

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Навчально-науковий інститут денної освіти

Форма навчання денна

Кафедра технологій харчових виробництв і ресторанного господарства

Допускається до захисту

Завідувач кафедри

_____ О. ГОРОБЕЦЬ
(підпис)

« ____ » _____ 2025 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему: «Удосконалення технології пісочного тіста за рахунок використання фруктових добавок»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»
(шифр та назва)

ступеня магістр

Виконавець роботи Тригуб Микита Олегович
(прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Науковий керівник д.т.н., професор Хомич Галина Панасівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

(підпис, дата)

Рецензент к.т.н., доцент Будник Ніна Василівна
(прізвище, ім'я, по батькові)

Полтава 2025

ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ

Затверджую
Завідувач кафедри
_____ О. ГОРОБЕЦЬ
(підпис)
« _____ » _____ 2024 р.

ЗАВДАННЯ ТА КАЛЕНДАРНИЙ ГРАФІК ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему: «Удосконалення технології пісочного тіста за рахунок використання фруктових добавок»

зі спеціальності 181 Харчові технології

освітня програма «Технології в ресторанному господарстві»
(шифр та назва)

ступеня магістр

Прізвище, ім'я, по батькові Тригуб Микита Олегович -

Затверджена наказом ректора № 123-Н від «17» червня 2024 р.

Термін подання студентом кваліфікаційної роботи 16.01. 2024 р.

Вихідні дані до кваліфікаційної роботи Провести літературний пошук щодо обґрунтування актуальності обраної теми. Визначити об'єкти та методи досліджень. Розробити програму теоретичних та експериментальних досліджень. Розробити технологію виробництва харчових продуктів. Розробити проект нормативної документації на нові продукти харчування. Контроль безпечності готових виробів. Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки та пропозиції.

Зміст розрахунково-пояснювальної записки Вступ. Розділ 1. Теоретичне обґрунтування технології борошняних виробів з використанням відходів рослинної сировини. Розділ 2. Об'єкти, матеріали та методи досліджень. Розділ 3. Дослідження впливу фруктових добавок на процес тістоутворення. Розділ 4. Удосконалення технології борошняних пісочних виробів з використанням відходів фруктової сировини. Розділ 5. Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях. Висновки.

Консультанти розділів кваліфікаційної роботи

Розділ	Ініціал, Прізвище, консультанта	Підпис, дата
Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях	Н. Молчанова	

Календарний графік виконання кваліфікаційної роботи

Зміст роботи	Термін виконання	Фактичне виконання
Підбір і вивчення літературних джерел, вибір теми, її обґрунтування	22.09.24 – 29.09.24 р.	22.09.24 – 29.09.24 р.
Складання і затвердження плану роботи	30.09.24 – 8.11.24 р.	30.09.24 – 8.11.24 р.
Підготовка першого розділу роботи	9.11.24 – 29.10.24 р.	9.11.24 – 29.10.24 р.
Підготовка другого розділу роботи	30.10.24 – 20.11.24 р.	30.10.24 – 20.11.24 р.
Проведення експериментальних досліджень	21.11.24 – 12.12.24 р.	21.11.24 – 12.12.24 р.
Підготовка третього, четвертого розділів роботи	13.12.24 – 14.01.25 р.	13.12.24 – 14.01.25 р.
Розробка нормативно-технічної документації, практичне впровадження та апробація результатів наукових досліджень	15.01.25 – 23.01.25 р.	15.01.25 – 23.01.25 р.
Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях	24.01.25–5.02.25 р.	24.01.25–5.02.25 р.
Оформлення роботи	6.02.25 – 14.02.25 р.	6.02.25 – 14.02.25 р.
Подання роботи на антиплагіат	15.02.2025 р.	15.02.2025 р.
Подання роботи науковому керівнику	17.02.2025 р.	17.02.2025 р.
Подання роботи на кафедру	19.02. 2025 р.	19.02. 2025 р.
Подання роботи для зовнішнього рецензування	21.02. 2025 р.	21.02. 2025 р.

Дата видачі завдання «17» червня 2024 р.

Здобувач вищої освіти _____ М. ТРИГУБ

(підпис)

Керівник _____ Г. ХОМИЧ

(підпис)

(ініціал, прізвище)

Результати захисту кваліфікаційної роботи

Кваліфікаційна робота оцінена на _____
(балів, оцінка за національною шкалою, оцінка за ЄКТС)

Протокол засідання ЕК № _____ від «_____» _____ 2025 р.

Секретар ЕК _____ С. ЛЬВОВА

(підпис)

(ініціал, прізвище)

ЗМІСТ

АНОТАЦІЯ

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДХОДІВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

1.1. Аналіз асортименту борошняних кондитерських виробів

1.2. Маркетингові дослідження асортименту борошняних виробів в меню ресторанних закладів

1.3. Особливості технології борошняних виробів з пісочного тіста та їх харчова цінність

1.4. Характеристика фізіологічних і функціонально-технологічних властивостей фруктової сировини

1.5. Досвід використання вторинних продуктів переробки рослинної сировини при виготовленні борошняних виробів

Висновки за розділом 1

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ, МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. План проведення досліджень

2.2. Об'єкти та матеріали досліджень

2.3. Методи досліджень

2.4. Оптимізація параметрів обробки сировини

Висновки за розділом 2

РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФРУКТОВИХ ДОБАВОК НА ПРОЦЕС ТІСТОУТВОРЕННЯ

3.1. Дослідження показників якості фруктових добавок

3.2. Вплив порошку з відходів фруктової сировини на органолептичні показники якості готових виробів

3.3. Визначення впливу порошку з відходів фруктової сировини на фізико-хімічні показники готових виробів

3.4. Моделювання технології пісочного тіста з використанням порошку з відходів плодів гранату

Висновки за розділом 3

РОЗДІЛ 4. УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ ПІСОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДХОДІВ ФРУКТОВОЇ СИРОВИНИ

4.1. Розроблення рецептури і технології виробництва пісочних виробів з використанням відходів фруктової сировини

4.2. Дослідження показників якості борошняних пісочних виробів з використанням відходів фруктової сировини

4.3. Зміни якісних показників борошняних пісочних виробів з додаванням відходів плодів фруктової сировини під час зберігання

4.4. Контроль безпеки технології пісочних виробів з додаванням відходів фруктових сировини
Висновки за розділом 4

РОЗДІЛ 5. ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

5.1. Система управління охороною праці в університеті
5.2 Аналіз умов праці в Полтавському університеті економіки і торгівлі
5.3 Дотримання правил безпеки у навчальних і наукових лабораторіях
5.4 Організація пожежної охорони в університеті
Висновки за розділом 5

ВИСНОВКИ
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ
ДОДАТКИ

АНОТАЦІЯ

Тригуб М.О. Удосконалення технології пісочного тіста за рахунок використання фруктових добавок.

Кваліфікаційна робота зі спеціальності 181 Харчові технології освітня програма «Технології в ресторанному господарстві» – Полтавський університет економіки і торгівлі, Полтава, 2025.

Метою досліджень є удосконалення технології пісочних виробів за рахунок використання фруктових порошків з вичавок сокового виробництва і дослідження їх впливу на структурно-механічні та органолептичні показники готових виробів під час виробництва та протягом їх зберігання.

В розділі 1 «Теоретичне обґрунтування технології борошняних виробів з використанням відходів рослинної сировини» розглянуто аналіз асортименту борошняних кондитерських виробів, проведено маркетингові дослідження асортименту борошняних виробів в меню ресторанних закладів, проаналізовано особливості технології борошняних виробів з пісочного тіста та їх харчова цінність, наведена характеристика фізіологічних і функціонально-технологічних властивостей фруктової сировини, досвід використання вторинних продуктів переробки рослинної сировини при виготовленні борошняних виробів.

В розділі 2 «Об'єкти, матеріали та методи досліджень» наведено план проведення теоретичних та експериментальних досліджень, характеристика об'єктів та матеріалів досліджень, опис методик для проведення досліджень.

В розділі 3 «Дослідження впливу фруктових добавок на процес тістоутворення» досліджено показники якості фруктових добавок, обґрунтовано дослідження впливу порошку з відходів фруктової сировини на органолептичні показники якості готових виробів, визначено вплив порошку з відходів фруктової сировини на фізико-хімічні показники готових виробів.

В розділі 4 «Удосконалення технології борошняних пісочних виробів з використанням відходів фруктової сировини» розроблено і обґрунтовано рецептурний склад і технологію виробництва пісочних виробів з використанням відходів фруктової сировини, досліджено показники якості борошняних пісочних виробів з використанням відходів фруктової сировини, зміну якісних

показників борошняних пісочних виробів з додаванням відходів плодів фруктової сировини під час зберігання, розроблено контроль безпеки технології пісочних виробів з додаванням відходів фруктової сировини.

В розділі 5 «Охорона праці і безпека в надзвичайних ситуаціях» наведена система управління охороною праці в університеті, правила техніки безпеки під час роботи в лабораторії та в надзвичайних ситуаціях і організація пожежної охорони в університеті, дії учасників освітнього процесу під час повітряної тривоги.

Ключові слова: *фруктові порошки з вичавок, хеномелес, гранат, виноград, вироби з пісочного тіста, вологість, лужність, ламкість, намочуваність, кислотне число, унік.*

ABSTRACTS

Trigub M.O. Improving the technology of shortcrust pastry through the use of fruit additives.

Qualification work in the specialty 181 Food Technologies, educational program “Technologies in Restaurant Business” - Poltava University of Economics and Trade, Poltava, 2025.

The aim of the research is to improve the technology of sand products through the use of fruit powders from juice production pomace and to study their effect on the structural, mechanical and organoleptic characteristics of finished products during production and during storage.

Section 1, «Theoretical substantiation of the technology of flour products using waste vegetable raw materials», considers the analysis of the assortment of flour confectionery products, conducts marketing research on the assortment of flour products in the menu of restaurant establishments, analyzes the features of the technology of shortcrust pastry products and their nutritional value, describes the physiological and functional and technological properties of fruit raw materials, the experience of using secondary products of processing of vegetable raw materials, and describes the methods of research.

Section 2 «Objects, Materials and Methods of Research» contains a plan for theoretical and experimental research, a description of the objects and materials of research, and a description of research methods.

Section 3 «Study of the influence of fruit additives on the process of dough formation» investigates the quality indicators of fruit additives, substantiates the study of the effect of powder from fruit waste on the organoleptic quality indicators of finished products, and determines the effect of powder from fruit waste on the physicochemical characteristics of finished products.

In Chapter 4 «Improvement of the technology of flour shortbread products using fruit waste», the recipe composition and production technology of shortbread products using fruit waste are developed and substantiated, the quality indicators of flour shortbread products using fruit waste, changes in the quality indicators of flour shortbread products with the addition of fruit waste during storage, safety control of the technology of shortbread products with the addition of fruit waste are investigated, and the quality indicators of the product are determined.

Section 5 «Occupational Health and Safety in Emergencies» describes the university's occupational health and safety management system, safety rules for working in the laboratory and in emergency situations, the organization of fire protection at the university, and the actions of participants in the educational process during an air raid.

Keywords: *fruit pomace powders, henomeles, pomegranate, grapes, shortcrust pastry, moisture, alkalinity, brittleness, wettability, acid number, baking point.*

ВСТУП

Харчування — один із найбільш важливих факторів, що має вплив на організм людини, його життєздатність, адаптацію та стресостійкість і, в цілому, від правильного харчування залежить не тільки життя людини, але й її активна діяльність. В сучасному світі якість харчування населення суттєво погіршилася,

що веде до порушення харчового статусу людини. Причиною такого дисбалансу є виготовлення харчових продуктів, які не відповідають рекомендованим нормам раціонального харчування за показниками харчової і біологічної цінності.

Важливе завданням харчової промисловості і закладів ресторанного господарства України полягає у виробництві безпечних для організму людини харчових продуктів з заданими функціонально-технологічними властивостями високої якості.

Актуальна проблема сучасності – це максимальне використання ресурсного потенціалу сировини, тому що проблема продовольчого забезпечення, яка пов'язана зі збільшенням чисельності населення планети, зменшенням антропогенного навантаження на навколишнє середовище залежить від впровадження енерго-, ресурсоефективних, мало- та безвідходних технологій.

Харчова промисловість – це одна з найбільш матеріалоємних галузей і раціональне використання сировини з запровадженням концепції Zero-waste має особливо важливе значення.

Використання відходів у вигляді вторинної сировини дозволить максимально використати ресурсний потенціал сировини, підвищить ефективність виробництва і проведе його екологізацію, що свідчить про підтверджує актуальність і перспективність обраного напрямку досліджень.

Виробництво борошняних кондитерських виробів, які користуються попитом у споживачів, але потребують підвищення біологічної цінності є перспективним напрямком розвитку галузі, яке неможливе без введення до їх рецептури рослинної сировини, в складі якої міститься значна кількість вітамінів, макро- і мікроелементів в легкозасвоюваній формі і в оптимальних для організму людини співвідношеннях.

Вторинна сировина сокового виробництва - вичавки, які не втратили харчової цінності, і отримані порошки з їх використанням, в Україні недостатньо повно використовуються хоча і є перспективною для збагачення харчових продуктів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Кваліфікаційну роботу виконано на кафедрі технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі за НД темою № 485/21: «Розроблення та вдосконалення технологій харчових продуктів із використанням вторинної сировини» (номер державної реєстрації 0121U113848).

Мета і завдання дослідження. Метою досліджень є удосконалення технології пісочних виробів за рахунок використання фруктових порошків з вичавок сокового виробництва і дослідження їх впливу на структурно-механічні та органолептичні показники готових виробів під час виробництва та протягом їх зберігання.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні задачі:

- проаналізувати асортимент та особливості технології борошняних кондитерських виробів з пісочного тіста;
- дослідити хімічний склад та властивості фруктових вичавок та порошків;
- дослідити вплив фруктових порошків з вичавок сокового виробництва на основні органолептичні, фізико-хімічні та структурно-механічні властивості виробів;
- розробити рецептурний склад і удосконалити існуючу технологію пісочних виробів, що забезпечить підвищення якості та подовження термінів зберігання готових виробів, розробити рецептури на нові види борошняних кондитерських виробів та урізноманітнити їх асортимент;
- дослідити показники якості готових борошняних виробів з використанням порошку з виноградних вичавок в процесі виробництва та зберігання;
- розробити проект нормативної документації на готову продукцію.

Об'єкт дослідження - технологія виготовлення борошняних виробів з пісочного тіста з використанням фруктових порошків з вичавок та їхні структурно-механічні, фізико-хімічні та органолептичні показники.

Предмет дослідження – фруктові порошки з вичавок хеномелесу, гранату та винограду, готові борошняні вироби з пісочного тіста.

Методи дослідження - загальноприйняті хімічні, фізико-хімічні, методи дослідження якості сировини і готових продуктів з використанням сучасних приладів і обладнання, комп'ютерних технологій.

Наукова новизна отриманих результатів

Теоретично обґрунтовано і експериментально підтверджено доцільність використання фруктових порошоків з вичавок сокового виробництва у технології виробів з пісочного тіста з метою підвищення їх харчової та біологічної цінності, а також покращення фізико-хімічних показників готових виробів.

Експериментально визначено і обґрунтовано технологічний процес виготовлення борошняних виробів з пісочного тіста з використанням фруктових порошоків з вичавок сокового виробництва – хеномелесу, гранату і винограду.

Визначено фізико-хімічні, мікробіологічні і органолептичні показники виробів з пісочного тіста з внесенням фруктових порошоків з вичавок хеномелесу, гранату і винограду.

Досліджено вплив фруктових порошоків на зміну якісних показників готових виробів в процесі зберігання.

Практичне значення отриманих результатів. В результаті проведення комплексних аналітичних і експериментальних досліджень удосконалена технологія виготовлення виробів з пісочного тіста.

Розроблено рецептури пісочного печива з використанням фруктових порошоків з вичавок хеномелесу, гранату і винограду.

Розроблено проекти нормативної документації на пісочні вироби. Розроблені технологічні картки на нові вироби.

Публікації. Апробація роботи відбулася на X Міжнародній молодіжній науково-практичній конференції «Наука і молодь в XXI сторіччі», що проходила у Полтавському університеті економіки і торгівлі 28 листопада 2024 року.

Результати досліджень опубліковані в збірнику тез X Міжнародної молодіжної науково-практичної конференції

РОЗДІЛ 1.

ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДХОДІВ РОСЛИННОЇ СИРОВИНИ

Досить привабливою для інвесторів серед галузей харчової промисловості України є кондитерське виробництво. Сучасний український ринок кондитерських виробів практично не відрізняється від європейського,

асортимент його нараховує майже 1000 найменувань, і практично 90 % - належить вітчизняній продукції.

У харчуванні населення борошняні кондитерські вироби відіграють значну роль. Відповідно в сучасних умовах нагальні завдання розвитку ринку кондитерських виробів пов'язані із забезпеченням їх високої якості та розширенням і поновленням їх асортименту.

1.1. Аналіз асортименту борошняних кондитерських виробів

Борошняні кондитерські вироби - це велика група різноманітних, переважно здобних виробів зі значним вмістом цукру, жиру, білкових речовин. Їм притаманна висока поживність та енергетична цінність.

Згідно моніторингу ринку кондитерських виробів в Україні визначено, що найбільшу частку в його структурному сегменті займає борошняна випічка (55,6 %): печиво, вафлі, торти та тістечка, хлібобулочні вироби із підсолоджувачами. 26,9 % займають шоколадні вироби: цукерки без алкоголю та з ним, шоколад у плитках, брикетах, пластинах, інші кондитерські вироби із вмістом какао. Частка цукрових солодошів, таких як карамелі та ірисси, варені цукерки, білий шоколад становить 17,5 % (рис. 1.1).

