

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»
Директор Інституту (декан факультету)

ЦИРУЛЬНИКОВА
(ім'я та прізвище)
2022р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Олександра НЕМІРІЧ
(ім'я та прізвище)
«09» лютого 2022р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми Технології в ресторанному господарстві
на тему: Розроблення технології брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей

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

Гадяк Надія Романівна
(прізвище, ім'я, по батьковій повністю)


(підпис)

Керівник Неміріч Олександра Володимирівна
(прізвище, ім'я та по батьковій повністю)


(підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище)

(підпис)

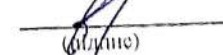
(ім'я та прізвище)

(підпис)

(ім'я та прізвище)

(підпис)

Рецензент Олена Бегуща
(ім'я та прізвище)


(підпис)

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

Здобувач 
(підпис)

Київ – 2022р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Готельно-ресторанного та туристичного бізнесу

Кафедра Технології ресторанної і аюрведичної продукції

Освітній ступінь Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»


(код і назва)

Освітньо-професійна програма Технології в ресторанному господарстві

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувачка кафедри Технології
ресторанної і аюрведичної продукції

 Олександра НЕМІРІЧ
“13” жовтня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Гадяк Надія Романівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Розроблення технології брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей

керівник роботи Неміріч Олександра Володимирівна, д.т.н., професор,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затвержені наказом закладу вищої освіти від “13” жовтня 2021 року № _____

2. Строк подання здобувачем роботи 24.01.2022

3. Вихідні дані до роботи технологія брауні; суха композитна суміш; матеріали, зібрані під час проходження переддипломної практики; методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи

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

5. Перелік графічного матеріалу

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

6. Консультанти розділів роботи

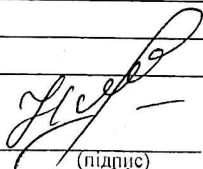
Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 13 жовтня 2021р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
	Вступ, РОЗДІЛ 1 Організація, методологія та методи досліджень	13.10-25.10.2021	виконано
	РОЗДІЛ 2 Розроблення рецептури та технології інноваційної продукції для ЗРГ	26.10-19.12.2021	виконано
	РОЗДІЛ 3 Охорона праці	20.12-29.12.2021	виконано
	РОЗДІЛ 4 Економічні характеристики розроблення, виробництва і реалізації інноваційної продукції для ЗРГ	30.12-07.01.2022	виконано
	Загальні висновки. Список використаної літератури та інтернет-ресурсів. Додатки	08.01-12.01.2022	виконано
	Перевірка кваліфікаційної роботи на плагіат	з 17.01.2022	виконано
	Графічна частина Аркуш 1. Креслення «Апаратурно-технологічна схема виробництва інноваційної продукції для ЗРГ» Аркуш 2,3,4,5 Матеріали інноваційних досліджень	13.01-20.01.2022	виконано
	Оформлення кваліфікаційної роботи	21.01-23.01.2022	виконано
	Подання кваліфікаційної роботи на кафедру	24.01.2022	виконано

Здобувач


(підпис)

Керівник роботи


(підпис)

Гадяк Н.Р.

(прізвище та ініціали)

Олександра НЄМІРІЧ

(ім'я та прізвище)

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
ІНФОРМАЦІЙНА КАРТКА НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Здобувач: Гадяк Надія Романівна

Факультет готельно-ресторанного та туристичного бізнесу імені проф.

В.Ф.Доценка

Денна форма навчання, спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітньо-професійна програма «Технології в ресторанному господарстві»

Тема кваліфікаційної роботи: «Розроблення технології брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей».

Керівник кваліфікаційної роботи: проф., д.т.н. Неміріч Олександра Володимирівна.

Термін захисту «_____» лютого 2022 р.

Робота захищена з оцінкою _____

Анотація

У кваліфікаційній роботі розглянуто особливості створення рецептури брауні спеціального призначення Cooking box з використанням аглютенової сировини, як основної. Проведено аналіз мікробіологічної структури, та інших показників всіх зразків порівняно з контролем. Обґрунтовано та досліджено сорбційні властивості брауні та необхідність їх виготовлення. Встановлено можливість повної заміни пшеничного борошна на аглютенове кедрового, фундукового та грецького горіха. Використання даного напівфабрикату дозволяє покращити споживчі властивості, забезпечує високу енергетичну цінність, та можливість споживання для людей, що хворіють на целіакію.

Кваліфікаційна робота викладена на _____ сторінках та містить _____ таблицю, _____ рисунків, _____ додатків.

Графічний матеріал - _____ аркушів.

Ключові слова: мікробіологія дослідних зразків, сорбція, десорбція, кінетика прогрівання брауні спеціального призначення, сухі композитні суміші, борошно горіхових культур.

Abstract. In the qualification work the peculiarities of creating a recipe for brownie special purpose Cooking box with the use of gluten-free raw materials as the main. The analysis of microbiological structure and other indicators of all samples in comparison with control is carried out. The sorption properties of brownies and the necessity of their production are substantiated and investigated. The possibility of complete replacement of wheat flour with gluten-free cedar, hazelnut and walnut has been established. . The use of this semi-finished product allows to improve the consumer properties, provides high energy value and consumption for people with celiac disease.

Qualification work is presented on _____ pages and contains _____ table, _____ figures, _____ appendices.

Graphic material - _____ sheets.

Keywords: microbiology of prototypes, sorption, desorption, kinetics of heating brownie special purpose, dry composite mixtures, nut flour.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ.	12
1.1 Літературний огляд.....	12
1.1.1 Теоретичне підґрунтя технології борошняних кондитерських виробів спеціального призначення.....	12
1.1.2 Надбання вчених щодо модернізації рецептурного складу та технології борошняних кондитерських виробів.....	18
1.1.3 Аналіз ринку заморожених та сухих борошняних кондитерських напівфабрикатів.....	28
1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень.....	33
1.3 Методи досліджень.....	40
1.4 Блок схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень.....	46
Висновки за розділом 1.....	48
РОЗДІЛ 2 РОЗРОБЛЕННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗАКЛАДІВ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА.....	50
2.1 Підбір рецептурних інгредієнтів, їх властивості та вплив на якісні характеристики напівфабрикатів і готової продукції.....	50
2.2 Функціонально-технологічні властивості та фізико-хімічні показники якості горіхового борошна.....	53
2.3 Кіберпланування технологічних процесів отримання інноваційної продукції для ЗРГ.....	57
2.4 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	59
2.5 Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	63
2.6 Порівняльний розрахунок харчової цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства.....	75
2.7 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР.....	77
Висновки за розділом 2.....	80
РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ.....	90

3.1 Вимоги доступності для інвалідів та інших маломобільних груп населення в підприємствах харчування (ЗРГ).....	95
Висновки за розділом 3.....	97
РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗРГ..	98
Висновки за розділом 4.....	107
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	108
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ.....	110
ДОДАТКИ	

ВСТУП

Актуальність теми. Заклади ресторанного господарства потребують постійного удосконалення за рахунок інтенсифікації продукції, що виробляється.

На сьогодні, велику частину такої продукції складають борошняні кондитерські вироби спеціального призначення, а саме, брауні на основі сухих композитних сумішей для людей, що хворіють на целиакію.

Асортимент продуктів харчування для осіб, які потерпають від генетично зумовлених й алергічних захворювань, є недостатньо широким і становить приблизно 2%. Тому це питання розробки технологій продуктів спеціального призначення, а особливо для харчування людей, хворих на целиакію, в Україні є актуальним. Єдиним методом лікування хвороби є дотримання безглютенової дієти.

При аналізі сучасних технологій борошняних кондитерських виробів – брауні, здійснюються дослідження щодо полегшення та удосконалення параметрів технологічних процесів, поліпшення органолептичних показників якості за рахунок використання борошна з рослинної сировини, різного виду. Оскільки рослинна продукція, а саме бобові та горіхові культури, не містять в своєму складі глютену, саме з них виготовляються більшість видів борошняних кондитерських виробів.

Слід зазначити, що удосконалення технології брауні спеціального призначення вимагає пошуку спрощеної технології завдяки: удосконаленню та збалансованості рецептури брауні на основі сухих композитних сумішей, що дає можливість зменшення затрат часу на приготування даного виробу, як на підприємствах харчування так і в домашніх умовах; скороченню виробничих площ і енергоресурсів; підвищенню стабільності харчової системи і поліпшення якості готової продукції.

Об'єкт дослідження – технологія брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей.

Предмет дослідження – борошно кедрового горіху, борошно грецького горіху, борошно фундукового горіху, модельні системи, борошняний кондитерський виріб - брауні, брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей, брауні шоколадний.

Метою роботи є розроблення технології брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей з використанням борошна горіхових культур.

Для досягнення поставленої мети було визначено такі **завдання**:

- надати характеристику борошну з горіхових культур у технологіях борошняних кондитерських виробів.
- дослідити вплив борошна горіхових культур на показники якості виробів, що виготовлятимуться;
- вибрати раціональну масову частку борошна горіхових культур у складі рецептури брауні спеціального призначення;
- розробити технологію брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей з використанням борошна горіхових культур;
- дослідити органолептичні, фізико-хімічні та мікробіологічні показники якості, хімічний склад та харчову цінність нового виду брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей.

Методи дослідження – загальноприйняті та спеціальні методи досліджень, а саме: органолептичні, фізико-хімічні, мікробіологічні, розрахункові.

Наукова новизна кваліфікаційної роботи:

- науково доведено та розроблено інноваційну технологію брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей „Cooking box“;
- досліджено мікроструктуру формування однорідної в'язко-пластичної маси тіста, завдяки поверхневим взаємодіям частинок горіхового борошна і лецитину;

– досліджено сорбційні властивості досліджуваних зразків брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей, а саме cooking box;

– одержано комплекс даних, що обґрунтовує доцільність використання борошна горіхових культур для отримання брауні спеціального призначення з хорошими органолептичними, а також фізико-хімічними показниками якості.

Практичне значення одержаних результатів. Розроблено технологію брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей, з використанням борошна кедрового, грецького та фундукового горіхів. Розроблено проект нормативної документації на брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей, з використанням борошна кедрового, грецького та фундукового горіхів: технологічну карту, та схему.

Апробація результатів досліджень. Основні апробовані положення і результати кваліфікаційної роботи:

– в процесі дегустування інноваційних видів брауні на кафедрі технології ресторанної та аюрведичної продукції;

– під час участі з доповіддю на конференції «Інноваційні напрями розвитку вітчизняного туристичного та готельно-ресторанного бізнесу», що проходила у Київському національному торговельно-економічному університеті та у 87 міжнародній науковій конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті» Національного університету харчових технологій.

Публікації. За результатами кваліфікаційної роботи опубліковано:

- Розширення асортименту борошняних кондитерських виробів спеціального призначення шляхом використання нетрадиційної сировини. Неміріч О.В., Михайленко В.М., Гадяк Н.Р., Гаврильченко П.М.// Тези доповіді на II міжвузівській науково-практичній конференції «Інноваційні напрями розвитку вітчизняного туристичного та готельно-ресторанного бізнесу» 15

грудня 2020 р. – Вінницький торгівельно-економічний коледж КНТЕУ 2020 р. – 87-89 ст.

- Розширення асортименту борошняних кондитерських виробів спеціального призначення шляхом використання нетрадиційної сировини. Неміріч О.В., Михайленко В.М., Гадяк Н.Р., Гаврильченко П.М.// Постер в міжнародній науковій конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті» 15-16 квітня 2021 р. – НУХТ 2021 р.

- Вплив горіхового борошна на властивості безглютенового тіста. Неміріч О.В., Михайленко В.М., Гадяк Н.Р., Гаврильченко П.М.// Постер в міжнародній науковій конференція молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у ХХІ столітті» 15-16 квітня 2021 р. – НУХТ 2021 р.

- Неміріч О.В., Михайленко В.М., Гадяк Н.Р., Стаття у науковому віснику ЛНУВМБТ ім. С.З. Гжицького.- Львів, 2022. // «Дослідження процесів сорбції та десорбції для напівфабрикатів високого ступеню готовності брауні спеціального призначення “Cooking box”».

Структура і зміст роботи. Кваліфікаційна робота містить титульну сторінку, завдання, анотацію, вступ, 4 розділи, висновки та пропозиції, список використаної літератури, графічну частину у вигляді апаратурно-технологічної схеми та додатки.

РОЗДІЛ 1 ОРГАНІЗАЦІЯ, МЕТОДОЛОГІЯ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

1.1 Літературний огляд

1.1.1 Теоретичне підґрунтя технології борошняних кондитерських виробів спеціального призначення

Важливу нішу в сфері харчування займають борошняні кондитерські вироби. Оскільки попит на дану продукцію зростає з кожним роком, це сприяє розширенню асортименту в цій галузі. Тенденція пояснюється тим, що борошняні кондитерські вироби є улюбленими ласощами населення не лише України, а й світу [1].

Враховуючи динаміку розвитку, виділено основні сучасні напрями виготовлення продукції для закладів ресторанного господарства – виробництво продукції із низьким вмістом цукру; із низьким вмістом жиру; без глютену; з високим вмістом білка; кондитерські вироби для дитячого сегменту [2].

Оскільки реалізація та виготовлення порційних виробів спеціального призначення значно вигідніша в порівнянні з підприємствами харчової промисловості, тому, що не потребує переоснащення лінії виробництва [3].

Проведені дослідження ринку закладів ресторанного господарства дозволили встановити асортимент борошняних кондитерських виробів, що користуються значною популярністю серед різних верств населення (рис.1.1).

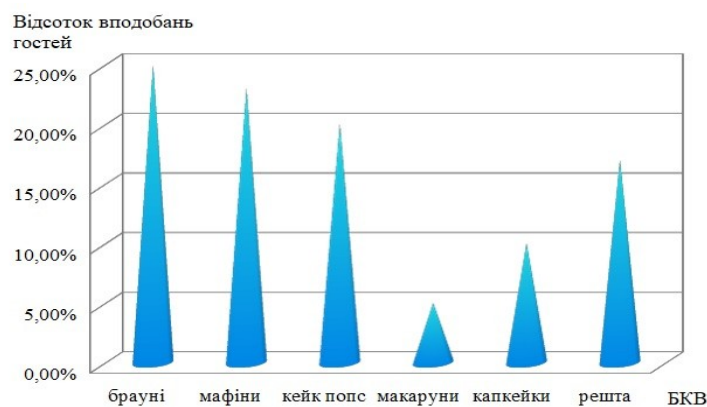


Рис. 1.1 - Критерії розподілу вподобань гостей за борошняними кондитерськими виробами

Згідно рис 1.1 особливе місце в меню закладів ресторанного господарства займають БКВ виготовлені з шоколаду, до яких належать: мафіни, брауні, кейк попс. Оскільки дані вироби характеризується солодким смаком та приємним ароматом, проте є висококалорійними та потребують вдосконалення.

З огляду на отримані результати, вдосконалення вже існуючих технологій виготовлення, розроблення інноваційної продукції та оптимізація рецептурного складу являється нагальним питанням. Оскільки основною проблемою сьогодення залишається розвиток аліментарних захворювань.

Аліментарні захворювання – (від лат. alimentarius – харчовий, продуктовий) захворювання, зумовлені як недостатнім, так і надлишковим, порівняно з фізіологічними потребами, надходженням в організм поживних речовин.

Ці захворювання не є виліковними, проте потребують відповідного дієтичного харчування.

Стан організму, що склався під впливом кількісних та якісних особливостей фактичного харчування, а також генетично обумовлених та (або) набутих особливостей перетравлення, всмоктування, метаболізму та екскреції нутрієнтів характеризує його харчовий статус (рис. 1.2) [3].



Рис. 1.2 - Роль продуктів харчування у підтримці харчового статусу людини

Маладаптація – не достатня захисна функція організму та адаптація до несприятливих умов зовнішнього середовища, знижений імунітету;

Передхворість – стан організму, коли призначати ліки ще немає потреби, але й здоровим стан назвати не можливо.

Як впливає з малюнка 1.2, за рахунок раціонального харчування та здорового способу життя можна суттєво продовжити період активного та здорового життя, звівши до мінімуму період, що припадає на хворобу.

У термінах, що використовуються на малюнку 1.2, до оптимального харчування можна віднести харчування всіх здорових людей, у тому числі спортсменів, підлітків, космонавтів та інших категорій; до профілактичного харчування – функціональні харчові продукти, а також продукцію дієтичного профілактичного харчування; до лікувального харчування – харчова продукція дієтичного профілактичного харчування, дієтичного лікувального харчування, у тому числі спеціалізовані продукти лікувального харчування [4].

Спеціалізованими продуктами лікувального харчування можуть бути натуральні природні джерела їжі або продукти спеціально створені шляхом збагачення або модифікації природних компонентів харчування, шляхом вилучення або видалення небажаних компонентів із переробленої сировини, продуктів харчування або поєднанням зазначених прийомів.

Ці продукти не належать до категорії лікарських препаратів, а використовуються у складі дієти як лікувальний та профілактичний засіб для нормалізації функціонування організму.

Усі раціони лікувального харчування ділять на три групи: стандартні дієти, спеціалізовані дієти та персоніфіковані дієти.

Існує 5 варіантів стандартних дієт, які є основою побудови дієтичних раціонів. Ці дієти сформовані з урахуванням вимог, наведених малюнку 1.3 [5].

Спеціалізовані дієти лікувального харчування діляться на спеціальні нозологічні дієти (при глютенівій ентеропатії, фенілкетонурії, харчовій алергії та ін.) і спеціальні метаболічні дієти (вегетаріанська, калієва, магнієва та ін.).

Персоніфіковані дієти складаються для його фізіологічних та інших особливостей.

Нові відомості про механізми асиміляції їжі, а також застосування метаболічних принципів побудови дієтичного раціону послужили основою для

розробки нової номенклатури дієтичних раціонів – системи базисних дієт, серед яких виділяють: гастроентерологічну, метаболічну, нефрологічну, адаптогенну та адаптогенну [6].

Вимоги до харчування та види дієт при цукровому діабеті, при непереносимості глютену, поліпшення фізіологічних функцій печінки, при серцево-судинних захворюваннях, для спортсменів наведені на рис 1.4.

Окремо слід відмітити целиацію, хронічне захворювання, яке характеризується ураженням слизової оболонки тонкого кишечника глютену.

У людей, що хворіють на целиацію, не утворюються ферменти, що розщеплюють один із складників глютену до амінокислот, саме тому в організмі нагромаджуються продукти його неповного гідролізу. Дані речовини пошкоджують слизову оболонку кишечника і ворсинки на його стінках атрофуються. При цьому, відбувається порушення поглинання поживних речовин, особливо тих, які організм не в змозі розщепити і підготувати до поглинання, (рис.1.3).



а) кишечник

б) нормальна

в) при целиації

Рис. 1.3 - Стан слизової оболонки кишечника

Загальновідомо, що білки пшениці підрозділяють на чотири основні групи – альбуміни, проламіни, глобуліни та глютеліни. В «проламінах» всі білки під час гідролізу формують значну кількість гетероциклічної амінокислоти проліну. Глутени – це фракції проламінів та глютелінів. Проламін пшениці отримав назву гліадин, ячменю – гордеїн, жита – секалін, вівса – авенін [7].

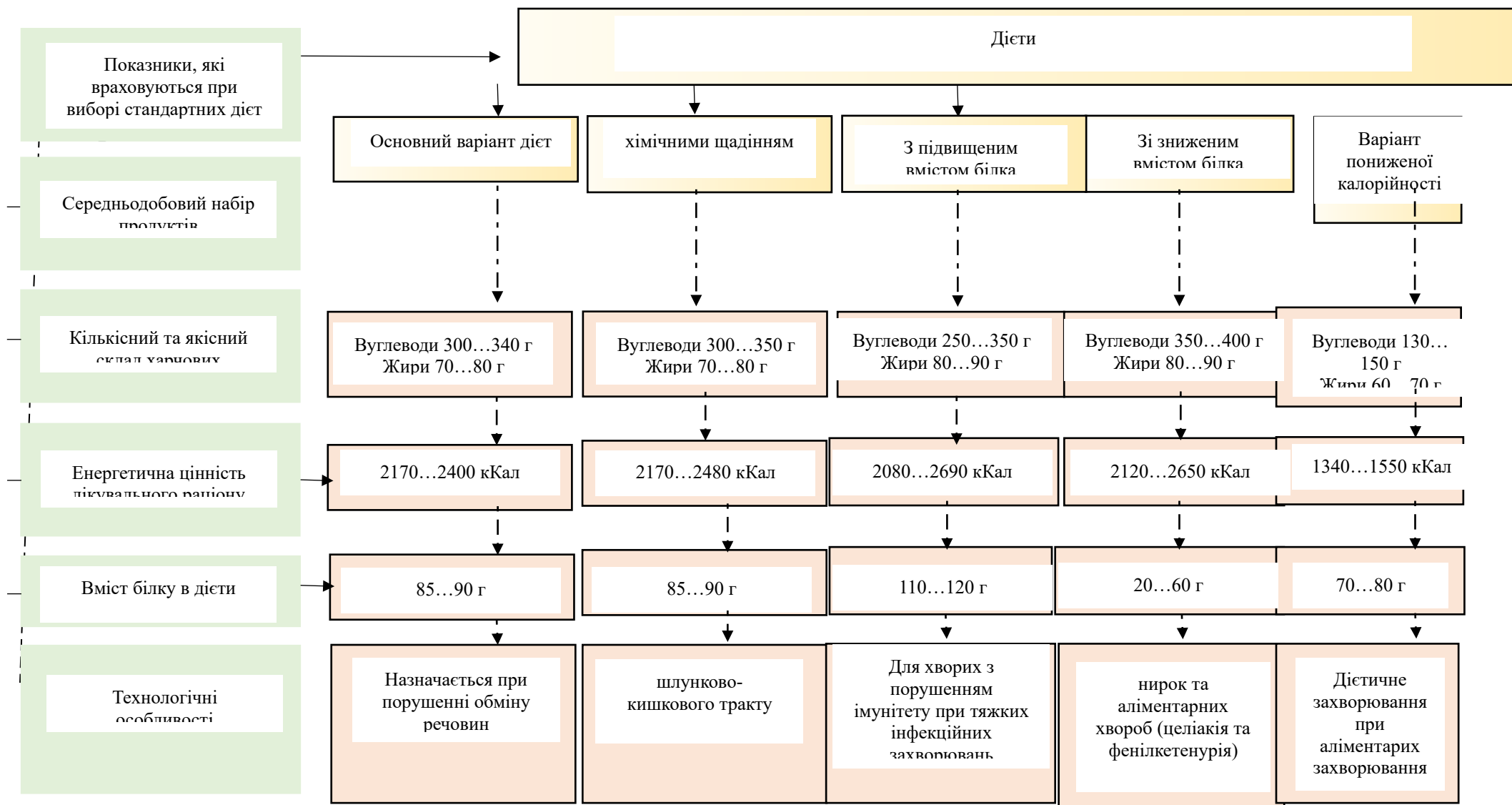


Рис. 1.4 - Характеристика дієт

Глютен рослинний білок, який міститься в злакових, що безпосередньо беруть участь у виготовленні борошняних кондитерських виробів, так як основним компонентом яких, є пшеничне борошно (рис. 1.5).



Рис. 1.5 - Основна сировина для виготовлення борошняних кондитерських виробів

Всесвітньою Гастроентерологічною Організацією надано наступні рекомендації щодо БГД, що є засобом лікування целіакії. Основні положення якої:

- ✓ відмова від продуктів, що містять глютен, а також тих, що підсилюють бродильні і гнильні процеси;
- ✓ вживання повноцінного раціону зі збільшеним вмістом білка і солей кальцію;
- ✓ локалізувати механічні та хімічні подразники слизової оболонки кишечника.

Заборонені для вживання продукти, що містять ячмінь, висівки, булгар, кус–кус, борошно з твердої пшениці, сорти пшениці типу айнкорн, еммер, фарро, клейковина, борошно з клейковини, борошно Грема, пшениця Хорасама, солод, солодовий екстракт, солодовий ароматизатор та сироп, овес, вівсяні висівки та сироп, жито, пшенична спельта, тритикале (гібрид жита та пшениці), пшеничні зародки, крохмаль та висівки.

У деяких країнах доступний овес без домішок, який дозволяється в певних кількостях [7].

Рекомендовано вживати амарант, арорут, бобове борошно, гречку, кукурудзу, баранячий горох, насіння, просо, монтанне борошно (індійська рисова трава), горіхове борошно та страви з горіхів, очищений овес, картопляне борошно та крохмаль, лободу, всі сорти рису, соргове та соєве борошно, тапіока (крупка з крохмалю), крупку теф [7].

1.1.2 Надбання вчених щодо модернізації рецептурного складу та технології борошняних кондитерських виробів

Поширення целіакії в світі сприяє розширенню продукції спеціального призначення. Проте при створенні даної продукції виробники стикаються з певними труднощами, а саме, при вилученні борошна пшеничного погіршується структура виробу, для уникнення даного дефекту науковцями запропоновано використання поверхнево–активних речовин (ПАР) або крохмалів [8].

Хоча дане захворювання лише нещодавно діагностували на території України проте ряд світових науковців вже займаються створенням та виготовленням безглютенових виробів, в свою чергу сучасні заклади ресторанного господарства вводять дані вироби в меню підприємств [5].

Саме, тому враховуючи дані дослідження встановлено актуальність створення борошняних кондитерських виробів спеціального призначення (БКВСП), котрі матимуть поліпшений рецептурний склад не лише для хворих на целіакію, а й для всіх верств населення, котрі стежать за основними трендами розвитку закладів ресторанного господарства [9].

Основна сировина для виготовлення борошняних кондитерських виробів проілюстрована в пункті 1.1.1 в даному розділі. Вона поліпшує смакові особливості, зовнішній вигляд і структуру виробів.

Характеристика основних складових, що використовується для приготування борошняних кондитерських виробів.

Таблиця 1.1 - Характеристика класичної сировини для борошняних кондитерських виробів

Назва сировини	Вид	Роль у технологічному процесі
Борошно	пшеничне	білки борошна денатурують та коагулюють, зв'язують воду, сприяють утворенню каркасу, забезпечують структурно–механічні властивості виробу.
Цукор білий кристалічний та цукровмісна сировина	Цукор білий кристалічний, цукрова пудра, цукор коричневий	підвищує піностійкість виробу, збільшує піноутворення, регулює в'язкість, дегідратує білкову складову суміші
Молочні продукти	Масло вершкове, молоко коров'яче, вершки та сметана	пластифікатор структури, розчинник цукру, формує пінний каркас готової страви
Харчові жири	Рослинні олії: соняшникова, маргарин, тверді та рідкі жири	виконують пластичну функцію, пластифікатор рецептурної суміші
Яйця та яєчні продукти	Яйця курячі харчові: дієтичні, столові; яєчні продукти: рідкі: жовток, білок, меланж	структуроутворювач внаслідок денатурації, емульгуюча здатність, утворення емульсії та пінної структури
Смакові та ароматичні речовини	Сіль поварена кухонна, харчові кислоти, какао– порошок, шоколад, кориця, гвоздика тощо	підвищують харчову цінність за рахунок наявності вітамінного та мінерального комплексів. смако–ароматичні властивості та антиоксидантна активність.

Аналіз даних таблиці 1.1 свідчить про значні переваги виготовленні БКВ на основі даних матеріалів, оскільки запропонована сировина впливає на відповідні органолептичні та структурно–механічні показники виробу.

Потрібно відзначити, що борошняні кондитерські вироби потребують збільшення харчової цінності, шляхом зниження вмісту цукру і жиру та підвищення вмісту вітамінів, мікроелементів, харчових волокон та білка. Оскільки суттєвим недоліком існуючих БКВ в тому, що вони виготовлені з висококалорійної сировини та можуть викликати ряд алергічних реакцій [10].

Таким чином, актуальною проблемою є створення безглютенових борошняних виробів за рахунок удосконалення рецептурного складу та

технологічного процесу виробництва, спрямованих на певний контингент споживачів.

На сьогоднішній день значна чисельність вітчизняних та зарубіжних вчених займаються дослідженням складу борошняних кондитерських виробів, та шляхами вдосконалення їх рецептурного складу з метою вилучення сировини, що може викликати алергічні реакції [11].

Аналізуючи передбачення відомих фахівців світу у галузі харчування та медицини, найближчим часом частина продуктів спеціального призначення становитиме 30% виробничого ринку. Серед спеціалізованих продуктів дієтичного харчування, значну частку займає продукція, яку споживають люди із захворюваннями, з непереносимістю деяких складників їжі, наприклад целіакія. Різноманітність продуктів для осіб, що страждають на генетично зумовлені й алергічні захворювання, в Україні недостатньо широкий і становить близько 2%. Це свідчить про те, що питання розробки технологій продуктів спеціального призначення, в тому числі для харчування людей, хворих на целіакію є актуальним [7].

У Національному університеті харчових технологій науковцями також проводяться дослідження чинників, які впливають на пригнічення та попередження даної хвороби, а також розроблено ряд страв та БКВ, які виготовлені з аглютенної сировини.

Дробот В.І. в своїх роботах розглядає проблему виробництва безглютенових хлібобулочних виробів для хворих на целіакію, і наводить результати досліджень впливу борошна різних круп'яних культур на структурно-механічні властивості безглютенового тіста [12].

Науковцями Національного університету харчових технологій Дудкіна О.О. та Гавриш А.В. під час створення фондану для хворих на целіакію за результатами попередніх досліджень запропоновано заміну пшеничного борошна на рисове, білки якого не містять глютену, для підвищення харчової

цінності фондану обрано порошки з цедри цитрусових. За результатами визначення органолептичної оцінки фонданів спеціального призначення з різним співвідношенням рисового борошна обрано в якості поліпшувача ПАР – ефір лимонної кислоти, який дозволяє отримати страви з високими смаковими властивостями і консистенцією, що наближена до контрольного зразка [13].

Створенням борошняних кондитерських виробів, що не містять глютену для профілактичного і лікувального харчування почали також займатися вчені Алтайського державного технічного університету ім. І.І. Ползунова та фахівці Санкт-Петербурзького філіалу Державного науково-дослідного інституту хлібопекарної промисловості, ООО «Протеїн». Численні дослідження в розробленні безглютенових кондитерських виробів проводяться під керівництвом д.т.н. А.М.Дорохович в Національному університеті харчових технологій (м. Київ) [14].

