляного соку

Винахід належить до харчової промисловості, зокрема до способу стабілізації кольору свіжого картопляного соку

Спосіб стабілізації кольору свіжого картопляного соку передбачає використання речовин рослинного походження з листя хрону або куркуми, згідно корисної моделі, передбачає попередню обробку картоплі, а саме очищення і промивання, потім проводять подрібнення картоплі у блендері або в подрібнюючих машинах разом з промитим та нарізаним листям хрону в кількості не менше 5 % або водним розчином порошку меленої куркуми в кількості не менше 1 % до загальної маси картоплі, допускається до подрібнення картоплі додати безпосередньо в блендер охолоджену кип'ячену воду для полегшення подальшого відокремлення соку та зменшення його концентрації. Зберігають отриманий картопляний сік без потемніння протягом 0,5-1,5 доби в холодному місці при температурі 4 °С. Водний розчин куркуми готують шляхом змішування невеликої кількості теплої води з сухим порошком меленої куркуми, у співвідношенні 1:1, до отримання однорідної консистенції.

Технічний результат винаходу полягає у можливості виготовлення і зберігання свіжовіджатого картопляного соку без потемніння, тобто без втрати природних властивостей, шляхом використання сполук рослинного походження, які гальмують зміни кольору картопляного соку та стабілізують його на 0,5-1,5 доби. Це також дозволяє уникнути обробки картоплі сульфітацією, яка запобігає потемнінню, але не придатна для виробництва соку fresh, тому що тільки подальша теплова обробка видаляє сполуки сірки з обробленої сировини. Великою перевагою стабілізації кольору є натуральність і простота використання компонентів порівняно із використанням пристроїв високого тиску або діалізу для вилучення ферментів, що впливають на зміну кольору.

Додаток В

Шкала бальної оцінки органолептичних показників фруктового содового хлібу

Показник	Характеристика зразка	Кількість балів
Зовнішній вигляд	Форма відповідає порційному хлібу, без великих глубоких тріщин, горілості та деформацій	5
	Хліб без великих тріщин, відповідає формі, є незначні деформації	4
	Наявні невеликі тріщини, горілисть або деформації	3
	Виріб з горілистю та значною деформацією	2
	Виріб деформований, горілий, непривабливий	1
Вид на розрізі	Наявні вологі ягоди та фрукти у великій кількості, колір властивий готовому виробу, без механічний домішок	5
	Ягоди та фрукти у достатній кількості, колір властивий	4
	Ягоди та фрукти у невеликій кількості, частина з не була попередньо замочена	3
	Сухофрукти не вологі, наявні не до кінця пропечені частини хлібу	2
	Сухофрукти відсутні або у дуже малій кількості, наявні механічні домішки з висівок або борошна, тісто не пропечене	1

Пористість	Пори у великій кількості, малі за розміром	5
	Пори у великій кількості, наявні малі та пори середнього розміру у незначній кількості	4
	Пори лише середнього розміру	3
	Наявні середні та великі пори	2
	Пористості немає, або наявні дуже великі пори	1
Смак	Солодкий, характерний для обраних сухофруктів	5
	Солодкуватий, відповідає звичайному хлібу	4
	Невиражений смак хлібу, солодкість майже не відчувається	3
	Слабо виражений смак соди або крохмалю	2
	Смак невластивий, сильно виражений смак соди або картопляного крохмалю	1
Запах	Аромат свіжого хлібу, з незначним запахом соди та сухофруктів	5
	Аромат свіжого хлібу без додаткових запахів	4
	Добре відчутний запах соди, який перекриває запах хлібу	3
	Сильно виражений кислотний або крохмальний запах	2
	Не зрозумілий або відсутній	1