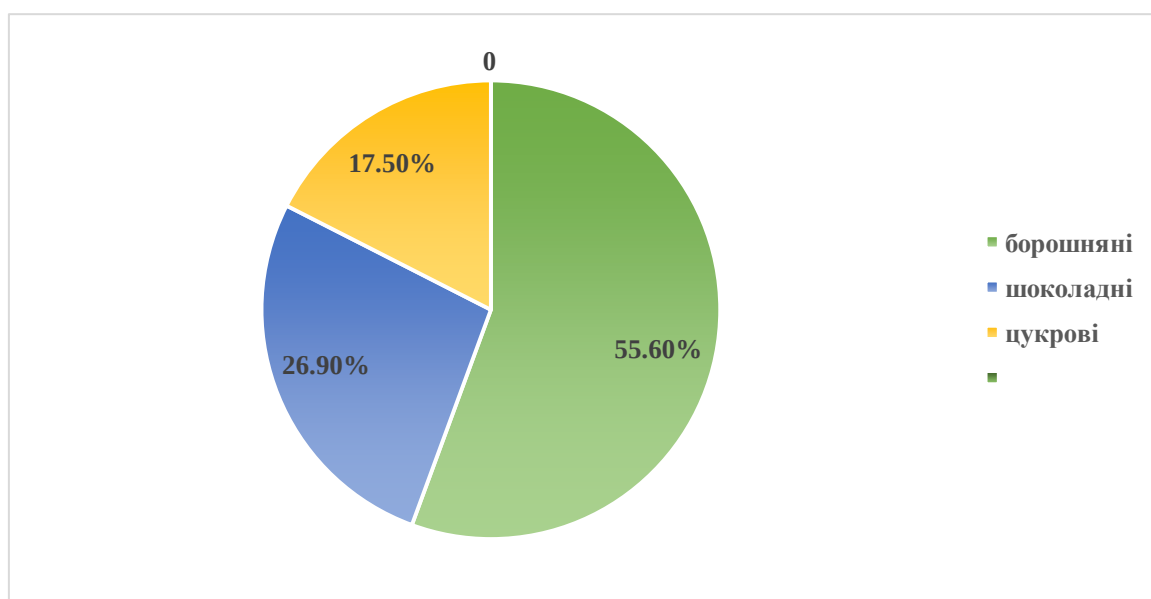


Рисунок 1.1 – Сегментація ринку кондитерських виробів України у 2020 р. [3].

Основна сировина в технології виробництва борошняних кондитерських виробів - пшеничне борошно, цукор, жири, яєчні, молочні та інші продукти. В якості розпушувачів тіста переважно використовують хімічні розпушувачі, такі як: сода, вуглекислий амоній, які в процесі випічки виробів розпадаються з утворенням газоподібних продуктів та викликають лужну реакцію тіста.

Згідно з рецептурою та технологією виготовлення борошняних кондитерських виробів отримують печиво, крекер, галети, пряники, вафлі, тістечка, торти, кекси, рулети, ромові баби.

Серед борошняних кондитерських виробів найбільш поширеним видом є печиво, яке готують з використанням борошна пшеничного вищого, 1-го та 2-го сортів, борошна вівсяного з використанням цукру, жирів, молочних продуктів, ароматичних речовин, хімічних розпушувачів.

Розрізняють залежно від рецептури і способу приготування наступні види печива:

- *цукрове* - випікається з пластичного тіста;
- *затяжне* - випікається з еластично-пружного тіста;
- *здобне* – випікається з тіста, різноманітного за своїми властивостями.

Технологічний процес виробництва печива включає наступні операції: підготовка тіста, формування виробів, випічка, охолодження, упаковка, для окремих видів – обробка поверхні.

Підготовку тіста проводять шляхом замісу або збиття сировини, яка передбачена рецептурою. Відмінними особливостями у властивостях цукрового і затяжного тіста є не тільки різний вміст цукру та жиру, але й технологічні умови замісу тіста. У випадку тіста для цукрового печива використовується більша кількість цукру та жиру, нижча температура та вологість тіста, нетривалий заміс, що обмежує набухання білків клейковини, відповідно тісто є пластичним, добре зберігає форму і малюнок. У випадку замісу тіста для затяжного печива необхідні

умови для більш повного набухання білків клейковини, тобто повинна бути вища вологість, температура тіста, більш тривалий заміс, з меншим вмістом цукру та жиру і, як наслідок, отримується пружне тісто.

Для отримання замішаного тіста використовують вальці і безформенні шматки тіста перетворюються на тістову стрічку. Для зтяжного печива тісто проходить багаторазове катання та набуває шаруватої структури.

Формують вироби з тіста за допомогою штампуєчих, ротаційних або тістовижимних машин. На зтяжному печиві з метою запобігання утворенню пухирців у процесі випікання роблять проколи.

Для печива зтяжного потрібно пружне та еластичне тісто. Більшість видів його з помірною кількістю цукру. Йому притаманна шарувата структура, світле забарвлення поверхні, проколи, зубчаті або тиснені краї (за периметром). Готують таке тісто з борошна вищого та 1-го сортів. Кращими смаковими властивостями вирізняється печиво на маслі вершковому та молоці незбираному. В асортименті є види печива з пониженим, середнім та підвищеним вмістом маргарину.

Печиво зтяжне, в рецептурі якого використовується борошно 1-го сорту, готують тільки на маргарині та кулінарному жирі з обмеженим вмістом поліпшувачів. Вологість більшості видів печива $(7 \pm 1) \%$.

Печиво цукрове, рецептура якого передбачає більший вміст цукру, жиру, меланжу, воно більш солодкого смаку, має темніше забарвлення поверхні, підвищену крихкість та пористість на зломі, а також малюнок поверхні.

Для виготовлення багатьох видів печива використовують молоко незбиране, а також поліпшувачі: сироватку згущену, сухі вершки, дріжджі, молоко згущене з цукром, майонез, виноградне вакуум-сусло і молоко згущене з цукром, виноградне вакуум-сусло і сироватку суху, сухий жовток. Вологість таких видів печива становить $4,5 \pm 1,5 \%$.

Цукрове печиво з борошна 1-го сорту готують на маслі вершковому, на маргарині, кулінарному жирі. Окремі види цукрового печива мають понижений вміст цукру-піску (13 - 15 %) в рецептурі. Використання в печиві какао порошку

поліпшує його органолептичні властивості. Вологість більшості видів печива становить $5 \pm 1,5$ %.

Печиво здобне поділяють на пісочно-виймальне, пісочно-відсадне, збивне, горіхове і типу сухариків. В більшості випадків здобне печиво має приємний зовнішній вигляд, значний вміст жиру, яєчних продуктів та цукру.

Пісочно-виймальне печиво готують переважно на маслі вершковому з використанням різних поліпшувачів. В його складі міститься багато жиру та цукру і структура тіста повинна бути пластичною, ряд виробів виготовляють з оздобленням поверхні.

Пісочно-відсадне печиво готують з рідкого тіста, що має сметаноподібну консистенцію, містить значну кількість цукру та жиру, йому притаманна різна форма.

Білково-збивне печиво випускають круглої форми, з поверхнею посипаною мигдалем, 60 % виробів склеюють по дві штуки фруктовую начинкою, а 40 % глазурують шоколадною глазур'ю.

Бісквітно-збивне печиво містить у своєму складі значну кількість меланжу і цукрової пудри. До рецептури окремих видів такого печива входить також масло вершкове. Виготовляють його з рідкого тіста сметаноподібної консистенції.

Горіхове печиво містить у своєму складі багато цукру (41 - 66 %), горіху (23 - 38 %) та яєчного білка. Поверхня окремих видів такого печива оздоблена горіхами, цукатами, начинкою. Воно переважно круглої або фігурної форми.

Печиво типу сухариків включає до рецептурного складу значної кількості жиру, цукру, а в окремих видах і меланжу. Воно має неправильну прямокутну форму, включає какао порошок. Кексики готують з фруктовую начинкою, неглазурованими і глазурованими шоколадною глазур'ю.

Печиво повинно бути пропеченим, мати рівномірну пористість, характерний смак і запах, без пустот.

Умови зберігання печива: температура - 18 ± 5 °С, відносна вологість повітря - не вище 75 %.

Крекери за зовнішнім виглядом, хрусткою і ламкою консистенцією, шаровистою структурою частково подібні до печива затяжного, але мають специфічний смак і аромат. Смак їх зумовлений дуже малою часткою цукру у виробках, а аромат більшості видів — особливостями приготування з використанням дріжджової опари або включенням до складу рецептури прянощів та смакових добавок. Тонкостінна шаровистість крекерів досягається багаторазовим вальцюванням тіста.

Асортиментний набір крекерів відповідно до способу приготування і рецептурного складу ділиться на три групи:

1 група - крекери з жиром або з жиром і жировим прошарком на дріжджах та хімічних розпушувачах або тільки на дріжджах;

2 група - з жиром або з жиром і жировим прошарком на дріжджах та хімічних розпушувачах або тільки на дріжджах, із смаковими добавками;

3 група - без жиру на дріжджах та хімічних розпушувачах або тільки на дріжджах.

Пряники - це вироби з приємним солодким смаком, ароматом прянощів та порівняно м'якою консистенцією, які залежно від способу приготування поділяють на пряники сирцеві та заварні.

Пряники мають різну форму без начинки і з начинкою із пшеничного борошна вищого, 1-го та 2-го сортів, а також із суміші пшеничного і житнього борошна. За рецептурним складом є пряники з великою кількістю меду, а за способом захисту поверхні від дії навколишнього середовища - глазуровані і неглазуровані.

Вафлі є виробами, які випускають у вигляді тонких, легких, пористих листів або фігур, які прошаровані начинкою або без неї. Характеризуються вафлі різноманітністю та якістю використаної сировини, а також використанням додаткового оздоблення, глазурування, забарвлення тощо.

Асортиментний перелік вафель за наявністю начинки випускають: без начинки, з начинкою, за видом начинки, способом випуску.

Таким чином, проаналізувавши асортиментний перелік борошняних кондитерських виробів визначено, що він різноманітний, однак в меню ресторанних закладів їх асортимент досить обмежений, тому для визначення проблем з їх використанням потрібно провести маркетингові дослідження асортименту борошняних кондитерських виробів в меню ресторанних закладів.

1.2. Маркетингові дослідження асортименту борошняних виробів в меню ресторанних закладів

Докорінні зміни у ресторанному господарстві країни пов'язані з проведенням комплексу заходів: з розвитку матеріально-технологічної бази, покращенню якості приготування їжі, підвищенню рівня обслуговування, досягнення повного задоволення потреб населення в послугах цієї підгалузі.

Виробництво борошняних кондитерських виробів займає значну питому вагу в продукції особистого виробництва закладів ресторанного господарства.

Заклади ресторанного господарства паралельно з безпосередньою реалізацією борошняних виробів розвивають централізоване виробництво напівфабрикатів дріжджового, пісочного і листкового тіста. Виготовляються напівфабрикати у кондитерських цехах фабрик - заготівельних та великих закладах ресторанного господарства й направляються в доготовочні підприємства для випікання різноманітних виробів, а також у супермаркети й кулінарії для реалізації тіста.

Заклади ресторанного господарства також реалізують напівфабрикати, кондитерські та випечені вироби для інших закладів ресторанного господарства або в торгівельну мережу.

Асортиментний перелік борошняних кондитерських виробів, які виготовляються, постійно змінюється і становить близько 500 найменувань.

Продукція, яку виготовляють ресторани заклади, поділяється на дві великі групи:

- кулінарна продукція;

- борошняні кулінарні, кондитерські та булочні вироби.

Такий класифікаційний розподіл продукції ресторанного господарства пов'язаний з тим, що виробництво борошняних кондитерських і булочних виробів вимагає дотримання особливих санітарно-гігієнічних і організаційно-технічних умов. Відповідно до нормативних умов максимальне за обсягами кондитерське виробництво повинно містити не менше 12 виробничих та підсобних приміщень, що відповідають певним вимогам. Враховуючи таку особливість, кондитерські цехи організовують тільки на великих комбінатах харчування, у ресторанах та спеціалізованих кафе.

Класифікація борошняних кондитерських виробів проводиться за видом тіста й іншими ознаками.

В закладах ресторанного господарства, як правило, встановлюється технологічне обладнання, що має невелику потужність та розміри, і на ньому виготовляється частина великої групи борошняно-кондитерських виробів: здобне печиво, кекси, маффіни, пряники, сухарики, бісквітні, пісочні, листкові напівфабрикати тощо. Кожна група виробів містить власну асортиментну структуру. З метою спрощення проведення технологічного процесу виготовлення різних видів борошняно-кондитерських виробів створені спеціальні суміші для їх швидкого приготування. Рецептурний склад базової суміші може відрізнятися, але найчастіше складається з цукрової пудри, пшеничного борошна, ячного порошку, модифікованого крохмалю, мальтодекстрину, сухого знежиреного молока, розпушувачів та емульгаторів. Композиційні суміші - зручні для використання і дають можливість приготувати великий асортимент продукції. Їх перевагою є швидке приготування, зведення до мінімуму технологічних операцій – потрібно лише поєднати суміш з водою та жиром, після чого провести замішування тіста.

Технологія борошняних кондитерських виробів ділиться на три основні етапи:

- підготовка випічних напівфабрикатів;
- підготовка оздоблювальних напівфабрикатів;

- виготовлення виробів з окремих напівфабрикатів.

Борошняні кондитерські вироби готуються й без обробки. Асортиментний перелік випічних напівфабрикатів великий і включає різні напівфабрикати: бісквітні; мигдальні; пісочні; вафельні; здобні; цукрові; сметанні; пряникові; медові; слойоні; заварні; повітряні; мафіни, а також з використанням крихти, харчових відходів кондитерських виробів. Виготовляють тістечка, торти та рулети різної форми зі значним асортиментом начинок (кремових, фруктових, желейних та ін.) та оздоблень (фрукти, цукати, горіхи, желе тощо), а також випечені заготовлі напівфабрикатів для виготовлення тортів і тістечок в домашніх умовах [36].

Стабільний попит споживачів на торти та тістечка, печиво і вафлі, кекси і рулети, їхнє споживання, і, відповідно виробництво, у цілому по Україні веде до збільшення їх випуску. Через обмежену купівельну спроможність більшість населення часто обирає більш доступні за вартістю товари, за звичай, борошняні кондитерські вироби. І хоча значна частина при реалізації припадає на дешеву вагову продукцію, але виробники розширюють асортимент продукції й у більш дорогих сегментах.

Таким чином, враховуючи основні тенденції на ринку кондитерських виробів, пов'язані з асортиментом борошняних кондитерських виробів, що формується, переважно, за рахунок традиційних видів, а обмежений випуск виробів підвищеної біологічної цінності, зокрема з використанням пісочних напівфабрикатів, тому вбачається актуальним приділити увагу використанню у процесі виготовлення кондитерських виробів з пісочного тіста продуктів вторинної переробки рослинної сировини.

1.3. Особливості технології борошняних виробів з пісочного тіста та їх харчова цінність

Борошняні кондитерські вироби з пісочного тіста - це велика група різних виробів зі значним вмістом цукру, жиру, білкових речовин. Їм притаманні висока поживність та енергетична цінність.

Вироби з пісочного тіста містять у своєму складі значну кількість вуглеводів, вітамінів групи В, мінеральних речовин, білків, жирів, і їх калорійність дуже висока, хоча сьогодні виготовляються вироби зі зниженим вмістом сахарози, вітамінізовані види печива і групи виробів з бета-каротином та ін.

Пісочне тісто є відмінним варіантом для приготування печива, основою для торта або солодкого рулету.

Приготування пісочного тіста і випікання виробів з нього відбувається у кондитерських та борошняних цехах, обладнаних машинами для замішування, збивання, розкачування тіста, жаровими шафами та робочими столами з дерев'яним покриттям для розкачування тіста.

Основна сировина в технології приготування пісочного тіста - це борошно, жир, цукор у співвідношенні 3:2:1.

Велика кількість жиру та відсутність рідини (окрім яєць) в рецептурному складі забезпечують підвищену крихкість та розсипчастість пісочного напівфабрикату. Під час розламування вироби з пісочного тіста розсипаються на дрібні «пісочні» крихти, що й вплинуло на назву тіста [18-23].

Існують різні види приготування пісочного тіста (рис. 1.1).



Рисунок 1.2 - Види пісочного тіста

В технології виготовлення пісочного тіста використовується борошно з середнім вмістом (28—34 %) слабкої клейковини, тому що при малій кількості клейковини у борошні тісто кришиться, а у випадку великої кількості сильної клейковини відбувається затягування, що робить вироби твердими і грубими.

Перед початком використання борошно просіюють через сито з діаметром отворів 1,5 – 2,0 мм.

Жирова компонента (вершкове масло або маргарин) повинна бути холодною, але не замерзлою, з пластичною консистенцією та температурою 10 - 12 °С.

У випадку використання для замішування розтопленого жиру тісто при розкачуванні буде рватися, а структура готових виробів буде твердою і не крихкою. Під час збивання замерзлого жиру може відбутися відокремлення вологи, що міститься в ньому. Перед використанням поверхня жиру зачищається від жовтого шару і нарізається на шматочки.

Цукровий пісок рекомендовано використовувати з дрібними кристалами, тому що великі кристали негативно впливають на якість готових виробів, утворюючи темні плями на поверхні. При недостатній кількості цукру вироби стають затяжними, блідими, не крихкими, а при надмірній кількості цукру готові вироби стають твердими і скловидними. В окремих рецептурах передбачається заміна цукру-піску на цукрову пудру.

Яйця або меланж надають тісту в'язкості і у випадку недостатньої кількості яєць вироби гірше пропікаються і будуть мати більш щільну консистенцію.

З метою розпушування пісочного тіста використовується вуглекислий амоній і питна сода у співвідношенні 1:1.

Пісочне тісто готують у прохолодному приміщенні (17—18 °C). Більш висока температура викликає розм'якшування жиру, що негативно впливає на пластичність тіста, ускладнюючи його формування. При потребі великої кількості тіста, проводять його замішують за допомогою машин, а невелику кількість тіста замішують руками.

Технологічна схема приготування пісочного тіста наведена на рис. 1.2.

Під час приготування пісочного тіста машинним способом у збивальну машину вносять нарізане шматочками масло з однорідною консистенцією. Після первинної обробки яйця перемішують з сіллю, содою, амонієм, есенцією (найкраще використовувати ванільну) і підготовлену суміш поступово, порціями вливають у збитий жир.

Збивання проводять доти, доки рідина повністю з'єднається з жировою масою і зникнуть кристалики цукру. Під час швидкого вливання яєчної суміші у жир може відбутися розшарування жирової емульсії, що свідчить про необхідність припинити подальше приготування тіста. Рідину, що відокремилася, потрібно зцідити, інтенсивно перемішуючи жир трохи підігріти і, не припиняючи збивання, влити жир та зціджену рідину малими порціями.