В процесі досліджень вчених Алтайського державного технічного університету ім. Ползунова І.І., Козубаєвої Л.А., Кузьміної С.С. було запропоновано заміну борошна пшеничного на рисове та гречане у технології виробництва печива цукрового для збільшення асортименту БКВ спеціального призначення. Після замісу тіста печиво з рисового та гречаного борошна погано формувалось і результаті готові вироби мали глибокі тріщини. В зв'язку цим виникла потреба заміни частини борошна на крохмаль від 5 % до 25 %. Це дозволило отримати вироби з високими показниками якості, що можуть бути рекомендовані для харчування групи населення, що хворіє на целиацію [8].

Аналіз роботи науковця Тиунова В.М. Уральського державного економічного університету під керівництвом Чугунової О.В. вказує на нові дані, що показують доцільність змішування різних безглютенових видів борошна в рецептурах борошняних кулінарних виробів з урахуванням харчової цінності, органолептичних показників, структурно-механічних властивостей (в'язкість, водопоглинальна здатність).

Науково обґрунтований склад і технологія виробництва борошняних кулінарних виробів з використанням оптимального співвідношення суміші рисової і кукурудзяної (70:30), суміші рисової і кукурудзяної (72:28), рисової і соєвого борошна (75:25), які можна використовувати при формуванні безглютенового раціону в дітей.

Питанням проблеми целиакії займались також Дорохович А.М. та Лазоренко Н.П.: ними були проведені теоретичні та експериментальні дослідження, на основі яких розроблено технологію мафінів для хворих на целиакію. Методом багатофакторного експерименту було визначено оптимальне співвідношення рецептурних інгредієнтів для тістових моделей на рисовому і гречаному видах борошна з додаванням картопляного крохмалю, камеді тара і камеді ріжкового дерева, на цукрі білому та фруктозі. Дослідження показали, що використання гречаного борошна це пояснюється вищою температурою клейстеризації крохмалю гречаного борошна (91 С) [9].

Бабіч О.В. було встановлено та науково обґрунтовано комплексний вплив кукурудзяного, гречаного, рисового борошна на процес тістоутворення з визначенням важливих структурно-механічних показників (граничного напруження зсуву, модуля миттєвої пружності, модуля еластичності, в'язкості, піддатливості, ступеню кристалічності, аморфності, адгезії), кількості вільної та зв'язаної вологи. Встановлено, що борошно, яке не містить глютену сприяє збільшенню міцності структури і послабленню пружно-еластичних властивостей. Встановлено і науково обґрунтовано, що фруктоза послаблює структуру тістових мас, глюкоза зміцнює (порівняно з впливом сахарози), що пояснюється різною розчинністю цукрів. Було проаналізовано теоретичні основи процесів тістоутворення та термічної обробки здобного печива, процесів, що відбуваються при зберіганні здобного печива, що дало можливість прогнозувати вплив безглютенового борошна на основні технологічні процеси виробництва здобного печива [10].

Висвітлення теми представлено і в роботі Ревуцької Л.Я., де було досліджено технологію БКВ із використанням сировини тропічних рослин та цукрозамінників. Змодельовано продукцію функціонального призначення з включенням до технології бананового порошку та гліциризину. Визначено раціональну кількість добавки бананового порошку та гліциризину, а також досліджено їх вплив на органолептичні показники готового борошняного кондитерського виробу. Розраховано комплексний показник та побудовано моделі якості досліджуваних виробів. Додавання бананового порошку дає можливість покращити вміст клітковини, білку, мінеральних речовин та вітамінів. Заміна цукру на гліцирозин дає можливість отримати борошняний кондитерський виріб із низьким вмістом вуглеводів та зниженою енергетичною цінністю. Проте, більшою мірою, дана розробка дає збільшити асортимент БКВ зі збільшеною харчовою цінністю.

Виробництво безглютенової продукції має за мету не лише зробити так, щоб особи, хворі на целиакію могли споживати даний продукт, а ще й зробити його функціональним з підвищеною харчовою цінністю, покращеним амінокислотним складом тощо.

В процесі аналізу літератури визначено, що основною сировиною при виробництві БКВ є борошно пшеничне, цукор білий, жирові продукти, тому потрібно працювати з точки зору підвищення їх харчової цінності. Сучасні технології безглютенових БКВ в Україні представлені одиничними розробками і при цьому використано рисове, гречане та кукурудзяне борошна сумісно зі структуроутворювачами – різними гідролоїдами і поверхнево–активними речовинами [11].

Для ліквідації виниклої проблеми необхідно розширити асортимент і поліпшити якість вітчизняних безглютенових виробів, в тому числі БКВ, за рахунок використання сучасних сировинних інгредієнтів, що приведе до

підвищення якості та конкурентоспроможності, та задовольнить попит споживачів.

Тому виготовлення аглютенowego БКВ – брауні спеціального призначення на основі горіхового борошна є обґрунтованим та доцільним та актуальним.

Вагомий внесок у дослідження теми зробив Грищенко А.М. під керівництвом Дробот В.І. в роботі «Удосконалення технології хліба з безглютенової сировини», де вперше визначено ступінь процесу перетравлення білків безглютенового хліба в умовах *in vitro* та залежність ступеня їх гідролізу від виду борошна в рецептурі; закономірності ступеня черствіння безглютенового хліба з крохмалю. Підсумки досліджень стали підставою для встановлення допустимого терміну реалізації безглютенового хліба, що становить не більше 24 год; вирішено проблему виготовлення дієтичного хліба зі зниженим вмістом білків, що не містить клейковини, для хворих на целиакію та фенілкетонурію. Доведено, що в безглютенове тісто доцільно додавати 4 % цукру для забезпечення достатньої газоутворювальної здатності тіста, розпушення тістових заготовок і формування оптимальних смакових властивостей готових виробів [12].

Федорова Д.В. професор Київського національного торговельно–економічного університету розробила булочний виріб «Бріюш» з використанням борошняної суміші на основі гречки, пшона та сорго. За результатами комплексу проведених досліджень доведено доцільність комплексного використання борошняної безглютенової сировини у складі булочних виробів. Розроблена технологія булочного виробу «бріюш», у складі якого використовується гречане, пшоняне та соргове борошно у співвідношенні 30:35:35 відповідно. Здійснено органолептичну оцінку булочних виробів «бріюш» на основі безглютенової борошняної сировини та відзначено, що розроблений виріб не поступається контрольному зразку. Використання безглютенової борошняної сировини сприяє підвищенню харчової цінності

булочних виробів та розширенню асортименту продукції для людей, які страждають на генетично зумовлені захворювання.

Дослідником цього ж університету Антонюк І.Ю. Запропонований спосіб виробництва млинцевого напівфабрикату з гречаного борошна та рисового молока що дає новий технічний результат: дозволяє отримати вироби з покращеними смаковими властивостями, підвищеної харчової та біологічної цінності.

За результатами досліджень можна зробити висновок про суттєве покращення хімічного складу дослідного зразку порівняно з контрольним. У дослідному зразку збільшилася питома частка таких важливих для організму людини поживних речовин, як калій – на 17.8%, магній – на 22.9%, фосфор – на 53.7%. Також суттєво покращився вітамінний склад млинцевого напівфабрикату, особливо за вмістом вітаміну В₁. Крім того, розроблений млинцевий напівфабрикат не містить глютену і лактози, що й було визначено за мету досліджень [15].

Для урізноманітнення асортименту борошняних кондитерських виробів, що не містять глютен, науковцями запропонована технологія вафельних листів з використанням борошна гречаного, рисового та кукурудзяного. За структурними характеристиками вафельне тісто відноситься до рідкоподібних кондитерських мас і має слабку в'язкоподібну консистенцією. Для досягнення необхідної структури маси доречно збільшувати вологість тіста при застосуванні гречаного, і навпаки, дещо зменшувати – при використанні рисового та кукурудзяного борошна, що містять різні значення водопоглинальної здатності. При цьому для забезпечення стійкості тіста до розшарування годиться застосовувати суміші з різних видів борошна.

Професором Доценко В.Ф. зі співавторами, значну увагу приділено питанню дотримання спеціальних вимог, які повинні регламентувати якість та

безпеку безглютенової продукції, в тому числі на підприємствах готельно-ресторанного господарства [16].

В Лондонському журналі Publishing House, опубліковано тезу Євчук Я.В., Третьякова С.О., Войтовська В.І., Кононенко Л.М. “Безглютенові види борошна та їх використання у виробництві харчових продуктів спеціального призначення”, в якій представлено різні види безглютенової сировини та порівняно їх хімічні складові. Досліджено, що для отримання безглютенового борошна можливо використовувати такі групи: зернові, крохмальні, бобові, олійні і горіхові, овочеві, з білку комах та використовувати їх у виробництві харчових виробів спеціального призначення [17].

Дослідники Урубков С.А., Хованська С.С., та Смірнов С.О., запатентували групу винаходів, що відноситься до харчової промисловості, складається з сухої безглютенової суміші для виробництва безглютенового печива і способу виробництва безглютенового печива з використанням безглютенової суміші. Безглютенова суміш містить борошно з нативної гречаної крупи, амарантове борошно, яблучний порошок і порошок, вибраний із групи, що містить гарбузовий, буряковий, журавлинний порошок, кристалічний білий цукор, сіль кухонну харчову, лимонну кислоту, харчову соду. Рецептурні компоненти використовуються у суміші у певному співвідношенні. Група винаходів дозволяє покращити показники якості та харчову цінність печива [18].

Авторами статті «Удосконалення рецептури кондитерського виробу на основі борошна з бобів нуту та ягід журавлини» Калина В. С., Гезь Я. В., Кузьо О. С. представлено результати досліджень впливу безглютенового нутового борошна на якість кондитерських виробів. В якості об'єкту та предмету досліджень обрано: технологія виробництва кексів; нутове борошно, ягоди журавлини. Охарактеризовано хімічний склад нутового та пшеничного борошна на кількісний вміст білків, жирів, вуглеводів, мінеральних речовин, вітамінів. Виявлено, що нутове борошно може бути альтернативним джерелом білку, у

ньому містяться у переважній кількості необхідні для повноцінного розвитку організму людини кальцій, фосфор, магній. Встановлено ефективні технологічні параметри та раціональні співвідношення рецептурних інгредієнтів для створення кексу. Представлено та охарактеризовано рисунки експериментальних зразків кексів. Методом бального оцінювання встановлено, що використання борошна з бобів нуту в технології виробництва кондитерських виробів впливає на органолептичні показники якості готових виробів і структурно-механічні властивості м'якушу. Обґрунтовано, що використання запропонованої рецептури дозволить одержати новий продукт на основі нутового борошна, який забезпечить людей хворих на целиакію якісною лікувально-профілактичною продукцією [19].

Розширення асортименту безглютенових бісквітних напівфабрикатів досліджено науковцями Лебединець В. Т., Донцова І. В., Гаврилишин В. В., Лебединець А. І. Які для обґрунтування рецептурного складу безглютенових бісквітних напівфабрикатів замінили пшеничне борошно вищого ґатунку на борошно кукурудзяне і кунжутний шрот у різних співвідношеннях: 50:50; 70:30; 30:70. На основі проведених досліджень органолептичних і фізико-хімічних показників якості безглютенових бісквітних напівфабрикатів встановлена можливість використання кукурудзяного борошна і кунжутного шроту на заміну пшеничного борошна у співвідношенні 50:50. Розроблені вироби характеризуються відмінними органолептичними показниками, добрими об'ємом та пористістю [20].

Встановлено, що в розроблених бісквітних напівфабрикатах з'являється приємний кунжутний смак, а в кольорі – насичені жовті відтінки. Розроблені бісквітні напівфабрикати характеризуються збільшеним вмістом білків, мінеральних речовин (калію, кальцію, магнію, фосфору та заліза), вітамінів, а також харчових волокон. Це пояснюється тим, що використана нетрадиційна сировина переважає пшеничне борошно за вмістом цих речовин. З огляду на

більш збалансований амінокислотний склад кунжутного шроту і кукурудзяного борошна біологічна цінність розроблених напівфабрикатів також збільшується. Заміна пшеничного борошна на кукурудзяне борошно та кунжутний шрот дала змогу повністю вилучити з рецептури бісквіту глютен, що й було основною метою їхніх досліджень [21].

Узагальнюючи вищевикладене, можна відзначити, що за останні десять-двадцять років всесвітнє поширення целіакії (в тому числі за рахунок поліпшення діагностики цього захворювання) дійшло і до українського населення. Цей факт, а також обмеженість харчових продуктів високої якості для дієтичного харчування вказаної групи споживачів посилюють інтерес дослідників до розробки технологій безглютенової продукції, в тому числі борошняних кондитерських і кулінарних виробів.

1.1.3 Аналіз ринку заморожених та сухих борошняних кондитерських напівфабрикатів

На ринку заморожених та сухих напівфабрикатів представлена продукція в основному іноземна, проте в незначних обсягах. Це пов'язано зі збільшенням виробництва вітчизняними операторами ринку.

Практика показує, що власне виробництво борошняних кондитерських виробів – дуже перспективний напрям в діяльності торгових мереж. Свіжий готовий продукт, випечений на місці, не тільки вдалий маркетинговий хід, але й особливість, яка дає змогу виділитися в умовах підвищеної конкуренції. В той же час, випічка виробів власними силами достатньо трудомісткий процес, який вимагає спеціального обладнання і кваліфікації спеціалістів [22].

Сфера гостинності завжди залишалась, однією з перспективних галузей економіки, що динамічно розвивається. Проте, другий рік поспіль дана сфера діяльності, зазнає значних збитків, через світову пандемію, що спричинив Covid-19.

За даними на кінець 2019 року, обсяг ринку закладів гостинності в Україні налічував близько 50 тисяч закладів.

Компанія по автоматизації ресторанів Poster опублікувала дані, які вказують на припинення роботи 2500 закладів уже після перших двох тижнів карантину [1].

Саме тому, на сьогоднішній день, власники та шеф-кухарі мають бути креативними й сучасними, втілювати свої ідеї у заклади враховуючи ситуацію, яка зараз складається.

- ✓ онлайн-ресторани;
- ✓ кейтерінг, або кухар на виїзд;
- ✓ заклади в житлових комплексах;
- ✓ розширення доставки їжі, за допомогою платформ Glov, Raceta;
- ✓ сет меню;
- ✓ діджиталізовані заклади;
- ✓ індивідуальні капсули;
- ✓ Cooking box

Одним з таких рішень є створення та запровадження послуги «Cooking box». Мета даної послуги полягає в тому, що це доставка напівфабрикату високого ступеня готовності для приготування вдома ресторанних страв з мінімальною кількістю теплової обробки [23].

Гості обирають для себе меню, а працівники закладу доставляють, замовникам, напівфабрикати разом з детальним рецептом.

Ресторанами аналітиками, підраховано, що запровадження даної послуги не лише скоротить час виготовлення страви, а з економічної точки зору це вигідніше ніж відвідувати заклад чи супермаркет [24].

Як видно з графіку (рис.1.6), що кількість виготовлення заморожених кондитерських напівфабрикатів з кожним роком зростає, особливий приріст у 2 раз за останні два, дану тенденцію можна пов'язати саме з пандемією.

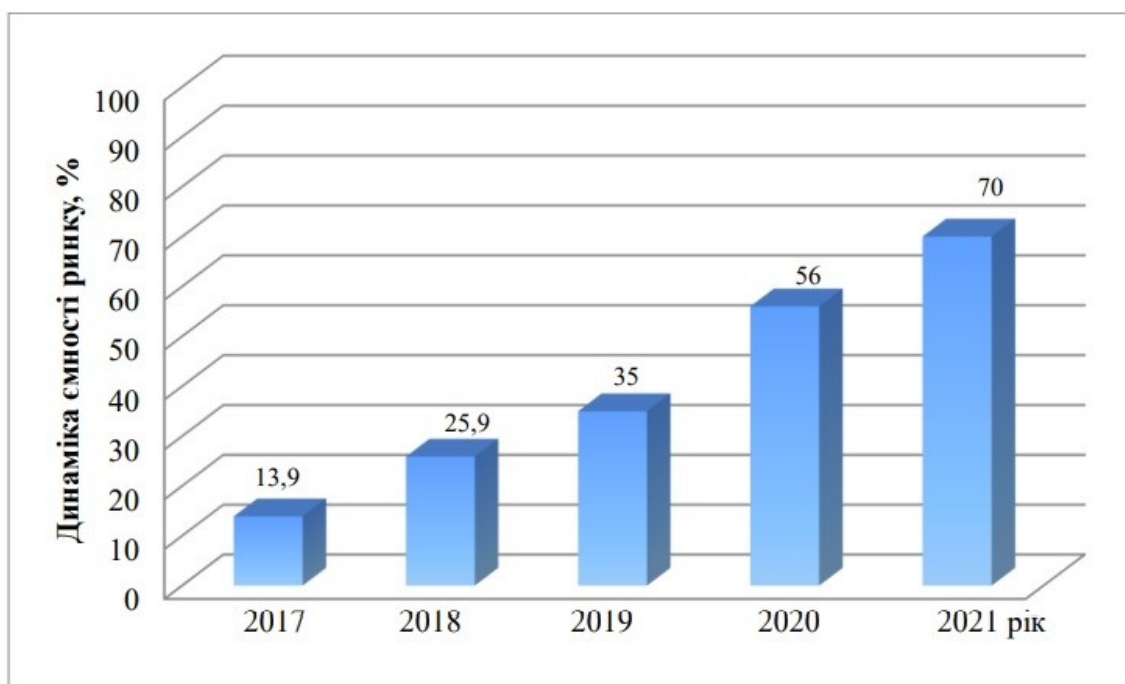


Рис. 1.6 - Динаміка ємності ринку заморожених кондитерських напівфабрикатів в Україні

Ця тенденція дозволяє без великих фінансових вкладень в кілька разів збільшити асортимент, залучити нових відвідувачів та значно збільшити доходи. Особливість такого ринку полягає в унікальній технології обробки продукту [25].

Ринок заморожених та сухих борошняних кондитерських напівфабрикатів характеризується тим, що в Європі заморожені напівфабрикати представлені широким асортиментом. Загальносвітова тенденція демонструє зростання попиту на борошняно-кондитерські вироби, які можна готувати в мікрохвильовій чи духовій печі. Причиною зростання популярності є зручність використання заморожених кондитерських напівфабрикатів: час виготовлення їх складає 20 хвилин [25].

З метою інтенсифікації технологічного процесу виготовлення борошняних кондитерських виробів іноземними фахівцями розроблено спеціальні суміші та високого ступеню готовності «Cooking box» [6], на

сьогоднішній день значна кількість закладів гостинності додатково вводять послугу (табл.1.2).

Таблиця 1.2 - Виробники сумішей та представники закладів гостинності з послугою «Cooking box»

Назва	Складові	Рітейлер	Країна виробник
1	2	3	4
Сухі суміші для приготування			
Суміш «Брауні шоколадне»	Цільнозернове борошно, какао-порошок, горіхи грецькі мелені, цукор білий кристалічний, клітковина горохова, сіль	ТМ «Priprvka»	Україна, Харків
Суміш «Брауні»	Цукор білий кристалічний, суміш какао (какао, какао зі зниженим вмістом жиру), борошно пшеничне, сіль	ТМ «Мрія»	Україна, Чернігів
Суміш «Брауні» в скляній банці	Чорний шоколад, волоські горіхи, розпушувач, ванільний цукор, сіль кам'яна, цукор білий, какао-порошок, борошно пшеничне	ТМ «Конфитюр»	Україна, Київ
Суміш «Брауні» Преміум Гранд	Мигдальне борошно, арахісове борошно, гарбузове борошно, кокосова борошно, еритрол, какао (22% жирності), дропси шоколадні, сода харчова, сіль гімалайська, стевія очищена.	ТМ «VICTORIA Premium Product»	Україна, Київ
Суміш «Брауні»	Мигдальне борошно, кокосовий цукор, шоколадні дропси, порошок кокао, крохмаль тапіоки, амарант, морська сіль, сода	ТМ «Simple Mills»	США
Суміш «Брауні» Протеїнове	суміш 24% білків (концентрат сироваткового білка, ізолят молочного білка, казеїнат кальцію (молоко)), мальтит, кокосове масло, рисове борошно, кукурудзяне борошно, 12% какао-порошок, 9% глазур, какао-масло, суха сироватка, лецитин, вівсіні пластівці, борошно пшеничне, мальтодекстрин, ізолят соєвого білка, пальмова олія, лляні насіння, ароматична сіль.	ТМ «Bodylab24»	Росія, Москва

Продовження табл.1.2

1	2	3	4
Суміш «Брауні»	Борошно (мигдальне, рисове безглютенове, тапіоки), ерітрол (натуральний цукрозамінник), какао, шоколадні дропси (какао терте, цукор, соєвий лецитин, ваніль), розпушувач безглютеновий, гімалайська сіль.	ТМ «Ginger and White»	Україна
Суміш «Брауні»	Кето підсолоджувач (еритрит, аюлоза, екстракт плодів ченця), борошно з насіння соняшника, розчинна клітковина (без ГМО), какао (оброблене лугом), дрібна морська сіль.	ТМ «Livlo»	США
Суміш «Брауні»	Шоколадна стружка (мальтит, гіркий шоколад, масло какао, лецитин (соє), ванілін, сухе цільне молоко, мальтит, сорбіт, інулін з кореня цикорія, какао, цельнозернове борошно, молоко сухе, витальний пшеничний глютен, ароматизатор ванілін, сіль	ТМ «Doctor's CarbRite Diet»	США
Суміш «Брауні» з низьким вмістом вуглеводів	Еритрит, розчинне волокно тапіоки, несолодкий порошок какао, борошно з насіння соняшника, розпушувач (бікарбонат натрію, крохмаль тапіоки, моногідрат фосфату монокальцію), екстракт стевії.	ТМ «Good Dee's»	США
Суміш «Брауні»	Шоколадна пудра, тростниковий цукор, какао-порошок, рисове борошно, сіль	ТМ «Culinat»	Франція
Cooking box «Брауні»	Меланж, сир кисломолочний, молоко, полідекстроза, какао-порошок, соєвий білок, гумаарабіка, еретрит, грецький горіх, харчові волокна, какао-масло, розрихлювач, лимонна кислота, ксантанова камедь, консервант сорбат калія, сукралоза.	ТМ «Veln»	Україна

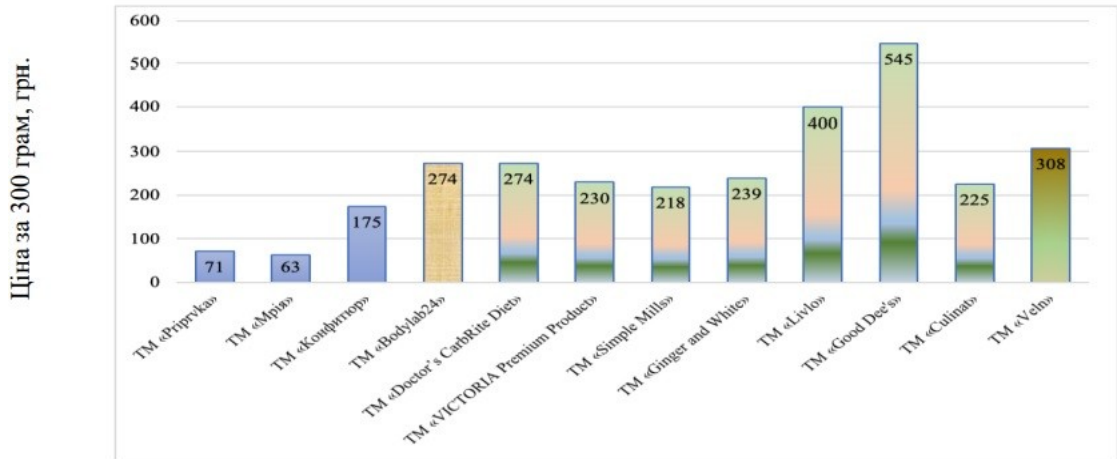


Рис. 1.7 - Порівняльний графік цін запропонованих сухих сумішей та безглютенових й Cooking box

Брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей, а саме продукція cooking box, що піддаватиметься шоковому заморожуванню, є актуальною в сьогоденні, що стане хорошою альтернативою для економії часу, та малих затрат енергії в закладах ресторанного господарства і не тільки.

1.2 Мета, об'єкт, предмет досліджень

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення технології брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей з використанням борошна горіхових культур.

Під час проведення лабораторних досліджень та виробничих випробувань використовують наступну сировину:

борошно горіхове (фундучного, кедрового та волоського горіху) торгівельної марки «Аркида» згідно ТУ У 10.41 – 37183718–002:2017 (Україна) порівняльна характеристика хімічного складу досліджувальних партій наведено в таблиці 1.3.

какао-масло торгівельної марки «Favorich» згідно ДСТУ 5004:2008 порівняльна характеристика хімічного складу наведено в таблиці 1.5;

кероб торгівельна марка «Ecorprod» згідно ДСТУ 3924-2000;

цукор білий кристалічний торгівельної марки «Хуторок» згідно ДСТУ 4623:2006;

лецитин соняшниковий торгівельної марки «Fruity Yummy»

Таблиця 1.3 - Хімічний склад пшеничного борошна вищого ґатунку та аглютенowego (розрахунково — аналітичний метод)

Найменування речовини	Борошно пшеничне вищого ґатунку ТМ «Хуторок»	Борошно фундучного горіхут ТМ «Аркида»	Борошно кедрового горіху ТМ «Аркида»	Борошно волоського горіху ТМ «Аркида»
Вода, %	12	5,8	2,3	4,1
Зола, %	0,5	2,4	2,6	1,8
Мінеральні речовини				
Залізо, мг %	1,2	3,3	5,5	2,9
Калій, мг %	122	658	597	441
Кальцій, мг %	18	149	16	98
Магній, мг %	0,6	160	251	158
Фосфор, мг %	86	310	575	346
Харчові речовини				
Білки, %	10,8	13,7	13,7	15,2
Вуглеводи, %	69,9	6,0	9,4	7,01
- крохмаль	67,9	0,9	1,4	0,1
Харчові волокна, %	3,5	11,0	3,7	6,7
Жири, %	1,3	61,15	68,37	65,21
- насичені жирні кислоти, %	0,2	4,7	4,9	6,1
- мононенасичені жирні кислоти, %		48,19	18,75	8,93
- поліненасичені жирні кислоти, %	0,6	5,6	34,07	47,2

Згідно даних табл. 1.3, борошно горіхове містить у своєму складі майже у 10 разів меншу кількість вуглеводів ніж у пшеничному борошні вищого сорту, проте в складі борошна горіхового переважають жири та білки. Також фундукове борошно характеризується достатньо високим вмістом харчових волокон маєже в тричі вищий. Також склад альтернативної сировини

обумовлений значним вмістом мінеральних речовин таких, як: калій, кальцій, цинк.

Таблиця 1.4 - Жирнокислотний склад пшеничного борошна вищого гатунку та аглютенового

Основні компоненти	Борошно пшеничне вищого сорту ТМ «Хуторок»	Борошно фундучного горіху ТМ «Аркида»	Борошно кедрового горіху ТМ «Аркида»	Борошно волоського горіху ТМ «Аркида»
Насичені жирні кислоти, %				
Пальмітинова	0,1	3,18	3,21	4,4
Стеаринова	0,1	1,43	1,39	1,66
Арахінова		0,06	0,23	0,06
Мононенасичені жирні кислоти, %				
Олейнова	0,1	47,96	17,95	8,8
Пальмітолейнова	0,01	0,12	0,2	
Поліненасичені жирні кислоти, %				
Лінолева	0,48	5,5	33,15	38,9
Ліноленова	0,03	~	0,16	9,08

Найбільший вміст ПНЖК властивий жировій складовій волоського та кедрового горіху. Співвідношення омега-3 до омега-6 жирних кислот в раціоні людини має становити 1:4...1:10. Відзначено, що найбільш оптимальне співвідношення цих ПНЖК характерне для жирів волоського горіху – 1:5.

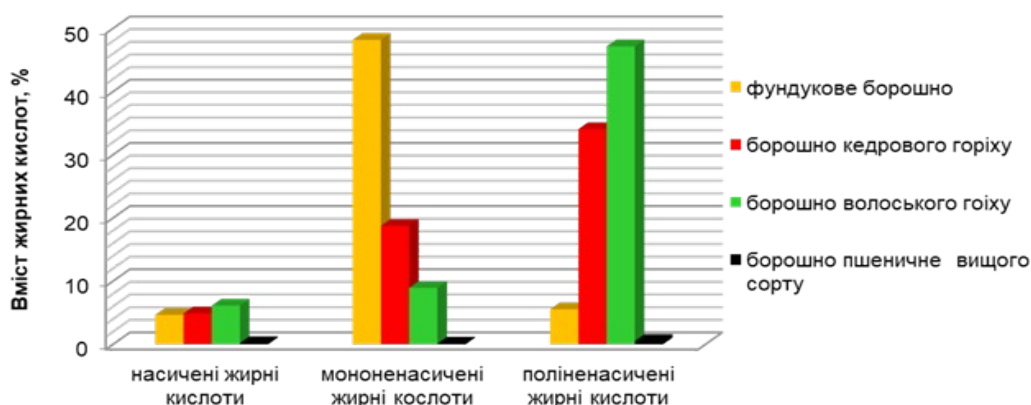


Рис. 1.8 - Жирно-кислотний склад дослідної сировини

З огляду на вище викладені факти, можна стверджувати, що борошно яке виготовлене з горіхів є джерелом білка, поліненасичених жирних кислот,

вітамінів і мінеральних речовин, що робить перспективним його включення, як сировини для харчової індустрії.

Проте, в даній сировині відсутній глютен, тому в якості структуроутворювача, було використано лецитин соняшника E322.

Різниця між соєвим лецитином і лецитином соняшнику це те, що екстракція соєвого лецитину використовує такі хімічні речовини, як ацетон та гексан, тоді як вилучення лецитину соняшнику відбувається холодним пресуванням без використання хімічних речовин. Отже витяг соєвого лецитину є хімічним методом, тоді як вилучення лецитину соняшнику - природний метод.

При використанні харчового емульгатора, значно покращились процеси: замісу тіста, збільшення об'єму виробу, структури, стійкість до черствіння.

З метою зниження холестерину в альтернативному виробі, вилучено масло-вершкове.

В якості пластифікатора запропоновано використовувати какао-масло. Воно є стійким до згіркнення та сприяє утворенню високодисперсних жирової і повітряної фаз. Відзначається збалансованим жирно-кислотним складом. Регулює реологічні властивості модельних систем. Даний вид сировини характеризується низькою температурою плавлення. Регулює смако-ароматичні властивості та антиоксидантну активність.

У своїй будові какао-масло містить дво- та трикислотні тригліцерини. Вміст жирних кислот представлено на рис.1.9 нижче [30].

Присутність гліцеридів насичених і ненасичених жирних кислот какао-масло допомагає підтримці задовільного ступеня холестерину. Алкалоїди (кофеїн, метилксантин, таніни) надають йому тонізуючі властивості.