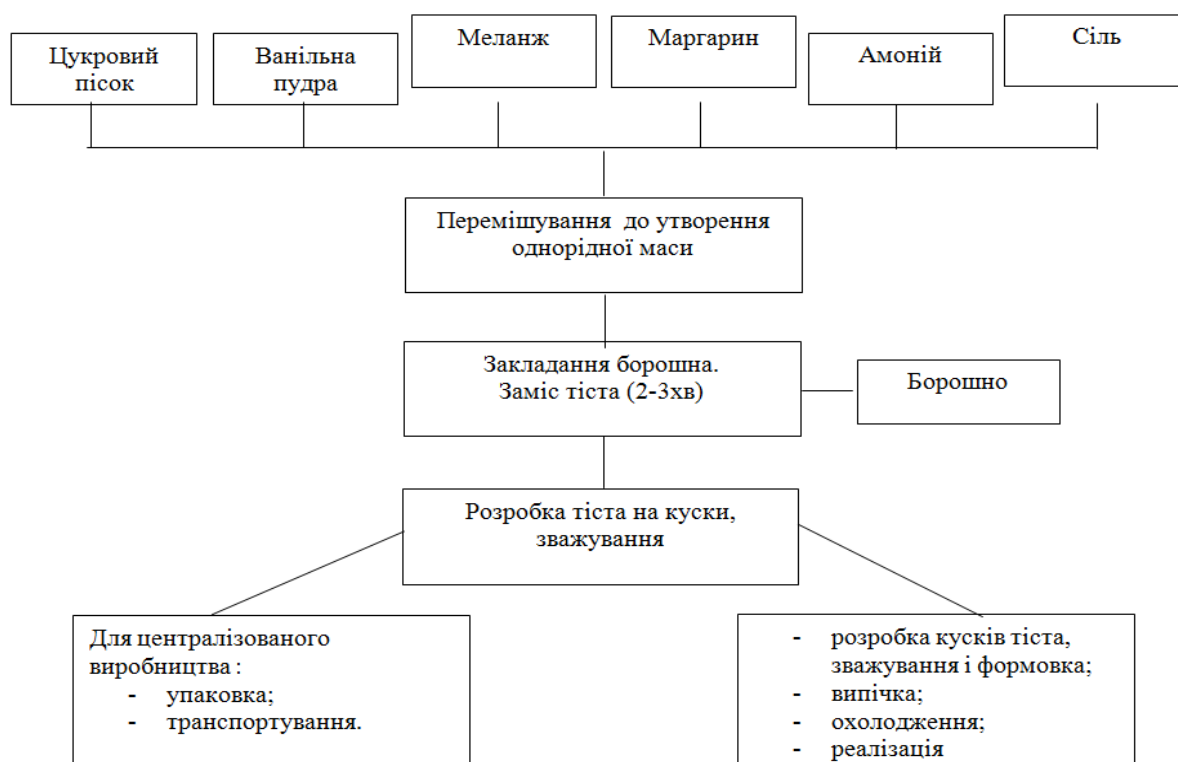


Рисунок 1.3 - Технологічна схема приготування пісочного тіста.

У діжу машини для замішування тіста вносять просіяне борошно (7 % борошна залишають на підсипання), перекладають збиту масу і замішують тісто впродовж 1-2 хв. Готове тісто повинно бути м'якої, пластичної консистенції. Замішувати його потрібно швидко, бо при збільшенні часу замішування відбувається затягування тіста, тому що клейковина борошна сильніше набрякає і вироби з такого тіста втрачають крихкість [18-23].

Під час приготування пісочного тіста ручним способом борошно просівається на стіл у вигляді гірки, в центрі якої робиться заглиблення, в яке викладають розтертий з цукром жир, додають яєчну суміш, швидко замішуючи тісто, починаючи з основи гірки. В готовому тісті після замішування повинно бути вологість 20 % і температура не вище ніж 20 °С.

Характерна особливість пісочного тіста полягає в тому, що в його складі відсутня рідина, а є значна кількість жирів, цукру, завдяки чому борошно вбирає в себе воду з яєць, цукру та жиру. Розрихляється тісто содою, а іноді тісто

розрихляється механічним способом. Важливим процесом є заміс тіста і температура випікання.

Готується тісто невеликими порціями. Одразу після замісу тісто використовують, викладаючи на стіл, посипаний борошном.

Пісочне тісто має бути еластичним для надання випеченому напівфабрикату крихкої структури.

Розкачується пісочне тісто шаром потрібної товщини (від 3 до 10 мм) металевими чи дерев'яними качалками на столах, злегка посипаних борошном.

Випікають пісочне тісто цілим пластом або попередньо сформованим у вигляді заготовок для печива і тістечок різноманітної форми.

У випадку випікання цілим пластом тісто потрібно розважити шматками відповідної маси, сформувати з них прямокутники і розкатати шаром завтовшки 10 мм за розмірами кондитерського листа. Пласт має бути однакової товщини по всій площі, тому що в процесі випікання тонкі місця швидше пропікаються і коліруються. Розкатаний шар тіста акуратно намотують на качалку і переносять на сухий кондитерський лист, вирівнюючи краї.

Випікання напівфабрикату проводять за температури 230 - 240 °С впродовж 10 - 15 хв.

Готовий напівфабрикат повинен бути світло-коричневого кольору з золотистим відтінком. Під час випікання пісочного печива чи заготовок для тістечок тісто розкачують шаром потрібної товщини і металевими виїмками видушують заготовки різної форми (кільця, зірочки, півмісяці, листочки тощо).

Технологія приготування пісочного (*м'якого*) десертного тіста.

М'яке десертне тісто відрізняється від крутого пісочного тіста ніжною, пластичною консистенцією, що дозволяє сформувати вироби за допомогою кондитерського мішка.

Для м'якого десертного тіста використовують борошно зі слабкою клейковиною (28—34 %), а інколи готують з додаванням крохмалю, який надає більшій крихкості готовим виробам.

Під час приготування десертного тіста використовують тільки попередньо просіяну цукрову пудру. Яйця розпушують тісто, стабілізуючи його структуру і надаючи виробам гарного смаку. При виготовленні такого тіста не використовують хімічні розпушувачі або їх використовують у мінімальних кількостях, бо інакше заготовки при випіканні будуть розпливатися.

Відмінною особливістю десертного тіста є те, що у десертне тісто додають рідину (молоко, воду, сметану, згущене молоко, попередньо розведене водою тощо).

Пісочне десертне тісто готується невеликими порціями тільки машинним способом у збивальних машинах, тому що під час тривалої розробки виробів тісто зтягується і важко видавлюється з кондитерського мішка.

У збивальну машину вносять порізаний на шматочки маргарин (температура 10 – 12 °С), проводять його збивання до розм'якшення, потім всипають просіяну цукрову пудру і продовжують збивання впродовж 10 - 12 хв.

У рідині (молоці, воді чи сметані) розчиняються яйця, сіль, есенція і отримана суміш поступово вливається у збитий маргарин. Маса збивається доти, доки не набуде пишної, кремоподібної консистенції. У збиту масу додають просіяне борошно і легкими рухами проводять швидке замішування тіста до консистенції густої сметани.

Для забезпечення високої якості готових виробів потрібно збивати жир з іншими продуктами доти, доки маса не набуде кремоподібної консистенції [18-23].

Борошняні вироби з пісочного тіста - популярні у кондитерській галузі завдяки ніжній текстурі та багатому смаку, але їх харчова цінність має особливості, які необхідно враховувати:

- пісочне тісто висококалорійне через вміст великої кількості жиру (масла чи маргарину) та цукру;
- у складі пісочного тіста міститься 20 – 30 % жирів, що гарантує йому крихку структуру та характерний смак, однак надмірне споживання насичених жирів може виявити негативний вплив на серцево-судинну систему споживачів;

- пісочне тісто має багатий вуглеводний вміст (до 50–60 %) за рахунок пшеничного борошна та цукру. Цукор - джерело швидких вуглеводів, які сприяють швидкому підвищенню рівня глюкози у крові, і роблять такі вироби непридатними для регулярного вживання в дієтах з низьким вмістом цукру або особам з діабетом;

- в пісочному тісті невеликий вміст білка (5–7 %), тому що використовується пшеничне борошно з низьким вмістом клейковини;

- у традиційному пісочному тісті міститься дуже мало клітковини, тому що його зазвичай виготовляють з очищеного борошна;

- відповідно до складу інгредієнтів пісочне тісто може містити вітаміни групи В, вітамін Е (з масла), а також мінерали (залізо, магній і кальцій).

Таким чином, встановлено, що пісочне тісто забезпечує організм людини калоріями, але містить в своєму складі мало поживних речовин, якщо його не доповнюють корисними інгредієнтами. Одним із напрямків вирішення цієї проблеми є використання продуктів переробки рослинної сировини. Продукти переробки дикорослої і нетрадиційної сировини можуть бути унікальними компонентами для підвищення якості та біологічної цінності готових виробів.

1.4. Характеристика фізіологічних і функціонально-технологічних властивостей фруктової сировини

Шляхом для підвищення ефективності виробництва та вирішення потреб суспільства в харчових продуктах є раціональне використання природно-сировинних ресурсів і запровадження мало- та безвідходних технологій виробництва, що також є напрямком охорони навколишнього середовища.

Враховуючи, що постійно збільшується попит на енергію, землю та воду, які потрібні для забезпечення потреб людства, і пов'язані вони з ростом чисельності населення планети. За результатами досліджень встановлено, що за

останні 50 років споживання природних ресурсів зросло приблизно на 190 % [12]. Однак, значна частка первинних ресурсів потрапляють у відходи виробництва, які забруднюють навколишнє довкілля, тому що у процесі розпаду виявляють негативний вплив на склад повітря, ґрунтів, води, що є реальною проблемою для суспільства.

До перспективних напрямків поліпшення складу борошняних кондитерських виробів належить використання комплексних порошкоподібних напівфабрикатів, отриманих з відходів переробки плодовоовочевої сировини. Досить перспективними є відходи фруктові сировини сокового виробництва.

Вирішення проблем, пов'язаних з наявністю значної кількості відходів виробництва, є важливим завданням для українського суспільства, і на державному рівні прийнято закон України «Про Стратегію сталого розвитку України до 2030 року», Національну стратегію управління відходами до 2030 року [41], в основі якої лежать європейські підходи щодо питань управління відходами, які ґрунтуються на головних положеннях відповідних директив Європейського парламенту та Ради ЄС [42].

Згідно завдань національної стратегії управління відходами в Україні до 2030 року, потрібно до 2030 року зменшити обсяги використання первинної сировини на 20 % і при цьому збільшити на 47 % обсяг відходів, спрямованих на повторне використання.

Це спрямовує переведення виробництва на мало- та безвідходні цикли, що є одним з фундаментальних напрямів, який дозволяє вирішити питання раціонального використання природно-сировинних ресурсів та виявляє позитивний вплив на охорону навколишнього середовища.

Відходи харчових виробництв, зокрема сокового, доцільно направити для використання в харчовій промисловості з метою збагачення біологічної цінності харчових продуктів, які виготовлені за традиційними рецептурами.

Постійно проводяться пошуки нових джерел фруктові сировини і продуктів її вторинного виробництва для підвищення біологічної цінності

харчових продуктів. Такою сировиною може бути фруктова сировина і вичавки, які отримуються після вилучення соку.

Вичавки фруктової сировини мають багатий хімічний склад, в якому є цукри, органічні кислоти, пектинові, дубильні, мінеральні, барвні та інші речовини. В технології сокового виробництва частка відходів може становити від 30 до 50 %.

За хімічним складом вичавки відрізняються від свіжої сировини, але мають значний вміст біологічно активних речовин. Аналіз хімічного складу окремих видів свіжої сировини та вичавок з неї наведений у табл.1.2 [43, 44].

З аналізу хімічного складу сировини та вичавок (табл. 1.1), видно, що і сировина, і вичавки сокового виробництва, містить в своєму складі значний вміст фенольних сполук, пектинових речовин, вітаміну С. Виходячи з отриманих результатів, впливає доцільність подальшого використання вичавок в технології виготовлення харчових продуктів в якості збагачення їх хімічного складу і підвищення біологічної цінності готових виробів.

Застосування порошкоподібних напівфабрикатів, отриманих шляхом висушування відходів переробки фруктової сировини є одним із перспективних напрямків поліпшення складу борошняних кондитерських виробів.

Відомі багатий хімічний склад і біологічна цінність дикорослої сировини, яка часто використовується в якості природних добавок для підвищення біологічної цінності харчових продуктів і надання їм антиоксидантних властивостей. До такої сировини відносяться чорниця, журавлина, аронія, шовковиця, бузина чорна, але всі ці види сировини здатні змінювати колір харчових продуктів. В меншій мірі в технології виготовлення харчових продуктів, особливо борошняних виробів, використовувалися плоди хеномелесу, гранату і винограду.

Доцільно розглянути серед наведеного переліку сировини використання для подальшого використання вичавок хеномелесу, гранату і винограду.

Хеномелес вважається справжнім джерелом біологічно активних речовин, серед яких потужними антиоксидантними властивостями володіють саме

фенольні речовини та L-аскорбінова кислота, які позитивно впливають на імунізаційні властивості організму, які попереджують серцево-судинні та шлунково-кишкові захворювання.

Дуже цінний компонент у складі плодів хеномелесу - пектинові речовини, вміст яких коливається в межах 1,5 – 2,0 % [45-47]. Вони виводять з організму токсини, радіонукліди, важкі метали, холестерин і володіють антибактеріальними властивостями. Пектинові речовини мають структуроутворюючі властивості [46].

Плоди хеномелесу є джерелом вітаміну С, вміст його коливається в межах 50 – 200 мг/100 г [46]. Наявність аскорбінової кислоти позитивно впливає на метаболічні процеси в організмі [46].

Під час отримання соку із плодів хеномелесу більше 40 % сировини потрапляє у відходи, які, з огляду на результати хімічного складу, є чудовим природним джерелом органічних кислот, пектинових і фенольних речовин, що підтверджує доцільність подальшого використання вичавок у технології харчових продуктів, зокрема, при виробництві борошняних виробів.

Гранат - субтропічна рослина, і має не тільки смачний, а й надзвичайно корисний плід. Плоди гранату містять у своєму складі вітаміни, клітковину, мінеральні речовини та мікроелементи: залізо, кальцій, магній, калій, натрій, що підтверджує його біологічну цінність і володіє лікувально-профілактичними властивостями [30-44].

Гранат відмінно справляється з проблемою зниженого рівня гемоглобіну [30-32], підвищує витривалість організму і поліпшує кровообіг в мозку, і у випадку хронічної втоми та депресії рекомендується вживати гранатовий сік [31, 34]. Плоди гранату використовуються в якості потужного антиоксиданту, який запобігає руйнівному впливу на організм вільних радикалів.

Відомі протиракові властивості граната. Він корисний для зору, використовується при розладах шлунка і в якості сечогінного засобу, як протизапальний і болезаспокійливий засіб.

Наведений потенціал фізіологічних і функціонально-технологічних властивостей гранату, свідчить про перспективність його використання в технології виготовлення борошняних виробів.

Відходи сокового виробництва та виноробства можуть також бути цінним джерелом для збагачення харчової та біологічної цінності готових виробів.

Хімічний склад винограду складний і містить в своєму складі різні групи органічних та неорганічних речовин, розчинних або суспендованих у воді, а в більшій мірі зв'язаних в комплекси в біологічній структурі рослинної клітини.

Основні речовини виноградного грона розподілені за її структурними елементами нерівномірно і характеризується приблизним діапазоном величин, наведених у табл. 1.1 [15].

Під час переробки винограду у соковому виробництві утворюється близько 18 % виноградних вичавок, в їх складі 40-45 % шкірки з залишками м'якоті, 22-32 % насіння і 24-26 % гребенів, які містять приблизно 5 % цукру і близько 0,5 % солей винної кислоти [5].

У висушеній шкірці винограду вміст засвоюваних речовин становить (в %): протеїнів – 8-9; жирів – 3-4; безазотистих екстрактивних речовин – 60-62. Висушені вичавки добре зберігаються і часто використовуються як кормова добавка.

У більшості країн світу виноградні вичавки успішно переробляють: їх подрібнюють, сушать, відокремлюють шкірку і насіння просіюванням. На їх основі готують виноградне желе та желуючі соки [11]. На основі вичавок з винограду науковцями Інституту винограду і вина «Магарач» розроблено харчовий концентрат поліфенолів винограду «Еноант» [14].

З давнини відомі лікувально-профілактичні властивості винограду та продуктів його переробки. Поліфеноли винограду володіють антиоксидантними властивостями, здатні зв'язувати вільні радикали, активувати процеси взаємодії білків їжі з травними ферментами, поліпшувати всмоктування пептидів і амінокислот, активувати процеси етерифікації жирних кислот і холестерину, запобігати розвитку атеросклерозу та ішемічної хвороби серця.

Виноградні вичавки є перспективним джерелом для використання їх в технології борошняних кондитерських виробів. Використання їх в якості природної добавки дозволить збагатити харчові продукти цінними складовими, що є у виноградних вичавках, тому що містять значну кількість потрібних для організму людини речовин.

Отже, врахувавши значний потенціал фізіологічних і функціонально-технологічних властивостей фруктових вичавок сокового виробництва з хеномелесу, гранату і винограду, встановлено, що є значні перспективи використання їх в технології виготовлення борошняних виробів, зокрема, в технології виготовлення борошняних виробів з пісочного тіста.

1.5. Досвід використання вторинних продуктів переробки рослинної сировини при виготовленні борошняних виробів

Порошки із фруктової сировини – це цінні добавки для кондитерських виробів. Цінність порошків полягає у наявності фізіологічно-функціональних інгредієнтів, вони є потужними антиоксидантами і антигіпоксантами. Досить значний вміст аскорбінової кислоти виявлений в ягодах ожини, а каротиноїдів - у плодах глоду. Максимальна кількість аскорбінової кислоти та каротиноїдів визначено у порошках із м'якоті зі шкірочкою, а токоферолів - із насіння і кісточок [6].

Додавання порошків у рецептури борошняних кондитерських виробів сприяє отриманню виробів з гармонійними органолептичними властивостями і збільшеними термінами зберігання

Додавання порошків до рецептурного складу борошняних кондитерських виробів дозволяє отримувати вироби з гармонійними органолептичними властивостями і подовженим терміном зберігання за оптимальних дозувань порошків із плодів м'якоті зі шкірочкою і насінням глоду – 3 %, 5 % і 7 % відповідно; із ягід і насіння ожини – 5 % від маси сухих речовин в рецептурі [15].