Лінолева і ліноленова кислоти, що є незамінними кислотами, а також джерелами вітаміну F, стимулюють імунну систему, володіють ранозагоювальною, протизапальною та антигістамінною діями, беруть участь у метаболізмі холестерину [33].



Рис. 1.9 - Вміст жирних кислот в какао-маслі

Порівняльний хімічний склад масла вершкового та какао-масла наведений у табл. 1.5 [33-36].

Таблиця 1.5 - Порівняльний хімічний склад масла вершкового та какао-масла на 100 г

Найменування речовини	Какао-масло	Вершкове масло
1	2	3
Калорійність (ккал)	899	661
Білки, г	0	0,8
Жири, г	99,9	72,5
Холостерин, мг		170
Вуглеводи, г		1,3
Вода, г		25
Вітаміни		
А, ретинол мг		4,5
В ₁ , тіамін мг		0,01
В ₂ , рибофлавін мг		0,12
В ₄ , холін мг	0,3	18,8
Е, токоферол мг	2,4	1
К, філохінон мкг	24,7	7

1	2	3
Мінеральні речовини		
Кальцій, Са мг		24
Фосфор, Р мг	2	

Альтернативу шоколаду запропоновано кероб. Оскільки кероб не містить у своєму складі речовини теоброміну, що надає можливість споживати даний виріб дітям.

З періодичним виникненням алергічних реакцій на чорний шоколад та вмісту в ньому психотропних речовин, ухвалено рішення проведення взаємозаміни шоколаду чорного, а також какао-порошку в технології інноваційного брауні “Cooking box” на кероб.

Кероб - це плоди, у вигляді стручків вічнозеленого річкового дерева, що зростає в середземноморських країнах. Зовнішній вигляд керобу ідентичний какао-порошку, та має коричневе забарвлення. Втім смак є насичений та солодкий. Відмінність між ними полягає в тому, що розфасований кероб не містить додаткових компонентів, зокрема, ароматизаторів та інших хімічних сполук, які доволі часто додають в какао-порошок, шоколад і інші [21]. Хімічний склад керобу наведений у таблиці 1.6 [21-25].

Таблиця 1.6 - Порівняльний хімічний склад какао-порошку, чорного шоколаду та керобу на 100 г сировини

Найменування речовин	Кероб	Какао-порошок	Шоколад чорний
1	2	3	4
Білки, г	4,62	24,3	6,2
Жири, г	0,62	15	35,4
Вуглеводи, г	49,08	10,2	45,9
Моно- та дисахариди	49	1,75	-
Цукроза	32	-	29,99

Продовження табл.1.6

1	2	3	4
Глюкоза	5	-	-
Фруктоза і мальтоза	6	-	-
Пінітол	6	-	-
Клітковина	-	37	10,9
НЖК, г	0,09	9	20,8
Зола (мінеральні речовини), г	2,27	6,3	1,1
Харчові волокна, г	39,8	35,3	7,4
Вода, г	3,58	5	1
Вітаміни			
С, мг	0,2	0	0
Е, мг	0,63	0,3	0,8
В ₁ , мг	0,05	0,1	0,03
В ₂ , мг	0,46	0,2	0,07
В ₅ , мг	0,05	1,5	0
В ₆ , мг	0,37	0,3	0
В ₄ , мг	11,9	0	0
РР, мг	1,9	6,8	2,1
Мінеральні речовини			
Цинк, мг	0,92	7,1	0
Селен, мкг	5,3	0	0
Мідь, мг	0,57	4,55	0
Марганець, мг	0,51	4,625	0
Залізо, мг	2,94	22	5,6
Фосфор, мг	79	655	170
Натрій, мг	35	13	8
Магній, мг	54	425	133
Кальцій, мг	348	128	45

Кероб містить в своєму складі менше жирів та велику кількість вуглеводів (сахарози і фруктози), що дозволяє знизити калорійність інноваційного виробу при виготовленні.

Кероб не містить таких сполук, як кофеїн і теобромін, які викликають привикання та алергічні реакції, а також фенілтіламін і фромамін, що можуть стати приводом появи мігрені. У керобі немає щавлевої кислоти, що зв'язує кальцій і цинк. Через такий хімічний склад він все частіше зустрічається у раціоні вегетаріанців [22].

Як підсумок, високий вміст природних цукрів в керобі знижує споживання рафінованого цукру, а менший вміст жирів робить його менш калорійним, в порівнянні з какао [22].

Обмін какао-порошку на кероб дасть можливість виключити появу алергічних реакцій на чорний шоколад, а також прибрати зі складу такі складники: психотропні речовини, фенілетиламін, щавлеву кислоту, сальсолинон, шкідливі жири [22].

В ході теоретичних досліджень обґрунтована заміна борошна пшеничного вищого сорту на борошно кедрового, волоського горіха, фундука. Упровадження заміни на аглютенону дозволить споживати виріб особам, що страждають на целиацію.

Предмет дослідження – борошно кедрового горіху, борошно грецького горіху, борошно фундукового горіху, модельні системи, борошняний кондитерський виріб «Брауні», брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей, брауні шоколадний.

1.3 Методи досліджень

Відбір і підготовку проб сировини для лабораторних досліджень проводили згідно єдиної методики вивчення харчових продуктів за нормативною документацією та рекомендацій.

Дослідні та контрольні зразки готували з однієї партії сировини. Вологість борошна оцінювали за ДСТУ SEN/TS 15568:2013, органолептичні показники – за ДСТУ 3768:2010.

Гранулометричний склад борошна горіхового визначали мікроскопіюванням за збільшення $\times 100$ та 400 разів за допомогою USB Digital Microscope, лінійний розмір часток розраховано з використанням комп'ютерної програми обробки цифрових фотографій PhotoM.

Вологість сировини та готових виробів вимірювали згідно ДСТУ 4910:2008 [26].

Дисперсність борошна горіхового (фундукового, волоського та кедрового горіху) визначали за допомогою сит з різними розмірами отворів [26].

Загальну кількість білка у досліджуваних добавках визначали методом К'ельдаля, для визначення вмісту амінокислот застосували автоматичний аналізатор амінокислот.

Процес приготування тіста полягає в змішуванні рецептурних компонентів. В процесі гідратації компонентів дисперсної системи утворюється тісто з визначеними структурно-механічними властивостями. Процес утворення тіста і його властивості значною мірою залежать від властивостей рецептурних компонентів – насамперед їх водопоглинальної, водоутримуючої, жирутримуючої та емульгуючої здатності.

Жирутримуюча здатність (ЖУЗ) визначає можливість молекули білка абсорбувати і утримувати жир на поверхні, за наявності гідрофобних зв'язків. Іншими словами здійснюється захоплення, зв'язування і утримування жиру пористою молекулою білка [27].

ЖУЗ оцінювали за кількістю жиру, що утримався зразком після настоювання і центрифугування.

Жирутворювальна здатність розраховували за формулою:

$$ЖУЗ = ((c-v)/(v-a)) \cdot 100\%, \quad (1.1)$$

де a – маса порожньої центрифужної склянки, г;

v – маса склянки зі зразком після центрифугування і зливання рідини, г;

с – маса склянки зі зразком рослинного походження і жиром перед центрифугування, г;

Жироемульгвальну здатність (ЖЕЗ) визначали за відношенням об'єму заемульгованого шару до загального об'єму системи після центрифугування протягом 5×60 с за швидкості 2000 об/хв [27].

Вологоутримуючу здатність встановлювали шляхом центрифугування суспензії зразку з водою (1:5) за відношенням різниці між використаною кількістю води та масою отриманого фугату до маси наважки [28].

Вміст масової частки сирого жиру в борошні горіховому визначали методом Сокслета [28].

Жирнокислотний склад борошна горіхового оцінювали згідно з за допомогою хроматографу AgilentTechnologies 6890 з мас-спектрометричним детектором 5973. Під час проведення кількісних розрахунків застосовано метод внутрішнього стандарту [29].

Показник «число падіння» борошна встановлювали з використанням приладу.

Титровану кислотність борошна горіхового визначали за стандартною методикою [29].

Адгезійну міцність модельних систем визначали на адгезіометрі за силою відриву певної маси продукту від поверхні пластини штоку приладу, яка імітує поверхні технологічного обладнання [29].

Дослідження мікроструктури тіста здійснювали за допомогою растрового електронного мікроскопіювання за збільшення ×100 та 400 разів [29].

Зміну температури зразка у процесі термооброблення фіксували за допомогою хромель-копелевих термопар.

Міцність тіста визначали за показником ступеню пенетрації за допомогою пенетрометра КП-140-И. Глибину занурення індентора в дослідний

зразок визначали за допомогою індикатора годинникового типу ИЧ-50 з ціною поділки 0,01 мм. За одиницю penetрації прийнято занурення на 0,1 мм [30].

Форми зв'язаної вологи у м'якушці брауні визначали під час зберігання, за допомогою термогравіметричного методу на дериватографі Q – 1500. Принцип метод полягає в тому, що визначається швидкість зміни маси під час нагрівання, що залежить від швидкості дифузії різних форм води в об'ємі матеріалу. Під час дослідження зразки брауні нагрівали в діапазоні температур 20...200°C [30].

Органолептичну оцінку якості борошняних кондитерських виробів визначали за шкалою оцінки якості, прийнятою в Центральній лабораторії Держкомісії [34].

Вологість брауні визначали в сушильній шафі «Брабендер» за стандартною методикою.

Об'єм готових виробів вимірювали об'ємомірником [30].

Вміст загального білка визначали методом К'ельдаля [26].

Унік визначали як різницю між вагою тіста і готового виробу і виражали у відсотках до маси тіста [26].

Вилучення жиру з досліджуваних зразків здійснювали екстракційним методом з використанням хлороформу [27].

Для оцінювання кислотного та пероксидного чисел використано титриметричний метод (згідно з ДСТУ 4350:2004 та ДСТУ 4570:2006) [30].

Визначення особливостей хімічного складу безглютенового брауні здійснювали методом ІЧ-спектроскопії на Фур'є-спектрометрі Perkin-Elmer Spectrum One FTIR Spectrometer з використанням калій броміду в інтервалі коливань від 500 см⁻¹ до 4000 см⁻¹. Запис спектрів дослідних зразків здійснювали в тонкому шарі між пластинами із цинкум селеніду [29].

Визначення загального вмісту вуглеводів, моно та дисахаридів проводили згідно методики, описаної в, масові частки моно – дисахаридів – за методом високоефективної рідкої хронографії [29].

Вміст цукрів – йодометричним методом [31].

Пористість готових виробів визначали методом цифрового оброблення зображення, оскільки визначення цього показника загальноприйнятим методом із використанням приладу Журавльова є цілком недоцільним через малий об'єм ББКВ. Суть методу цифрового оброблення рисунку полягає в аналізі зрізу м'якушки брауні шляхом сканування з подальшим підрахунком темних областей [31].

Отримані фотографії зрізу досліджуваних зразків заносили у комп'ютерну програму «ImageJ» National Institutes of Health, яка прораховує площі темних кіл.

Структурно – механічні показники готових виробів визначали за допомогою пенетрометра [31].

Метод визначення мікробіології харчових продуктів. Горизонтальний метод виявлення *Salmonella* згідно ДСТУ EN 12824-2004. Метод полягає у виявленні *Salmonella* при обов'язковому виконанні чотирьох послідовних стадій випробовування (попереднє концентрування в неселективному поживному середовищі, концентрування в селективному рідкому середовищі, посів у чашки Петрі і розпізнавання культур, підтвердження випробувань) [32].

Методи виявлення та визначення кількості бактерій виду Escherichia coli» Виявлення бактерій виду *Escherichia coli* у певній наважці продукту згідно ДСТУ 30726-2002. Метод виявлення і визначення *E.coli*, базується на висіві певної кількості продукту і (або) його розведення у рідке селективне середовище з лактозою, інкубуванні посівів, пересів на поверхню щільного селективного середовища для подальшого підтвердження належності

мікроорганізмів до *E.coli* за допомогою біохімічних та культуральних ознак [33].

Визначали мікробіологію харчових продуктів горизонтальним методом підрахунку мікроорганізмів. Техніка підрахування колоній за температури 30°C згідно ДСТУ ISO 4833:2006. Метод застосовується для підрахування кількості колоній мікроорганізмів, що виростили на твердому середовищі після аеробної інкубації за температури 30°C [34].

Кольоровість готових виробів визначали за допомогою методу комп'ютерної колориметрії, сутність якого полягає в описанні кольору продукту в системі кольорових координат за результатом обробки числових зображень досліджуваних виробів [35].

Структурні зміни досліджували за допомогою рентигенофазового аналізу [36].

Комплексну оцінку якості виробів проводили із застосуванням методів кваліметрії. Для знаходження коефіцієнтів вагомості використано експертний метод. Комплексну оцінку якості проведено через визначення середньозваженого арифметичного показника

$$K_0 = \sum M_i (m_i \cdot q_i), \quad (1.2)$$

де K_0 – комплексний показник якості;

M_i – міжгрупові коефіцієнти вагомості;

m_i – внутрішньо-групові коефіцієнти вагомості окремих показників якості;

q_i – відносні показники якості.

Переведення абсолютних показників якості у відносні здійснювали з використанням кривої бажаності Харінгтона та вказаними інтервалам показників якості виробів [37].

Харчову цінність вираховували за складовими готового виробу.

Харчова цінність визначається не тільки вмістом біологічно активних харчових речовин, але й їх співвідношенням, засвоюваністю та доброякісністю [37].

Інтегральний скор, % – це термін, що показує відношення кількості нутрієнтів у складі 100 г продукту до потреби в цих речовинах організму людини на добу, що залежить від віку та фізичного навантаження:

$$In.скор. = M/M_0 \cdot 100, \% \quad (1.3)$$

де M – кількість відповідно нутрієнтів у 100 гр. продукту

M_d – кількість відповідно нутрієнтів необхідних на добу [36]

Енергетична цінність (калорійність) визначає ту частку енергії, яка може виділитися з харчових продуктів в процесі біологічного окиснення і застосовуватися для забезпечення фізіологічних функцій організму [35].

Перетравлюваність білкових речовин визначали *in vitro* за методикою Покровського О.О. та Єртанова І.Д [37].

1.4 Блок схема проведення теоретичних та експериментальних досліджень

Відповідно до теми, мети та завдання кваліфікаційної роботи розроблено блок схему комплексних теоретичних та експериментальних досліджень за темою роботи, що наведена на рис.1.10.

Експериментальні дослідження виконано на базі лабораторій кафедр технології ресторанної і аюрведичної продукції, готельно-ресторанної справи, технології хлібопекарських виробів, експертизи харчових продуктів, машин і пристроїв харчових та фармацевтичних виробництв, хімічних технологій харчових добавок та косметичних засобів Національного університету харчових технологій, також дослідження проводились в лабораторіях Київського національного університету ім. Т.Г.Шевченка, Національного університету Біоресурсів та природокористування України, Інституту загальної та

неорганічної хімії ім. В.І.Вернадського НАН України, лабораторії ТОВ «Сертифікат та якості зерна» м.Києва. Виробничі випробування проведено в умовах ТОВ «АРКО», «Техас Ранчо».

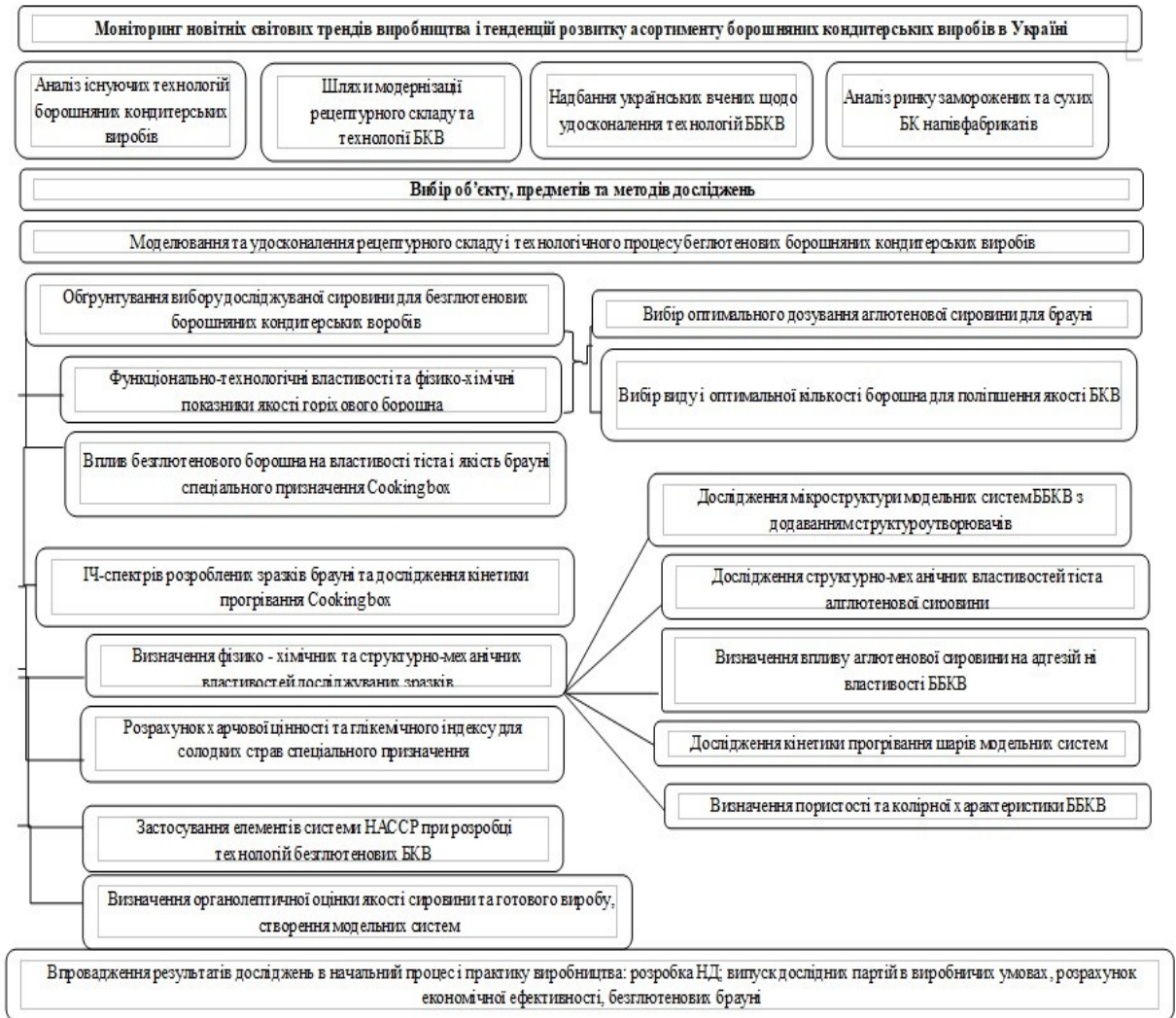


Рис. 1.10 - Схема комплексних теоретичних та експериментальних досліджень за темою роботи

Кваліфікаційна робота реалізована засобами пакету прикладних програм Microsoft Office (США), а саме MS Word, MS Excel, MS Power Point.

Статистичну обробку експериментальних даних, представлених у роботі, проводили для трьох – п'яти вимірювань всіх вивчених властивостей загальноприйнятим методом з визначенням середньоарифметичного \bar{X} пакета електронних таблиць MS Excel.

Висновки за розділом 1

Ретельний аналіз сучасної наукової інформації щодо напрямків і досягнень у розвитку технологій безглютенових продуктів у світі та в Україні дозволяє зробити наступні узагальнення.

Безглютенові продукти відіграють важливу роль у профілактичному та лікувальному харчуванні споживачів, що хворіють на целиакію, мають алергію на глютен або непереносимість глютену. Міститься глютен в пшениці, житі, ячменю, а також у ботанічних різновиди і формах пшениці (спельта, камуті, фарро, дурум, булгур, кускус), тритікале, айнкорне. Зростання наразі інтересу до продуктів без глютену зумовлюється значною поширеністю целиакії, яка оцінюється як така, що охоплює щонайменше 0,5...2,0 % населення у більшості європейських країн та США.

В Україні процес виготовлення безглютенових виробів у задовільному асортименті та діапазоні, порівняно з країнами північної Америки, Європи, Японії та інше, не налагоджене. Різновид борошняних кондитерських виробів, що не містять глютену на ринку України формується в більшості за рахунок продукції з-за кордону, яка є дороговартісною.

Базовими інгредієнтами безглютенових борошняних кондитерських виробів є борошно, цукор білий кристалічний та жиромісна сировина. Для компенсації відсутньої клейковини, використовують функціональні можливості додаткових рецептурних інгредієнтів (молочні продукти, яйця, білки зернових і бобових, харчові волокна, гідроколоїди, крохмалі та інше), а також новітні технологічні підходи (використання ферментів, застосування високого тиску, проведення гідротермічної обробки, екструдкування та пророщування зернової та борошняної сировини, заквашування тіста та інші).

Встановлено що одним з перспективних способів формування структури виробу є застосування поверхнево-активних речовин, з метою утворення

комплексу між фазами «жир – вуглевод–білок–вода», що покращує структурно–механічні властивості модельних систем безглютенових брауні з їх додаванням.

Надано характеристику ПАР як одних преспективних поліпшувачів в подальшому використанні у технології безглютенових брауні.

Надбання українських вчених щодо удосконалення технологій безглютенових борошняних кондитерських виробів поєднують результати досліджень, отримані в рамках наукових шкіл акад. Дробот В. І., проф. Дорохович А. М., проф. Шаніної О.М. та інших науковців.

На підставі узагальнення теоретичного матеріалу обґрунтовано доцільність дослідження інноваційного брауні з аглютенової сировини на основі сухих композитних сумішей.

У розділі визначено об'єкт та предмети досліджень, наведено характеристику сировини, що використовувалася під час виготовлення безглютенових борошняних кондитерських виробів. Відповідно до мети та завдань дослідження розроблено план теоретичних та експериментальних робіт, що скеровано на наукове обґрунтування інноваційної технології безглютенового виду брауні на основі сухих композитних сумішей “Cooking box”.

Проведено підбір стандартних, загальноприйнятих, спеціальних та модифікованих методів для вивчення хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей безглютенової сировини та її впливу, якість емульсій та тіста, на органолептичні та фізико-хімічні показники якості готового виробу. Здійснено підбір методів планування експерименту та математичної обробки експериментальних даних.

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

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

БКВ є улюбленими ласощами населення. Дані вироби належать до висококалорійних продуктів харчування. Оскільки страва характеризується високим вмістом жирів, вуглеводів та порівняно низьким вмістом – білків, харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин. Серед асортименту солодких страв особливе місце належить шоколадним десертам. Саме тому об'єктом дослідження є технологія борошняних кондитерських виробів – брауні спеціального призначення.

В перебігу теоретичних досліджень передбачається взаємозаміна борошна пшеничного вищого сорту на борошно горіхове, а саме (фундукове, волоського та кедрового горіху).

Запровадження заміни сировини, що містить глютен на аглютену дасть можливість споживати виріб особам, що страждають на целиакію.

При виборі аглютенової сировини, спершу проведено дослідження органолептичних показників, а саме зовнішнього вигляду, кольору, смаку та запаху й консистенції [38].

Фундукове борошно – отримують подрібненням та висушенням горіхів, застосовується в випічці кондитерських виробів, начинок, напівфабрикатів, як добавки в тісто.

Містить вітамін В₆, який сприяє регенерації клітин, оновленню кров'яних тілець. Завдяки каротиноїдів, які є в складі, зміцнюється кісткова система і зубна емаль.

Борошно волоського горіха - одержують подрібненням грецького горіха. Наведене борошно містить високий вміст клітковини [39].

Кедрове борошно – це поживний та унікальний за своїми властивостями продукт, який одержують в процесі висушування і перемелювання кедрової макухи. Кедрове борошно зберігає свої смакові та поживні якості ядра кедрового горіха, а також певний відсоток кедрової олії. В своєму складі кедрове борошно містить приблизно 35% білків, 1-2% жирів та не більше 9,2% вологи. Органолептичні властивості горіхового борошна зображено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 - Органолептичні властивості борошна пшеничного та безглютенового

Назва борошна	Показники	Вимоги до якості
Борошно пшеничне вищого сорту	Зовнішній вигляд	Борошно білого кольору, однорідного помелу, без сторонніх домішок .
	Колір	Білий або білий з жовтим відтінком
	Консистенція	Сипуча , крупинки одного розміру,
	Смак та запах	Властивий борошну, без затхлого запаху
Фундучне борошно	Зовнішній вигляд	Борошно сірого кольору, однорідного помелу, без сторонніх домішок .
	Колір	Сірий
	Консистенція	Сипуча , крупинки одного розміру
	Смак, запах	Легкий присмак і запах фундучного горіху
Борошно кедрового горіха	Зовнішній вигляд	Борошно від світло кремового до темно кремового відтінку, однорідного помелу, без сторонніх домішок .
	Колір	Від світло кремового до темно кремового відтінку
	Консистенція	Сипуча , крупинки одного розміру,
	Смак, запах	Приємний горіховий аромат і легкий смак.
Борошно волоського горіха	Зовнішній вигляд	Борошно від світло коричневого до темно коричневого відтінку, однорідного помелу, без сторонніх домішок .
	Колір	Від світло коричневого до темно коричневого відтінку
	Консистенція	Сипуча, крупинки одного розміру,
	Смак, запах	Приємний горіховий аромат і легкий смак.

Встановлено, що борошно горіхове темніше за борошно пшеничне, проте дану особливість можна вневолувати додавши до виробу кероб. Смак та запах обраної сировини, навпаки приємний та зі смаком горіхів [40].

В ході теоретичних досліджень обґрунтована заміна борошна пшеничного вищого сорту на крохмаль тапіоки, борошно кедрового, волоського горіха, фундука. Упровадження заміни на аглютенову дозволить споживати виріб особам, що страждають на целиацію.

Обґрунтування вибору сировини для брауні спеціального призначення на ведено в табл. 2.2.

Таблиця 2.2 - Обґрунтування вибору сировини для брауні спеціального призначення

Назва сировини	Вид	Роль у технологічному процесі	Потенціал сировини
Борошно	фундукового, кедрового, волоського горіху	зв'язує воду та жир	аглютенова сировина зі збалансованим жирнокислотним складом.
Поверхнево-активні речовини	соняшниковий лецитин	регулює консистенцію	формування антиадгезійних властивостей тіста і пористості виробу.
Яйця курячі	нативні	структурують внаслідок денатурації, емульгуюча здатність.	формування текстури, підвищення харчової цінності
Харчові жири	какао-масло порошок / дропси	утворення білково-ліпідних комплексів системи, пластифікатор рецептурної композиції тіста.	стійкість до згірнення, формування високодисперсних жирової і повітряної фаз.
Смакові речовини	кероб	підвищення харчової цінності за рахунок наявності вітамінного та мінерального комплексів, антиоксидантна активність.	органолептичні показники якості, формування та розширення асортименту БКВ.
Цукор білий кристалічний	цукор білий кристалічний	регулює в'язкість рецептурної суміші	підвищує піноутворювальність виробу, регулює в'язкість, дегідратує білкову складову суміші

Після аналізу альтернативної сировини (табл.2.2) розроблено вироби.

2.2 Функціонально-технологічні властивості та фізико-хімічні показники якості горіхового борошна

Дослідження функціонально-технологічних властивостей аглютенного борошна (водопоглинальна, жирутримуюча, емульгуюча здатності) є вагомим для розробки інноваційних рецептур, вибору технологічних параметрів виробництва.

Функціонально-технологічні властивості сировини значною мірою залежать від ступеню її подрібнення, тобто дисперсності [50].

Тобто спочатку необхідно визначити гранулометричного складу борошна фундукового, грецького та кедрового горіху порівняно з борошном пшеничним вищого сорту.

Дисперсність горіхового визначили стандартним методом за допомогою 3 сит [50]. Результати досліджень наведені у вигляді диференціальної функції розподілу часток (рис. 2.1).

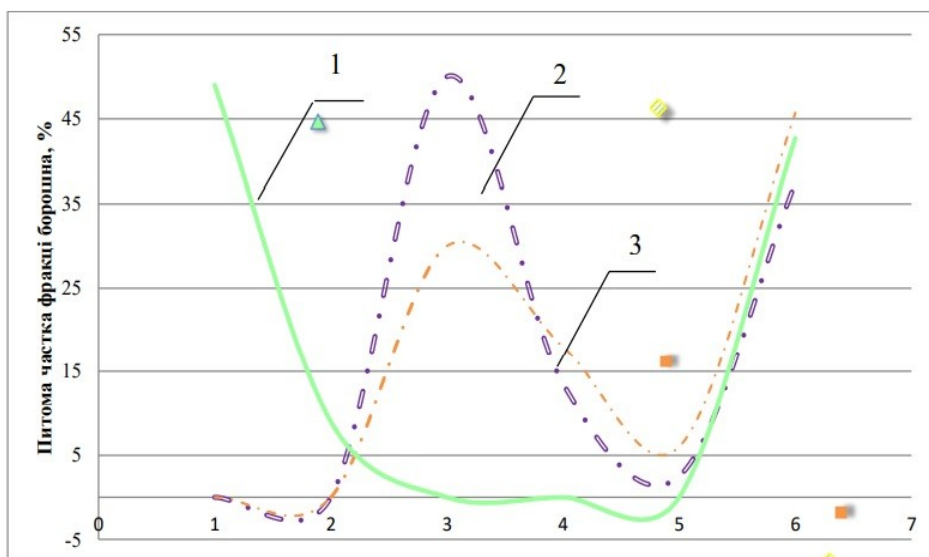


Рис. 2.1 - Диференціальна функція розподілу розміру часток: 1 – борошно фундукового горіху, 2 – борошно кедрового горіху, 3 – борошно волоського горіху

Експериментальні дані свідчать, що дослідні зразки є дрібнодисперсними зі схожим гранулометричним складом (табл. 2.3).

Таблиця 2.3 - Гранулометричний склад борошна горіхового

Зразок	Гранулометричний склад (у %), мкм					
	45	56	67	80	100	Залишок на ситі
Борошно фундукового горіху	0	0	0	9	49	42
Борошно кедрового горіху	50	13,5	2,5	0	0	34
Борошно волоського горіху	30	18	6	0	0	46

Висока дисперсність обумовлена відповідними функціонально-технологічними властивостями, а саме чим менше розмір частинок, тим більша їх площа поверхні, тобто краща взаємодія у диспергованому стані з оточуючим середовищем.

Основними показниками оцінки якості впливу борошна горіхового на виробу є водоутримувальна, жирутримувальна та жиросмульгувальна здатність.