Значна увага науковцями приділяється удосконаленню технології борошняних кондитерських виробів з додаванням шротів.

Рекомендується використання обліпихового шроту як білково-вітамінної добавки у технології виробництва борошняних кондитерських виробів. Доведено, що така добавка сприяє збагаченню виробів харчовими волокнами у 2,5 – 3,0 рази, мінеральними речовинами в 1,3 – 2,3 рази, вітамінами в 1,3 – 2,6 рази, що підвищує харчову цінність і знижує енергетичну. Є також дослідження, які рекомендують у випадку внесення обліпихового шроту у кількості 7 % до маси борошна внести зміни до рецептурного складу пісочного печива і замінити 20 % жиру на лляну олію [12], що покращує органолептичні та структурно-механічні властивості виробів.

Запропоновано (Бачинська Я.) в технології приготування тіста для цукрового печива додавати 2,76 % від маси шроту насіння гарбуза [10]. Є рекомендації щодо введення до складу пісочного печива ціле або подрібнене насіння льону у кількості 7,5 % та 10,0 % від маси тіста [11]. У випадку додавання до рецептурного складу тіста при виготовленні пісочно-шоколадного печива 25 % до маси борошна порошку з насіння рапсу дозволяє на 15 % зменшити рецептурні витрати вершкового масла [12].

Проведені дослідження стосовно використання продуктів переробки глоду колючого [13], ожини [14] в рецептурному складі пісочного печива, порошоків хурми [15], використання вторинної горіхової сировини для збагачення борошняних виробів на білок [16].

Застосування в рецептурному складі пісочного тіста каротиновмісного наповнювача «Морквяний мед» дозволяє підвищити поживну цінність продукту, збагатити його β -каротином і пектином, подовжити терміни придатності та зниження енергетичної цінності пісочного печива «Каротинка» [17]. Збагачує вміст білка, хлорофілу, вітамінів та мінеральних речовин додавання конопляного шроту й конопляної олії у рецептуру пісочного печива [18]. Використання у рецептурі пісочного печива порошку глоду в поєднанні з обліпиховою олією

дало можливість отримати продукт зі збільшеним вмістом мікро- та макронутрієнтів, підвищити його антиоксидантні властивості [19].

Обґрунтовано і розроблено технологію борошняних кондитерських виробів (пісочного печива) з борошна кіноа, як джерела білка й незамінних амінокислот [20].

Для виготовлення виробів лікувально-профілактичного призначення використовують порошкоподібні напівфабрикати із плодів шипшини, абрикос, чорноплідної горобини та ягід журавлини [16].

В складі борошняних кондитерських виробів (печива, вафель) використовували порошки з вичавок гранату, горобини, глоду, калини, черемшини, брусниці, журавлини, кизилу, аличі та барбарису.

Вчені Херсонського державного університету провели дослідження з використання порошку хурми в технологіях борошняних кондитерських виробів. Результати проведених досліджень підтвердили можливість заміни 8 % пшеничного борошна на порошок з хурми при виробництві кексів [17].

З використанням кріопорошків із ягід калини, бузини чорної і обліпихи шляхом заміни 5...15 % борошна на біологічно активні кріопорошки в технології кексів і бісквітів. Додавання кріопорошків дозволяє підвищити пористість виробів, збільшувати показники пружності, еластичності. Харчова продукція за новими рецептурами має вищу харчову та біологічну цінність, добрі реологічні та органолептичні показники [18].

Отримані позитивні результати досліджень щодо використання бананового і ананасового порошків на органолептичні показники і хімічний склад борошняних кондитерських виробів. Введення їх до складу виробів покращує смакові якості, відбувається незначна зміна кольору, що не має суттєвого впливу на зовнішній вигляд розроблених нових виробів [19].

Наукові дослідження кафедри технологій харчових виробництв та ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі підтверджують доцільність використання порошків з хеномелесу та журавлини в технології виготовлення борошняних виробів із дріжджового тіста [20].

Таким чином, за результатами хімічного складу порошків із фруктових вичавок встановлено, що вони містять у значній кількості харчові волокна, білки, цукри, жири, мінеральні речовини, поліфенольні сполуки, вітаміни, органічні кислоти й інші цінні компоненти і вони можуть бути використані у виробництві борошняних виробів. Відповідно розробка рецептур нових борошняних виробів з пісочного тіста з використанням порошків з фруктових вичавок хеномелесу, гранату та винограду з метою підвищення їх біологічної цінності є перспективним напрямком досліджень.

Висновки за розділом 1

1. Проаналізувавши інформаційні джерела визначили різноманітний асортимент борошняних кондитерських виробів, встановили місце борошняних виробів з пісочного тіста в меню закладів ресторанного господарства.

2. Проведений аналіз харчової цінності борошняних виробів з пісочного тіста та особливості технології їх виготовлення підтвердив, що попри високу харчову цінність, яка досягається додаванням жиру, цукру, яєць, молочних продуктів, вони мають низьку біологічну цінність.

3. Показана, що рослинна сировина - джерело біологічно активних речовин, які можуть збагатити хімічний склад борошняних кондитерських виробів та підвищити їх біологічну цінність, і пошук рослинної сировини, в якості природного джерела вітамінів, мінералів, фенольних сполук та інших біологічно активних речовин є актуальною. Такою сировиною можуть бути фруктові порошки з відходів сокового виробництва хеномелесу, гранату, винограду, які мають унікальний біохімічний склад і можуть бути використаними в технології борошняних виробів з пісочного тіста.

4. Визначено, що наявні в хімічному складі фруктових порошків фенольних, пектинових речовин, L-аскорбінової кислоти дасть можливість покращити реологічні та структурно-механічні властивості тіста, підвищити його біологічну цінність.

5. Обмежений асортимент борошняних виробів з використанням натуральної рослинної сировини доводить необхідність проведення досліджень щодо використання фруктових порошків з вичавок плодів хеномелесу, гранату, винограду для удосконалення технологічного процесу виробництва пісочного тіста.

РОЗДІЛ 2.

ОБ'ЄКТИ МАТЕРІАЛИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. План проведення досліджень

Перед початком виконання кваліфікаційної роботи було розроблено план виконання досліджень, який складається з теоретичного обґрунтування проблеми, експериментальних робіт з використання фруктових порошків з вичавок сокового виробництва в технології пісочного тіста. Програма проведення досліджень наведена на рис. 2.1.

Теоретичний етап досліджень передбачає теоретичне обґрунтування технології борошняних виробів з використанням відходів рослинної сировини, де розглянуті питання: аналіз асортименту борошняних кондитерських виробів; маркетингові дослідження асортименту борошняних виробів в меню ресторанних закладів; особливості технології борошняних виробів з пісочного тіста та їх харчова цінність; характеристика фізіологічних і функціонально-технологічних властивостей фруктової сировини та досвід використання

вторинних продуктів переробки рослинної сировини при виготовленні борошняних виробів

Експериментальні дослідження розділені на два етапи, які передбачають дослідження впливу фруктових добавок на процес тістоутворення та удосконалення технології борошняних пісочних виробів з використанням відходів.

В розділі дослідження впливу фруктових добавок на процес тістоутворення досліджували показники якості фруктових добавок, вплив порошку з відходів фруктової сировини на органолептичні показники якості готових виробів, визначення впливу порошку з відходів фруктової сировини на фізико-хімічні показники готових виробів та моделювання технології пісочного тіста з використанням порошку з відходів плодів гранату.

В розділі з удосконалення технології борошняних пісочних виробів з використанням відходів фруктової сировини вирішені наступні питання: розроблення рецептури і технології виробництва пісочних виробів з використанням відходів фруктової сировини; досліджено показники якості борошняних пісочних виробів з використанням відходів фруктової сировини; досліджено зміну якісних показників борошняних пісочних виробів з додаванням відходів плодів фруктової сировини під час зберігання; наведено контроль безпеки технології пісочних виробів з додаванням відходів фруктової сировини.

2.2. Об'єкти та матеріали досліджень

Експериментальні роботи, що передбачалися програмою досліджень, проводили у лабораторіях кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі. Експериментальна робота проводилася впродовж 2024-2025 навчального року.

Дослідження проводилися з використанням фруктових порошків з вичавок хеномелесу, гранату та винограду. Основна сировина повинна відповідати вимогам діючих стандартів:

Вода питна згідно з вимогами ДСанПіН 2.2.4-171-10 Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною [18].

Цукор - ДСТУ 2316-93 [19].

Борошно - ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне. Технічні умови [20].

Сіль - ДСТУ 3583-97. Сіль кухонна харчова. Технічні умови [21].

Масло вершкове - ДСТУ 4445:2005 «Масло вершкове» [22].

2.3. Методи досліджень

Визначення властивостей порошку з виноградних вичавок проводили за фізико-хімічними та органолептичними показниками.

З цією метою використовували стандартні методи досліджень, отримані результати оброблялись за допомогою методів математичної статистики.

У вихідній сировині та продуктах переробки визначали масову частку сухих речовин, титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту), пектинових речовин, вміст вітаміну С, фенольних речовин та органолептичні показники. Відбір проб проводили згідно з вимогами ДСТУ ISO 874-2002 [58].

Зовнішній вигляд, колір, консистенцію визначали візуально.

Визначення фізико-хімічних показників проводили за наступними методиками:

- масова частка сухих речовин у сировині за ДСТУ 7804:2015 [59];
- масову частку розчинних сухих речовин – рефрактометричним методом за ДСТУ 8402:2015 [60];
- масову частку титрованих кислот (у перерахунку на яблучну кислоту) – за ДСТУ 4957:2008 [61];
- вміст пектинових речовин – Са-пектатним методом [62];
- вміст вітаміну С йодометричним методом [63].

- вміст фенольних сполук – фотоелетроколориметричним методом, згідно ДСТУ 3845-99 з застосуванням реактиву Фоліна-Чокальтеу [64].

Відбір і підготовка проб виробів кондитерських для проведення досліджень згідно ДСТУ 4619:2006 [65].

Визначення фізико-хімічних показників в кондитерських виробках проводили за наступними методиками:

- масова частка вологи та сухих речовин у виробках кондитерських за ДСТУ 4910:2008 [66];

- масова частка жиру за ДСТУ 5060:2008 [67];

- кислотність та лужність пісочних виробів – за ДСТУ 5024 [68];

Дослідження якості пісочного печива проводили за стандартизованими методиками (вологість, лужність) та за оригінальними (ламкість, намочуваність, крихкість).

Визначення ламкості пісочного печива. Для визначення ламкості використовують прилад, який розроблений в ПУСКУ [69] і складається з основи та стійки. Стійка забезпечує вільне вертикальне пересування штоку, на нижньому кінці якого знаходиться кулеподібна насадка (індентор) для прикладання навантаження, а на верхньому – ємність. Гвинти та ватерпас забезпечують горизонтальне розташування приладу. Пристрій має стійки, які призначені для розташування зразка печива. Вони стаціонарно закріплені на основі. Відстань між стійками l_1 .

На стійках розташовують зразок печива з попередньо виміряними геометричними розмірами так, щоб кулеподібна насадка (індентор) спиралась на середину верхньої поверхні зразка. У ємність рівномірно подається свинцева дріб. У момент розламування зразка припиняють подавання дробу. Навантаження визначають як масу свинцевого дробу, необхідного для розламування печива. Ламкість печива U_{σ} визначають, враховуючи момент сили та вісьовий момент опору за формулою:

$$Y_{\sigma} = \frac{M}{W} = \frac{m \cdot g \cdot l}{\frac{b \cdot h^2}{6}} = \frac{58,8 \cdot m \cdot l}{b \cdot h^2}, \quad (2.1)$$

де Y_{σ} – ламкість виробів, Н/м²;

M – момент сили, Н·м;

W – вісьовий момент опору, м³;

m – маса свинцевого дроби, кг;

g – прискорення вільного падіння, м/с²;

l – плече сили (дорівнює ½ довжини зразка печива), м;

b – ширина зразка печива, м;

h – товщина зразка печива, м.

Визначення розсипчастості. Розсипчастість Y_m (%) досліджували за методикою М.О. Дорохіної, як відношення маси розсипаної кількості виробу за певний проміжок часу розтирання до початкової. Дослідні зразки розтирали на приладі, виготовленого у галузевій науково-дослідній лабораторії ПУСКУ за аналогією до запропонованого М.О. Дорохіною. Вироби із пісочного тіста, виготовлені за однакових умов, поміщали між двома дисками-тертушками і розтирали. Розсипчастість визначали за формулою:

$$Y_m = \frac{m_1 - m_2}{m_1} \cdot 100, \quad (2.2)$$

де m_1 – маса виробу до розтирання, кг;

m_2 – маса виробу після розтирання, кг.

Визначення намоочуваності. Намочуваність виробів (ДСТУ 5023:2008) визначали як відношення маси наважки після занурення у воду на 120 с до маси наважки до занурення і виражали у відсотках [70]. Вироби поміщали у воду в спеціальній клітці із нержавіючої металевої сітки. Намочуваність виробів Y_n (%) розраховували за формулою:

$$Y_n = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0} \cdot 100, \quad (2.3)$$

де m_0 – маса пустої клітки після занурення у воду, кг;

m_1 – маса клітки із сухим зразком, кг;

m_2 – маса клітки із намоклим зразком, кг.

Мікробіологічні дослідження

Під час проведення мікробіологічних досліджень застосовували загальноприйняті методики посіву на щільні і рідкі поживні середовища ДСТУ ISO/TS 11133-1:2005:

- м'ясо-пептонний агар для бактерій; сусло-агар для грибів та дріжджів ДСТУ 8447:2015;

- середовища Ендо для бактерій групи кишкової палички і сальмонел.

Мікробіологічні показники досліджували за такими методиками:

- відбір проб для мікробіологічних аналізів за ДСТУ ISO 7218:2014;

- підготування проб для мікробіологічних аналізів за ДСТУ ISO 7218:2008;

- кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів за ДСТУ 8446:2015;

- кількість бактерій групи кишкової палички та *Salmonella* за ДСТУ ISO 4831:2006.

Визначення органолептичних властивостей пісочного печива

Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин» за ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин» [71]. Основними критеріями оцінки методу є чутливість, точність та відтворюваність.

До комплексу показників, які визначають поживну цінність пісочного печива входять органолептичні характеристики, які визначаються за допомогою органів відчуття. Висновки органолептичної оцінки частіше за все є кінцевими і вирішальними при визначенні якості продукції, особливо нових виробів. Дані органолептичного аналізу дозволяють робити висновки про вплив на якість продукту зміни рецептури, технологічного процесу, виду упаковки та умови зберігання. Основною перевагою органолептичного аналізу, як методу оцінки

якості продукції, є можливість відносно швидко і одночасно виявити комплекс таких властивостей продукту, як зовнішній вигляд, колір, запах, консистенція, смак.

Органолептична оцінка окремих показників якості продукту відбувається у відповідності з послідовністю органолептичного сприйняття органами чуття. Спочатку оцінюють якісні показники за допомогою органів зору – зовнішній вигляд, консистенцію (крихкість, ламкість), форму, колір; потім запах, який визначається чуттям; і в кінці якісний показники, який визначається у порожнині рота при розжовуванні – смак.

Зовнішній вигляд характеризує загальну уяву про продукт. При візуальній оцінці відмічають наявність на поверхні продукту плісені, сторонніх включень, відломи з країв.

Колір печива є одним із найважливіших характеристик якості, яким споживач в першу чергу отримує уяву про товарний вигляд продукту. Колір печива залежить від багатьох факторів і, насамперед, від тривалості випікання, компонентного складу, умов зберігання.

Запах і смак є важливими показниками якості продукту, які впливають на його засвоювання. Ці властивості достатньо важко розділити, так як багато ознак смаку сприймаються в безпосередньому зв'язку із запахом.

Консистенція (крихкість, ламкість) продукту визначається за рахунок обстеження печива під час його розламування. Вона є однією з найважливіших властивостей, які визначають якість пісочного печива, і дуже високо оцінюється споживачем. Консистенція пісочного печива в значній мірі обумовлена вмістом жирів, тривалість замісу, а також тривалістю випікання.

Оцінка комплексного сприйняття смакоароматичних властивостей при розжовуванні продукту може бути визначена органолептичним аналізом. Інтенсивність запаху і смаку печива обумовлена наявністю в них великої кількості компонентів, які належать до різних класів органічних з'єднань. Попередниками їх утворення є цукор, жири, доповнюючі компоненти.

Для проведення органолептичної оцінки якості готових виробів після теплової обробки була використана балова система оцінки. Вона дозволяє кількісно визначити якість готового продукту. При виробництві пісочного печива для органолептичної оцінки найчастіше використовують 5-ти балову систему.

При баловій оцінці є зменшення балів з максимально можливої оцінки за дефекти, які виявляють аналізуючи кожний показник якості; встановлюють бал, нижче якого продукт вважають недоброякісним.

Дані органолептичного аналізу дозволяють робити висновки про вплив на якість продукту зміни рецептури, технологічного процесу, виду упаковки та умов зберігання.

2.4. Оптимізація параметрів обробки сировини

На формування органолептичних, фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей кінцевого продукту впливають різноманітні фактори, як технологічного процесу, так і інших етапів життєвого циклу. Найбільший вплив спричиняють вихідна сировина, якість технології та рецептури, технологічне обладнання і кваліфікація персоналу.

Залежність характеристик продукції від цих факторів має достатньо складний характер, тому при розробленні технології борошняних виробів з пісочного тіста з використанням вторинної рослинної сировини широко використовуються методи системного аналізу.

Згідно теорії системного підходу, окрему стадію технологічного процесу можна представити у вигляді параметричної моделі, на яку діють вхідні (X) і вихідні (Y) параметри [72-74].

До вихідних параметрів системи відносяться вихід продукту, органолептичні та фізико-хімічні показники, термін зберігання та властивості готового виробу.

Очевидно, що кількість як вхідних, так і вихідних параметрів параметричної моделі процесу виготовлення виробу з рослинними добавками

достатньо велика. Тому при постановці плану експерименту доцільно зафіксувати певні вхідні параметри й прийняти їх як константи, відповідно до результатів виконаних досліджень і виробничих умов.

Отримана в результаті формалізації експериментальних даних емпірична математична модель, яка описує стохастичний зв'язок, при якій із зміною однієї величини змінюються параметри розподілення іншої.

Для оптимізації процесу виробництва проводили повний факторний експеримент ПФЕ 2^2 .

За двома точками отримане лінійне рівняння регресії:

$$Y = b_0 + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + b_{12} \cdot x_1 x_2. \quad (2.4)$$

Значимість коефіцієнта визначали за критерієм Стюдента. Оцінку адекватності отриманих рівнянь проводили за критерієм Фішера.

Розрахункова процедура була заснована на використанні результатів експериментальних даних. Алгоритм знаходження коефіцієнтів рівняння базувався на визнанні природи можливостей експериментальних даних.

Результати досліджень та математична обробка описаних вище моделей процесів наведені в третьому розділі.

Висновки за розділом 2

1. Об'єктом досліджень обрано технологію пісочного напівфабрикату з фруктовими порошками з вичавок сокового виробництва.
2. Предметом дослідження є фруктові порошки з вичавок хеномелесу, гранату, винограду, готові вироби з пісочного тіста.
3. Розроблено програму проведення теоретичних та експериментальних досліджень.
4. Виконані експериментальні дослідження з використанням оригінальних та стандартних методик досліджень органолептичних, фізико-хімічних, мікробіологічних, структурно-механічних показників сировини, напівфабрикатів та готових виробів.

РОЗДІЛ 3.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ФРУКТОВИХ ДОБАВОК НА ПРОЦЕС ТІСТОУТВОРЕННЯ

Провівши аналіз інформаційних джерел з питання ресурсозберігаючих технологій та раціонального використання вторинної сировини встановили, перспективність використання фруктових порошків з гранатових, виноградних та хеномелесевих вичавок в технології виробів з пісочного тіста.

В розділі досліджено показники якості фруктових вичавок та порошків з гранату, винограду та хеномелесу; визначено їх вплив на органолептичні та фізико-хімічні показники пісочних виробів; оптимальну концентрацію порошку із вичавок винограду, яку доцільно вносити в тісто при виробництві виробів з пісочного тіста.

3.1. Дослідження показників якості фруктових добавок

З метою підвищення біологічної цінності харчових продуктів, зокрема кондитерських виробів, рекомендуються до використання різні види сировини, що містять значний вміст біологічно активних речовин. Особлива увага у світі і в Україні зокрема приділяється вторинних продуктів сокового виробництва, тому що вичавки багаті не тільки цукрами, але й азотистими, дубильними, пектиновими речовинами, клітковиною, органічними кислотами (винною, яблучною, щавелевою, глюконовою, лимонною), а також їх солями.

Досліджувалися фізико-хімічні показники вичавок гранату, винограду, хеномелесу, які характеризуються значним вмістом біологічно активних речовин і можуть бути цінним джерелом для збагачення рецептурного складу харчових продуктів.

Визначено, що поліфенольних речовин в складі фруктових вичавок міститься у 1,5 – 2,0 рази більше у порівнянні з соком. Позитивні властивості поліфенолів полягають у здатності зв'язувати вільні радикали, активізувати процеси взаємодії білків їжі з травними ферментами, покращувати всмоктування пептидів та амінокислот, активізувати процеси етерифікації жирних кислот та холестерину, інгібувати розвиток злоякісних пухлин (кверцетин, кемпферол, ресвіратрол). Вони володіють антимуtagenною активністю (проантоціанідіни), бактерицидною (п-кумарова кислота), антивірусною дією.

Наявні у складі фруктових вичавок пектинові речовини та клітковина виявляють стимулюючий вплив на перистальтику кишечника, позитивно впливають на кишкову мікрофлору, мають обмежуючий вплив на всмоктування холестерину, адсорбуючий вплив, що сприяє виведенню з організму токсичних речовин. Дубильні речовини, що містяться у складі червоного винограду та гранату, мають високу Р-вітамінну активність, здатні гальмувати запальні процеси та нейтралізувати великий спектр бактерій. В технології виробництва кондитерських виробів доцільно використовувати порошки з фруктових вичавок, що дозволить не тільки збагатити вироби біологічно цінними речовинами, що містяться в їх складі, але й максимально використати рослинний потенціал, запровадивши безвідходне виробництво завдяки використанню вторинних продуктів переробки.

Порошки з фруктових вичавок отримували шляхом висушування вичавок у пароконвектоматі за наступними параметрами: температура сушіння – 60 °С, тривалість – 2,5 годин, висота шару – 2,0...2,5 см. Після висушування вичавки подрібнювали і просіювали через сита.

Мікроскопічний аналіз фруктових порошків свідчить, що це часточки, які мають переважно неправильну продовгувату форму, загострені кінці. Результати ситового аналізу показали, що переважає фракція розміром 100...200 мкм, що значно перевищує дисперсність пшеничного борошна, розмір часток якого становить 40-60 мкм. Відповідно вплив часток фруктових порошків може впливати на органолептичні показники готових виробів.

Для експериментальних досліджень використовували фруктові порошки з відходів гранату, винограду та хеномелесу.

За органолептичними показниками порошок з відходів гранату мав темно-коричневий колір, приємний смак з легкою кислинкою, помірно терпкий і за зовнішнім виглядом це був тонкодисперсний порошок, з вичавок винограду світлих сортів - характерний для світлого винограду колір, смак та аромат, а з вичавок хеномелесу – світлий колір, з характерним фруктовим смаком та ароматом.

Дослідження хімічного складу порошоків із фруктових вичавок свідчать, що вони багаті на біологічно активні речовини (пектинові і фенольні речовини, вітамін С) і їх можна використовувати для отримання біологічно активних добавок.

Високий вміст пектинів у складі порошоків позитивно вплине на загальний обмін речовин, пектини є імуноукріплюючими засобами. Їх вміст у складі фруктових порошоків значно перевищує вміст у свіжій сировині, що підтверджує гарні структуроутворюючі властивості порошоків.

Визначено наявність L-аскорбінової кислоти в складі порошоків, що володіє антиоксидантними властивостями.

Значний вміст поліфенолів в складі фруктових порошоків свідчить про їх високу біологічну активність. Вони надають сировині протипроменевих, спазмолітичних, антиоксидантних, протизапалювальних, противиразкових, ранозагоювальних властивостей.

Отримані експериментальні результати підтверджують, що дані фруктові порошки доцільно використати як функціональний інгредієнт в рецептурному складі борошняних виробів з пісочного тіста і можна спрогнозувати їх позитивний вплив в якості структуроутворювачів та компонентів, що підвищать біологічну цінність готових виробів.

Під час використання фруктових порошоків доцільним є проведення досліджень з визначення їх основних структурно-механічних властивостей та порівняння з властивостями пшеничного борошна. Порівняльна характеристика

фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей порошків та пшеничного борошна наведена в табл. 3.1

Таблиця 3.1 - Порівняльна характеристика фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей порошків та пшеничного борошна
($n=3$, $p=0.95$)

Показники	Порошки з вичавок			Борошно пшеничне в/г
	винограду	гранату	хеномелесу	
Вологість, %	9,00	8,00	7,00	не більше 15,00
Кислотність, °Н	4,50	3,50	4,60	не більше 3,00
Середній розмір часток, мкм	100,00	160,00	160,00	30-40,00
Ступінь набухання у воді, $\text{см}^3/\text{г}$	3,42	3,90	4,30	2,05

Дані експериментальних досліджень (табл. 3.1) показують, що фруктові порошки з виноградних, гранатових та хеномелесових вичавок мають меншу вологість у порівнянні з пшеничним борошном і майже удвічі більший показник водопоглинальної здатності, що пов'язано зі значним вмістом пектинових речовин та харчових волокон, і дає можливість спрогнозувати зменшення показника упіку виробів та збільшення виходу готової продукції.

Таким чином, фруктові порошки з вичавок сокового виробництва можна рекомендувати для використання у харчовій промисловості та ресторанному господарстві як біологічно активну добавку до рецептурного складу борошняних кондитерських виробів. Проаналізувавши наукові розробки дослідників в напрямку покращення якості борошняних виробів та удосконалення їх технології визначили, що фруктові порошки будуть вноситися до складу виробів з пісочного тіста як заміна частки борошна.

3.2. Вплив порошку з відходів фруктової сировини на органолептичні показники якості готових виробів

Вплив порошоків з відходів фруктової сировини на органолептичні показники якості готових виробів досліджували, використовуючи стандартні методи аналізу. В першу чергу якість виробів з пісочного тіста визначали за органолептичними показниками.

За контрольний зразок обрали рецептуру № 8 «Пісочний напівфабрикат (основний)» [28].

Попереднім пробним випіканням було встановлено, що найкращими органолептичними показниками у випадку використання порошку з хеномелесу був зразок з додаванням 1,0 %, у випадку порошку з гранату – 5,0 %, у випадку порошку з винограду – 10,0 % від маси борошна, на стадії замішування тіста, попередньо змішуючи його з борошном.

Органолептичну оцінку виробів з пісочного тіста з використанням порошоків з фруктових відходів наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Органолептична оцінка виробів з пісочного тіста з використанням фруктових порошоків

Назва показника	Характеристика показників			
	Контрольний зразок	Досліджувані зразки		
		Масова частка фруктових порошоків		
		1,0 % хеномелесу	5,0 % гранату	10,0 % винограду
Форма	Правильна, кругла форма, без вм'ятин, краї печива рівні			
Поверхня	Непідгоріла, без здутин, пухирців, що лопнули			
Колір	Рівномірний від світло- жовтого до темно коричневого			
Смак та запах	Властивий печиву без сторонніх присмаків та	Властивий печиву з легким фруктовим присмаком		

Вигляд на розломі	Пропечений, відсутність непромісу
-------------------	-----------------------------------

За результатами органолептичної оцінки (табл. 3.2) дослідні зразки пісочного печива відрізнялися приємним смаком та ароматом, підвищеною пористістю, привабливим зовнішнім виглядом.

Наступні дослідження були пов'язані з визначенням основних фізико-хімічних та структурно-механічних властивостей готових виробів та дослідженням впливу визначених концентрацій різних фруктових порошоків з відходів сокового виробництва на якісні показники готового виробу.

3.3. Визначення впливу порошку з відходів фруктової сировини на фізико-хімічні показники готових виробів

Під час дослідження фізико-хімічних показників якості пісочного печива у першу чергу визначали вологість виробів. Згідно вимог ДСТУ до виробів з пісочного тіста показник вологості знаходиться у межах 9,0...10,0 %. (рис. 3.1)

У дослідних зразках показник вологості змінюється в залежності від природи обраного порошку. При додаванні порошку з хеномелесу становить 9,0 %, при введенні порошку з гранату – 9,5 % і найвище значення досягається у випадку порошку з винограду – 10,0 %. Ймовірно, вологість пов'язана з часткою внесеної добавки та її вологістю і обумовлена наявністю у складі порошку харчових волокон, які здатні поглинати та утримувати вологу.

Визначено (рис. 3.1), що у дослідних зразках показник вологості вищий у порівнянні з контрольним зразком на 7 % (хеномелес) ... 19 % (виноград), але вони знаходяться в межах передбачених вимогами стандарту.

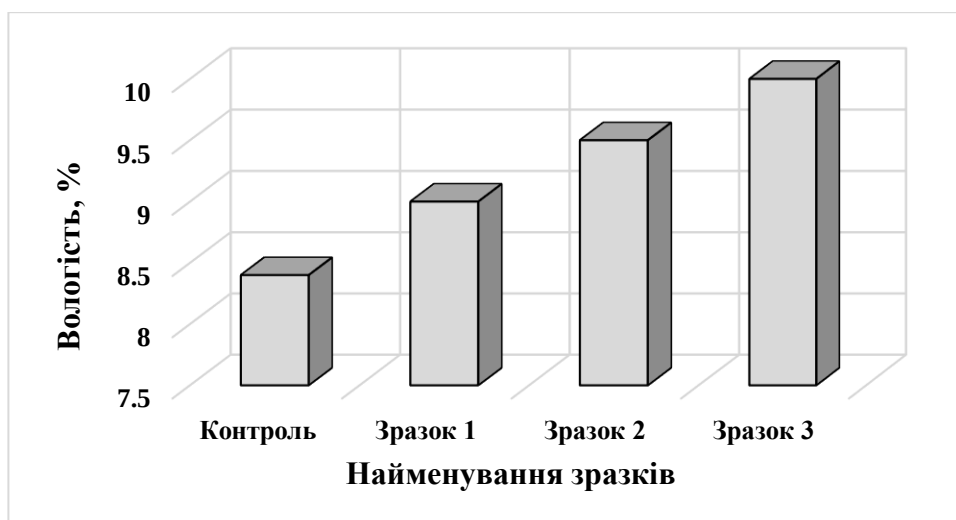


Рисунок 3.1 - Вплив виду внесеного фруктового порошку з відходів сокового виробництва на показник вологості готових виробів: контроль – контрольний зразок; зразок 1 – з додаванням 1,0 % порошку з відходів хеномелесу; зразок 2 - з додаванням 5,0 % порошку з відходів гранату; зразок 3 - з додаванням 10,0 % порошку з відходів винограду.

Вагоме значення для готової продукції має її вихід, від якого залежать показники ефективності виробництва, і на який впливає показник упіку. Проведено дослідження зміни показника упіку пісочного печива в залежності від виду використаного фруктового порошку з відходів сокового виробництва (рис. 3.2).

Визначено (рис. 3.2), що показник упіку пісочного печива змінюється в залежності від природи використаної добавки, і має менше значення в порівнянні з контролем, що може бути пов'язане із значним вмістом у складі фруктових порошоків значного вмісту пектинових речовин, харчових волокон, які здатні утримувати вологу, а результатом є зменшення втрати маси під дією високої температури у порівнянні з втратами тістової фракції контрольного зразку.

Серед дослідних зразків найменше значення упіку досягається в зразках з додаванням порошку з хеномелесу, він на 11,8 % менший у порівнянні з контрольним зразком, а найвище значення при внесенні порошку з винограду, його значення менше контрольного на 7,6 %.

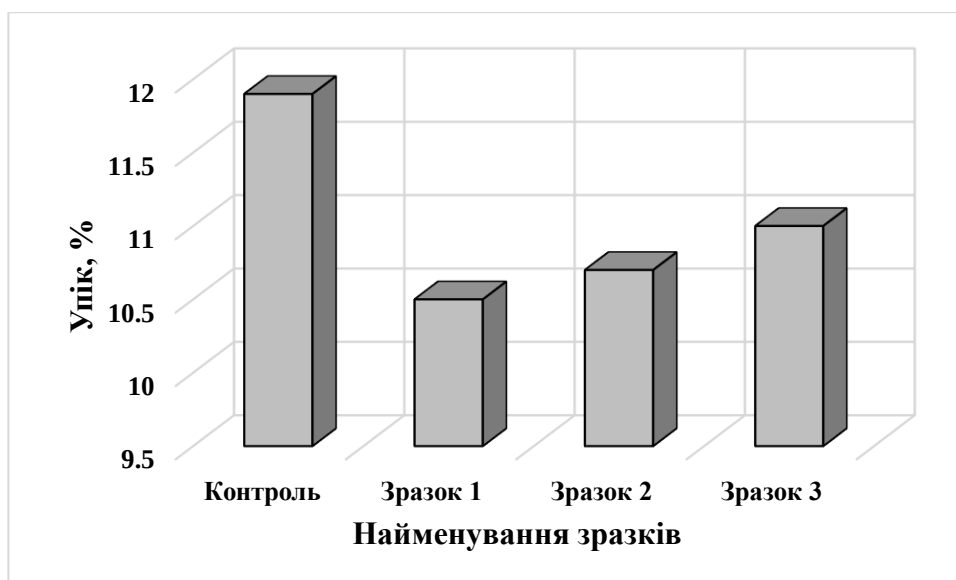


Рисунок 3.2 - Вплив виду внесеного фруктового порошку з відходів сокового виробництва на упік готових виробів: контроль – контрольний зразок; зразок 1 – з додаванням 1,0 % порошку з відходів хеномелесу; зразок 2 - з додаванням 5,0 % порошку з відходів гранату; зразок 3 - з додаванням 10,0 % порошку з відходів винограду.

Якісні показники печива у значній мірі характеризується здатністю поглинати вологу, інтенсивність або швидкість цього процесу має велике значення. Відповідно серед показників якості печива одним із найважливіших є показник намочуваності, який регламентується ДСТУ (табл. 3.3).

Таблиця 3.3 - Дослідження показників якості пісочного печива з використанням фруктових порошків

Показники якості	Контроль	Масова частка фруктового порошку		
		1,0 % хеномелесу	5,0 % гранату	10,0 % винограду
Розсипчастість, %	48,90	47,50	46,50	46,30
Ламкість, $\cdot 10^5$ Па	7,90	7,67	7,60	7,55
Намочуваність, %	150,20	165,00	159,00	165,00
Лужність, градус	2,00	2,00	2,00	2,00

Показник намочуваності пісочного напівфабрикату з добавками фруктових порошків має більше значення за контрольний зразок, тому що водопоглинальна здатність фруктових порошків суттєво більша порівняно з пшеничним борошном (табл. 3.3) за рахунок значного вмісту пектинових речовин.

Отримані результати показують, що показник намочуваності (табл. 3.3) збільшувався не тільки при збільшенні відсотку внесення добавки, але в більшій мірі залежно від вмісту в складі порошку пектинових речовин. Зокрема, при внесенні в рецептурний склад 1 % порошку хеномелесу, що містить найвищий вміст пектинових речовин (табл. 3.2), показує таке ж значення намочуваності як 10 % порошку з винограду. Менше значення показника намочуваності виявлено при використанні 5 % порошку з гранату. Однак, всі дослідні зразки за значенням намочуваності відповідають вимогам стандарту і вищі за результати контрольного зразка.

Результати експериментальних досліджень, наведені у табл. 3.5, показують зниження показника розсипчастості у дослідних зразках з фруктовими порошками у порівнянні з контрольним зразком. При введенні 1,0 % порошку з хеномелесу до рецептурного складу пісочного тіста показник розсипчастості знизився на 3,0 % в порівнянні з контрольним зразком. При додаванні 5 % порошку з гранату знизився показник розсипчастості на 5,0 % , а у випадку використання 10 % порошку з виноградних вичавок - на 5,4 %. Отримані результати експериментальних досліджень також пов'язані з властивостями фруктових порошків утримувати вологу за рахунок вмісту харчових волокон та пектинових речовин, що є підтвердженням того, що збільшення показника вологості готового продукту є наслідком зменшення показника розсипчастості (крихкості).