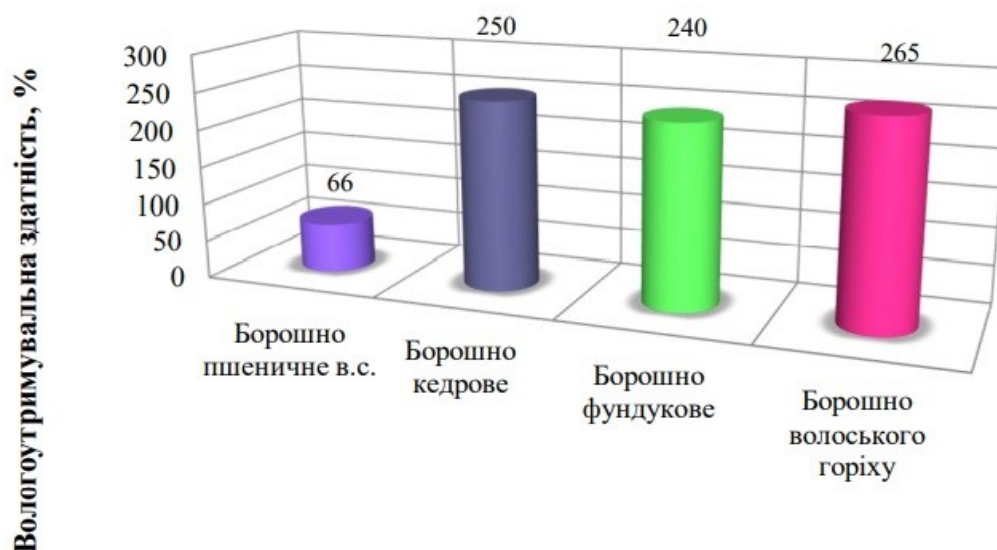


Рис. 2.2 - Вологоутримувальна здатність аглютенного борошна

Дослідження водоутримувальної здатності показало збільшення значення показника порівняно з контролем при t 20 °С. Тобто за даних температурних параметрів борошно кедрового горіха перевищує борошно пшеничне вищого

сорту за показником ВУЗ в 3,8 рази, борошно фундукового горіху – в 3,6 рази, а борошно грецького горіху – в 2,88 разів, дана закономірність обумовлена особливостями білок-полісахаридного складу досліджуваних зразків.

Оскільки високі гідрофільні властивості при 20°C пояснюються значним вмістом харчових волокон та білків.

Проте найкращу здатність утримувати воду проявило борошно грецького горіху, дану властивість можна пояснити якісним складом гідрокалоїдів [41].

Жироемульгувальну здатність дослідних зразків оцінювали по відношенню до соняшникової олії, оскільки досліджувальна сировина згідно літературних даних проявляє кращі емульгувальні властивості по відношенню до рідкої олії, ніж до твердих жирів, які зазвичай застосовуються в технології брауні (вершкове масло), рисунок 2.3.

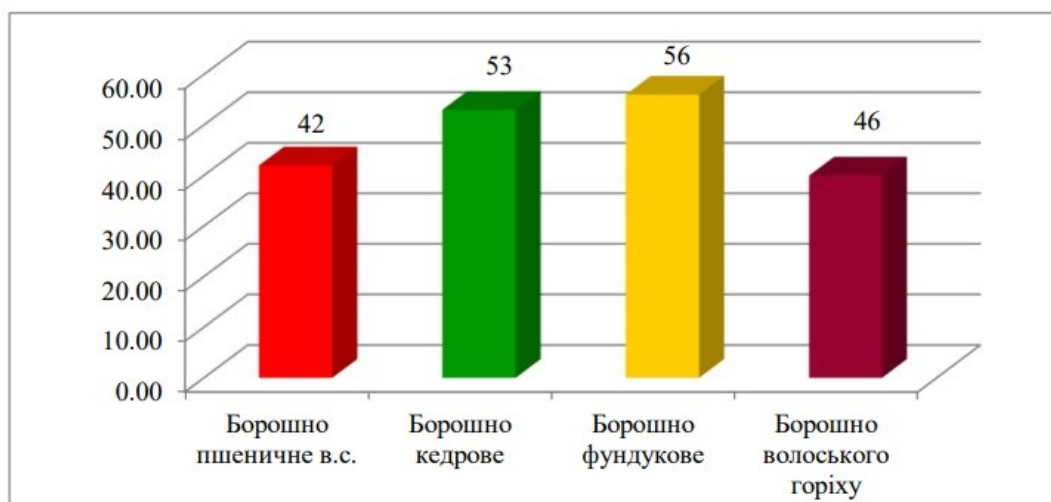


Рис. 2.3 - Жироемульгуюча здатність аглютенного борошна

Встановлено, що кращу жироемульгуючу здатність виявлено в фундучному борошні, ніж в решті дослідних зразків.

Жирутримувальну здатність дослідних зразків оцінювали по відношенню до рідкої олії. Зважаючи на те, що однією з основних технологічних проблем, які перешкоджають використанню рідких олій в технології борошняних кондитерських виробів є їх міграція під час випікання,

дослідження жирутримувальної здатності велось в інтервалі температур при температурі 20 °С (рис. 2.4).

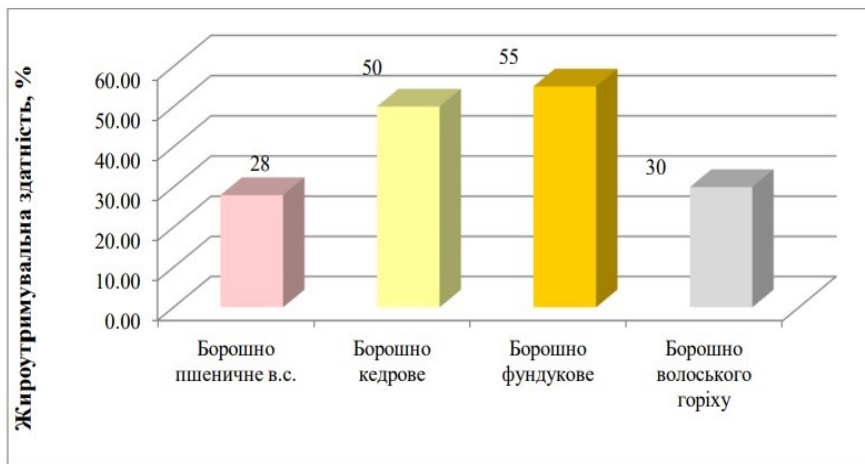


Рис. 2.4 - Жирутримуюча здатність аглютенного борошна

Висока жирутримувальна здатність горіхового борошна зумовлена їх дрібнодисперсним станом, що забезпечує високу доступність гідрофобних угруповань під час диспергування у жирі. Крім того, харчові волокна та білкові речовини добавок мають пористу структуру. Це дозволяє фізично зв'язувати і утримувати вільний жир.

Безглютенова сировина відрізняється за низкою показників. Так, кислотність горіхового борошна більша, а ніж пшеничного.

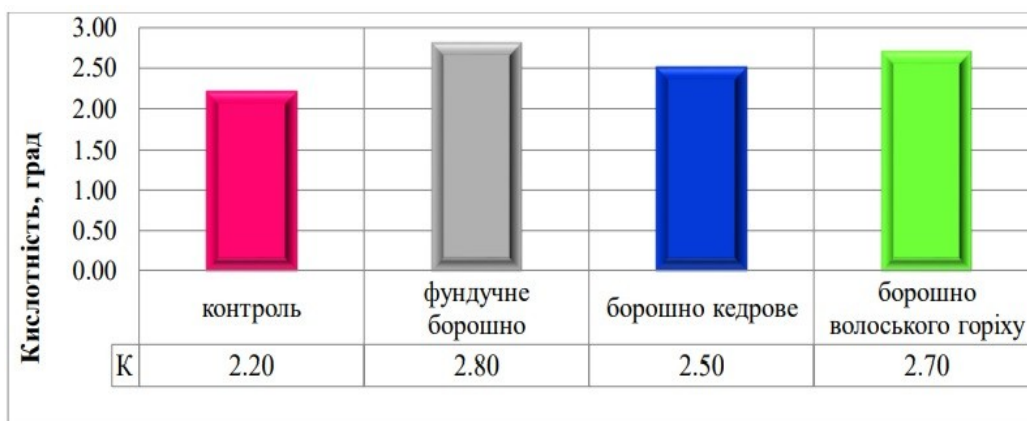


Рис. 2.5 - Титрована кислотність аглютенного борошна

Оскільки в порівнянні з пшеничним борошном аглютенна сировина містить більше жирів, що й сприяє вищому рівню кислотності.

Відповідне борошно потрібно зберігати при оптимальних умовах, оскільки при недотриманні зберігання відбувається псування сировини.

2.3 Кіберпланування технологічних процесів отримання інноваційної продукції для ЗРГ

Технологічною системою оптимізації технологічних процесів є технологія виробництва брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей “Cooking box”, для людей хворих на целиакію.

Технологія приготування включає: Етапи технологічного процесу виробництва, що складаються з зберігання і підготовки сировини до виробництва; заміс тіста та формування напівфабрикату; випікання виробів; оформлення та подавання.

На підставі практичного досвіду визначимо верхнє і нижнє значення (в кількісному або якісному вираженні) розглянутих параметрів. Дані заносимо в таблицю 2.4.

Таблиця 2.4 - Вхідні і вихідні параметри процесу замісу тіста

N п/п	Параметр	Вид дії (код)	Верхнє значення параметру	Нижнє значення параметру
1	2	3	4	5
1	Вид борошна	X1	Борошно: волоського, фундучного, кедрового горіхів	Борошно: волоського, фундучного, кедрового горіхів
2	Вміст какао продуктів	X2	90 %	70 %
3	Масова чистка жиру в борошні	X3	20 %	15 %
4	Вологість борошна	X4	Не більше 9 %	Не менше 5 %
5	Якість цукру	X5	Висока	Низька
6	Якість меланжу курячих яєць	X6	Висока	Висока
7	Вміст жиру у вершковому маслі	X7	85,0 %	80,0 %

1	2	3	4	5
8	Вологість вершкового масла	X8	15 %	10 %
9	Температура замісу	U1	18 °C	16 °C
10	Час замісу	U2	5 хв	2 хв
11	Швидкість обертання робочого органу	U3	висока	низька
12	Продуктивність тістомісильної машини	V1	висока	низька
13	Об'єм діжі	V2	максимальний	мінімальний
14	Технічний стан тістомісильної машини	V3	задовільне	незадовільне
15	Температура оточуючого повітря	V4	20 °C	17 °C
16	Консистенція брауні	Y1	Достатньо м'яка, однорідна, без слідів непромісу	Достатньо м'яка, однорідна, без слідів непромісу
17	Температура подачі брауні	Y2	60 %	55 %
18	Вологість тіста	Y3	32,0 %	28,0 %
19	Крихкуватість брауні	Y4	Вміру крихка	Вміру крихка

Створюємо параметричну модель технологічної підсистеми, відобразивши на ній параметри та їх кодовані значення (літери і числові індекси) (рис.2.6).

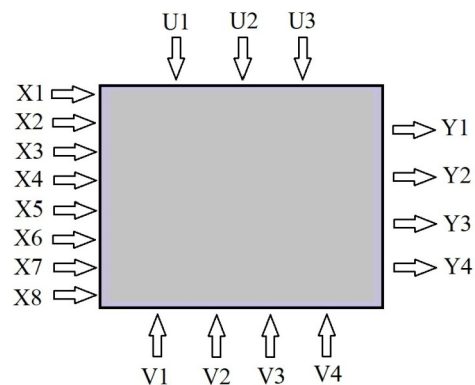


Рис. 2.6 - Параметрична модель технологічної підсистеми

Параметричну схему доцільно створювати для технологічного процесу в цілому, а також для відокремлених підрозділів його виробництва підпорядкованих поставленій задачі. Здебільшого, для глибокого аналізу складних технологічних систем створюють параметричні схеми найбільш суттєвих (основних, центральних) її підрозділів.

2.4 Рецептатура та принципова технологічна схема виробництва інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Кількісне співвідношення запропонованих компонентів встановлювали під час однофакторних експериментів. Внесення до технології запропонованих видів сировини дозволяє одержати вироби з кращими органолептичними показниками, а саме інтенсивним смаком, запахом та поліпшеною консистенцією, внаслідок більшого об'єму виробу, рецептури виробів представлено в табл. 2.5-2-8.

Таблиця 2.5 - Рецептатура борошняного кондитерського виробу «Брауні» ТК №1

№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на порцію, г	
			в натурі	в сухих речовинах
1	Масло вершкове	84,00	30,00	25,2
2	Шоколад чорний 70%	99,8	50,00	49,9
3	Цукор білий кристалічний	99,85	10,00	9,98
4	Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	15,00	12,83
5	Какао-порошок	95,00	7,00	6,65
6	Яйце куряче	27,00	20,0	5,4
	Вихід		132	105,23

**Таблиця 2.6 - Рецептатура брауні спеціального призначення «Любчик»
(ТК №2)**

№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на порцію, г	
			в натурі	в сухих речовинах
1	какао-масло дропси	98,00	18,55	18,18
2	кероб	99,80	49,95	49,85
3	лецитин	99,00	0,71	0,70
4	фундучне борошно	84,00	21,41	20,13
5	яйце куряче	27,00	34,25	9,25
6	цукор білий кристалічний	99,85	7,14	7,13
	Вихід		132	105,23

**Таблиця 2.7 - Рецептатура брауні спеціального призначення «Горішок»
(ТК №3)**

№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на порцію, г	
			в натурі	в сухих речовинах
1	какао-масло дропси	98,00	18,55	18,18
2	кероб	99,80	49,95	49,85
3	лецитин	99,00	0,71	0,70
4	борошно кедрове	87,00	21,41	20,77
5	яйце куряче	27,00	34,25	9,25
6	цукор білий кристалічний	99,85	7,14	7,13
	Вихід		132	105,88

**Таблиця 2.8 - Рецептатура брауні спеціального призначення «Радість»
(ТК №4)**

№	Назва сировини	Масова частка сировини, %	Витрата сировини на порцію, г	
			в натурі	в сухих речовинах
1	какао-масло дропси	98,00	18,55	18,18
2	кероб	99,80	49,95	49,85
3	лецитин	99,00	0,71	0,70
4	борошно волоського горіху	86,00	21,41	20,55
5	яйце куряче	27,00	34,25	9,25
6	цукор білий кристалічний	99,85	7,14	7,13
	Вихід		132	105,66

При дослідженні органолептичних показників брауні встановлено, що контрольний зразок, поступає зразку «Любчик», «Горішок» та «Радість».

Органолептичні показники якості виробів перераховані за допомогою шкали Харінгтона у відносні одиниці і представлені у вигляді профілограм.

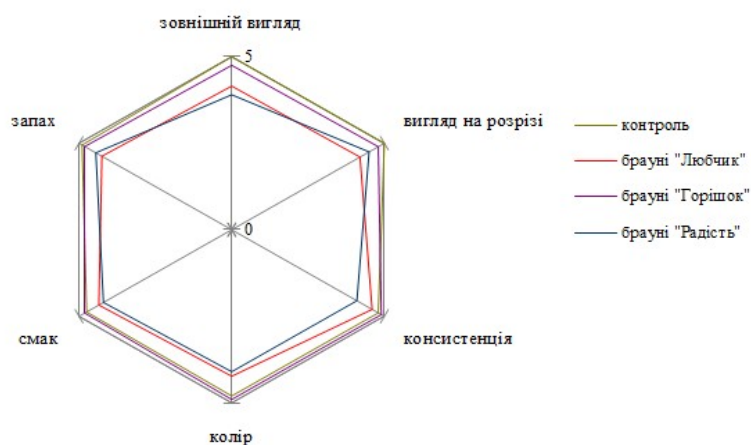


Рис. 2.7 - Профілограми досліджуваних зразків брауні спеціального призначення

Встановлено, що контрольний зразок поступає дослідним зразкам за показником консистенції, смаку та запаху.

Аналіз рисунків показав більшу площу профілограм органолептичних показників у дослідних зразків брауні. Це свідчить про придатність їх до запровадження у виробництво і реалізації в умовах закладів ресторанного господарства.

Технологічна схема приготування дослідних зразків наведена графічно на рис.2.8.

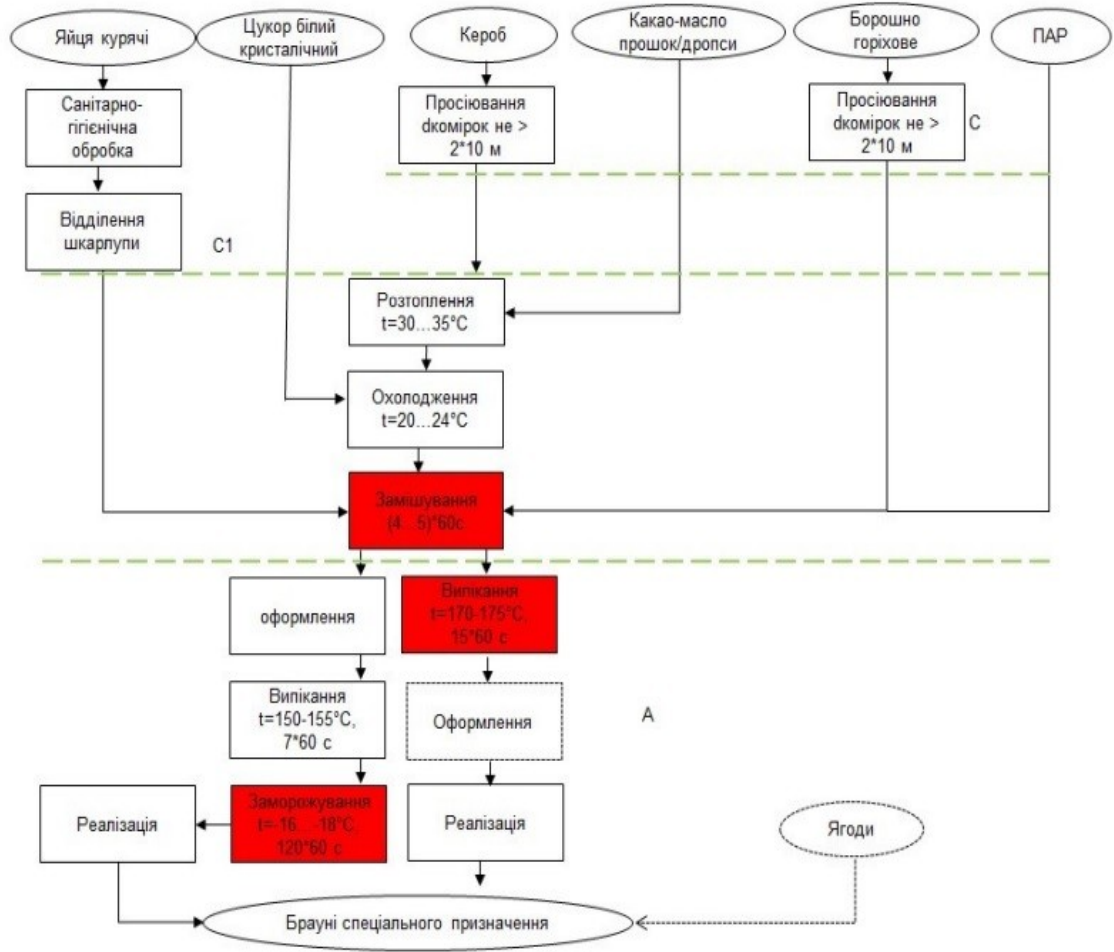


Рис. 2.8 - Технологічна схема приготування брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей

Технологія приготування брауні на основі сухих композитних сумішей включає: підготовки вхідних компонентів, замішування тіста, формування тістових заготовок та випікання.

2.5 Визначення органолептичних, мікробіологічних, структурно-механічних та функціонально-технологічних властивостей інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Досліджено мікроструктуру зразків тіста для брауні «Контроль» та брауні спеціального призначення, а саме брауні «Любчик», «Горішок», «Радість». Аналіз рисунків відображає мікроскопічну структуру дослідних зразків з додаванням борошна горіхового формує більш однорідну в'язку–пластичну структури тіста завдяки поверхневим взаємодіям гідрофобних сполук частинок борошна горіхового і лецитину, що дозволяє отримати гомогенну масу, рис. 2.9.

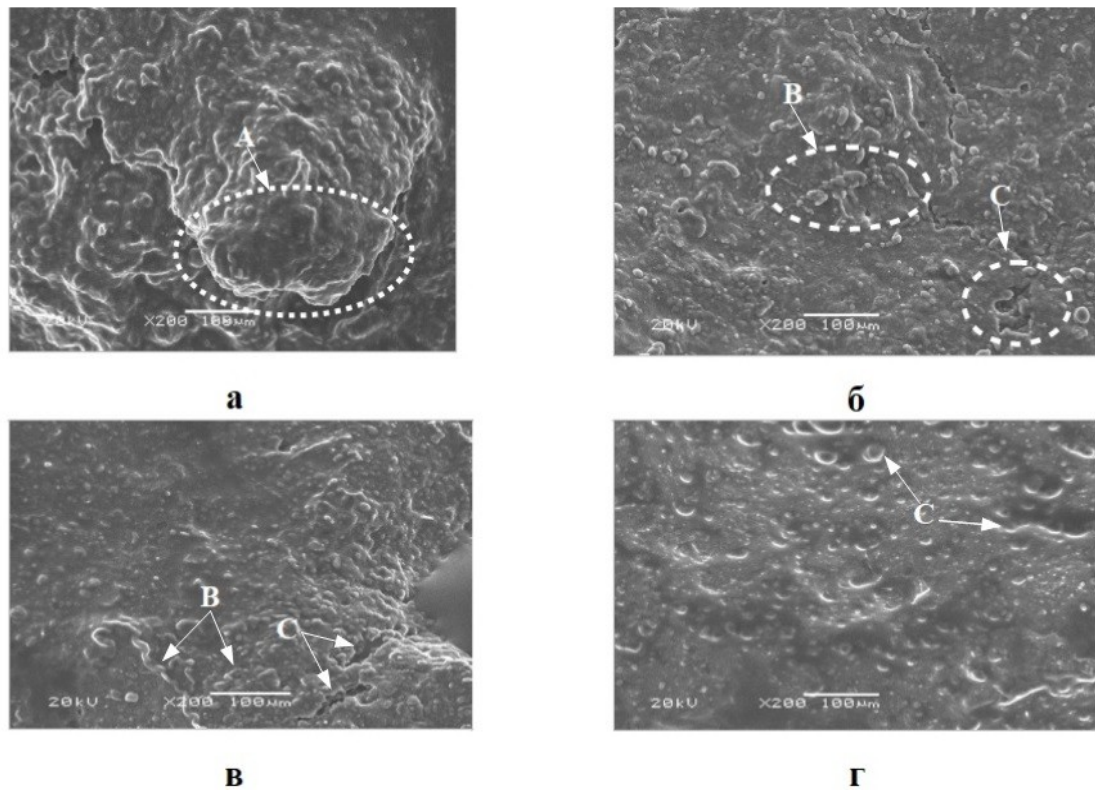


Рис. 2.9 - Мікроструктура тіста брауні (×200 разів): а – контроль; б – брауні «Любчик»; в – брауні «Горішок»; г – брауні «Радість»

Як показано мікроскопічними дослідженнями, спостерігається формування в'язко–пластичної структури тіста завдяки поверхневим взаємодіям частинок горіхового борошна з гідрофобними групами складових і лецитину.

Результати дослідження адгезії тіста (рис.2.10) узгоджуються з попередніми дослідженнями – більше адгезію виявляють зразки з безглютенового борошна порівняно з контролем, що потрібно враховувати при випіканні.

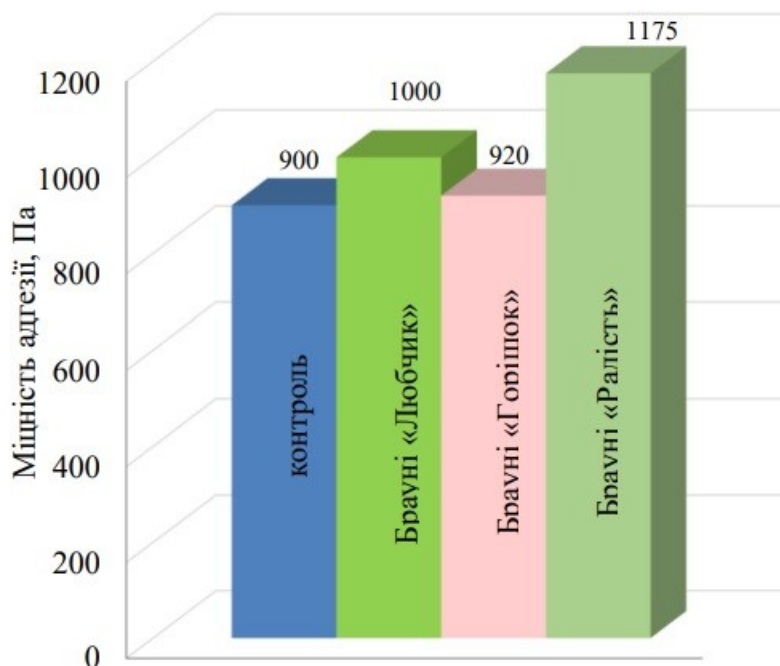


Рис. 2.10 - Міцність адгезії тіста для брауні

В умовах всесвітньої пандемії, заклади ресторанного господарства, зазнали значних збитків, саме, тому власники розробили альтернативу готовим виробам, а саме Cooking box. Враховуючи дану тенденції, нами було розроблено напівфабрикат високого ступеню готовності «Брауні». Досліджено наступні показники, які впливатимуть на термін придатності: вміст сухих речовин, кислотне, перексидне, йодне число.

Визначено вміст сухих речовин тіста з борошна горіхового в порівнянні з контролем (рис. 2.11).

Для підтвердження збереженості продукції певного терміну необхідно, щоб усі якісні та показники безпеки продукту були у нормативних межах плюс 50% в зазначений період. Тому зміну характеристик тіста Cookin box необхідно перевіряти протягом 7 днів.

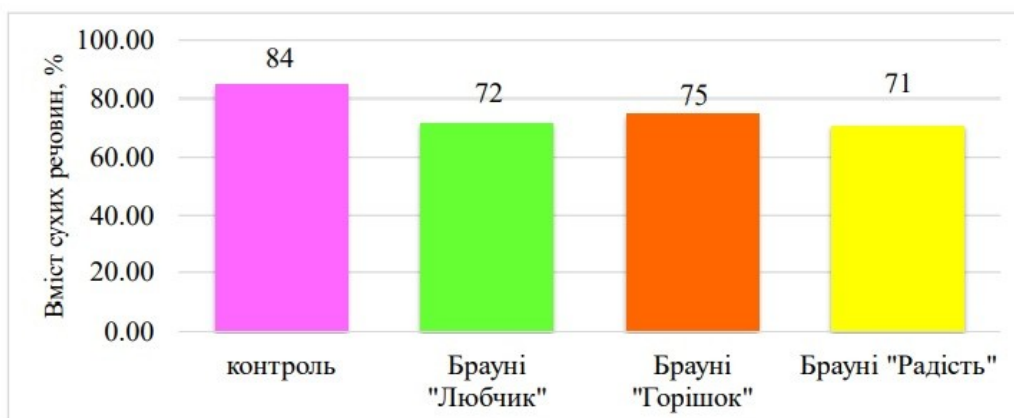


Рис. 2.11 - Вміст сухих речовин тіста «Cooking box»

Тісто на основі горіхового борошна містять значну кількість жиру, який у процесі термообробки та зберігання може значно змінюватися. Дослідження зміни перекисного числа жирової складової показали, що окислення жирів не домінуючий фактором, рис.2.12. Через 7 діб зберігання перекисне число жирової складової було у межах 0,059-0,07% йоду. Тоді, як критичним значенням для жиромістких БКВ є 0,08% йоду. Контрольний зразок складає 0,88%, що є негативним фактором.

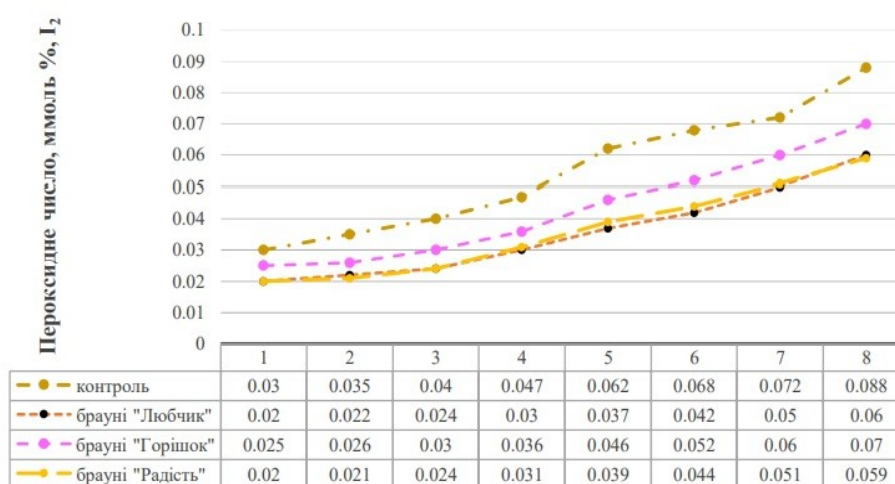


Рис. 2.12 - Зміни пероксидного числа ліпідної фракції тіста «Cooking box» під час зберігання за температури $-5\pm 3^{\circ}\text{C}$ і відносної вологості повітря 75%

Для виробів, виготовлених за новою технологією, пероксидне число залишалось на рівні 0,02...0,07 ммоль %, I_2 , що порівняно з контролем на 0,029...0,1% менше. Зниження швидкості реакції окиснення, ймовірно,

обумовлено тим, що природні антиоксиданти, а саме: токофероли реагують з вільними радикалами перекисів з утворенням малоактивних сполук.

Разом із тим відомо, що процес гідролізу може відбуватись за рахунок дії молекулярного кисню. Тому визначено здатність ліпідної фракції до накопичення вільних жирних кислот під час зберігання контрольних і дослідних тістових заготовок (рис. 2.13).