Аналогічна ситуація спостерігається і при визначенні показника ламкості (табл. 3.3), значення цього показника також пов'язані з вмістом вологи у готових виробках та видом і складом внесених фруктових порошків з відходів сокового виробництва.

Показник лужності - один з основних показників якості виробів з пісочного тіста, який нормується ДСТУ. Дослідні зразки з введенням до рецептурного складу фруктових порошків мають показник лужності на рівні контрольного зразка, який відповідає ДСТУ, і становить 2^0 , що підтверджує завершення реакції нейтралізації лугів.

Таким чином, проведені дослідження свідчать, що основні фізико-хімічні показники дослідних зразків повністю відповідають вимогам нормативної документації. Підтверджено, що додавання до рецептурного складу фруктових порошків з відходів сокового виробництва не повинно перевищувати 1,0 % від загальної кількості борошна у випадку порошку з хеномелесу, 5 % - при додаванні порошку з гранату та 10 % - у випадку порошку з винограду. Однак, для підтвердження оптимальної кількості добавки провели математичне оброблення отриманих результатів для використання порошку з гранату.

3.4. Моделювання технології пісочного тіста з використанням порошку з відходів плодів гранату

Технологічні, фізичні, хімічні, мікробіологічні властивості кінцевого продукту являються функцією характеристик початкової сировини та параметрів технологічного процесу. Існуюча залежність має достатньо складний характер, тому під час розроблення технологій комплексної переробки рослинної сировини знаходять широке використання методи системного аналізу [76].

Профілограма процесу виготовлення борошняного виробу із пісочного тіста з додаванням порошку з відходів плодів гранату представлена на рис. 3.4.

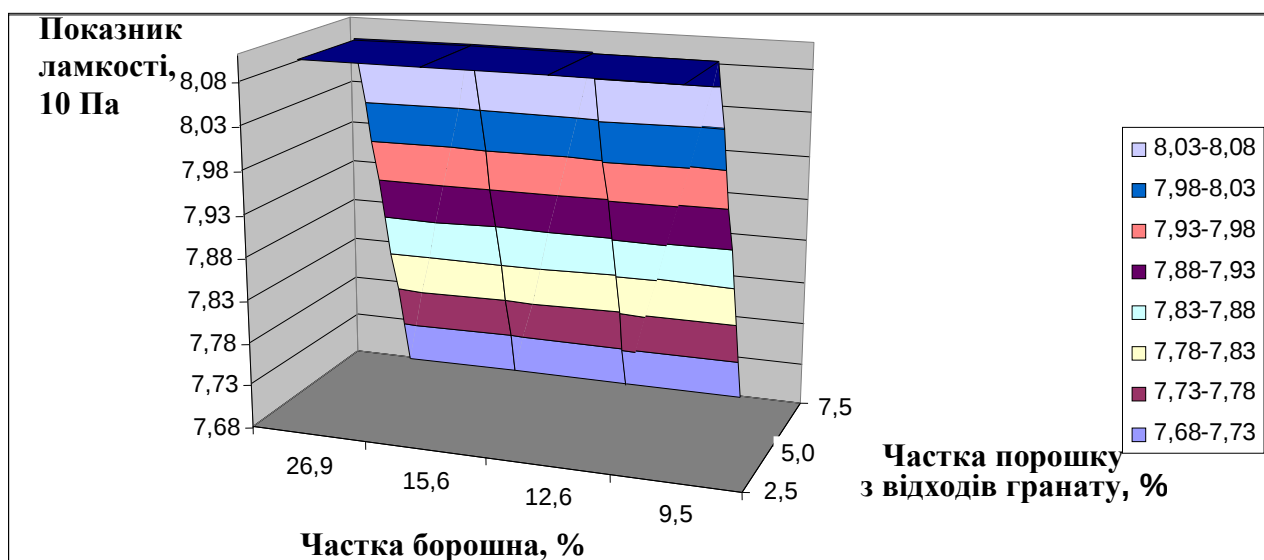


Рисунок 3.4 - Профілограма процесу виготовлення борошняного виробу із пісочного тіста з використанням порошку з відходів гранату

Експериментально набуті і математично розраховані значення параметрів процесу виготовлення борошняного виробу із пісочного тіста з додаванням порошку з відходів плодів гранату. Дані параметри використані на стадії замісу пісочного тіста та при складанні принципової технологічної схеми виробництва пісочних борошняних виробів з додаванням порошку з відходів плодів гранату.

Висновки за розділом 3

1. Досліджено хімічний склад відходів сокового виробництва – вичавок з плодів хеномелесу, гранату та винограду. В їх складі виявлено значний вміст органічних кислот, L-аскорбінової кислоти, пектинових та фенольних речовин, що свідчить про їх високу біологічну цінність та антиоксидантні властивості і підтверджує доцільність подальшого використання в харчових технологіях.

2. Визначено хімічний склад порошків отриманих з фруктових вичавок і підтверджено, що вони мають цінний хімічний склад та характеризуються високими антиоксидантними властивостями. В їх складі виявлено пектинові та фенольні речовини, L-аскорбінову кислоту.

3. Проведено порівняння отриманих фруктових порошків за основними показниками якості з пшеничним борошном і встановлено, що вони мають більший розмір часток, меншу вологість та вищу водопоглинальну здатність.

4. Встановлено, що у дослідних зразках показник вологості змінюється в залежності від природи обраного порошку. При додаванні фруктових порошків показник вологості вищий у порівнянні з контрольним зразком на 7 % (хеномелес) ... 19 % (виноград), але вони знаходяться в межах передбачених вимогами стандарту і у випадку порошку з хеномелесу становлять 9,0 %, при введенні порошку з гранату – 9,5 % і найвище значення досягається у випадку порошку з винограду – 10,0 %.

5. Визначено, що показник упіку пісочного печива змінюється в залежності від природи використаної добавки, і має менше значення в порівнянні з контролем, що може бути пов'язане із значним вмістом у складі фруктових порошків значного вмісту пектинових речовин, харчових волокон, які здатні утримувати вологу. Серед дослідних зразків найменше значення упіку досягається в зразках з додаванням порошку з хеномелесу, він на 11,8 % менший у порівнянні з контрольним зразком, а найвище значення при внесенні порошку з винограду, його значення менше контрольного на 7,6 %.

6. Визначено позитивний вплив фруктових порошків з вичавок сокового виробництва на показники якості пісочних виробів з їх використанням. Введення до рецептурного складу пісочного тіста фруктових порошків підвищує показник намоочуваності та знижує показники ламкості та розсипчастості готових виробів.

7. За органолептичними показниками найкращими вважаються вироби з пісочного тіста з використанням 1 % порошку з вичавок хеномелесу.

8. Підтверджено доцільність додавання до рецептурного складу фруктових порошків з відходів сокового виробництва, яке не повинно перевищувати 1,0 % від загальної кількості борошна у випадку порошку з хеномелесу, 5 % - при додаванні порошку з гранату та 10 % - у випадку порошку з винограду.

9. Проведено методом математичного моделювання оптимізацію процесу виготовлення борошняного виробу із пісочного тіста з використанням порошку

з вичавок гранату. Отримані профілограми процесу виготовлення борошняного виробу підтверджують оптимальне внесення порошку у кількості 5 % від маси борошна.

РОЗДІЛ 4.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ БОРОШНЯНИХ ПІСОЧНИХ ВИРОБІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ВІДХОДІВ ФРУКТОВОЇ СИРОВИНИ

Одним із основних напрямів сучасної кондитерської промисловості є поліпшення асортименту та якості борошняної продукції, виробництво продукції, збагаченої біологічно активними компонентами рослинної сировини.

Для вирішення поставленої задачі проведені дослідження з використання порошку з фруктових вичавок у виробництві пісочних виробів з метою поліпшення якості борошняних виробів та підвищення їх споживчої цінності.

Контрольним зразком обрали пісочний напівфабрикат (рецептура № 8 збірник кондитерських виробів) Для експериментальних досліджень використовували порошки з фруктових вичавок: гранату (5 %), винограду (10 %), хеномелесу (1 %).

4.1. Розроблення рецептури і технології виробництва пісочних виробів з використанням відходів фруктові сировини

Перспективні напрямки, які дозволяють збагатити амінокислотний, вітамінний, мінеральний склад борошняних кондитерських виробів, і відповідно підвищити їх біологічну цінність пов'язані з введення до їх рецептури рослинної сировини.

Проведений аналіз хімічного складу фруктових порошків з вичавок сокового виробництва хеномелесу, гранату та винограду підтвердив доцільність використання рослинної сировини в технології виготовлення виробів з пісочного тіста. Результати проведених досліджень були підґрунтям для розроблення рецептури та удосконаленні технології виробництва виробів з пісочного тіста з використанням фруктових порошків з хеномелесових, гранатових і виноградних вичавок (додаток А).

Удосконалена технологічна схема борошняних виробів з пісочного тіста з використанням порошку з фруктових вичавок наведена на рис. 4.1.

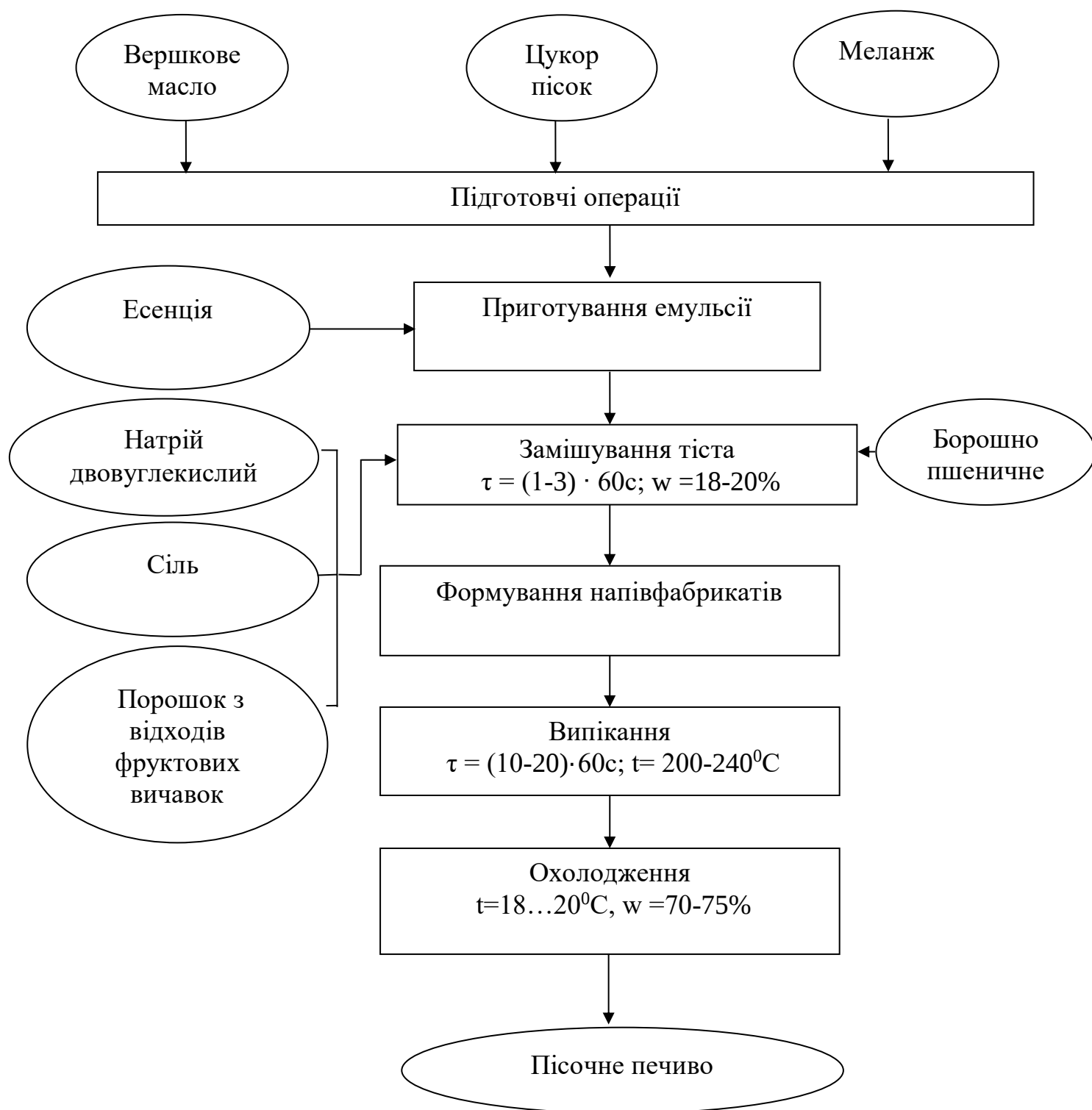


Рисунок 4.1 - Технологічна схема виробництва пісочного печива з додаванням порошку з фруктових вичавок.

Технологія виробництва пісочних борошняних виробів здійснюється відповідно з вимогами діючої нормативної документації [ДСТУ 3781-98] і проходить наступні стадії приготування: збивання емульсії, визначення її готовності, замісу тіста, формування і випікання.

Перша стадія передбачає попередню підготовку сировини до виробництва. Пшеничне борошно вищого гатунку, цукор-пісок, порошок з фруктових вичавок просіюють на ситах відповідних розмірів ($d = 1,4 \times 10^{-3}$ м). Масло вершкове проходить зачищення, темперування до температури 25 ± 1 °С, розрізання на шматочки.

Друга стадія стосується приготування пісочного тіста, яке відбувається у два етапи: попередньо готується емульсія з усієї сировини, окрім пшеничного борошна та фруктового порошку з вичавок хеномелесу або гранату або винограду. Готовність емульсії визначається перевіркою наступних ознак: не відчуються кристали цукру, маса збільшується в об'ємі у 1,5...2,0 рази, набуває пишного, кремоподібного стану. Потім до емульсії вводять попередньо змішане пшеничне борошно з фруктовим порошком і проводиться замішування тіста проводиться впродовж 2...3 хвилин до отримання однорідної, пластичної маси без неприємностей, з вологістю 18...20 %.

На третій стадії відбувається формування виробів. З цією метою готове тісто нарізається на шматки і розкочується до товщини ($h = 4...5 \times 10^{-3}$ см) та формується відповідно до асортиментного ряду пісочного напівфабрикату. Підготовлений виріб викладається на кондитерський лист.

На четвертій стадії відбувається випікання та сушіння виробів. Випікаються сформовані вироби за температури 220-225 °С протягом 10-12 хв. Вологість пісочного напівфабрикату становить $5,0 \pm 0,2\%$. Готове пісочне печиво має приємний смак та тонкий фруктовий аромат відповідний обраному фруктовому порошку.

П'ята стадія виробництва стосується охолодження та пакування. Процес охолодження пісочного напівфабрикату проводиться до температурного рівня 20 ± 2 °С на листах для випікання. Охолоджений пісочний напівфабрикат

пакується у відповідну тару відповідно до вимог чинного нормативного документу, щоб забезпечити герметичність пакування.

Удосконалена технологія виробництва не потребує внесення змін до технологічного процесу і відповідно не вимагає додаткових капіталовкладень для запровадження у виробництво.

3.2. Дослідження показників якості борошняних пісочних виробів з порошком з фруктових вичавок

Дослідження якісних показників готових виробів підтвердили попередньо отримані результати стосовно впливу виду внесеного фруктового порошку з вичавок на органолептичні та структурно-механічні показники. Дослідними зразками відповідно до проведених досліджень є зразки тіста з додаванням 1 % порошку з вичавок хеномелесу, 5 % порошку з вичавок гранату, 10 % порошку з виноградних вичавок. Однак, часткова заміна борошна пшеничного на порошок з фруктових вичавок, веде до зменшення кількості борошна без зменшення контрольної масової частки сухих речовин, тому проводили перелік та досліджували пісочні вироби зі зменшеним вмістом борошна.

Дослідження впливу кількості внесеного порошку з фруктових вичавок на органолептичні показники готових виробів представлено в табл. 4.1 і 4.2.

Визначено (табл. 4.2), що дослідні зразки з добавками фруктових порошоків мали вищу балову оцінку в порівнянні з контрольним зразком. В найбільшій мірі добавки фруктових порошоків вплинули на смак та запах готових виробів і зразки пісочного печива вирізнялися приємним смаком з фруктовим відтінком та ароматом фруктових добавок. Найвищі оцінки отримали зразки з додаванням порошку з вичавок хеномелесу та винограду.

Таблиця 4.1 – Характеристика органолептичних показників контрольного і дослідних зразків пісочного печива

Найменування зразків пісочного печива	Органолептичні показники				
	Форма	Колір	Смак та запах	Поверхня	Вигляд у розломі
Контрольний зразок	правильна, рівномірна, без пошкоджень	жовто-коричневий	характерний для пісочного печива	пориста, без плям або підгорілих ділянок	пропечене, відсутній непроміс, крихке
Дослідний з порошком хеномелесу		світло-коричневий	виражений легкий приємний фруктовий присмак та запах хеномелесу без сторонніх присмаків та ароматів		
Дослідний з порошком гранату		темно-коричневий	виражений легкий приємний присмак та запах гранату без сторонніх присмаків та ароматів		
Дослідний з порошком з винограду		світло-коричневий	виражений легкий приємний присмак та запах винограду без сторонніх присмаків та ароматів		

Результати органолептичної оцінки (табл. 4.2) підтверджують, що пісочне печиво з додаванням фруктових порошків з вичавок сокового виробництва краще за органолептичними властивостями контрольного зразка. Суттєва перевага дослідних зразків печива в набутті виробами приємного фруктового присмаку та аромату.

Таблиця 4.2 – Оцінки органолептичних показників пісочного печива з додаванням порошків з фруктових вичавок, бали

Найменування зразків пісочного печива	Показники					Середня оцінка
	Зовнішній вигляд	Колір	Консистенція	Запах	Смак	
Пісочне печиво (контроль)	5,0	5,0	5,0	4,5	4,0	4,7
Пісочне печиво з порошком хеномелесу (1 %)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Пісочне печиво з порошком гранату (5 %)	5,0	4,5	5,0	5,0	5,0	4,9
Пісочне печиво з порошком винограду (10 %)	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0

В зразках пісочного печива досліджували фізико-хімічні показники якості, які наведені у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 - Дослідження показників якості пісочного печива з використанням порошків з фруктових вичавок

Показник якості	За ДСТУ	Контроль	Досліджувані зразки		
			1,0 % хеномелесу	5,0 % гранату	10,0 % винограду
Вологість, %	Не більше 10	6,50	7,00	7,50	8,00
Намочуваність, %	Не менше 110	150,10	167,00	153,00	165,00

Визначені фізико-хімічні показники пісочних виробів показують, що введення до рецептурного складу певної частки фруктових порошків для заміни пшеничного борошна покращує консистенцію тіста та впливає на показники якості готових виробів.

Отже, використання фруктових порошків в технології виробів з пісочного тіста покращує органолептичні та фізико-хімічні показники готових виробів і підвищує їх біологічну цінність.

4.3. Зміни якісних показників борошняних пісочних виробів з додаванням відходів плодів фруктової сировини під час зберігання

У процесі зберігання виробів з пісочного тіста відбувається ціла низка фізичних, хімічних та мікробіологічних процесів, зокрема: окислення жирових компонентів, змінюється вміст основних харчових речовин в результаті їх взаємодії з продуктами окислення, втрачається волога, розвиваються мікроорганізми. Невисока вологість виробів з пісочного тіста та використання при випіканні високої температури є перешкодою для розвитку патогенної мікрофлори, а окислювальні процеси жирів не завжди змінюють сенсорні показники продукту. Враховуючи ці обставини під час визначення оптимальних термінів реалізації продукції важливі дослідження органолептичних показників якості готових виробів у процесі зберігання та дослідження змін, які відбуваються у їх ліпідному комплексі, та зміни їх фізичних властивостей.

Дослідні зразки зберігали у поліетиленовій плівці за температури 18 °C і відносній вологості 75 %. Враховуючи той факт, що зміни органолептичних показників жиромістких продуктів харчування відбуваються найчастіше через накопичення в їх складі летких вторинних продуктів окислення, то перш за все, оцінку якості дослідних зразків проводили за показниками смаку та запаху через кожні 15 діб після випікання до характерних ознак, що свідчать про псування жиру (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 - Зміна сенсорних показників дослідних зразків в процесі зберігання

Вид печива	Тривалість зберігання, діб				
	0	15	30	45	60
Контрольний зразок	Відповідний даному виду виробів, без сторонніх присмаків			Відповідний даному виробу, з незначним присмаком прогірклості	
З порошком з вичавок хеномелесу	Виразений приємний фруктовий присмак та аромат притаманний продуктам переробки хеномелесу				
З порошком з вичавок гранату	Виразений приємний присмак та аромат притаманний порошку з вичавок гранату				
З порошком з виноградних вичавок	Чітко виразений приємний присмак та аромат порошку з виноградних вичавок				

Провівши аналіз, наведених у таблиці 4.4 даних, встановлено, що печиво в якому відсутній порошок набуває незначних ознак псування після 1 місяця зберігання, що відповідає вимогам нормативних документів до терміну зберігання. Зразки з додаванням фруктових порошоків зберігають відмінні органолептичні показники навіть упродовж 8 тижнів зберігання, що пов'язано з хімічним складом порошоків, які володіють антиоксидантними властивостями завдяки хімічним речовинам, що містяться в їх складі.

Для визначення терміну реалізації розробленої продукції досліджували ступінь окислення жирів дослідних зразків печива упродовж їх зберігання протягом 45 діб. Відбирали проби для дослідження через кожні 15 діб. Екстрагування жиру зі зразків проводили екстракційно-ваговим методом. Ступінь окислення оцінювали за зміною показників кислотного числа, яке відповідно відображає кількість утворених вільних жирних кислот.

Одна з причин накопичення в жирах вільних жирних кислот є гідроліз ацилгліцеринів. Гідроліз відбувається через наявність в жирі води, і

каталізатором є вплив лугів, температури та ферментів. Вологість в пісочному печиві незначна, але йому властиве лужне середовище завдяки присутності розпушувачів. Однак, накопичення вільних жирних кислот у печиві з додаванням фруктових порошків відбувається значно повільніше, ніж у контрольному зразку печива, що й підтверджують результати проведених досліджень (рис. 4.2). У свіжовипечених зразках печива кислотне число у всіх зразках приблизно однакове, але в під час зберігання відбувається накопичення вільних жирних кислот.

Згідно нормативної документації тривалість зберігання печива пісочного без фруктових добавок становить 30 діб. Визначено, що через 30 діб зберігання кислотне число зразків з додаванням фруктових порошків мають значно нижчі показники ніж в контрольному зразку.

Основні жирні кислоти жирів пісочного печива (маргарину) та фруктових порошків з вичавок містять не менше 14 атомів вуглецю (пальмітинова, стеаринова, олеїнова і лінолева), тому протікання гідролітичних процесів є незначним. Гальмування процесу окиснення жиру в дослідних зразках з фруктовими порошками відбувається, ймовірно, через високі антиоксидантні властивості порошку за рахунок вмісту проціанідинів та омега-3, омега-6 жирних кислот.

В процесі зберігання дослідних зразків пісочного печива результати досліджень ступеню окислення їх жиру співпадають з визначеними органолептичними показниками якості, що дозволяє визначити терміни реалізації печива з додаванням фруктових порошків протягом 45 днів, а контрольного зразка – 30 діб.

Необхідно також, щоб печиво з додаванням порошку з виноградних вичавок після закінчення терміну зберігання задовольняло вимогам нормативних документів і за іншими показниками (намочуваність, вологість, ламкість та кришкуватість).

Зміну основних фізичних показників якості досліджували для дослідних зразків під час тривалості їх зберігання впродовж 45 діб і отримані результати наведені на рис. 4.3 – 4.6.

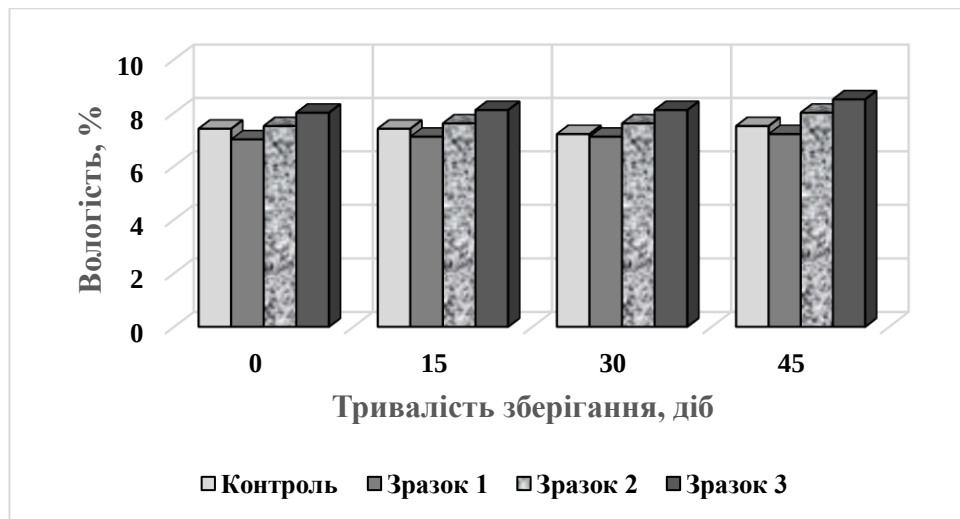


Рисунок 4.3 – Зміна вологості пісочних виробів під час зберігання: контроль – контрольний зразок; зразок 1 – з додаванням 1 % порошку з хеномелесу; зразок 2 – з додаванням 5 % порошку з грапнату; зразок 3 – з додаванням 10 % порошку з винограду

Встановлено, що в процесі зберігання підвищується вологість виробів і внаслідок зростання вологості в усіх дослідних зразках відбувається збільшення їх маси і кришкуватості (рис. 4.4), що викликає відповідно зниження ламкості виробів (рис. 4.5) і погіршення їх здатності до намокання (рис. 4.6). Однак, після закінчення досліджуваного терміну зберігання усі дослідні зразки за значеннями основних показників якості відповідають вимогам нормативних документів.

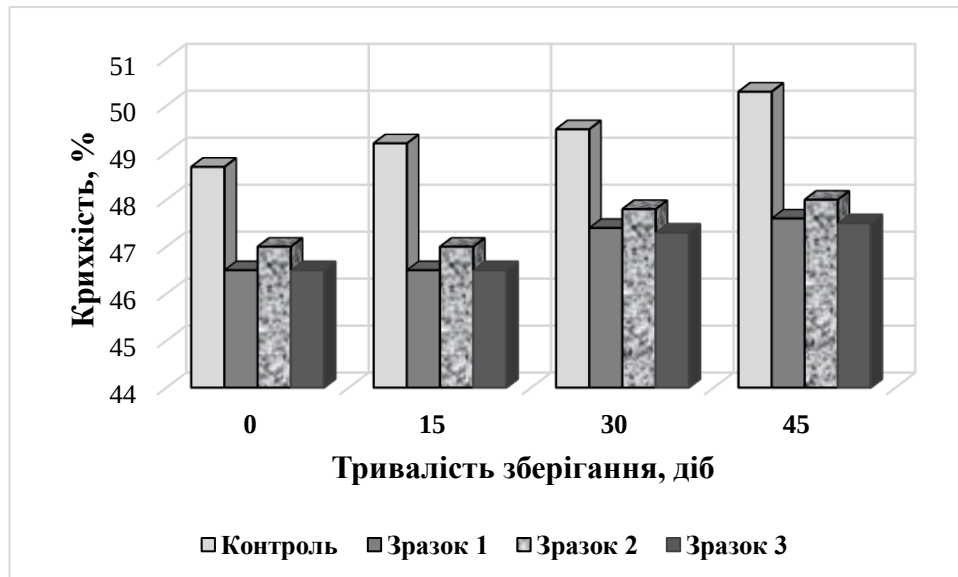


Рисунок 4.4 – Зміна показника кришкуваності пісочних виробів під час зберігання: контроль – контрольний зразок; зразок 1 – з додаванням 1 % порошку з хеномелесу; зразок 2 – з додаванням 5 % порошку з грапнату; зразок 3 – з додаванням 10 % порошку з винограду

Отримані результати (рис. 4.4) показують, що після зберігання впродовж 45 діб найвищі показники кришкуватості спостерігаються в контрольному зразку. Показники кришкуватості у дослідних зразках мають незначні коливання, а зразки з порошком з хеномелесу та винограду знаходяться на одному рівні і мають найменші показники.

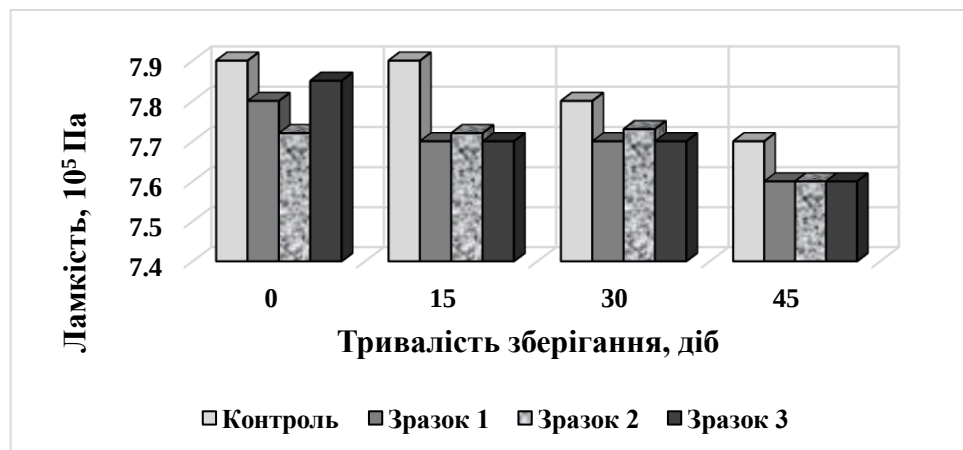


Рисунок 4.5 – Зміна показника ламкості пісочних виробів під час зберігання: контроль – контрольний зразок; зразок 1 – з додаванням 1 % порошку з хеномелесу; зразок 2 – з додаванням 5 % порошку з грапнату; зразок 3 – з додаванням 10 % порошку з винограду

Показник ламкості печива (рис. 4.5) також свідчить, що найкращі показники спостерігаються в дослідних зразках, і це є підтвердженням позитивного впливу фруктових порошків у рецептурних складах тіста.

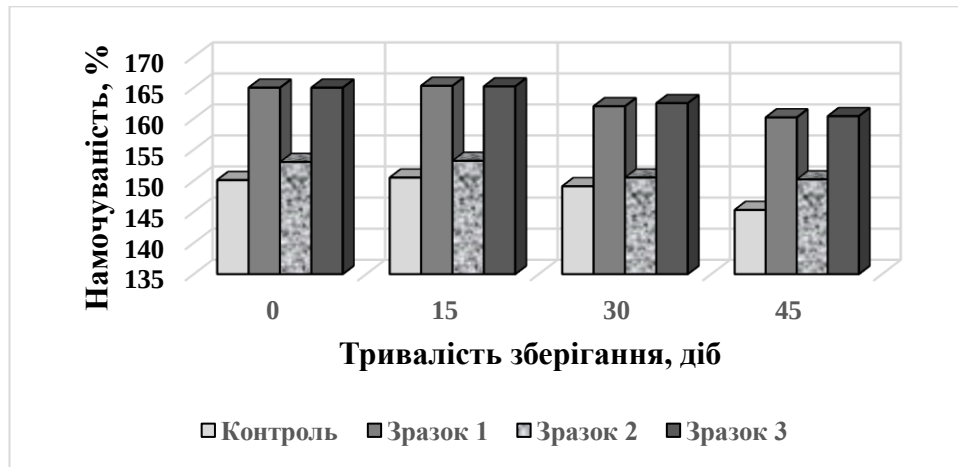


Рисунок 4.6 – Зміна показника намочуваності пісочних виробів під час зберігання: контроль – контрольний зразок; зразок 1 – з додаванням 1 % порошку з хеномелесу; зразок 2 – з додаванням 5 % порошку з грапнату; зразок 3 – з додаванням 10 % порошку з винограду

Визначено, що визначення показника намочуваності (рис. 4.6) показує його зниження в процесі зберігання, але в дослідних зразках він вищий в порівнянні з контрольним зразком.

Для виявлення впливу фруктових порошків на показники безпеки готових виробів проводили дослідження, спрямовані на встановлення мікробіологічних показників пісочного печива. Зразки пісочного печива зберігали за температури

18 ± 3 °C і відносній вологості повітря, що не перевищує 75 %.

Відповідно нормативних документів пісочне печиво містить значну частку жиру понад 20 %, термін його придатності до споживання 30 діб, тобто мікробіологічні показники, регламентовані стандартом, припустимі для вказаного терміну зберігання включно.

Підтвердити безпечність подовженого терміну зберігання можна шляхом визначення мікробіологічних показників.

Встановлено, що кількість МАФАМ в контрольному зразку на початковій стадії зберігання протягом 15 діб перевищувала дослідний у 1,6 рази, але була в межах встановлених норм, однак через 30 діб зберігання в контрольному зразку зміни відбувалися значно інтенсивніше, ніж в дослідному. Порівняльна характеристика зразків на 30 і 45 добу зберігання свідчать, що зберігаються резонансні відмінності в контрольному та дослідних зразках. У цей період відбувається значне збільшення росту мікроорганізмів у контрольному зразку в порівнянні з дослідними, так показник мікробіологічної контамінації в контролі перевищує у 17 разів під час зберігання впродовж 30 діб і у 16 разів під час зберігання протягом 45 діб.

Отже, підтверджено пригнічувальний вплив фруктових порошоків на життєдіяльність мікроорганізмів в дослідних зразках (на фоні прогресуючого росту кількості мікроорганізмів у контрольному) дає можливість збільшувати термін зберігання печива з точки зору біологічного фактору.

Таким чином, результати дослідження змін органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників якості печива під час зберігання показали, що додавання фруктових порошоків з вичавок хеномелесу, гранату, винограду дозволить виготовляти вироби, які і через 45 діб за всіма показниками задовольняє вимогам документів, регламентуючих його якість.

4.4. Контроль безпеки технології пісочних виробів з додаванням відходів фруктової сировини

Актуальна модель управління якістю та безпечністю харчових продуктів у розвинутих країнах світу - НАССР (Hazard Analysis Critical Control Point). Це система оцінювання і контролю небезпечних чинників продовольчої сировини, технологічних процесів і готової продукції за методом аналізу ризиків та критичних точок контролю. НАССР гарантує безпеку харчових продуктів для споживачів шляхом ідентифікації та встановлення контролю за

небезпечними чинниками, які можуть виникати впродовж всього ланцюга виробництва харчових продуктів. Здійснення цієї системи контролю відбувається згідно до вимог світових стандартів ISO 9000, дозволяючи забезпечити стандартну якість виробів у харчових виробництвах.

Закон України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» та національний стандарт України ДСТУ 4161–2003 передбачає впровадження на підприємствах системи НАССР.

Розроблено блок-схему виробництва виробу з пісочного тіста з оцінюванням технологічних операцій стосовно небезпечних чинників та ідентифікацію критичних контрольних точок (ККТ).

ККТ 1. Вхідний контроль якості сировини. Зазвичай якість фруктових порошків з відходів сокового виробництва контролюється фірмою поставником і підтверджується сертифікатом відповідності. Якість інших рецептурних складових – борошна, цукру, маргарину та меланжу регламентується певними нормативними документами.

ККТ 2. Підготовка сировини. У випадку порушення технологічного процесу на цій стадії може виникнути фізичне забруднення.

ККТ 3. Приготування та замішування тіста, формування виробів. Недотримані санітарні вимоги на цих стадіях сприяють забрудненню напівфабрикатів з фруктовими порошками мікроорганізмами та сторонніми домішками. Вплив на

ККТ 3 фруктових порошків з відходів сокового виробництва несуттєвий, тому що ці забруднення мають місце і в традиційній технології борошняних виробів.

ККТ 4. Випікання продукту. При порушенні технологічного процесу на стадії випікання виробів може виникати мікробіологічне псування продукту.

ККТ 5. Охолодження, зберігання. Порушення режимів зберігання та санітарних вимог може бути приводом до швидкого розвитку небажаних мікробіологічних процесів.