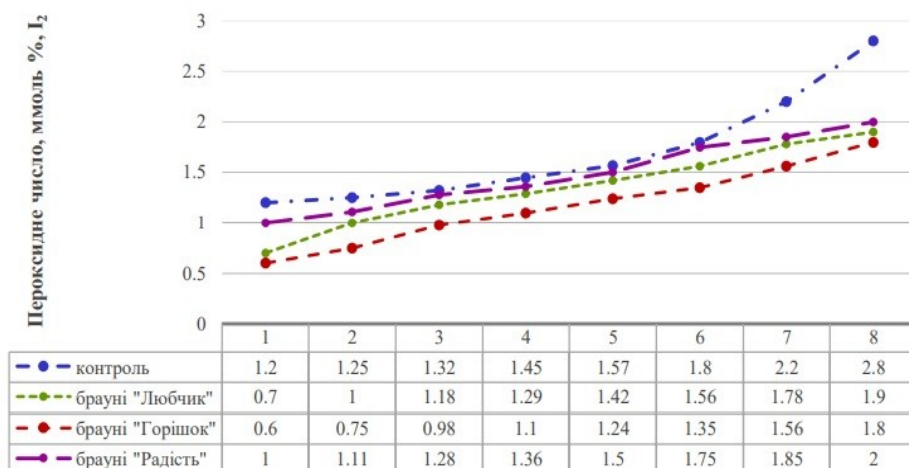


Рис. 2.13 - Зміна кислотного числа ліпідної фракції під час зберігання за температури $-5\pm 3^{\circ}\text{C}$ і відносної вологості повітря 75%

Аналіз показників кислотного числа дослідних зразків під час зберігання (рис.2.13) показав, що приріст вільних жирних кислот у виробках із використанням борошна горіхового у поєднанні з лейцитином менший, ніж у контрольному зразку. Слід відмітити, що накопичення вільних жирних кислот у розроблених виробках у перші дві доби відбувалось дуже повільно, і лише на третю добу зберігання підвищилось. Отже, процеси гідролізу жирів у виробках, виготовлених за новою технологією, відбувались менш інтенсивно, порівняно з контролем.

Запропоновано технології брауні спеціального призначення з повною заміною борошна пшеничного вищого сорту на аглютенову сировину, з метою ідентифікації вмісту основних компонентів хімічного складу здійснювали аналіз ІЧ-спектрів розроблених зразків брауні.

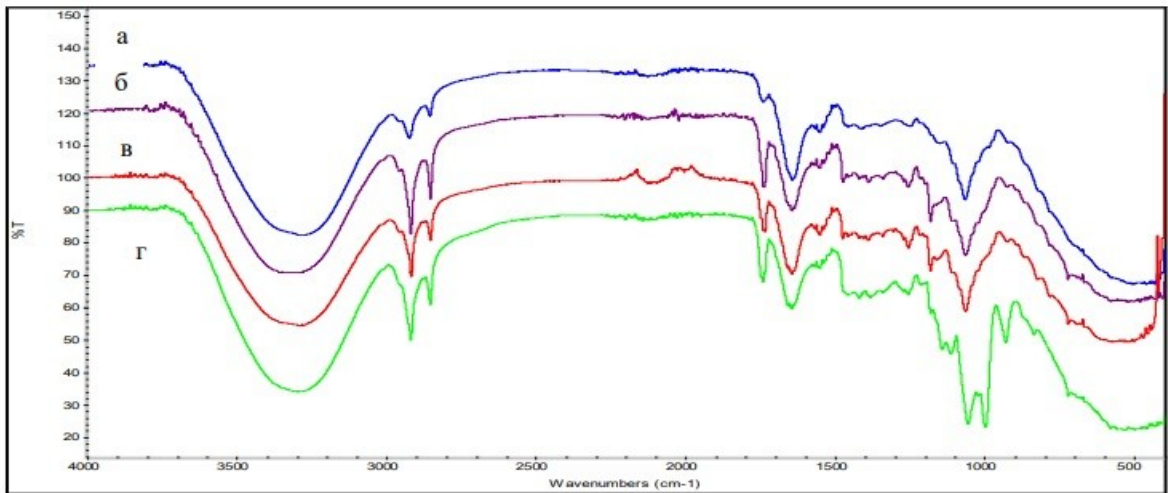


Рис. 2.12 - ІЧ-спектри зразків контролю та дослідних зразків а-контроль, б-брауні «Любчик», в- брауні «Горішок», г- брауні «Радість»

Смуга в межах від $3400 \dots 3300 \text{ cm}^{-1}$ свідчить про наявність в рецептурі вмісту гідроксильних груп вуглеводів та органічних кислот, яка порівняно з гідроксильними групами води зміщена в низькочастотну область.

Порівнюючи ІЧ-спектри зразків брауні на основі горіхового борошна та контрольного зразку видно, що широка смуга $\nu(\text{OH})$ в області $3700 \dots 3200 \text{ cm}^{-1}$ більш інтенсивніша, що свідчить про значний вміст вуглеводів також різкі колив зафіксовані, для контрольного зразку в області $510 \dots 570 \text{ cm}^{-1}$, яка свідчить про наявність сахарози в рецептурі, оскільки в контрольному зразку використовується цукор білий кристалічний.

На наявність подвійного зв'язку поліненасичених жирних кислот в зразках шротів вказують смуга поглинання що відповідають валентним коливанням $\text{C}=\text{H}$ зв'язку групи $=\text{CH}-$, 3005 cm^{-1} .

Таким чином наявність даних смуг 3005 , 2900 та 1478 cm^{-1} , що пояснюється значним вмістом органічних та поліненасичених жирних кислот.

В контрольному зразку досліджено більші смуги поглинання від 1023 до 987 , що пов'язано з наявністю транс-ізомерних жирних кислот (за рахунок високого вмісту шоколаду в контрольній рецептурі).

Спостерігаються коливання в межах 1657....1546 в контрольному та дослідних зразках, що свідчить про наявність білків та поліпептидів.

В межі 1050 зразку «Любчик» спостерігається значне підвищення смуги, порівнюючи з контрольним зразком та дослідними зразками, а саме брауні «Горішок» та «Радість», згідно літературних даних можна пояснити наявністю пектинових речовин.

Проведено дослідження кінетики прогріву різних шарів тістових заготовок «Cookin box» з метою визначення рекомендованої температури та часу виготовлення, які в подальшому зазначені на упаковці за допомогою мідь-константових термопар, які розміщували на спеціальних «поплавках», у такий спосіб, щоб при термічній обробці (випіканні), вони підіймались відповідно з підйомом різних шарів тістової заготовки.

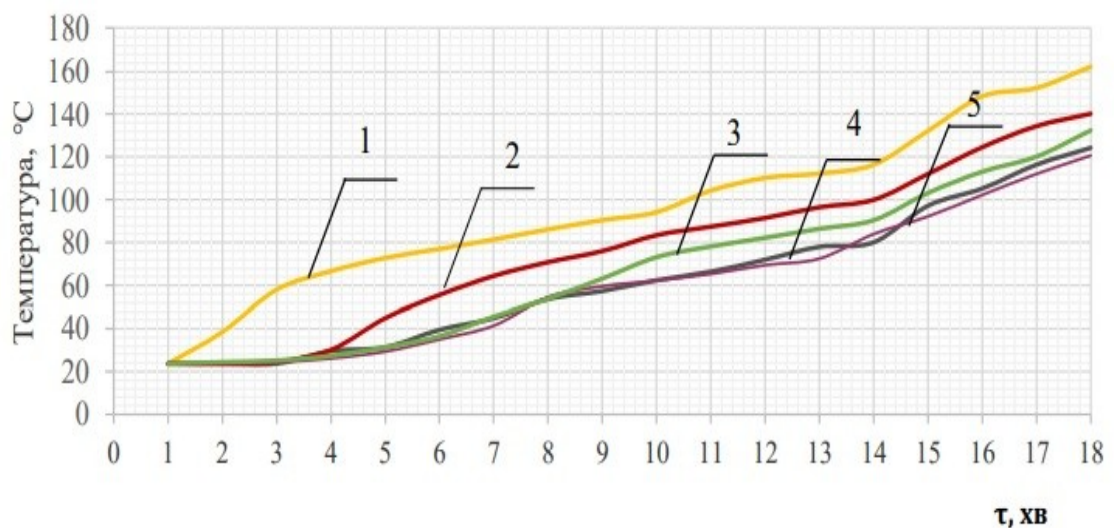


Рис. 2.13 - Температурні криві процесів випікання брауні з горіховим борошном (висота напівфабрикату 50 мм): 1 – нижня скоринка; 2 – 7 мм від нижньої скоринки; 3 – 18 мм від нижньої скоринки; 4 – 20 мм від нижньої скоринки (середня частина); 5 – 32 мм від нижньої скоринки;

Також визначено зміну кольорового забарвлення під час теплового зображено у вигляді координат кольору і представлено у табл. 2.9.

Таблиця 2.9 - Координати кольору брауні після випікання

Продукт	Координати кольору								
	R	G	B	L	a	b	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДОСЛІДНІ ЗРАЗКИ									
Брауні контроль	76	0	4	63	24	124	110	1	23
Брауні «Любчик»	77	3	4	65	24	123	107	2	22
Брауні «Горішок»	85	9	2	66	25	125	108	4	22
Брауні «Радість»	95	1	1	78	26	128	106	5	27

Наступному етапі, визначено координати кольору, після заморожування та оброблення НВЧ випромінюванням з подальшим випіканням, табл.2.10.

Таблиця 2.10 - Координати кольору брауні після шокового заморожування та оброблення НВЧ й випікання

Продукт	Координати кольору								
	R	G	B	L	a	b	X	Y	Z
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ДОСЛІДНІ ЗРАЗКИ									
Брауні контроль	23	9	8	17	24	124	120	0	25
Брауні «Любчик»	23	9	8	18	24	123	113	0	25
Брауні «Горішок»	25	3	24	21	24	124	120	4	25
Брауні «Радість»	27	3	2	23	24	115	108	4	23

Як видно, з таблиці 2.10, що після термічного оброблення відбувся вплив на колірні характеристики, дану властивість необхідно буде врахувати в подальшій роботі.

В зразках розглянуто пористість методом цифрового оброблення зображення так як, визначення цієї ознаки методом із використанням приладу Журавльова, не є доречним через малий об'єм.

Суть методу цифрового оброблення зображення полягає в аналізі зображення зрізу м'якушки брауні шляхом сканування, з подальшим підрахунком темних областей [25]. Одержані фотографії зрізу вносять у комп'ютерну програму «ImageJ» National Institutes of Health, яка обраховує площі темних кіл, рис.2.14 [25, 26-29]. Пористість брауні “Cooking box” представлено на рис.2.15.

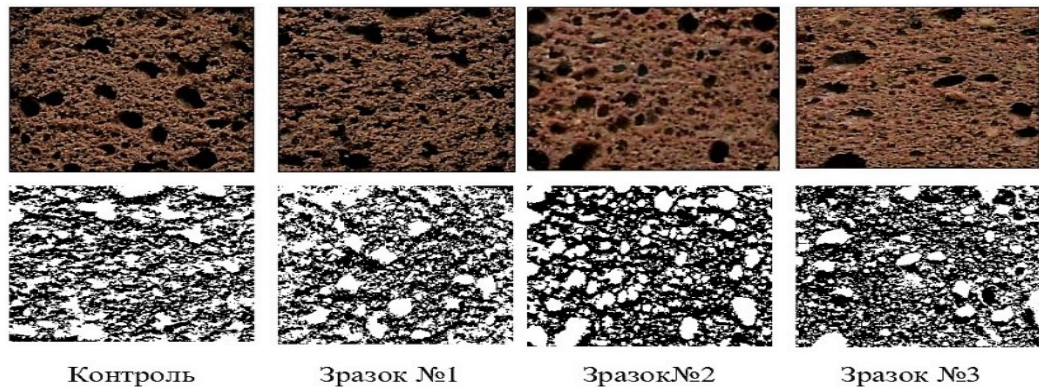


Рис. 2.14 - Фотографії зрізу досліджуваних зразків брауні спеціального призначення

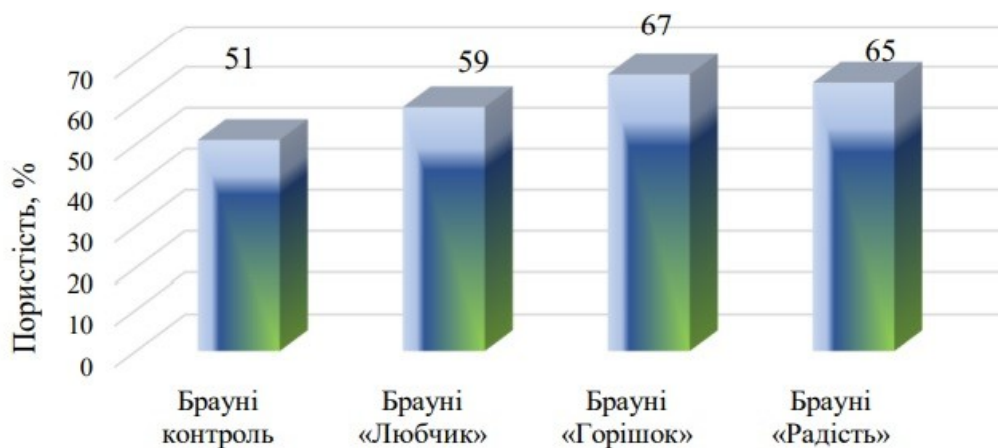


Рис. 2.15 - Пористість «Брауні» відразу після випікання

Брауні контроль поступається за даним показником на 8...16%, що є позитивним фактором.

Визначено, як змінилась пористість після зберігання та температурного оброблення.

При зберіганні, відбулись зміни, не лише в колірній характеристиці, а й в пористості, саме тому, визначено даний показник та порівняно з контролем, після шокowego заморожування та оброблення НВЧ і випікання, виріб змінив свої показники, рис.2.16.

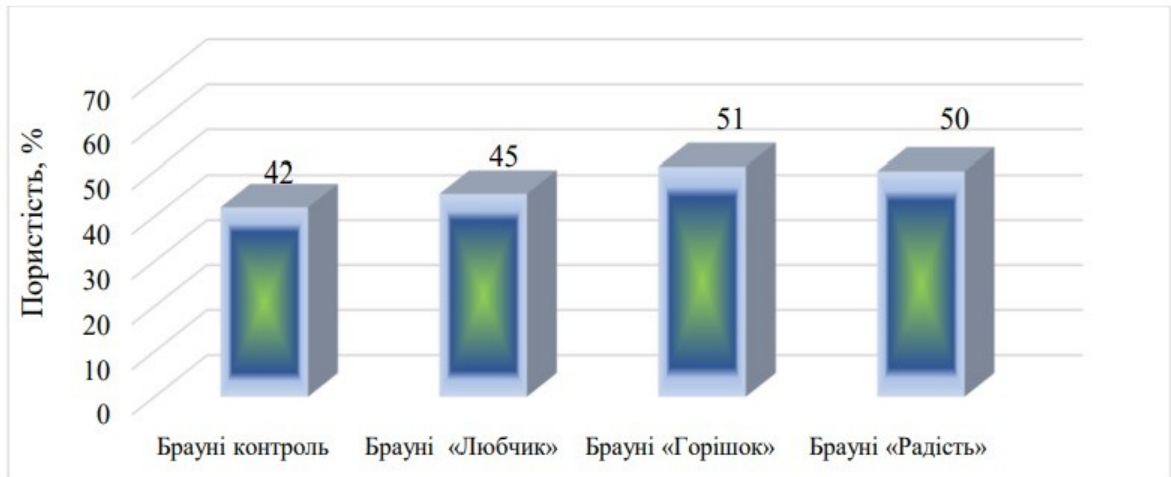


Рис. 2.16 - Пористість «Брауні» після шокowego заморожування та оброблення НВЧ й випікання

Одним з основних показників структурно-механічних властивостей є загальна деформація (рис.2.17).

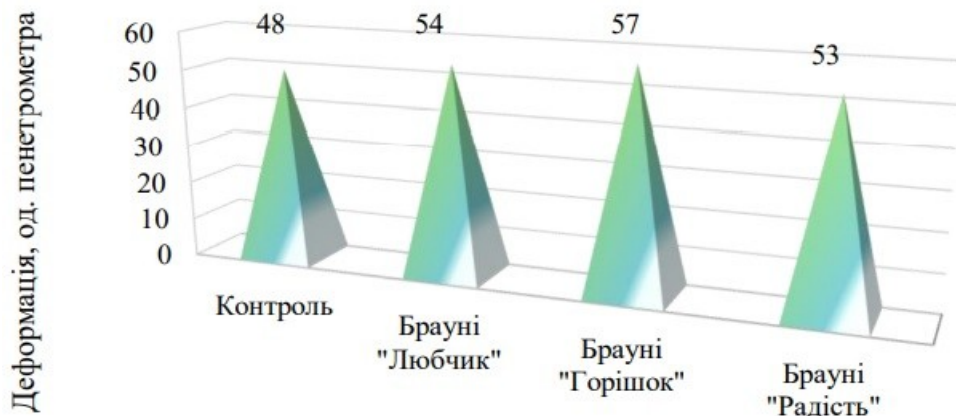


Рис. 2.17 - Загальна деформація брауні

Як видно з рисунку 2.17, загальна деформація щільної частини брауні дослідних зразків поліпшується на 10 та 15 % відповідно, що ймовірно пов'язано з позитивним ефектом ПАР на утворення єдиного міцного комплексу

між фазами жири-вуглеводи-білок-вода, що сприяє покращенню структурно-механічних властивостей готових виробів.

На наступному етапі дослідження визначено фізико-хімічні показники готового виробу, рисунку 2.18.

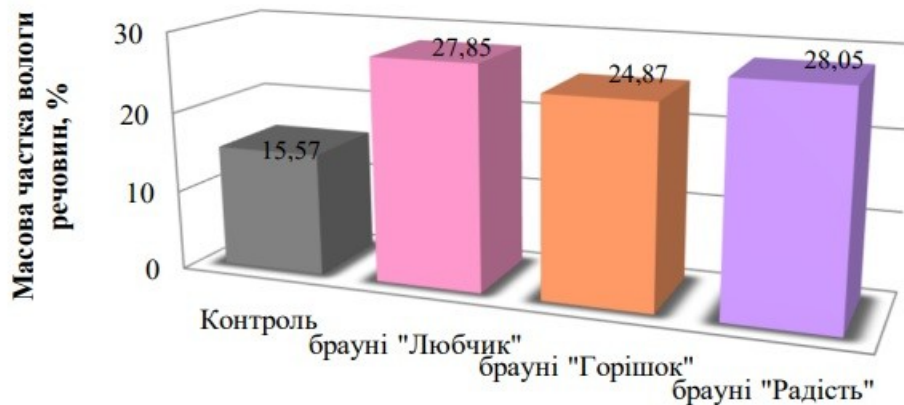


Рис. 2.18 - Масова частка вологи в брауні

Визначено, масову частку жиру, з урахуванням того, що вилучено масло вершкове та шоколад чорний, проте до альтернативної рецептури додано борошно горіхове зі значним вмістом жирів та какао-масло (рис.2.19).

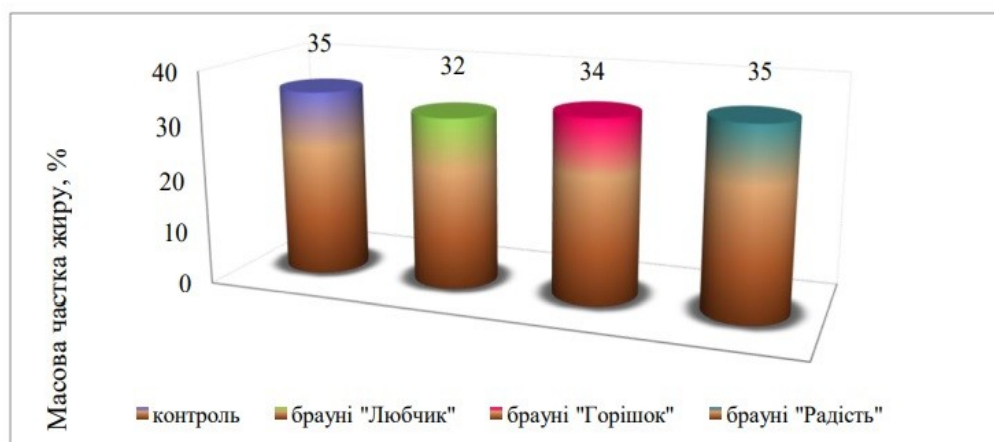


Рис. 2.19 - Масова частка сухого жиру у виробках

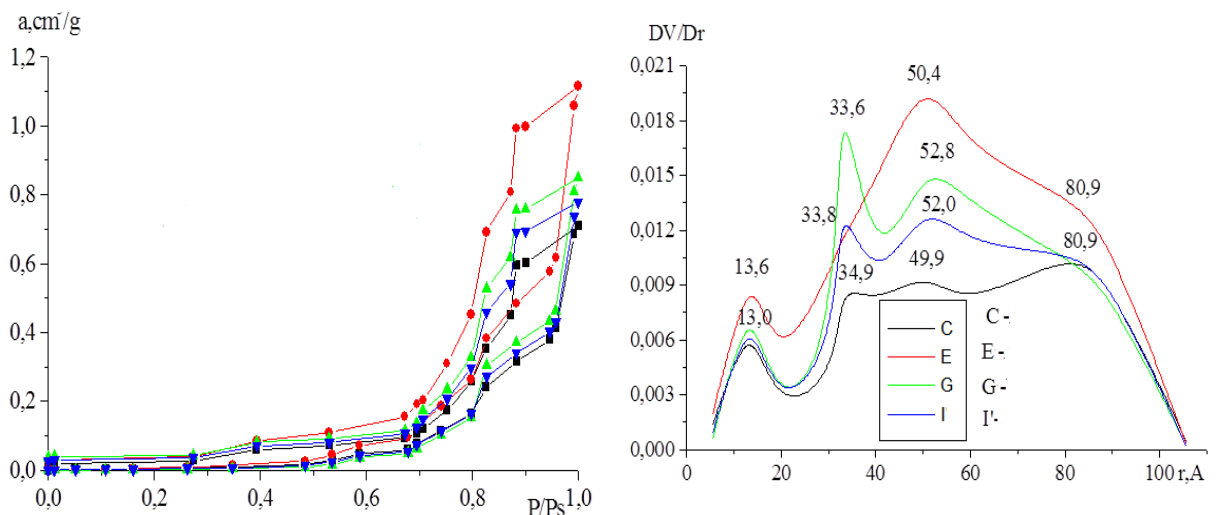
Вміст жиру в дослідних зразках у порівнянні з контролем не змінився значно, лише у брауні «Любчик» на 3% та у брауні «Горішок» на 1%.

Досліджено вміст легкозасвоюваних вуглеводів у вироблених брауні спеціального призначення (рис. 2.20).



Рис. 2.20 - Масова частка цукру в брауні

Вміст цукрів в запропонованих виробих збільшився за рахунок використання керобу, який в своєму складі містить значну частку вуглеводів.



БКВНФ «Контроль», БКВНФ «Радість», БКВНФ «Любчик», БКВНФ «Горішок»

Рис. 2.21 - Адсорбційні та десорбційні властивості «cooking box»

Зважаючи на перший графік адсорбції вологи, можна стверджувати, що зразки адсорбували вологу до тиску $P/P_s=0,5$ не активно, тому що відбувалась адсорбція поверхневого шару зразків, відповідно далі – йшло проникнення до внутрішнього об'єму і активізація, так як під тиском вологи, зразки розпушувалися і всмоктувалися пари, раз об'єм пор зразків доволі високий.

Дивлячись на структурні характеристики зразків і на ізотерми адсорбції, можна сказати, що зразки широко пористі, бо адсорбційна поверхня дуже мала, а об'єм пор зразків доволі високий.

Найбільше набирав вологу зразок «Радість», бо його об'єм пор дорівнював: $V_s=1,12$ см³/г, а найменше набирав вологу зразок «Контроль», про що свідчить його об'єм пор: $V_s=0,71$ см³/г.

Петлі гістерезису (ділянка між кривою адсорбції, що йде від нуля до верху, та десорбції, що йде зверху до нуля) у зразків практично однакові за формою, що свідчить про схожі структурні дані (графік зліва), проте у зразка типу «Контроль» повністю відсутні пори з діаметром приблизно 33 нанометри, бо потім, після внесення домішок горіхів, ці пори з'являються, об'єм пор росте, дивлячись, який горіх доданий.

На кривій розподілу пор за радіусами (графік справа) видно, що у зразка типу «Грецький горіх» пік найвищий, себто великих пор у нього найбільше з діаметром 50,4 ангстрем. Найменший пік у зразка типу «Контроль», великих пор у нього замало, тому і відповідно найменший у нього об'єм пор.

Усі зразки мають майже подібну адсорбційну структуру, адже їх адсорбційні криві співпадають за формою. Хоча у зразка типу «Грецький горіх» крива найбільша за об'ємом петлі гістерезису, а у зразка типу «Контроль» - найменша.

З графіку розподілу пор за радіусами можливо побачити наочно і вирахувати кількість пор, перпендикулярно опустивши від кінця заокруглення до осі абсцис з кожного боку, площа під перпендикулярами дає кількість пор.

Досліджувані зразки володіють чудовим опуклим гістерезисом, проте надалі лінія десорбції не лягає на лінію адсорбції повністю і не закінчується на нулі, тому що зразки мають хемосорбцію, що визначає їх неостаточне видалення сорбату.

Мікробіологічні показники досліджено в зразку, що містить фундукове борошно, результати випробувань представлено в табл. 2.11.

Таблиця 2.11 - Результати мікробіологічних показників

№ п-п	Найменування показника, одиниці виміру	Вимоги НД	Результати випробувань	Невизначеність	Позначення НД на методи випробувань	Відмітка про відповідність
Мікробіологічні показники						
1.	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г	Не більше 5,0 x 10 ⁴	1,3 x 10 ³	-	ДСТУ ISO 4833:2006	Відповідає
2.	Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 10,0 г	не допускаються	не виявлено	-	ДСТУ 30726-2002	Відповідає
3.	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду Salmonella у 25 г продукту	не допускаються	не виявлено	-	ДСТУ EN 12824:2004	Відповідає

Зразок брауні “Cooking box” з фундуковим борошном за перевіреними показниками: кількістю мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, бактерій групи кишкової палички та патогенних мікроорганізмів, зокрема бактерій роду Salmonella відповідають вимогам.

2.6 Порівняльний розрахунок харчової цінності традиційної та інноваційної продукції для закладів ресторанного господарства

Для розрахунку хімічного складу і енергетичної цінності застосовують загальну прийнятну методику [61]. Результати представлено в табл. 2.12.

Таблиця 2.12 - Харчова та енергетична цінність в одній порції

Складова	Вміст, г/100 г борошняного кондитерського виробу			
	Контроль “Брауні”	Брауні “Любчик”	Брауні “Горішок”	Брауні “Радість”
Білки, в тому числі глютен	7,00 0,5	6,25 -	6,89 -	7,00 -
Жири	35	32	30	31
Вуглеводи	45	40	40	40
Енергетична цінність, Ккал	523	473	457,56	467
Мінеральні речовини, мг/100				
Залізо	1,17	3,61	3,06	3,10
Калій	387	400	401	400
Магній	0	56,40	55	50
Натрій	30,36	49,50	40,50	36,50
Цинк	0,60	0,75	0,75	0,75

З даних табл. 2.12 видно, що енергетична цінність досліджуваних виробів зменшується порівняно з контролем. У свою чергу, харчова цінність інноваційних виробів збільшується за рахунок вмісту мінеральних речовин.

Харчову цінність продукту можливо визначити розрахунком інтегрального скору. Цей показник вагомий для розробки інноваційних та аналізу вже наявних виробів, для рекомендації їх для людей хворих на целиацію. Дані інтегрального скору наведено у вигляді графіка (рис.2.22).

Відповідно до рекомендацій А.А. Покровського інтегральний скор варто розраховувати на визначену енергетичну цінність продукту.

Раціональше інтегральний Скор розраховувати на 100 грам продукту.

$$I_H = \frac{M}{M_d} \cdot 100 \quad (1.4)$$

де М – кількість відповідно нутрієнтів у 100 гр. продукту

M_d – кількість відповідно нутрієнтів необхідних на добу [60]

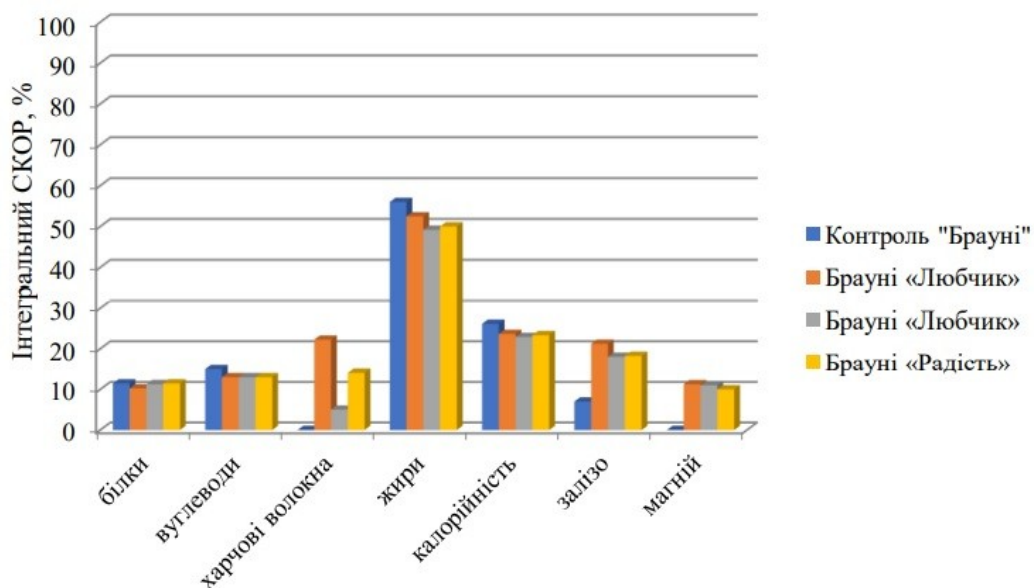


Рис. 2.22 - Інтегральний SKOR досліджуваних зразків

За даними табл. 2.12 видно, що добова потреба в білках за рахунок споживання 100 г виробів спеціального призначення в середньому забезпечується на 10...11%, визначено, що споживання зразку при споживання зразків на горіховому борошні добову потребу в жирах забезпечується на 51...49% даний показник обумовлений тим, що в склад борошна горіхового входить велика кількість поліненасичених жирних кислот, у харчових волокнах зразок на 1 забезпечує на 35%, другий та третій зразок задовольняє потребу в харчових волокнах на 7...25%, що значно більше ніж в контрольному зразку.

Ступінь забезпечення у мінеральних речовинах становить 8...21%.

Згідно з нормами фізіологічних потреб (для прикладу обрано показники для жінок віком 18 – 29 років, 2 групи інтенсивності праці, добова потреба в енергії являє собою 2200 ккал або 9204,8 кДж [47].

2.7 Оцінка показників безпеки інноваційної продукції на основі принципів НАССР

На етапі розробки технологій виробництва борошняних кондитерських виробів враховують дораякісність та безпечність вхідної сировини, високі

експлуатаційні властивості обладнання та санітарно-гігієнічний стан, кваліфікацію персоналу ґрунтуючись на зменшенні ризиків появи нестандартних обставин шляхом ідентифікації критичних точок контролю, табл. 2.13.

Повний опис інноваційного виробу «Брауні», містить інформацію, яка стосується його безпечності (табл. 2.14).

Таблиця 2.13 - Опис сировини, інгредієнтів і матеріалів, які контактують з продуктом (на прикладі одного виду сировини)

Вид та назва компоненту	Законодавчі та нормативні документи, які встановлюють вимоги до виробництва та безпечності компоненту	Характеристика під час приймання	Склад багатоскладникових інгредієнтів, охоплюючи добавки та допоміжні матеріали	Термін та умови зберігання
Борошно горіхове (фундучного, кедрового, волоського)	ТУ У 10.41 – 37183718–002:2017	Присутність супровідної документації, органолептичний та фізико-хімічний контроль вхідної сировини, наявність протоколів випробувань	Горіхи, з яких виготовлено борошно	Термін придатності 18 місяців, температура не вище 25град. С і відносній вологості 75%

Таблиця 2.14 - Опис інноваційних виробів

Інформація, що зазначається	Пояснення
1	2
Офіційна назва продукту	Брауні
Законодавчі та нормативні документи, що встановлюють вимоги щодо безпечності продукту	СанПін 2.3.2.1324-03 "Гигиенические требования к срокам годности и условиям хранения пищевых продуктов" МБТ 5061-89 Медико-биологические требования и санитарные нормы качества продовольственного сырья и пищевых продуктов ДСТУ 4505:2005 «Кекси»

1	2
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Борошно горіхове (фундучного, кедрового, волоського горіху), цукор білий кристалічний, соняшниковий лецитин, керб, яйця курячі, какао-масло
Фізико-хімічні характеристики, які стосуються безпечності продукту	Температура у товщі виробу не нижча 70°C; температура напівфабрикату не вище -18 °C, термін реалізації 7 діб
Споживче пакування	Споживча тара – пачки, виготовлені з рису
Транспортне пакування	Транспортна тара – ящики з гофрованого картону
Вимоги до маркування (у випадку, якщо передбачена реалізація поза межами закладу ресторанного господарства) або інструкції щодо приготування та використання	Спосіб приготування: Напівфабрикат високого ступеню готовності випікати в НВЧ 3...4 хвилини
Умови зберігання та строк придатності	Термін зберігання при температурі не вище мінус 18 не більше 1-х міс.
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Всі верстви населення, крім осіб, які мають алергічні реакції на горіхи
Особливо уразливі групи споживачів	Люди, хворі на хронічні захворювання
Потенційно можливе використання не за призначенням	Споживання виробу у сирому стані або після закінчення строків придатності до споживання
Спосіб вживання	Споживання виробу у запеченому стані

На наступному етапі досліджень розроблено технологічну схему. Основні стадії виробництва: С – підготовка сировини до виробництва; С₁ – підготовка основних інгредієнтів; С₂ – підготовка інноваційних інгредієнтів; В – приготування рецептурної суміші; А – основна стадія.

За цією схемою, на етапі підготовки сировини до виробництва (підсистема С) відбувається: С₁ – підготовка традиційних інгредієнтів та С₂ – підготовка інноваційних інгредієнтів рецептури.

Ґрунтуючись на вже складену технологічну картку та технологічну схему проаналізовано потенційні ризики, які мають вірогідність появи на кожному з етапів технологічного процесу. Моніторинг за виконанням даної процедури виконує група НАССР з групою внутрішніх аудиторів. Представник керівник групи НАССР несе персональну відповідальність за розробку, запровадження та підтримку в робочому становищі цієї процедури, призначеної для загального користування на підприємстві.

Висновки за розділом 2

У розділі визначено об'єкт та предмети досліджень, наведено характеристику сировини, що використовувалася під час виготовлення безглютенових борошняних кондитерських виробів . Відповідно до мети та завдань дослідження розроблено план теоретичних та експериментальних робіт, який спрямовано на розробку та наукове обґрунтування технології безглютенового брауні.

Проведено підбір стандартних, загальноприйнятих, спеціальних та модифікованих методів для вивчення хімічного складу та функціонально-технологічних властивостей безглютенової сировини та її впливу, якість емульсій та тіста, на органолептичні та фізико-хімічні показники якості готового виробу. Здійснено підбір методів планування експерименту та математичної обробки експериментальних даних.

Таблиця 2.15 - Аналіз небезпечних чинників та визначення критичних точок контролю

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

Найменування виробництва: Кондитерський цех
 Найменування продукту: Брауні «Радість», Брауні «Горішок», Брауні «Любчик»;

Етап технологічного процесу	Небезпечні чинники Які виникають, контролюються або посилюються на даному етапі	Причини або можливість появи небезпечних чинників	Діаграма аналізу ризиків)				Контроль небезпечних чинників Запобіжні заходи щодо появи, усунення або зниження небезпечного чинника до прийняттого рівня	(Метод дерева рішень)						Пояснення рішення
			Ймовірність	Серйозність	ризик/Ступінь	Область ризику		П ₁	П _{1a}	П ₂	П ₃	П ₄	ККТ / ОПП	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Приймання сировини	Біологічні пропіркання борошна	Не дотримання температури постачання	2	1	2	ДР	Контроль документів постачальника товарознавець: <u>Ді:</u> Проведення екідного контролю згідно КД-7.4.3 <i>Вхідний контроль</i>	так	так	так	ні	ні	ОПП	Зараження борошна від Постачальника/Перевірка і повернення
	Хімічні <i>Немає</i>	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Фізичні <i>Сторонні домішки</i>	З вини постачальника	3	2	6	НР		так	так	так	так	ні	ОПП	

Продовження табл.2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Зберігання в зоні складських приміщень	Біологічні біологічні шкідники	сезонність, людський фактор	3	1	3	ДР	<u>Контроль:</u> Протокол контролю температурного режиму в холодильних камерах. Дії: - Вимоги до персоналу контролювати температурні параметри в камерах; - Дотримання товарного сусідства; - Складання графіків технічного обслуговування холодильних установок.	так	так	ні	ні	ні	ОПП	Вилучення з виробництва
	Хімічні Зростання патогенних мікроорганізмів, утворення трансізомерів в компонентах з вмістом жирів	Порушення термінів та умов зберігання	2	3	6	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Фізичні забруднення, сторонні домішки	Не розгартування сировини, відсутнє прибирання приміщень	2	1	2	НР		так	так	так	так	ні	ОПП	
Підготовка яєць	Біологічні Зростання патогенних мікроорганізмів	недотримання гігієнічного та санітарного стану персоналу, недотримання температурних параметрів випікання	2	4	8	ДР	Контроль технологом дотримання Інструкції з підготовки яєць до виробництва. Дії: - Контроль згідно протоколу дезобробки яєць - Контроль температурних параметрів під час випікання - Контроль за санітарним та гігієнічним станом персоналу	так	так	ні	ні	ні	ОПП	Вилучення з виробництва
	Хімічні Потрапляння дезбландазу	кондитер	2	3	6	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Фізичні Потрапляння в меланж яєчної шкарлупи	кондитер	2	3	6	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	

Продовження табл.2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Просіювання сухих компонентів	Біологічні Відсутні	-	1	1	1	ДР	-	так	так	ні	ні	ні	ОПП	-
	Хімічні Відсутні	-	1	1	1	ДР	-	так	так	ні	ні	ні	ОПП	-
	Фізичні Сторонні домішки	- З вини постачальника; - Розрив сита	1	2	2	ДР	Щоденний контроль цілісності сит, перевіряє кух ар. КД Вхідний контроль. Журнал контролю сторонніх домішок	так	так	так	так	ні	ОПП	Повторне просіювання
Приготування тіста	Біологічні Відсутні	-	1	1	1	ДР	-	так	так	ні	ні	ні	ОПП	Вилучення з виробництва
	Хімічні Залишок хімічних та миючих засобів	Недотримання правил миття працівниками закладу гостинності	2	2	4	ДР	Щоденний контроль цілісності обладнання та інвентарю кух арем, перевірка на залишок миючих засобів за допомогою лакмусового папірця	так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Фізичні Пошкоджений кухонний інвентар	Недотримання правил експлуатації кух онного обладнання та інвентарю Не своєчасна заміна обладнання та інвентарю	2	2	4	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
Формування виробу	Біологічні Відсутні	-	1	1	1	ДР	-	так	так	ні	ні	ні	ОПП	Вилучення з виробництва
	Хімічні Залишок хімічних та миючих засобів	Недотримання правил миття працівниками закладу гостинності	2	2	4	ДР	Щоденний контроль цілісності обладнання та інвентарю кух арем, перевірка на залишок миючих засобів за допомогою лакмусового папірця	так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Фізичні Пошкоджений кухонний інвентар	Недотримання правил експлуатації кух онного обладнання Не своєчасна заміна обладнання та інвентарю	2	2	4	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	

Продовження табл.2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Вішікання	<p><i>Біологічні</i> <i>Весетативні</i> <i>патогени</i></p> <p><i>Хімічні</i> <i>Очищувальні та</i> <i>сісіненічні хімікати</i></p> <p><i>Фізичні</i> <i>Сторонні речовини</i> <i>(пакувальні</i> <i>матеріали, частки</i> <i>піддонів, сторонні</i> <i>предмети у</i> <i>складниках)</i></p>	<p><i>Забруднення патогенною</i> <i>мікрофлорою. В продукції,</i> <i>яка пройшла обробку з</i> <i>порушенням технічних умов,</i> <i>відбувається неповне</i> <i>руйнування та потенційно</i> <i>небезпечне зростання</i> <i>патогенної мікрофлори при</i> <i>недотриманні</i> <i>температурно часових</i> <i>умов. Забруднення</i> <i>сторонніми домішками під</i> <i>час приготування</i></p>	4	4	16	НР	<p><i>Контроль руйнування</i> <i>патогенної мікрофлори:</i> <i>Правильні температурні</i> <i>параметри (параметри</i> <i>можуть одночасно</i> <i>включати час і</i> <i>температуру) для</i> <i>знищення небезпечних</i> <i>патогенних мікробів</i></p>	так	так	так	так	так	ККТ ₁	Видучення з виробництва
Шокова заморозка	<p><i>Біологічні</i> <i>Весетативні</i> <i>патогени</i></p> <p><i>Хімічні</i> <i>Очищувальні та</i> <i>сісіненічні хімікати</i></p> <p><i>Фізичні</i> <i>Сторонні речовини</i> <i>(пакувальні</i> <i>матеріали, частки</i> <i>піддонів, сторонні</i> <i>предмети у</i> <i>складниках)</i></p>	<p><i>Забруднення патогенною</i> <i>мікрофлорою. В продукції,</i> <i>яка пройшла обробку з</i> <i>порушенням технічних умов,</i> <i>відбувається неповне</i> <i>руйнування та потенційно</i> <i>небезпечне зростання</i> <i>патогенної мікрофлори при</i> <i>недотриманні</i> <i>температурно часових</i> <i>умов. Забруднення</i> <i>сторонніми домішками під</i> <i>час приготування</i></p>	4	4	16	НР	<p><i>Контроль руйнування</i> <i>патогенної мікрофлори:</i> <i>Правильні температурні</i> <i>параметри (параметри</i> <i>можуть одночасно</i> <i>включати час і</i> <i>температуру) для</i> <i>знищення небезпечних</i> <i>патогенних мікробів</i></p>	так	так	так	так	так	ККТ _{1,1}	Видучення з виробництва

Продовження табл.2.15

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Маркування, упаковання	Фізичні Сторонні речовини	Забрудненні пакувальні матеріали	1	2	2	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Хімічні Відсутні	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Біологічні Відсутні	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
Реалізація з закладу ресторанного господарства	Біологічні Розвиток патогенних мікроорганізмів	Недотримання температурних параметрів морозильних шаф	1	1	1	ДР	<u>Контроль:</u> Протокол контролю температурного режиму в морозильних шафах.	так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Хімічні Відсутні	-	1	1	1	ДР	Дії: - Вимоги до персоналу контролювати температурні параметри в шафах ; - Дотримання товарного сусідства;	так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Фізичні Сторонні речовини	Наявність снігової шуби	3	2	6	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
Мийка кухонного посуду, інвентарю, обладнання та деталей інженерного обладнання	Фізичні Відсутні	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Біологічні Відсутні	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Хімічні	Залишки мийочних речовин, що використовуються у технологічних процесах	3	2	6	ДР	Дотримання правил миття посуду, перевірка на залишки мийочних засобів	так	так	так	ні	ні	ОПП	
Мийка столового посуду та приборів, скла	Фізичні Відсутні	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Біологічні Відсутні	-	1	1	1	ДР		так	так	ні	ні	ні	ОПП	
	Хімічні	Залишки мийочних речовин, що використовуються у технологічних процесах	3	2	6	ДР	Дотримання правил миття посуду, перевірка на залишки мийочних засобів	так	так	так	ні	ні	ОПП	

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства

"__" _____ 2022р

Таблиця 2.16 - План НАССР ККТ-Ф1

ККТ Технологічний етап	Ризик	Контроль попереджень	ККТ	Граничні допустимі межі	Моніторинг					Коригувальні дії Що/де	Перевірка	Записи
					Температура в середині продукту	На виробничій ділянці	Спостереження за обладнанням	Протягом термічного оброблення	Шеф- кухар			
ККТ ₁ / тепла обробка продукту	Біологічний Розвиток патогенних мікроорганізмів	Проводиться контроль режимів виготовлення	ККТ ₁	Температура виготовлення виробу (+80...85 °C) протягом 12...15 хвилин	Температура в середині продукту	На виробничій ділянці	Спостереження за обладнанням	Протягом термічного оброблення	Шеф- кухар	Контроль руйнування патогенної мікрофлори Правильні температурні параметри для знищення небезпечних патогенних мікробів.	Перед реалізацією страви су-шеф, або шеф- кухар дегустує страву	Журнал контролю виробництва
ККТ ₁₁ / тепла обробка продукту	Біологічний Розвиток патогенних мікроорганізмів	Проводиться контроль режимів виготовлення	ККТ ₁₁	Температура виготовлення виробу (-15...25 °C)	Температура в середині продукту	На виробничій ділянці	Спостереження за обладнанням	Протягом зберігання під час зберігання	Шеф- кухар	Контроль руйнування патогенної мікрофлори Правильні температурні параметри для знищення небезпечних патогенних мікробів.	Перед реалізацією страви су-шеф, або шеф- кухар дегустує страву	Журнал контролю виробництва

ЗАТВЕРДЖУЮ

Керівник підприємства

" ___ " _____ 2022р.

Таблиця 2.17 - Операційна програма-передумова

Найменування виробництва:	Кондитерський цех
Найменування продукту:	Брауні «Радість», Брауні «Горішок», Брауні «Любчик»;

Небезпечний, процедури моніторингу чинники, що його має бути скеровано програмою	Заходи керування	Процедура моніторингу					Коригування/ Коригувальні дії Відповідальність / протоколи
		Вимірювання, або спостереження	Прилади, які використовуються для моніторингу	Кратність	Хто виконує моніторинг	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8
ОППР 1 / Вхідний контроль Біологічний, Фізичний	Приймання товару від постачальників, перевірка супровідної документації	Перевірка візуально	Товарні ваги	Щоденно	Су-шеф, товарознавець	Накладні прийому товарів Ж-014	Контроль за сировиною: - Вхідний контроль сировини та пакувальних матеріалів - Специфікації сировини - Способи упаковки та мікробіологічні аналізи - Повернення постачальнику

Продовження табл.2.17

1	2	3	4	5	6	7	8
<p>ОППР / Зберігання сировини на складі та охолоджувальних шафах Біологічний Фізичний Хімічний</p>	<p>Контроль температурних параметрів</p>	<p>Вимірювання температури у морозильних шафах та відносної вологості повітря</p>	<p>Термометри, психрометри</p>	<p>Двічі на день</p>	<p>Су-шеф</p>	<p>Журнал контролю температурного режиму складу сировини та готової харчової продукції</p>	<p>Контроль зростання чисельності патогенних мікроорганізмів за рахунок: - до тримання товарного сусідства - до тримання правил зберігання в складських приміщеннях - до тримання правил зберігання і реєстрація параметрів роботи холодильників. - обслуговування і програма настройки контролю температури для холодильників. - правильним методи зберігання продуктів. Контроль забруднення: правильним методи зберігання продовольства роздільне та в закритому вигляді.</p>

Продовження табл.2.17

1	2	3	4	5	6	7	8
ОППР ₃ / Підготовка сировини до виробництва, виготовлення напівфабрикату Біологічний Хімічний Фізичний	Забруднення продукту під час технологічного процесу	Контроль сировини, напівфабрикатів	Візуально	Впродовж технологічного процесу	Кондитер	Журнал контролю виробництва, Журнал санітарного стану приміщення Журнал гігієни персоналу	Контроль зростання чисельності патогенних мікроорганізмів за рахунок: Відповідних програм-передумов
ОППР ₄ / Упакування, маркування Фізичні	Сторонні речовини (пакувальні матеріали, частки піддонів, сторонні предмети у складниках)	Забруднення під час вакуумування та нанесення етикетки	Напівфабрикати високого ступеню готовності	Протягом робочої зміни	Кондитер	Правила, щодо маркування	Журнал моніторингу санітарного стану Чек-лист контролю чистоти
ОППР ₅ / Мийка кухонного посуду, інвентарю, обладнання та деталей інженерного обладнання Хімічні	Залишки миючих речовин, що використовуються у технологічних процесах	Проба на лакмусовий папірець	Обладнання, інвентар, посуд	Щоденно	Кондитер	Лист обліку періодичних перевірок Журнал обліку приготування дезінфікуючих розчинів	Окреме зберігання хімікатів -Правильне ведення господарства/миття санобробка обладнання, кухонного посуду, інвентарю та деталей інженерного обладнання
ОППР ₆ / Мийка столового посуду та приборів Хімічні	Залишки миючих речовин, що використовуються у технологічних процесах	Проба на лакмусовий папірець	Обладнання, інвентар, посуд	Щоденно	Кондитер	Лист обліку періодичних перевірок Журнал обліку приготування дезінфікуючих розчинів	Окреме зберігання хімікатів -Правильне ведення господарства/миття санобробка обладнання

РОЗДІЛ 3 ОХОРОНА ПРАЦІ

Система управління охороною праці (СУОП) є основною частиною управління підприємствами, особливо ЗРГ, що охоплює в собі прогнозування і планування, організацію роботи, координацію і регулювання, активацію і стимулювання, контроль, облік і аналіз.

Для того щоб виготовити безглютенову продукцію рекомендовано, в перспективі, користуватись окремим приміщенням, ізольованим від інших цехів, в якому готуються звичайні страви, в нашому випадку, брауні “Cooking box” виготовлятиметься порційно в органічній вакуумній упаковці в кондитерському цеху, на окремому робочому місці відстань якого складатиме не менше 2 метрів від місця, де готуватимуться глютенімісні страви з використанням пшеничного борошна. При цьому будуть дотримані всі належні вимоги щодо санітарії та гігієни, а також відсутності перетинання поєднань з глютенімі [53].

Перед тим, щоб приготувати брауні “Cooking box” для реалізації в ЗРГ потрібно витерти всі робочі поверхні одноразовою ганчіркою з гарячим мильним розчином, промити гарячою чистою водою та протерти все сухими одноразовими рушниками.

Всі безглютенові інгредієнти зберігатимуться в окремих промаркованих контейнерах, в холодильних шафах, а також на окремих полицях, розміщених над продуктами що містять глютен. Після відкриття безглютенової продукції брауні “Cooking box”, її потрібно одразу реалізувати [53].

Для вдалого впровадження виготовлення безглютенових виробів в ЗРГ, заснованих на принципах НАССР, охорони праці та характеристики робочого місця, важливо правильно розуміти ці принципи та їх практичне застосування.

Законодавство вимагає, щоб персонал:

1. Циклічно проходив навчання, що стосується гігієнічних вимог до виготовлення та обігу готових виробів в оператора ринку, періодичність такого навчання встановлюється оператором ринку (стаття 48 Закону України від

23.12.1997 № 771/97-ВР «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»);

2. Володів інформацією про систему НАССР та охорону праці свого робочого місця (наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012 № 590 «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)»).

3. Був ознайомлений з визначеними небезпечними чинниками (при їх виникненні), критичними для безпечності характеристика технологічних процесів, а також із запобіжними та коригувальними заходами;

4. Періодично проходив інструктаж з охорони праці (кожні 3 місяці), відповідно до умов роботи на робочому місці в цеху. Проінформований про свої зобов'язання та уповноваження, щодо роботи з безглютеновою продукцією, а також її зберігання чи транспортування [54].

Навчання персоналу в ЗРГ проводиться перед тим, як він приступає до роботи, і надалі час від часу залежно від результатів оцінки ризику.

На екологічній упаковці виготовленій з рису, брауні “Cooking box” буде вказано що ця продукція не містить глютену, а також про наявність алергену, горіхового борошна.

Інноваційна продукція брауні “Cooking box” виготовлятиметься в кондитерському цеху ЗРГ, з наявністю окремого робочого місця.

До роботи в якості працівника допускаються особи, що пройшли медичний огляд, інструктажі з охорони праці, вивчили інструкцію з охорони праці, простажувались на робочому місці, а також перевірку знань з охорони праці [55].

У виробничому цеху, зокрема кондитерському, необхідний оптимальний мікроклімат. До нього відноситься температура, вологість, а також швидкість руху повітря. На мікроклімат кондитерського цеху має вплив теплове випромінювання від поверхні обладнання, що нагрівається, виділені промені

якого можуть викликати тепловий удар у співробітників. Оптимальна температура в цеху повинна бути - 23-25°C. Відносна вологість повітря складає - 60-70 %, швидкість руху повітря не перевищує 0,1 м/сек. Інтенсивність теплового випромінення працівників від нагрітої поверхні обладнання, та освітлювальних приладів не повинна бути більшою за 35,0 Вт/м² - при опроміненні 50 % та більше поверхні тіла, 70 Вт/м² - при величині опромінювання поверхні від 25 до 50 %, та 100 Вт/м² - при опроміненні не більше 25 % поверхні тіла [56].

Виготовлення брауні в кондитерському цеху, прямо пов'язане з виділенням шкідливих сполук під час технологічного процесу, головним з них є пил. Це пов'язано з використанням різного роду сипкої і порошкоподібної сировини, з якої під час подрібнення, просіювання та транспортування виділяється незначна кількість пилу. Згідно ДБН Ст. 2.2-25:2009 система вентиляції, врегульовується за рахунок місцевих витяжних пристроїв зі швидкістю всмоктування до 1,5 м/с та системи механічної загальнообмінної вентиляції, що передбачає встановлення над обладнанням або робочим місцем де відбувається виділення пилу [57].

Для кондитерського цеху представляються свої вимоги до вентиляції. Основні з яких викладені в ДБН Ст. 2.2-25:2009 «ПІДПРИЄМСТВА ХАРЧУВАННЯ (ЗАКЛАДИ РЕСТОРАННОГО ГОСПОДАРСТВА)» і ДБН Ст. 2.5-67.2013 «Опалення Вентиляція і Кондиціонування» [58].

Рівень шуму у цеху зобов'язаний знаходитись в межах норми, встановленою ДБН В.1.2-11:2008. Оптимальні еквівалентні рівні нечастого звуку не мають перевищувати 70 дБА. Для забезпечення захисту працівників від шуму та вібрації в цеху, які виникають при експлуатації устаткування чи інших факторів, необхідно оснащувати приміщення звукопоглинаючими матеріалами, використовувати засоби, що гасять вібрацію, а також амортизуючі пристрої при монтажі устаткування [58].

Природне та штучне освітлення у кондитерському цеху повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5-28:2018 “Природне та штучне освітлення”, бажано розміщувати бактерицидні лампи, найбільш оптимальним для зору є природне освітлення. Норми освітленості робочого місця ЗРГ для кухні, а саме виробничого цеху в якому виготовлятиметься брауні “Cooking box” це 500 люксів. температура для освітлення всіх джерел повинна знаходитись на одному рівні, показник кольору – від 80 Ra. Співвідношення площі вікон до площі підлоги має бути 1: 6, а найбільше віддалення від вікон не більше 8м [59].

Електробезпека електроустановок працівників повинна відповідати вимогам ПУЕ та ДСТУ Б В.2.5-82:2016, за категорією ПУЕ кондитерський цех відноситься до приміщень без підвищеної небезпеки. Безпечне використання електроустановок забезпечується: конструкцією устаткування; засобами захисту; організаційними і технічними заходами. Усе електрообладнання в кондитерському цеху необхідно заземляти, для цього з'єднують металеві елементи з заземлювачами, прокладеними в землі [60].

За пожежною небезпекою кондитерський цех відносяться до категорії Г, так як пов'язаний з обробкою негорючих речовин в гарячому стані, що супроводжується виділенням тепла, іскри та полум'я. Для видалення пари і продуктів згоряння в цеху встановлюють штучну припливно-витяжну вентиляцію, також необхідна наявність вогнегасника. Безпека персоналу, забезпечується чисельністю та величиною виходів з цеху, а також шляхами евакуації їх під час пожежі, на видному місці вивіщується план евакуації [61].

Для прикладу, на рис.3.1 – рис.3.2 приведені окремі види забороняючих, попереджувальних, приписувальних та вказівних знаків безпеки, а також деякі види знаків пожежної безпеки та евакуаційних знаків.

Робочий простір персоналу має бути організований так, щоб не виникало можливості одержання травм, опіків, ураження електричним струмом та падіння. Для цього необхідно встановлювати захисні екрани, огороження, запобіжні механізми, а також попереджувальну сигналізацію [62].



Рис. 3.1 - Приклад окремих видів знаків пожежної безпеки



Рис. 3.2 - Приклади окремих видів евакуаційних знаків безпеки

Робоче положення працівника кондитерського цеху, що допомагає зменшити втому та зберегти працездатність представлено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1 - Характеристика робочих поз людини

Робоча поза	Зусилля, Н	Рухливість під час роботи	Радіус робочої зони, мм	Особливості діяльності
Сидячи - стоячи (позмінно)	50... 100	Середня (можливість періодичної зміни пози)	500...750	Достатньо великий огляд і зона досяжності рук
Сидячи	до 80	Обмежена	380...500	Невелика статична стомлюваність, спокійне положення рук, можливість виконання точної роботи
Стоячи	100...120	Велика (вільність пози і рухів)	750 та більше	Краще використання сили, більший огляд; передчасна стомлюваність

Безпека праці в цеху включає 3 головні складові:

- безпеку виробничого обладнання;

- безпеку виробничих процесів;
- безпеку виконання робіт.

Рекомендовані розміри площ приміщень цеху борошняних кондитерських виробів наведені в табл. 3.2.

Таблиця 3.2 - Розміри площ приміщень цеху борошняних виробів

Приміщення	Площі приміщень цеху борошняних кондитерських виробів, м ²	
	на 1000 виробів	збільшення на кожні подальші 1000 виробів
Приміщення для випічки виробів	22	10
Комора і мийна тари	6 (до 3000 виробів)	2

Всі цеху облаштовують умивальниками з підведеною гарячою та холодною водою через змішувачі. Біля раковин повинні знаходитись ємності з дезінфікуючим розчином для обробки рук.

Водопостачання ЗРГ здійснюється завдяки приєднанню до міської мережі водопроводу відповідно до вимог [63].

Стіни кондитерського цеху викладають плиткою на висоту не менше 1,8 м, а вище - фарбують олійною фарбою світлого забарвлення.

Підлога зобов'язана бути водонепроникною, без нерівностей поверхню, зручною для миття, з нахилом до трапів [64].

Для санітарної обробки устаткування, а також інвентарю та упакування можливе застосування мийних, дезінфікуючих та мийно-дезінфікуючих засобів, що дозволяються для миття та дезінфекції при контакті з харчовою сировиною.

3.1 Вимоги доступності для інвалідів та інших маломобільних груп населення в підприємствах харчування (ЗРГ)

Визначено основні вимоги доступності для інвалідів та інших маломобільних груп населення, до яких відносять:

В.1 Для особистого транспорту інвалідів із загальної кількості місць на автостоянках при підприємствах харчування (ЗРГ) слід виділяти за їх місткості: менше 100 місць - не менше 1 місця; від 100 до 200 місць - не менше 15 % місць; більше 250 місць - не менше 10 % місць.

В.2 У доступних інвалідам підприємствах харчування (ЗРГ) при обслуговуванні офіціантами не менше 5 % кількості місць в залах повинно бути пристосовано для обслуговування відвідувачів на кріслах-колясках.

В.3 Обладнання місць, пристосованих для маломобільних груп населення, розміщених на основному поверсі (переважно першому), повинно відповідати аналогічному обладнанню місць, розміщених на антресольних поверхах, лоджіях і подіумах. Комунікаційні шляхи руху і проходи між столиками повинні забезпечувати можливість проходу маломобільних груп населення, у тому числі і тих, що пересуваються на кріслах-колясках, до призначених для них місць обслуговування [65].

В.4 У підприємствах харчування (ЗРГ) і їх зонах, призначених для спеціалізованого обслуговування маломобільних відвідувачів, рекомендується передбачати обслуговування офіціантами. Обідні зали слід розміщувати тільки на першому поверсі (за відсутності в будівлі пасажирських ліфтів). Площа таких обідніх залів визначається виходячи з нормативу площі не менше 3 м² на місце.

В.5 У підприємствах харчування (ЗРГ) з самообслуговуванням рекомендується відводити до 10 % місць, але не менш одного для осіб, що пересуваються на кріслах-колясках, і сліпих з площею не менше 3 м² на кожне місце.

В.6 У підприємствах харчування (ЗРГ), пов'язаних з тривалим перебуванням відвідувачів (ресторани, їдальні), гардеробні стойки в місцях обслуговування маломобільних груп населення слід влаштовувати відповідно до вимог ДБН В.2.2-17 [65].

В.7 Вестибюлі, холи, аванзали, туалети, умивальні і інші допоміжні приміщення для маломобільних груп населення відповідають вимогам ДБН В.2.2-17.

В.8 Інформація про підприємство харчування (ЗРГ) - тип, клас, форму обслуговування, доступність для маломобільних груп населення, а також меню повинні бути легко визначувані і доступні для інвалідів на кріслі-колясці і з вадами зору.