Аналізуючи блок-схему виробництва виробів з пісочного тіста

визначено, що використання в їх технології фруктових порошків з відходів сокового виробництва (вичавок хеномелесу, гранату, винограду) впливає не на всі ККТ, а тільки на етапі вхідного контролю якості сировини (ККТ 1), стадії підготовки сировини (ККТ 2) та під час приготування тіста (ККТ 3), що потребує проведення більш ретельного додаткового контролю на цих стадіях.

Таким чином, впровадження сучасної системи управління безпечністю харчових продуктів дасть можливість підприємству при виробництві борошняних виробів з фруктовими порошками з відходів сокового виробництва гарантувати безпечність харчових продуктів.

Висновки за розділом 4

1. Розроблено рецептурний склад нових виробів з фруктовими порошками і удосконалено технологію виробництва борошняних виробів з пісочного тіста з використанням порошків з відходів плодів хеномелесу, гранату, винограду. Обґрунтовано принципову технологічну схему виготовлення виробів з пісочного тіста з введенням фруктових порошків з відходів сокового виробництва, яка включає етапи підготовки сировини до виробництва, приготування тіста, його розроблення та формування тістових заготовок, проведення випікання.

2. Проведено дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості борошняних виробів з пісочного тіста з додаванням фруктових порошків з відходів сокового виробництва і доведено, що борошняні вироби з додаванням порошків відповідають вимогам стандарту та мають приємний смак, інтенсивніше забарвлення поверхні, більш насичений колір та легкий приємний аромат відповідної фруктової сировини.

3. Визначено, що кращими структурно-механічними властивостями (крихкуватістю, ламкістю, намоочуваністю) вирізняються борошняні вироби з введенням фруктових порошків з відходів сокового виробництва.

4. Показано можливість подовжити термін зберігання пісочного печива з фруктовими порошками з відходів сокового виробництва до 45 діб, що підтверджується органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками якості пісочного печива.

5. Розроблено технологічну схему виготовлення борошняних виробів з використанням системи НАССР і визначено контрольні критичні точки, які впливають на безпечність готового продукту.

РОЗДІЛ 5.

ОХОРОНА ПРАЦІ І БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Вимоги закону України від 14.10.1992 № 2694-ХІІ «Про охорону праці» визначають основні вимоги щодо реалізації права працівникам, які надає Конституція, стосовно охорони їх здоров'я та життя в процесі трудової діяльності, забезпеченням належних, безпечних та здорових умов праці. Прийнятий закон врегульовує відносини між працівником та роботодавцем щодо питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища та встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні [78].

Охорона праці є системою правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, які спрямовані на збереження життя, здоров'я та працездатності людини під час трудової діяльності.

Керівництво університету виконує вимоги передбачені законодавчими актами, стосовно охорони праці та покращення умов праці [79]. Керівництвом Університету видано Наказ від 18 вересня 2023 р. № 23-0 «Про заходи щодо охорони праці та забезпечення безпеки життєдіяльності учасників освітнього процесу в Полтавському університеті економіки і торгівлі в умовах воєнного стану» [64], в якому відповідальними за охорону праці та безпеку життєдіяльності під час виконання освітнього процесу, покладено на проректорів та директорів навчально-наукових інститутів.

5.1. Система управління охороною праці в університеті

Діяльність СУОП в університеті відбувається відповідно до вимог Закону України з охорони праці (ст. 13), «Рекомендацій щодо побудови, впровадження та вдосконалення системи управління охороною праці», що затверджені Держгірпромнаглядом від 07.02.08 р., а також вимогам

міжнародного стандарту-ДСТУ ISO 45001:2019 Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування (ISO 45001:2018, IDT) і «Настанови з систем управління охороною праці МОП-СУОП. 2001. ILO-OSH 2001».

Об'єкт управління охорони праці - це діяльність структурних підрозділів та служб роботодавців, функціональних служб і всього колективу з питань охорони праці і промислової безпеки. На рис. 5.1 наведено структуру, за якою відбувається управління охороною праці на кафедрах і в структурних підрозділах ПУЕТ.

Згідно ефективного функціонування СУОП [81, 82] в ПУЕТ розглядаються наступні питання з охорони праці:

1. Організовується проведення навчань співробітників та здобувачів щодо вимог безпеки праці, первинні інструктажі та інструктажі на робочому місці.
2. Проводиться контроль і підтримка безпечного стану обладнання, відбуваються систематичні перевірки обладнання необхідного для проведення досліджень.
3. Створюються умови для безпечного проведення навчального процесу та наукової роботи.
4. Забезпечуються умови безпечної експлуатації будівель та споруд.
5. Створюються нормальні санітарно-гігієнічні умови праці, вирішуються усунення небезпечних та шкідливих факторів (вентиляція, наявність гарячої та холодної води тощо).
6. Оптимізується режим праці та відпочинку (надаються планові відпустки для працівників та канікул для здобувачів).
7. Організовується санітарно-побутове обслуговування.
8. Розглядають питання охорони праці у навчально-методичній, науковій, проектно-конструкторській та технологічній документації.
9. Забезпечують пожежну профілактику (наявність планів евакуації на кожному поверсі та кабінеті).

10. Проводять підготовку з питань охорони праці випускників університету.

11. Забезпечують аптечками щодо надання медичної допомоги місця надзвичайного випадку.

Інженер з охорони праці виконує обов'язки з організації та перевірки виконання правових, організаційно-технічних, соціально-економічних та лікувально-профілактичних заходів, які спрямовані на попередження нещасних випадків, професійних захворювань і аварій під час праці та навчання, а також – упроваджує та виконує завдання, передбачені положенням «Про службу охорони праці».

Планування та фінансування охорони праці в університеті здійснюється під час укладання колдоговору.

Згідно вимогам наказу від 29.11.2010 року № 25-О «Про адміністративно-громадський контроль за станом охорони праці та пожежної безпеки ПУЕТ» організовано контроль у наступному порядку:

- один раз у тиждень відбувається перевірка на кафедрах;
- один раз в місяць відбувається перевірка на факультетах;
- один раз в рік відбувається перевірка в університеті.

5.2. Аналіз умов праці в Полтавському університеті економіки і торгівлі

Найголовніше завдання з охорони праці полягає у створенні здорових та безпечних умов праці, що виключають виробничий травматизм та профзахворювання.

Рациональна організація праці сприяє забезпеченню високої працездатності людини упродовж робочого дня, бо втома організму людини та порушення її самопочуття відбувається внаслідок напруження, незручної пори, неправильної організації праці та відпочинку [83-87].

Проаналізувавши умови праці в ПУЕТ, визначили, що у 2020 році керівництво Університету займалося забезпеченням зручних умов для осіб з обмеженими можливостями, але і до сьогодні необхідні умови в Університеті не створені у повній мірі, тому що до сих пір відсутній ліфт і зручні сходи для знаходження маломобільних верств, що обмежує залучення таких осіб до освітнього процесу [66].

2021 рік пов'язаний з запровадженням карантину у країні і світі і вся увага в університеті приділялася безпечним умовам праці під час карантину, зокрема у період дистанційної роботи. Для організації безпечної роботи був виданий Наказ від 29.04.2021 р. № 8-0 «Про затвердження Інструкції з охорони праці під час дистанційної роботи в умовах карантину» [67].

Наступний рік (2022 р.) передбачав створення цивільного захисту як працівників, так і здобувачів, шляхом проведення різного роду навчань, створення умов проживання внутрішньо переміщеним особам [68, 69].

Відповідно з початку введення воєнного стану вся діяльність університету переорієнтована на вжиття безпекових заходів у надзвичайних ситуаціях [70–74]. В університеті усі учасники освітнього процесу дотримуються вимог безпеки, зазначених у відповідних документах, під час тривогого переміщуються в облаштовані належним чином аудиторії для запобігання виникнення негативних ситуацій.

Внесли певні корективи в роботу закладу вищої освіти і тривалі перерви у подачі електроенергії через руйнування ворогом вітчизняної енергетичної інфраструктури, що зумовили з метою безпеки розгорнути пункт незламності [75].

Незважаючи на постійне продовження воєнного стану в Україні, в Університеті продовжується робота з організації заходів безпеки не тільки зумовлених надзвичайними ситуаціями, але й таких, які притаманні умовам мирного часу, зокрема Порядок дій працівників (студентів) при пожежі [79], Інструкція з безпеки життєдіяльності та охорони праці для здобувачів, спрямованих на виробничу практику тощо.

Комплекс заходів, які забезпечують здоров'я та безпечні умови праці в лабораторії, полягають у правильному використанні різних приладів, реактивів, наочних посібників та зразків.

Експлуатація приміщень для лабораторій здійснюється відповідно до діючих вимог нормативних актів України, правил та інструкцій з охорони праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.

Для забезпечення здорових та безпечних умов праці в дослідницьких лабораторіях особлива увага надається створенню оптимальних умов організації робочого місця. Особи, які працюють у лабораторії, повинні суворо дотримуватися правил з техніки безпеки, бути дисциплінованими, акуратними та обережними.

В лабораторії проводяться роботи з хімічними реактивами, скляним посудом, електричними приладами, що створює відповідні фактори ризику: ушкодження шкіри, очей під час роботи зі скляним посудом, сильно діючими хімічними речовинами, отруєння токсичними розчинниками та реагентами, парами розчинників, можливість виникнення пожеж у випадку роботи з вибухонебезпечними продуктами, а також травмування під час роботи з електричним обладнанням.

З метою дотримання правил техніки безпеки на робочих місцях співробітників та у завідуючого лабораторіями є інструкції з техніки безпеки під час роботи з електрообладнанням, кислотами та лугами, органічними розчинниками, токсичними та отруйними речовинами, важкими металами. Для кожного співробітника, працюючого, здобувача проводиться первинний, повторний і при необхідності позаплановий інструктаж з техніки безпеки та охорони праці.

В лабораторії знаходиться аптечка першої допомоги, є вогнегасники, на видних місцях інструкції та попереджувальні таблички з техніки безпеки, план пожежної евакуації.

Працюючи з хімічними реактивами, необхідно знати, що вони отруйні. Потрібно дотримуватися чистоти, запобігати можливостям потрапляння

речовин на руки, одяг, не торкатися обличчя руками, не вживати їжу після роботи, ретельно мити руки з милом.

5.3. Дотримання правил безпеки в навчальних і наукових лабораторіях

В лабораторії створюються всі умови для проведення науково-дослідних робіт з дотриманням вимог техніки безпеки, пожежної безпеки та охорони праці. У навчальній лабораторії відсутні об'єкти підвищеної небезпеки.

Для нормальних умов праці в лабораторіях створена припливно-витяжна вентиляція, а в місцях, де можливе накопичення шкідливих хімічних речовин встановлюються місцеві відсмоктувачі.

В усіх приміщеннях вмикається за 30 хвилин до початку робіт припливно-витяжна вентиляція і вимикається вона після завершення робіт.

Мікроклімат у робочій зоні хімічних лабораторій повинен відповідати вимогам Державних санітарних норм мікроклімату виробничих приміщень, затверджених постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01 грудня 1999 року N 42 (ДСН 3.3.6.042-99).

При виконанні робіт в лабораторії оптимальні параметри мікроклімату повинні бути: температура повітря – 22 – 24 °С; відносна вологість – 40...60 %; швидкість руху – не більше 0,1 м/сек.

Приміщення хімічних лабораторій необхідно забезпечити природним, штучним та суміщеним освітленням залежно від характеристики зорової роботи стосовно вимог ДБН В.2.5-28-2018 «Природне і штучне освітлення». Місцеве освітлення комбінують із загальним освітленням.

Усе електрообладнання, електроінструменти напругою понад 36 В, а також обладнання та механізми, що можуть знаходитися під напругою, надійно заземлюються

Газопроводи у приміщеннях хімічних лабораторій повинні відповідати проектній документації, що затверджена в установленому порядку.

Газопроводи мають крани, що дозволяють регулювати включення окремих пальників; газопроводи в приміщеннях прокладені таким чином, щоб було зручно їх обслуговувати з унеможливленням їх пошкодження.

Правила роботи лабораторій в умовах надзвичайних ситуацій (пандемій і воєнного часу)

Проводяться навчальні заняття і роботи в ПУЕТ відповідно затвердженим «Тимчасовим рекомендаціям щодо організації протиепідемічних заходів у закладах освіти в період карантину в зв'язку поширенням коронавірусної хвороби (COVID-19)» (Постанова № 42 від 30.07.2020 р. заступника Міністра охорони здоров'я – Головного державного санітарного лікаря) [88].

Після запровадження воєнного часу в закладі вищої освіти організовано сховище в цокольному етажі навчального корпусу. У сховищі для створення безпечних умов для персоналу та здобувачів у воєнний час від зброї масового ураження облаштовані аудиторії та лабораторії для проведення навчальних занять під час оголошення повітряної тривоги.

Сховище облаштоване вентиляцією, водо- та електропостачанням, каналізацією, штучним освітленням.

У випадку повітряної тривоги законодавство України вимагає дотримання відповідних вимог, зокрема проведення навчальних занять у спеціально облаштованих аудиторіях та лабораторіях сховища.

5.4. Організація пожежної охорони в університеті

У кожній хімічній лабораторії забезпечуються заходи щодо пожежної безпеки відповідно до вимог Правил пожежної безпеки в Україні, затверджених наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30 грудня 2014 року № 1417, зареєстрованих в Міністерстві юстиції України 5 березня 2014 року за № 252/26697 (далі - НАПБ А.01.001-2014).

Забезпечено вільний доступ до вогнегасників, систем оповіщення, звукової сигналізації, є покривала з вогнетривкого матеріалу.

У випадку спалаху пожежі потрібно:

- повідомити пожежну охорону (тел. 101);
- вжити заходів щодо евакуації людей з приміщення;
- вимкнути електромережу.

У кожному робочому приміщенні хімічних лабораторій на видному та легкодоступному місці є аптечка, де міститься набір необхідних медикаментів, для надання першої (долікарняної) допомоги. В коридорах навчального закладу облаштовані крани пожежогасіння.

Висновки за розділом 5

1. Відділ охорони праці університету розробляє систему заходів та вимог з метою усунення причин нещасних випадків і забезпечення безпечних та сприятливих умов праці для співробітників, виявляє та досліджує можливі причини виробничих нещасних випадків, професійних захворювань, вибухів, пожеж.

2. Організація роботи з охорони праці у хімічних лабораторіях передбачає створення належних та безпечних умов праці для усіх працівників і здобувачів.

3. В ПУЕТ створені належні умови для забезпечення нормального проведення навчальних занять в період воєнного часу.

ВИСНОВКИ

1. Проаналізувавши інформаційні джерела визначили різноманітний асортимент борошняних кондитерських виробів, встановили місце борошняних виробів з пісочного тіста в меню закладів ресторанного господарства і підтвердили, що попри високу харчову цінність, яка досягається додаванням жиру, цукру, яєць, молочних продуктів, вироби з пісочного тіста мають низьку біологічну цінність.

2. Показана, що фруктові порошки з відходів сокового виробництва хеномелесу, гранату, винограду, які мають унікальний біохімічний склад і можуть бути використаними в технології борошняних виробів з пісочного тіста.

3. Досліджено хімічний склад відходів сокового виробництва – вичавок з плодів хеномелесу, гранату та винограду. В їх складі виявлено значний вміст органічних кислот, L-аскорбінової кислоти, пектинових та фенольних речовин, що свідчить про їх високу біологічну цінність та антиоксидантні властивості і підтверджує доцільність подальшого використання в харчових технологіях.

4. Визначено хімічний склад порошків отриманих з фруктових вичавок і підтверджено, що вони мають цінний хімічний склад та характеризуються високими антиоксидантними властивостями. В їх складі виявлено пектинові та фенольні речовини, L-аскорбінову кислоту.

5. Проведено порівняння отриманих фруктових порошків за основними показниками якості з пшеничним борошном і встановлено, що вони мають більший розмір часток, меншу вологість та вищу водопоглинальну здатність.

6. Встановлено, що у дослідних зразках показник вологості змінюється в залежності від природи обраного порошку. При додаванні фруктових порошків показник вологості вищий у порівнянні з контрольним зразком на 7 % (хеномелес) ... 19 % (виноград), але вони знаходяться в межах передбачених вимогами стандарту і у випадку порошку з хеномелесу становлять 9,0 %, при введенні порошку з гранату – 9,5 % і найвище значення досягається у випадку порошку з винограду – 10,0 %.

7. Визначено, що показник упіку пісочного печива змінюється в залежності від природи використаної добавки, і має менше значення в порівнянні з контролем, що може бути пов'язане із значним вмістом у складі фруктових порошків значного вмісту пектинових речовин, харчових волокон, які здатні утримувати вологу. Серед дослідних зразків найменше значення упіку досягається в зразках з додаванням порошку з хеномелесу, він на 11,8 % менший у порівнянні з контрольним зразком, а найвище значення при внесенні порошку з винограду, його значення менше контрольного на 7,6 %.

8. Визначено позитивний вплив фруктових порошків з вичавок сокового виробництва на показники якості пісочних виробів з їх використанням. Введення до рецептурного складу пісочного тіста фруктових порошків підвищує показник намоочуваності та знижує показники ламкості та розсипчастості готових виробів.

9. Підтверджено доцільність додавання до рецептурного складу фруктових порошків з відходів сокового виробництва, яке не повинно перевищувати 1,0 % від загальної кількості борошна у випадку порошку з хеномелесу, 5 % - при додаванні порошку з гранату та 10 % - у випадку порошку з винограду.

9. Розроблено рецептурний склад нових виробів з фруктовими порошками і удосконалено технологію виробництва борошняних виробів з пісочного тіста з використанням порошків з відходів плодів хеномелесу, гранату, винограду.

10. Проведено дослідження органолептичних та фізико-хімічних показників якості борошняних виробів з пісочного тіста з додаванням фруктових порошків з відходів сокового виробництва і доведено, що борошняні вироби з додаванням порошків відповідають вимогам стандарту та мають приємний смак, інтенсивніше забарвлення поверхні, більш насичений колір та легкий приємний аромат відповідної фруктової сировини.

11. Показано можливість подовжити термін зберігання пісочного печива з фруктовими порошками з відходів сокового виробництва до 45 діб, що

підтверджується органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками якості пісочного печива.