В.9 Специфічні засоби інформації для маломобільних груп населення повинні вирішуватися у контексті з основною дизайнерською концепцією інтер'єру [66].

Висновки за розділом 3

Наведено перелік документації при організації служби охорони праці та при системі управління охороною праці в ЗРГ. Виявлено основні складові, для того щоб забезпечити сприяння персоналу у вирішенні будь-яких запитань з безпеки, гігієни праці та виробничого процесу, а саме, необхідність проходження інструктажів з охорони праці.

Проведені оцінювання умов праці керівників і фахівців виконується залежно від умов праці керованих ними працівників, за умови, що вони зайняті виконанням робіт в умовах, передбачених у списках для їхніх підлеглих протягом повного робочого дня. робочий день являє собою виконання робіт, передбачених списками, протягом не менше 80 % робочого часу, що повинно бути підтверджено відповідними документами. Проаналізовано наявність можливих поганих та загрозливих виробничих чинників у кондитерському цеху ЗРГ при виготовлені безглютенової продукції брауні “Cooking box” та організації робочого місця працівника. Результати вимірювань показників досліджуваних факторів оформляються протоколами (форми протоколів зобов'язані відповідати державним стандартам або типовим формам, затвердженим Міністерством охорони здоров'я України) і заносяться в карту.

РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ РОЗРОБЛЕННЯ, ВИРОБНИЦТВА І РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОЇ ПРОДУКЦІЇ ДЛЯ ЗРГ

Для аналізу конкурентоздатності інноваційного виду брауні, необхідно визначити прогнозовану ціну його реалізації. На першому етапі складено калькуляційні карти контролю та 3 інноваційних виробів.

1. Визначення вартості сировини та матеріалів.

Розрахунок вартості сировини наведено в табл.4.1-4.4.

Таблиця 4.1 - Калькуляційна карта № 1 борошняного кондитерського виробу «Брауні контроль»

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини на порцію), грн.
Масло вершкове	0,03	342,60	10,28
Шоколад чорний 70%	0,05	232,64	11,63
Цукор білий кристалічний	0,01	29,95	0,30
Борошно пшеничне вищого сорту	0,02	17,6	0,35
Какао-порошок	0,007	216,00	1,51
Яйце куряче	0,02	33,20	0,66
Загальна вартість набору			24,73

Таблиця 4.2 - Калькуляційна карта № 2 брауні спеціального призначення «Любчик»

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини на порцію), грн.
какао-масло дропси	0,02	528,00	10,56
кероб	0,05	88,00	4,40
лецитин	0,0007	752,00	0,53
фундучне борошно	0,02	384,00	7,68
яйце куряче	0,03	33,20	1,00
цукор білий кристалічний	0,007	29,95	0,30
Загальна вартість набору			24,47

Таблиця 4.3 - Калькуляційна карта № 3 брауні спеціального призначення «Горішок»

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини на порцію), грн.
какао-масло дропси	0,02	528,00	10,56
кероб	0,05	88,00	4,40
лецитин	0,0007	752,00	0,53
борошно кедрове	0,02	480,00	9,60
яйце куряче	0,03	33,20	1,00
цукор білий кристалічний	0,007	29,95	0,30
Загальна вартість набору			26,39

Таблиця 4.4 - Калькуляційна карта № 4 брауні спеціального призначення «Радість»

Найменування продукту	Норми витрат, кг	Планова ціна закупівлі, без ПДВ, грн./кг	Сума (вартість сировини на порцію), грн.
какао-масло дропси	0,02	528,00	10,56
кероб	0,05	88,00	4,40
лецитин	0,0007	752,00	0,53
борошно волоського горіху	0,02	118,4	2,37
яйце куряче	0,03	33,20	1,00
цукор білий кристалічний	0,007	29,95	0,30
Загальна вартість набору			19,16

Витрати на придбання сировини і матеріалів були розраховані за цінами купівлі в оптовій та роздрібній торгівлі на лютий 2022 р. Результати наведених в таблиці 4.1-4.4 розрахунків показують, що витрати на закупівлю сировини для приготування борошняного кондитерського виробу «Брауні контроль» становлять 24,73 грн., для брауні спеціального призначення «Любчик» - 24,47 грн., для брауні спеціального призначення «Горішок» - 26,39 грн., та для брауні спеціального призначення «Радість» 19,16 грн.

Величина транспортно-заготівельних витрат розраховується як 2% від витрат на закупівлю сировини та матеріалів:

- для контролю борошняного кондитерського виробу «Брауні»: $24,73 \times 0,02 = 0,47$ (грн.)
- для зразка №1 брауні спеціального призначення «Любчик»: $24,47 \times 0,02 = 0,49$ (грн.)
- для зразка №2 брауні спеціального призначення «Горішок»: $26,39 \times 0,02 = 0,53$ (грн.)
- для зразка №3 брауні спеціального призначення «Радість»: $19,16 \times 0,02 = 0,38$ (грн.)

Всього по 1 пункту вартість сировини та матеріалі складає:

- ✓ для контролю: $24,73 + 0,47 = 25,20$ (грн.)
- ✓ для зразка №1: $24,47 + 0,49 = 24,96$ (грн.)
- ✓ для зразка №2: $26,39 + 0,53 = 26,92$ (грн.)
- ✓ для зразка №3: $19,16 + 0,38 = 19,54$ (грн.)

2. Визначення зворотніх відходів.

Технологія контролю та інноваційної продукції передбачає безвідходне використання сировини та матеріалів, цей пункт витрат становить 1% від вартості сировини й матеріалів.

- ✓ для контролю: $25,20 \times 0,01 = 0,25$ (грн.);
- ✓ для зразка №1: $24,96 \times 0,01 = 0,25$ (грн.),
- ✓ для зразка №2: $26,92 \times 0,01 = 0,27$ (грн.);
- ✓ для зразка №3: $19,54 \times 0,01 = 0,20$ (грн.)

3. Визначення палива та енергії на технологічні цілі.

Для цього розрахунку необхідні дані вартості закуповуваних різноманітних видів палива та енергії, що необхідні ЗРГ для виготовлення інноваційного виробу.

Питомі енерговитрати на процес виготовлення враховували як 1,2% від вартості сировини і матеріалів. Всього по пункту 3:

- для контролю $25,20 \times 0,012 = 0,30$ (грн);

- для зразка №1 $24,96 \times 0,012 = 0,30$ (грн);
- для зразка №2 $26,92 \times 0,012 = 0,32$ (грн);
- для зразка №3 $19,54 \times 0,012 = 0,23$ (грн).

4. Визначення витрат на оплату праці.

Цей пункт розраховували з урахуванням даних щодо оплати праці в ЗРГ (1 працівник - 50,00 грн/год). Середня заробітня плата становить 400 гривень.

5. Визначення відрахувань на соціальне страхування.

Відрахування на ці затрати належно до законодавства становлять 36,76% від фонду оплати персоналу виготовлення і становить: $400 \times 0,37 = 148,00$ грн.

6. Визначення витрат, що пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва.

Ці затрати були прийняті в розмірі 0,25% від вартості сировини та матеріалів. Всього по пункту 6:

- для контролю $25,20 \times 0,0025 = 0,063$ (грн.);
- для зразка №1 $24,96 \times 0,0025 = 0,062$ (грн.);
- для зразка №2 $26,92 \times 0,0025 = 0,067$ (грн.);
- для зразка №3 $19,54 \times 0,0025 = 0,049$ (грн.)

7. Визначення відшкодування зношування спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати.

Величина затрат розраховується як 0,5% від вартості машин та обладнання. Орієнтовна вартість складає 200 тис.грн. Отже, розмір витрат становить $200000 \times 0,005 = 1000$ (грн.).

8. Визначення витрат на експлуатацію та утримання обладнання.

Витрати розраховували відповідно до вартості машин та обладнання (0.08%) що складають: $200000 \times 0,0008 = 160$ (грн.).

9. Визначення загальновиробничих витрат.

Величина витрат по цьому пункту визначалась, як 150% від витрат на оплату праці виробничого персоналу і склала $400 \times 1,5 = 600$ (грн.).

10. Визначення загальногосподарських витрат.

Загальногосподарські витрати являють собою в середньому 180% від витрат на оплату праці виробничого персоналу і складають $400 \times 1,8 = 720$ (грн.).

11. Визначення витрат внаслідок технічного неминучого браку.

Величина вартості забракованої продукції з технічних причин розраховується як 0,2% від вартості сировини і матеріалів.

Всього по пункту 11:

- для контролю $25,20 \times 0,002 = 0,050$ (грн.);
- для зразка №1 $24,96 \times 0,002 = 0,050$ (грн.),
- для зразка №2 $26,92 \times 0,002 = 0,054$ (грн.);
- для зразка №3 $19,54 \times 0,002 = 0,039$ (грн.)

12. Визначення супутньої продукції. Не передбачається.

13. Визначення інших виробничих витрат.

Розмір витрат, що безпосередньо пов'язані з організацією й обслуговуванням виробництва становить 1,5% від вартості сировини і матеріалів.

Всього по пункту 13:

- для контролю $25,20 \times 0,015 = 0,38$ (грн.);
- для зразка №1 $24,96 \times 0,015 = 0,37$ (грн.);
- для зразка №2 $26,92 \times 0,015 = 0,40$ (грн.);
- для зразка №3 $19,54 \times 0,015 = 0,29$ (грн.).

14. Визначення виробничої собівартості.

- для контролю
 $= 25,20 + 0,25 + 0,30 + 400,00 + 148,00 + 0,063 + 1000 + 160 + 600 + 720 + 0,050 + 0,38 =$
3054,25
- для зразка №1
 $= 24,96 + 0,25 + 0,30 + 400,00 + 148,00 + 0,062 + 1000 + 160 + 600 + 720 + 0,050 + 0,37 =$
3054,00

- для зразка №2
 $=26,92+0,27+0,32+400,00+148,00+0,067+1000+160+600+720+0,054+0,40=$
 3056,04
- для зразка №3
 $=19,54+0,20+0,23+400,00+148,00+0,049+1000+160+600+720+0,039+0,29=$
 3048,35

15. Визначення позавиробничих (комерційних витрат).

Розмір витрат розраховується у відсотках до виробничої собівартості (5%). Всього по пункту 15:

- для контролю $=3054,25 \times 0,05 = 152,71$
- для зразка №1 $=3054,00 \times 0,05 = 152,70$
- для зразка №2 $=3056,04 \times 0,05 = 152,80$
- для зразка №3 $=3048,35 \times 0,05 = 152,42$

Повна собівартість продукції складає:

- для контролю $=3054,25 + 152,71 = 3206,96$
- для зразка №1 $=3054,00 + 152,70 = 3206,70$
- для зразка №2 $=3056,04 + 152,80 = 3208,84$
- для зразка №3 $=3048,35 + 152,42 = 3200,77$

Прибуток ЗРГ приймається в розмірі 15% від повної собівартості:

- для контролю $=3206,96 \times 0,15 = 481,04$
- для зразка №1 $=3206,70 \times 0,15 = 481,00$
- для зразка №2 $=3208,84 \times 0,15 = 481,33$
- для зразка №3 $=3200,77 \times 0,15 = 480,12$

Оптова ціна виробу складає:

- для контролю $=3206,96 + 481,04 = 3688,00$
- для зразка №1 $=3206,70 + 481,00 = 3687,70$
- для зразка №2 $=3208,84 + 481,33 = 3690,16$
- для зразка №3 $=3200,77 + 480,12 = 3680,88$

Відпускна ціна виробу з ПДВ (ПДВ складає 20% від оптової ціни підприємства) складає:

- для контролю = $3688,00 + 737,60 = 4425,60$
- для зразка №1 = $3687,70 + 737,54 = 4425,24$
- для зразка №2 = $3690,16 + 738,03 = 4428,19$
- для зразка №3 = $3680,88 + 736,18 = 4417,06$

Результати розрахунків собівартості виробництва та відпускної ціни контролю та інноваційних виробів представлено в таблиці 4.5.

З врахуванням виходу брауні було розраховано ціну контролю та інноваційної продукції масою 100 гр:

- для контролю 88,51
- для зразка №1 88,50
- для зразка №2 88,56
- для зразка №3 88,34

Таблиця 4.5 - Розрахунок відпускної ціни нових видів брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей за статтями витрат

Статті витрат	Контроль	Зразок №1	Зразок №2	Зразок №3
1	2	3	4	5
Стаття 1. Витрати на закупівлю сировини	25,20	24,96	26,92	19,54
Стаття 2. Зворотні відходи	0,25	0,25	0,27	0,20
Стаття 3. Паливо та енергія на технологічні цілі	0,30	0,30	0,32	0,23
Стаття 4. Витрати на оплату праці	400,00	400,00	400,00	400,00
Стаття 5. Відрахування на соціальне страхування	148,00	148,00	148,00	148,00
Стаття 6. Витрати, пов'язані з підготовкою та освоєнням виробництва	0,063	0,062	0,067	0,049
Орієнтована вартість машин та устаткування	200000,00	200000,00	200000,00	200000,00

Продовження табл.4.5

1	2	3	4	5
Стаття 7. Відшкодування зношування спеціальних інструментів і пристосувань цільового призначення та інші спеціальні витрати	1000,00	1000,00	1000,00	1000,00
Стаття 8. Витрати на експлуатацію та утримання устаткування	160,00	160,00	160,00	160,00
Стаття 9. Загальновиробничі витрати	600,00	600,00	600,00	600,00
Стаття 10. Загальногосподарські витрати	720,00	720,00	720,00	720,00
Стаття 11. Витрати внаслідок технічного неминучого браку	0,050	0,050	0,054	0,039
Стаття 12. Супутня продукція	0,00	0,00	0,00	0,00
Стаття 13. Інші виробничі витрати	0,38	0,37	0,40	0,29
Стаття 14. Виробнича собівартість	3054,25	3054,00	3056,04	3048,35
Стаття 15. Позавиробничі (комерційні) витрати	152,71	152,70	152,80	152,42
Повна собівартість продукції	3206,96	3206,70	3208,84	3200,77
Прибуток підприємства	481,04	481,00	481,33	480,12
Оптова ціна виробу	4425,60	4425,24	4428,19	4417,06
Відпускна ціна за 100 гр	88,51	88,50	88,56	88,34

Приріст обсягу реалізації (обсяг товарообороту) розраховується за формулою:

$$\Delta P = (P * T_p) : 100 \quad (4.1)$$

Темп приросту обсягу реалізації розраховували за формулою:

$$T_p = T_{ц} * K_{ец} \quad (4.2)$$

Коефіцієнт прямої еластичності попиту по ціні приймали величиною 4,5.

Темп зміни ціни розраховували за формулою:

$$T_{ц} = (ВЦ_{ан} : ВЦ_{нов}) * 100\% \quad (4.3)$$

Визначення темпу зміни (на 100 гр продукції). За аналог взято контроль:

- Для брауні спеціального призначення «Любчик»: $T_c = (442,82:442,56-1) * 100\% = 0,06\%$
- Для брауні спеціального призначення «Горішок»: $T_c = (442,82:442,52-1) * 100\% = 0,07\%$
- Для брауні спеціального призначення «Радість»: $T_c = (442,82:441,71-1) * 100\% = 0,25\%$

Темп приросту обсягу реалізації становить:

- Для зразка №1: $T_r = 0,06 * 4,5 = 0,27$;
- Для зразка №2: $T_r = 0,07 * 4,5 = 0,32$;
- Для зразка №3 $T_r = 0,25 * 4,5 = 1,13$.

Тоді, приріст обсягу реалізації становить:

- Для зразка №1: $\Delta P = (12 * 0,27): 100\% = 0,03$ тис.грн
- Для зразка №2: $\Delta P = (12 * 0,32): 100\% = 0,04$ тис.грн
- Для зразка №3 $\Delta P = (12 * 1,13): 100\% = 0,14$ тис.грн

Приріст маси прибутку розраховували за формулою:

$$\Delta\Pi = (\Delta P * P\Pi): 100 \quad (4.4)$$

В ЗРГ, що вивчалось, склався рівень прибутку величиною 15%.

Приріст маси прибутку становитиме:

- Для зразка №1: $\Delta\Pi = (0,03 * 15): 100 = 0,005$ тис.грн
- Для зразка №2: $\Delta\Pi = (0,04 * 15): 100 = 0,01$ тис.грн
- Для зразка №3 $\Delta\Pi = (0,14 * 15): 100 = 0,02$ тис.грн

Більш дешевші види брауні сприятимуть додатковому прибутку для ЗРГ. Збільшення доходу призведе до збільшення ефективності діяльності ЗРГ а також використанню основних і оборотних коштів зокрема.

В табл. 4.6. представлено джерела збільшення економічної ефективності розробки та реалізації інноваційних видів брауні “Cooking box” за новою технологією.

Таблиця 4.6 - Показники ефективності виробництва брауні

Показник	Значення
1. Ціна брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей “Cooking box” за 100 гр зразок №1 зразок №2 зразок №3	88,50 88,56 88,34
2. Прогнозний приріст обсягу реалізації за рахунок зниження ціни підприємства-виробника, тис.грн	17,02
3. Середньогалузевий рівень рентабельності брауні, %	15
4. Приріст прибутку підприємства-виробника при виробництві: зразок №1 зразок №2 зразок №3	0,005 0,01 0,02

Висновки за розділом 4

Виготовлення брауні “Cooking box” з використанням борошна горіхових культур є економічно ефективним та екологічно безпечним. Спостерігається прибуток в ЗРГ, що становить від 480,12 до 481,00 грн. Зростання прибутку призведе до підвищення ефективності діяльності ЗРГ взагалі і використання основних і оборотних коштів підприємства зокрема.

Розраховано собівартість виробництва та відпускної ціни продукту-аналога та брауні “Cooking box”, отримані розрахунки дозволили визначити відпускну ціну розробленого брауні, яка дорівнює 88,50-88,56. З урахуванням виходу було розраховано також ціну продукту-аналога та інноваційного виробу масою 100 гр.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

При узагальненні теоретичного матеріалу та експериментальних досліджень, було обґрунтовано доцільність впровадження інноваційних борошняних кондитерських виробів – брауні “Cooking box” з метою споживання їх для людей, що мають захворювання целіакію.

Розроблено рецептуру, технологічні карти та схеми виробництва борошняних кондитерських виробів, удосконалено технологію брауні класичного.

Проаналізовано харчову та біологічну цінність, хімічний склад інноваційних виробів та сировини, що застосовувалась для виготовлення даного виробу. Обґрунтовано доцільність використання продукції для покращення показників якості борошняних кондитерських виробів брауні спеціального призначення.

Встановлено позитивний вплив рослинної борошна, а саме борошна з горіхових культур на органолептичні та фізико-хімічні показники якості брауні. Тому що, додавання до інноваційної рецептури горіхового борошна, дозволяє покращити структуру, пористість та жирнокислотний склад порівняно з контролем.

Розраховано та порівняно з контролем фізико-хімічні характеристики та структурно-механічні показники.

Отримані результати показують, що показник глікемічності зменшився відповідно з контролем, а харчова цінність виробу брауні підвищилась, що є позитивним і можливим для рекомендації особам з підвищеним вмістом цукру в крові.

Обрана рослинна сировина, борошно горіхове, володіє високими показниками вологопоглинальної, жирутримувальної та жироемульгуючої здатностей, проте титрована кислотність навпаки нижча, ніж у звичайного борошна.

Дослідження функціонально-технологічних властивостей і фізико-хімічних показників якості сировини дозволяють відзначити, що технологічний потенціал борошна горіхового є досить високим для аглютенових страв.

Досліджена мікроскопічна структура дослідних зразків з внесенням борошна горіхового є більш однорідною, ніж у контролю, що спричинено більш високими показниками жирутримувальної та жироемульгуючої здатностей борошна горіхового, в порівнянні із пшеничним борошном.

Доведено безпечність вживання інноваційних виробів брауні методами математичних та кваліметричних розрахунків.

На всі нові види борошняних кондитерських виробів розроблено і затверджено рецептури, технологічні карти та схеми.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ ТА ІНТЕРНЕТ-РЕСУРСІВ

1. Методичні рекомендації до виконання кваліфікаційної роботи для студентів освітнього ступеня “магістр”, спеціальності 181 “Харчові технології” освітньо-професійною програмою “Технології в ресторанному господарстві” денної та заочної форм навчання.

2. УДК 664.644.4 ББК 36.83 Лобачова Н.Л. Удосконалення технології безглютенових хлібобулочних виробів: монографія / Н.Л. Лобачова. - Суми: Сумський національний аграрний університет, 2015. - 214 с.

3. УДК 612.3(477):577.12 Богдан ЄГОРОВ, Марина Мардар. Формування харчових раціонів населення.

4. УДК 006:637.5 ТКАЧУК В.В., РЕЧУН О.Ю., ТУРИК В.О. Луцький національний технічний університет/ Впровадження системи насср як імператива забезпечення безпечності харчових продуктів <http://www.food-info.net/ua/protein/bv.htm>.

5. УДК.664.64 Войтюк В. – ст. гр. Хом-51 Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя.

6. Обґрунтування технології харчової продукції для людей хворих на целиацію / Ю.А. Мирошник, А.В. Гавриш, В.Ф. Доценко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі.

7. УДК 616.5.:616 Целиакія: етіологія, патогенез, класифікація, клінічна картина, сучасні методи діагностики та лікування Т.О. Литинська.

8. Національний медичний університет імені О.О. Богомольця, Київ.

9. Гастрономічні тренди — 2016 [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://agravery.com/uk/posts/show/rinok-borosnanih-kondvirobiv-ukrainci-perejsli-z-tortiv-na-pecivo>.

10. Кулінарний прогноз [Електронний ресурс]. — Режим доступу <https://pro-consulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynka-konditerskih-izdelij-ukrainy-2017-god>.

11. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://studall.org/all-63858.html>.

12. Дубровская Н.О. Современные проблемы пищевой ценности и качества хлебобулочных изделий и возможные пути их решения: монография / Н.О. Дубровская, Л.П. Нилова — Мичуринск: Изд-во Мичуринського гос агроуниверситета, 2010. - 224 с.

13. ОСОБЛИВОСТІ ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ТІСТА Науковий керівник: к.т.н., доцент Ворощук В.Я.

14. Бабіч О.В., Дорохович А.М., Безглютенове борошно доцільно використовувати при виробництві борошняних кондитерських виробів // Харчова і переробна промисловість. - 2015. -№4. - С. 20-22.

15. ДСТУ 4339:2005. Масло вершкове. Технічні умови.

16. ДСТУ 3924:2000. Шоколад чорний. Технічні умови.

17. ДСТУ 4623:2006. Цукор білий кристалічний. Технічні умови.

18. ДСТУ 46.004-99. Борошно пшеничне вищого сорту. Технічні умови.

19. ДСТУ 4391:2005. Какао-порошок. Технічні умови.

20. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі. Технічні умови.

21. ДСТУ 5004:2008. Какао-масло. Загальні технічні умови.

22. ДСТУ 7183:2010. Фруктоза. Технічні умови.

23. Поліпшення якості шоколадного брауні шляхом використання безглютенової сировини / Неміріч О.В., Михайленко В.М., Литвин Д.О. // Наука, Исследования, Развитие. Техника и технология. #3 31.03.2018 Роттердам (Голландия).

24. Обґрунтування рецептурного складу фонданів спеціального призначення / О.О. Дудкіна, С.О. Губенко, А.В. Гавриш, О.В. Неміріч // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. - 2015. - Вип. 1. - С. 331-343.

25. Постанова 07.11.2001 N 139 Про затвердження Державних санітарних правил і норм “Мікробіологічні нормативи та методи контролю продукції громадського харчування”.

26. Харчова хімія: Метод. рекомендації до викон. лаборатор. робіт для студ. напряму 6.140101 “Готельно - ресторанна справа” ден. форми навч. / Укла.: В.Ф. Доценко, В.О. Губеня, В.С. Зарубіна — К.: НУХТ, 2011. - 69 с.

27. ГОСТ — 27493-87. Мука и отруби. Метод определения кислотности по болтушке. [Дата введения 1989-01-01]. Изд. офиц. Москва: Стандартинформ, 2007. 8 с.

28. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. пос. / за ред. В.І. Дробот. Київ: НУХТ, 2015. 902 с.

29. Ганзенко В. Соеві боби. Харчова і переробна промисловість. 2006. №10.С. 24-26.

30. Тошев А. Д., Полякова Н. В., Саломатов А. С., Исследование технологических свойств крупы перловой №2 воздушной. Техника и технология пищевых производств. 2012. №1. С.1-5.

31. ДСТУ ISO 3093:2009. Пшениця, жито та борошно з них, пшениця тверда й манні крупы з твердої пшениці. Визначення числа падіння методом Хагберга — Партена (ISO 3093:2004, IDT. [Чинний від 2011-01-01]. Вид. офиц. Київ: Держспоживстандарт України 2013. 16 с.

32. Дабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва: навч. пос. / за ред. В. І. Дробот. Київ: Центр навчальної літератури, 2006. 341 с.

33. Посудін Ю.І. Методи неруйнівної оцінки якості та безпеки сільськогосподарських і харчових продуктів: навч. пос. Київ : Арістей, 2005. 408 с.

34. Колесник И.В., Саполетова Н.А. Инфракрасная спектроскопия: методическая разработка. Москва: 2011. 88 с.

35. Волкова О.В., Шахламова В.А., Миронова А.А. (Ред.) Атлас сканирующей электронной микроскопии клеток, тканей и органов. Москва: Медицина, 1987. 464 с.

36. ДСТУ-П 8536:2015. Вироби хлібобулочні. Органолептичне оцінювання показників якості. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2017. 15 с.

37. ДСТУ 7045:2009. Вироби хлібобулочні. Методи визначення фізико-хімічних показників. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України 2010. 39 с.

38. ДСТУ 21094-75 Хліб та хлібобулочні вироби. Метод визначення вологості [Чин. 01.07.75]. - К.: Держспоживстандарт України, 1975. - 5 с.

39. ДСТУ 5898-87 Вироби кондитерські метод визначення загальної кислотності і лужності [Чин. 01.01.89]. - К.: Держспоживстандарт України, 1989. - 7 с.

40. ДСТУ 5672-68 Хліб та хлібобулочні вироби методи визначення масової частки цукру [Чин. 15.07.68]. - К.: Держспоживстандарт України, 1968. - 10 с.

41. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових концентратів: навч. посіб. / за ред. проф. А.М. Дорохович, і проф. В.М. Ковбаси. - К.: Фірма "ІНКОС", 2015. - 36-41.

42. Instrumental Measurement of Bread Crumb Grain by Digital Image Analysis / H.D. Sapirstein, R. Roller, W. Bushuk / Analytical techniques and instrumentation. - vol. 71. -№ (4). - 1994. - p. 383-391;

43. ImageJ for microscopy / Tony J. Collins // BioTechniques 43:S25-S30 (July 2007) – p 25;

44. Нетрадиційний спосіб визначення пористості харчових продуктів / Л.Ю. Арсеньева, О.О. Петруша, О.А. Дашинська // Якість і безпека харчових продуктів: тези доп. II Міжнар. наук.-практ. Конф., 12-13 листопада 2015 р. /

Національний університет харчових технологій; М-во освіти і науки України. - К.: НУХТ, 2015. - С. 29-295.

45. Пат. 112569 Україна, МПК (2016.01) G01N 15/08 (2006.01) A21D 13/00. Спосіб визначення пористості хлібобулочних виробів Петруша О.О., Арсеньєва Л.Ю., Дашинська О.А.; заявник та патентовл. Національний університет харчових технологій - № 201605660; заяв. 26.05.2016; опубл. 26.12.2016, Бюл. №24. - 6 с.

46. Інноваційний спосіб визначення пористості житньо-пшеничного хліба Ольга Дашинська, Оксана Петруша // Національний університет харчових технологій, Київ, 2015 — 73 с.

47. Управління якістю у ресторанному господарстві [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студентів напряму підготовки 6.051701 “Харчові технології та інженерія” денної та заочної форм навчання/уклад.: Н.П. Боднар, В.О. Губеня, Ю.А. Мирошник — К.: НУХТ, 2015. - 135 с.

48. Патент 40623 Україна, МІЖ А 23 L 1/10 Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту / Дорохович А.М., Ковбаса В.М., Гуліч М.П., Дорохович В.В., Яременко О.М.; заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. - заявл. 10.07.2008., опубл. 27.04.2009. Бюл. №8.

49. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ “Леонорм-Стандарт”, 2003 — 218 с. - (Серія “Нормативна база підприємства”).

50. Антонова Р.П. Сборник рецептур напитков для предприятий общественного питания / Р. П. Антонова. – С.Пб.: Профи, 2009. – 130 с.

51. Арсеньєва Л.Ю. Методологічні підходи до розроблення нових видів хлібобулочних виробів зі збалансованим хімічним складом / Арсеньєва Л.Ю., Доценко В.Ф., Момот О.О. // Харчова промисловість. - 2005. - №4. - С. 5-8.

52. Геєць В.М. Інноваційні перспективи України / В.М. Геєць, В.П. Семіноженко. - Х.: Константа, 2006. - 272.

53. Технологія та лабораторний практикум кондитерських виробів і харчових кондитерських виробів і харчових концентратів [Текст]: навч. посіб. / А.М. Дорохович, В.М. Ковбаса, В.В. Дорохович та ін.; за ред. А.М. Дорохович, В.М. Ковбаси; Нац. ун-т харч. технол. - К.: Інкос, 2015. - 632 с. - ISBN 978-617-598-103-0.

54. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, Л. Л. Теоретичні основи харчових технологій: навч. посіб. / Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ, В.А. ДОМАРЕЦЬКИЙ, А.М. КУЦ, Ф.Ф. ГЛАДКИЙ; за ред. Л.Л. ТОВАЖНЯНСЬКОГО; НУХТ. - Х.: НТУ "ХП", 2010. - 720 с.

55. Фомін В. Н. Кваліметрія. Управління якістю. Сертифікація: Навчальний посібник. - М: Вісь - 89, 2002. - 384 с.

56. Энциклопедия питания : в 10 т. Т. 3 : Характеристика продуктов питания / А. А. Дубинина, Л. З. Шильман, Г. В. Дейниченко и др. ; под ред. Л. З. Шильмана. — Х. : Мир Книг, 2014. — 744 с.

57. Юрчак В.Г. Оптимізація та вдосконалення технологічних процесів галузі: Конспект лекцій для студ. спец. 7.091702 "Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчо концентратів" ден. форми навч. - К.: НУХТ, 2008. - 64 с. (№5984).

58. Парамонова, Т. Н. Экспресс–методы оценки качества продовольственных товаров / Т. Н. Парамонова. – М.: Экономика, 1991. – 355 с.

59. Оптимізація технологічних процесів галузі: Метод. вказівки до вивч. дисц. та викон. лабор. розрахун. і контрол. роботи для студ. спец. 7.091702 "Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів" ден та заоч форм навч. / В.Г. Юрчак, Т.П. Голікова, В.М. Махинько, Т.А. Сильчук. - К.: НУХТ, 2008. - 42 с. (№7163).

60. Малигіна, В. Д. Основи сенсорного аналізу: Навч. Посіб. / В.Д. Малигіна, Л.Д. Титаренко. - Донецьк: ДонДУЕТ, 2004. - 152 с.

61. Лабораторний практикум із загальних технологій харчової промисловості: навчальний посібник / за ред. В.Ф. Доценка. - К.: КондорВидавництво, 2016. - 380 с.

62. Катере В.М., Матисон В.А., Фоменко М.Л. и др. Органолептический анализ пищевых продуктов. М.: МГУПП, 2002. - С. 16-72.

63. Інноваційні ресторани технології [Електронний ресурс]: Лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня “Магістр” спеціальності 181 “Харчові технології” освітніх програм “Технології харчування”, “Технології в ресторанному господарстві” денної та заочної форм навчання / уклад.: І.Л. Корецька, О.В. Неміріч, Н.М. Кравчук. - К.: НУХТ, 2018. - 101 с.

64. Зинченко Т.В. Решение задачи выбора оптимальной концентрации ингредиента как задачи многокритериальной оптимизации / Т.В. Зинченко, И.Л. Корецкая // Хранительна наука, техника и технологии. Пловдив. - 2013. - Том LX. - С. 131 — 137.

65. Технологія приготування борошняних кондитерських виробів: Підручник / Н.Г. Бутейкіс, А.А. Жукова. - М: Видавничий центр «Академія», 2010. -304 с.

66. Технологічне обладнання підприємств громадського харчування: Підручник / В. П. Золін - М: Видавничий центр «Академія», 2009- 248с.

67. Товарознавство харчових продуктів: Підручник / З. П. Матюхіна, Е.П. Королькова - М.: Видавничий центр «Академія», 2009-272с.

68. Основа фізіології харчування, гігієни і санітарії: Підручник / З.П. Матюхіна- М: Видавничий центр «Академія», 2010-184с.

69. Державна науково-технічна бібліотека України [Електронний ресурс] // Патентні бази даних. – Режим доступу: <http://www.gntb.gov.ua/ua/e/temple.html>.

70. Національна бібліотека України ім. В.І. Вернадського [Електронний ресурс] // Електронні каталоги. – Режим доступу: <http://www.nbuv.gov.ua/node/554>.

71. Національна парламентська бібліотека України [Електронний ресурс] // Електронний каталог. – Режим доступу: <http://catalogue.nplu.org/>.

72. 14 НТБ НУХТ. [Електронний ресурс] // Електронна бібліотека –
Режим доступу : <http://www//library.usuft.kiev.ua>.

73. Подготовка презентаций (рекомендации) Режим доступу:
<http://www.machinelearning.ru/wiki/index.php?title>.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
ЗАТВЕРДЖЕНО

Керівник _____

найменування суб'єкта господарювання

прізвище, ім'я та по батькові керівника /підпис/

_____ 20__ р

М. П.

ТЕХНОЛОГІЧНІ КАРТИ
«Брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей»

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на 1 виріб, г		Технологічні вимоги до якості основної сировини
		в натурі	в сухих речовинах	
какао-масло дroupси	98,00	18,55	18,18	ДСТУ 5004:2008
кероб	99,80	49,95	49,85	ДСТУ 3924-2000
лецитин	99,00	0,71	0,70	ДСТУ 3924:2014
борошно фундукового горіху	94,00	21,41	20,13	ТУ У 10.41 – 37183718–002:2017
яйце куряче	27,00	34,25	9,25	ДСТУ 5028:2008_
цукор білий кристалічний	99,85	7,14	7,13	ДСТУ 4623:2006
Вихід		132	105,23	

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на 1 виріб, г		Технологічні вимоги до якості основної сировини
		в натурі	в сухих речовинах	
какао-масло дroupси	98,00	18,55	18,18	ДСТУ 5004:2008
кероб	99,80	49,95	49,85	ДСТУ 3924-2000
лецитин	99,00	0,71	0,70	ДСТУ 3924:2014_
борошно кедрове	97,00	21,41	20,77	ТУ У 10.41 – 37183718–002:2017
яйце куряче	27,00	34,25	9,25	ДСТУ 5028:2008_
цукор білий кристалічний	99,85	7,14	7,13	ДСТУ 4623:2006
Вихід		132	105,88	

Сировина	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на 1 виріб, г		Технологічні вимоги до якості основної сировини
		в натурі	в сухих речовинах	
какао-масло дroupси	98,00	18,55	18,18	ДСТУ 5004:2008
кероб	99,80	49,95	49,85	ДСТУ 3924-2000
лецитин	99,00	0,71	0,70	ДСТУ 3924:2014_
борошно грецького горіху	96,00	21,41	20,55	ТУ У 10.41 – 37183718–002:2017
яйце куряче	27,00	34,25	9,25	ДСТУ 5028:2008_
цукор білий кристалічний	99,85	7,14	7,13	ДСТУ 4623:2006
Вихід		132	105,66	

Технологія приготування

Яйця з'єднуємо з цукром білим, перемішуємо до побіління.

Кероб з'єднуємо з з какао-маслом порошком та перемішуємо. Борошно, лецитин поєднуємо, додаємо яєчну суміш та кероб з какао-маслом перемішуємо до однорідності маси.

Виливаємо тісто в форму застелену пергаментом та випікаємо брауні спеціального призначення при 180 °С, 15-20 хв.

Технологічні параметри рецептури

№ з/п	Вид втрат	Нормативне значення	Фактичне значення
1	Теплові	2,3 %	2,21%

Характеристика готової страви

Зовнішній вигляд – форма правильна, що відповідає формі, встановленій за рецептурою; поверхня рівна, без розломів, що свідчить про правильний вибір температури, при якій випікали брауні; не підгоріла.

Колір – коричневий, що свідчить про використання керобу.

Консистенція – достатньо м'яка, однорідна, без слідів непромісу.

Смак та запах – смак шоколаду, запах какао. Без стороннього запаху.

Мікробіологічні показники для даного виду виробу, які нормуються

Загальна кількість КМАФАМ, КУО в 1 г/см ³ , не більше	Маса продукту (г/ см ³), в якій не допускаються			Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	Плісєневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж
	БГКП (коліформи)	S.aureus	Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії (Salmonella), віруси		
1 * 10 ⁴	0,01	0,1	25	50	100

Фізико-хімічні показники готового виробу, які нормуються:

Масова частка вологи – 20,5 %,

Масова частка жиру – 32,9 %,

Масова частка цукру – 24,6 %,

Титрована кислотність – 2,4 Т.

За результатами досліджень встановлено, що введення у рецептуру шоколадного брауні спеціального призначення з горіхового борошна, дає змогу отримати страву з високими органолептичними та відповідними фізикохімічними показниками якості.

Харчова та енергетична цінність (у 100 г продукту)

Білків: 6,3 г

Жирів: 29,6 г

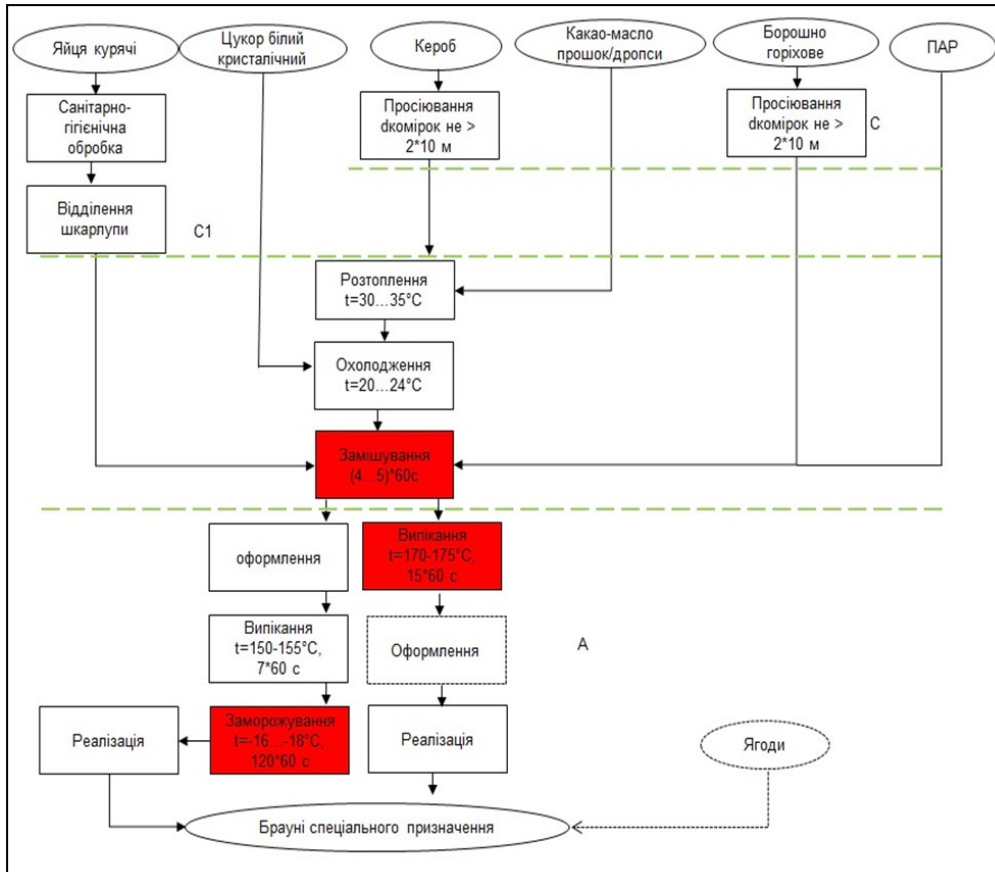
Вуглеводів: 36,8 г

Енергетична цінність: 438,8 ккал

Автор фірмової страви або виробу _____
(прізвище, ім'я та по батькові)

Карту склав: _____
(посада) (підпис) (прізвище, ім'я та по батькові)

Технологічна схема



ДОДАТОК Б
ЗАТВЕРДЖУЮ

Проректор з наукової роботи

доцент, к.т.н _____ Сергій ТОКАРЧУК

« ___ » _____ 2022р.

АКТ
Дегустаційної комісії
по оцінюванню кулінарних виробів
розроблених спеціалістами
кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції НУХТ

ПРИСУТНІ: у дегустаційній нараді прийняли участь співробітники кафедри ТРАП, а саме: завідувачка кафедри ТРАП проф. Неміріч О.В., асист. Михайленко В.М., та студенти факультету ГРТБ ТР 2-1М.

На дегустацію було представлено наступну продукцію:

1. Розробник Гадяк Н.Р., керівник розробки проф. Неміріч О.В.

брауні (контрольний зразок)

брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей

мета розробки: розроблення технології брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей з заміною борошна пшеничного на борошно горіхове та структуроутворювача лецетину, що покращує споживчі властивості, дозволяє споживати продукцію людям, що страждають на целіакію, дисперсна система являє собою борошно горіхове, що не містить глютену та дозволяє розширити асортимент аглютенової продукції.

Органолептичну оцінку нових виробів здійснювали за 10-бальною шкалою (критичний ліміт – 6 балів). Дегустаційні листи надаються. Представлені дегустаційні зразки характеризувалися високими органолептичними показниками.

Розрахунки харчової цінності підтверджувалися наявністю технологічних карт.

За результатами дегустації відзначено конкурентні переваги нової продукції, яка має оригінальні органолептичні властивості і відповідає вимогам до високоякісної продукції, що було встановлено на основі узагальнення експертних оцінок.

Таблиця 1 – Органолептична оцінка зразків представлених виробів

№	Найменування зразку	Загальна органолептична оцінка
1	Брауні (контрольний зразок)	83,5±2,0
2	Брауні “Любчик”	87,5±1,8
3	Брауні “Горішок”	88,2±1,9
4	Брауні “Радість”	87,2±1,5

Учасники дегустації зазначили, що запропоновані зразки представленої продукції, дозволить розширити асортимент аглютенової продукції та збільшити асортимент борошняних кондитерських виробів.

Дегустаційна комісія ухвалила:

1. Відмітити високі органолептичні властивості та оригінальний асортимент борошняних кондитерських виробів.
2. Відзначити відповідність представленої продукції спеціального призначення потребам споживачів, а також її перспективність для впровадження у масове виробництво.

Члени Дегустаційної комісії:

Завідувач кафедри ТРАП, проф. _____

асист. кафедри ТРiАП _____

Завідувач лабораторії _____

Студентка ТР-2-1М _____

О. В. Неміріч

В.М. Михайленко

П. М. Гаврильченко

Н.Р. Гадяк

**ДОДАТОК В
ЗАТВЕРДЖУЮ**

ТОВ Арсенал ХХІІ, бар “Вогник”

_____ Петрик І.І.

«12» грудня 2021р

АКТ

оцінки якості брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей “Cooking box” з заміною борошна пшеничного на борошно горіхове

Ми, що підписались нижче, представники випуску продукції в закладах ресторанного господарства директор Петрик І.І. бар “Вогник” та представники Національного університету харчових технологій: керівник науково-дослідної роботи доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції, к.т.н. Неміріч О.В., асистент кафедри ТріАП Михайленко В.М., магістрантка Гадяк Н.Р. з іншої сторони, склали цей акт про те, що в умовах виробництва в Soul catering були проведені випробування по використанню зразків брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей “Cooking box” з використанням лецитину, какао-масла, керобу та борошна горіхових культур.

В умовах лабораторії кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції НУХТ (м. Київ, вул. Володимирська 68) було розроблено технологічні карти брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей “Cooking box” з додаванням борошна горіхових культур, за якими виготовлено зразки брауні на виробничих площах бару “Вогник” (м. Київ, вул. Московська 8), а саме: брауні (контроль), брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей “Cooking box” з додаванням борошна горіхових культур (волоського, кедрового та фундучного) та структуроутворювачем лецитином і проведена оцінка якості готової продукції. Якість виробів порівнювали з контрольними зразками готової продукції, які представлені на ринках Європи та України.

**ДОДАТОК Д
ЗАТВЕРДЖУЮ**

ТОВ Арсенал ХХІІ, бар “Вогник”

_____ Петрик І.І.

«12» грудня 2021р

АКТ

проведення виробничих випробувань

по використанню брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей “Cooking box” для кондитерської промисловості

Даний акт складений представниками випуску кулінарної продукції директор Петрик І.І. бар “Вогник” та представники Національного університету харчових технологій: керівник науково-дослідної роботи доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції, к.т.н. Неміріч О.В., асистент кафедри ТріАП Михайленко В.М., магістрантка Гадяк Н.Р., з іншої сторони, які склали цей акт про те, що 12 грудня 2021р. в умовах виробництва в барі “Вогник” були виготовлені зразки розробленого брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей “Cooking box” з додаванням борошна горіхових культур та лецитину.

Для виготовлення було використано керб, какао-масло, борошно горіхових культур, лецитин, яйця, цукор білий. Приготування брауні проводили за рецептурами та технологічними схемами підприємства, при дотримванні технологічних параметрів, передбачених інструкціями, які діють на підприємстві.

Готові вироби оцінювали в присутності директора Петрик І.І. та шеф-кухарем Лазоренко Б.А., та представників НУХТ. Всі зразки отримали високу органолептичну оцінку.

Аналізуючи дані виробничих випробувань, були зроблені наступні висновки:

1. Зразки приготовлені представниками НУХТ, вирізняються високими показниками якості та готові до використання.
2. Використання борошна горіхових культур покращує харчову цінність страви та дає можливість споживати виріб людям, що хворіють на целіакію.
3. Відмічено поліпшення органолептичних показників та зменшення калорійності.
4. Відзначено доцільність використання такого брауні в кондитерській промисловості.

Від НУХТ:

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

_____ О.В. Неміріч

Асистент кафедри ТріАП

_____ В.М. Михайленко

Магістрант ТР-2-1М

_____ Гадяк Н.Р.

Від підприємства:

Директор

_____ Петрик І.І.

Шеф-кухар

_____ Лазоренко Б.А.

**ДОДАТОК Ж
ЗАТВЕРДЖУЮ**

ТОВ Арсенал ХХІІ, бар “Вогник”

_____ Петрик І.І.

«12» грудня 2021р.

АКТ

про провадження результатів науково-дослідної роботи

Ми, що підписалися нижче, представники випуску кулінарної продукції директор Петрик І.І. та шеф-кухар бару “Вогник” та представники Національного університету харчових технологій: керівник науково-дослідної роботи доцент кафедри технології ресторанної і аюрведичної продукції, к.т.н. Неміріч О.В., асистент кафедри ТріАП Михайленко В.М., магістрантка Гадяк Н.Р., з іншої сторони, які склали цей акт про те, що в умовах виробництва в Soul catering були проведені випробування по використанню зразків розроблених брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей “Cooking box” з додаванням борошна горіхових культур та лецитину.

Ефект від впровадження розробок складається з соціальної та економічної частин: соціальний ефект полягає в забезпеченні високого рівня технологічного процесу і досягнення необхідної якості та консистенції готової страви; економічний ефект оцінюється розробкою нових видів продукції, забезпеченням новим продуктом вимог споживача та збільшенням об’єму продаж.

Загалом результати впровадження брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей “Cooking box” з додаванням борошна горіхових культур позитивні. Вироби реалізуються без залишку та отримують схвальні відгуки гостей. За час виробництва нового брауні не було жодних нарікань споживачів на якість продукції. Реалізація даної страви забезпечує додатковий прибуток закладу.

Від НУХТ:

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

_____ О.В. Неміріч

Асистент кафедри ТріАП

_____ В.М. Михайленко

Магістрант ТР-2-1М

_____ Гадяк Н.Р.

Від підприємства:

Директор

_____ Петрик І.І.

Шеф-кухар

_____ Лазоренко Б.А.

Вплив горіхового борошна на властивості безглютенового тіста

Національний університет харчових технологій

Враховуючи сучасний ритм людини основною проблемою сьогодні є розвиток аліментарних захворювань.

У цілому в промислових розвинутих країнах, у тому числі в Україні, з аліментарної патології в основному зустрічаються серцево-судинні захворювання, ожиріння, цукровий діабет, залізодефіцитна стан в тому числі анемія. Дані захворювання не є вилковими, проте можна досягти стабільного стану дотримуючись дієтичного харчування.

В Україні, так і в інших країнах світу актуальним є вдосконалення технологій виробництва харчових продуктів спеціального призначення, спрямованих на профілактику та лікування аліментарно-залежних захворювань. До таких видів продуктів можна віднести передусім безглютенові вироби, які призначені для людей, хворих на целиакию.

Сланим дієвим методом лікування та профілактики ускладнень, спричинених целиацією, є дотримання протягом всього життя безглютенової дієти.

Однак уникнути глютену у разі дієтичного харчування досить складно, оскільки злаки застосовують у виробництві багатьох найменувань харчових продуктів. Крім того, низка продуктів містить «прихований» глютен, і навіть аглітенова сировина може бути забруднена в процесі технологічного циклу.

Згідно з міжнародними нормами, вміст глютену в усіх без глютену безглютенових продуктах не має перевищувати 20 ppm (2 мг/100 г) з урахуванням ризику чутливості до глютену та різних харчових уподобань.

Аналіз літературних джерел показує, що частка безглютенових продуктів харчування на ринку України є досить малою, а відсоток людей, які звертаються до медичних закладів з ознаками підвищеної чутливості до глютену, зростає, навіть серед дітей.

Задля виготовлення безглютенової продукції використовуються аглітенова сировина: борошно соєве, мигдальне, кукурудзяне, гречана в меншій мірі використовується борошно горіхове. Саме дана сировина досконалим дослідження нині, проте горіхове борошно містить в своєму складі збалансований жирнокислотний склад, значну кількість мінеральних речовин, які необхідні для функціонування організму людини та покривають дефіцит необхідних нутрієнтів, які викликані дією аліментарних захворювань.

Вході теоретичних досліджень передбачено взаємозаміна борошна пшеничного вищого сорту на борошно горіхове, саме (фундук, волоського та кедрового горіху).

Упровадження заміни глютенної сировини на аглітенову дозволить споживати виріб особам, що страждають на целиакию.

При виборі аглітенової сировини, спершу проведено дослідження органолептичних показників, а саме зовнішнього вигляду, кольору, смаку та запаху в консистенції.

Встановлено, що борошно горіхове темніше за борошно пшеничне, проте дану особливість можна вивести додати до виробу кеб. Смак та запах обраної сировини, навпаки пріємний та зі смаком горіхів.

Таблиця 1 – Органолептична характеристика аглітенової сировини

Назва сировини	Показники	Вимоги до якості
Борошно пшеничне вищого сорту	Зовнішній вигляд	Борошно білого кольору, однорідного помелу, без сторонніх домішок.
	Колір	Білий або білий з жовтим відтінком.
	Консистенція	Сипуча, аркушова одного розміру.
	Смак та запах	Власний борошну, без запаху захалу.
Фундукне борошно	Зовнішній вигляд	Борошно сірого кольору, однорідного помелу, без сторонніх домішок.
	Колір	Сірий.
	Консистенція	Сипуча, аркушова одного розміру.
	Смак, запах	Легкий присмак і запах фундукного горіху.
Борошно кедрового горіха	Зовнішній вигляд	Борошно від світло-кремового до темно-кремового відтінку, однорідного помелу, без сторонніх домішок.
	Колір	Від світло-кремового до темно-кремового відтінку.
	Консистенція	Сипуча, аркушова одного розміру.
	Смак, запах	Пріємний горіховий аромат і легкий смак.
Борошно волоського горіха	Зовнішній вигляд	Борошно від світло-коричневого до темно-коричневого відтінку, однорідного помелу, без сторонніх домішок.
	Колір	Від світло-коричневого до темно-коричневого відтінку.
	Консистенція	Сипуча, аркушова одного розміру.
	Смак, запах	Пріємний горіховий аромат і легкий смак.

Таблиця 2 – Порівняльний хімічний склад борошна пшеничного вищого сорту та аглітенового

Найменування речовини	Борошно пшеничне вищого сорту ТМ «Сірих»	Фундукне борошно ТМ «Сірих Старо»	Борошно кедрове ТМ «Сірих Старо»	Борошно волоського горіху ТМ «Сірих Старо»
Вода, %	12	5,8	2,3	4,1
Зольність, %	0,5	2,4	2,6	1,8
Мінеральні речовини				
Кальцій, %	1,2	2,3	5,5	2,9
Калій, %	122	658	597	441
Кальцій, %	18	149	16	98
Магній, %	0,6	1,60	251	158
Харчові речовини				
Більше, %	10,8	13,7	13,7	15,2
Вуглеводи, %	69,9	6,9	9,4	7,01
- цукор, %	67,9	0,9	1,4	0,1
Харчові волокна, %	1,5	11,0	3,7	6,7
Жири, %	1,3	61,15	68,37	65,21
- насичені жири еквівалент, %	0,2	4,7	4,9	6,1
- ненасичені жири еквівалент, %	0,6	5,6	34,1	47,2
Вітаміни				
Вітаміни В ₁ , мг	27,1	0,1	-	0,1
Вітаміни В ₂ , мг	0,3	0,8	0,3	0,6
Вітаміни Е альфа-токоферол, мг	-	17,5	9,3	0,7
Вітаміни Е гамма-токоферол, мг	-	2,2	-	20,8

Горіхове борошно обумовлено високим вмістом жирів, тому проаналізовано жирнокислотний склад даної сировини.

Зазначено, що борошно, яке виготовлене з горіхової сировини в своєму складі містить значну кількість поліненасичених жирних кислот (ПНЖК) дані речовини відносяться до есенціальних. Вони попереджують розвиток серцево-судинних захворювань, необхідні для росту клітин, нормального стану шкіри, обміну холестерину та великої кількості інших процесів, що протікають в організмі людини.

Найбільш вміст ПНЖК насиченої жирної складової волоського та кедрового горіху. Співвідношення омега-3 до омега-6 жирних кислот в раціоні людини має становити 1:4...1:10. Відзначено, що найбільш оптимальне співвідношення цих ПНЖК характерне для жирів волоського горіху – 1:5.

З огляду на вище викладені факти, можна стверджувати, що борошно яке виготовлене з горіхів є джерелом білка, поліненасичених жирних кислот, вітамінів і мінеральних речовин, що робить перспективним його включення, як сировини для харчової індустрії.

Дослідження функціональних властивостей білків важливо для розробки рецептур, вибору технологічних режимів переробки.

До найбільш важливих функціональних властивостей відносять водуштримуючу, жирутримуючу, жиросмульовуючу здатність.

Функціонально-технологічні властивості сировини значною мірою залежать від ступеню її подрібнення, тобто дисперсності.

Тобто спочатку необхідно визначити гранулометричний склад борошна фундукного, гречяного та кедрового горіху порівняно з борошном пшеничним вищого сорту.

Дисперсність горіхового борошна стандартичним методом за допомогою 3 сит. Результати досліджень наведені в таблиці 3.

Визначено, що дисперсність борошна вищого сорту становить 100% (рис.4).

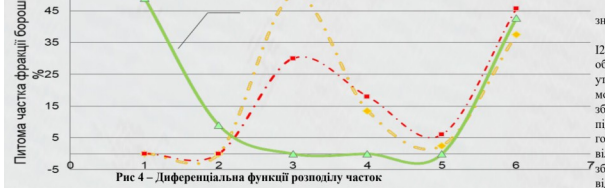


Рис. 4 – Диференціальна функція розподілу часток

Нємірїч О.В., Михайленко В.М., Гадяк Н.Р.

Висока дисперсність обумовлена відмінними функціонально-технологічними властивостями, а саме чим менше розмір частинки, тим більша її площа поверхні, тобто краща взаємодія з диспергованим станом оточуючим середовищем.

Основними показниками оцінки якості вливу борошна горіхового на виробі є водуштримувальна, жирутримувальна та жиросмульовувальна здатність.

За температурних параметрів борошно кедрового горіха перевищує борошно пшеничне вищого сорту за показником ВУЗ в 3,8 рази, борошно фундукного горіху – в 3,6 рази, а борошно гречяного горіху – в 2,88 рази, дана закономірність обумовлена особливостями білок-полісахаридного складу досліджуваних зразків.

Оскільки високі гідрофільні властивості при 20°C пояснюються значним вмістом харчових волокон та білків.

Проте найкращу здатність утримувати воду проявило борошно гречяного горіху, дану властивість можна пояснити якісним складом гідроксидів.

Жиросмульовувальну здатність дослідних зразків оцінювали по відношенню до соняшникової олії, оскільки досліджувані сировина згідно літературних джерел ємільгуючі властивості по відношенню до рідкої олії, ніж до твердих жирів, які зазвичай застосовуються в технології борошні (вершкове масло).

Встановлено, що кращу жиросмульовувальну здатність виявляло в фундукному борошні, ніж в решті дослідних зразків.

Висока жирутримувальна здатність горіхового борошна зумовлена їх дрібнодисперсним станом, що забезпечує високу доступність гідрофобних утворень під час диспергування в жир. Крім того, харвові волокна та білкові речовини додавок мають пористу структуру. Це дозволяє фізично зв'язувати і утримувати вільний жир.

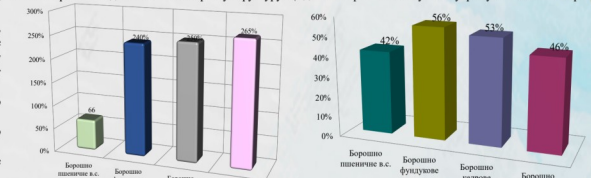


Рис. 6 – Емульгуюча здатність борошна

Дані технологічні властивості дозволяють отримати виробу з відповідним показником якості та є прийнятними для подальшого використання при розробці аглітенових рецептур.

Після складання рецептури досліджували мікроструктуру зразків тіста для борошні «Контроль» та борошні спеціального призначення, а саме борошні «Любчик», «Горішок», «Радість».

Аналіз рисунків показує, що мікроструктура структури дослідних зразків з додаванням борошна горіхового формували більшу однорідну в'язку-пластичну структуру тіста завдяки поверхневим взаємодіям гідрофобних частин борошна горіхового і лецитину, що дозволяє отримати гомогенну масу.

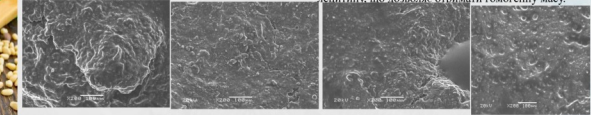


Рис. 8 – Мікроструктура тіста борошні (x200 разів): а – контроль; б – борошно «Любчик»; в – борошно «Горішок»; г – борошно «Радість»

Наступним етапом було дослідження адгезії дослідних зразків тіста. Адгезія - зчеплення (прилипання, злипання) притиснутих в контакт різних твердих або рідких фаз; комплекс явищ, які здатні утворити зв'язки між матеріалами, що склеюються.

Згідно отриманих в ході досліджень даних виявлено, що адгезія тіста з додаванням борошна горіхового є більшою, ніж у тіста з пшеничного борошна, що може стати проблемою при приготуванні з даного тіста кондитерських виробів у формах для випічки та негативно вплинути на органолептичні показники якості готового продукту.

Враховуючи, що борошнинні кондитерські напівфабрикати зберігатимуться протягом певного часу, нами було досліджено наступні показники якості, які впливатимуть на термін придатності: кислотне, перекисне, йодне число.

Для підтвердження збереженості продукції певного терміну необхідно, щоб усі якісні та показники безпеки продукту були у нормативних межах площі 50% в зазначений період. Тому зміну характеристик тіста Cookin box необхідно перевіряти протягом 7 днів.

Тісто на основі горіхового борошна містять значну кількість жиру, який у процесі термообробки та зберігання може знизити зміноватися.

Дослідження зміни перекисного числа жирової складової показали, що окислення жирів не домінуючий фактором.

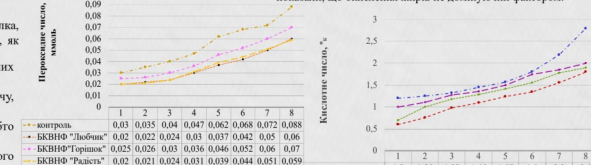


Рис. 9 – Міцність адгезії борошнинних кондитерських напівфабрикатів високого ступеню готовності

Рис. 10 – Зміна перекисного числа лінійної фракції борошна під час зберігання при температурі 5±3°C і відносній вологості повітря 75%

Через 7 днів зберігання перекисне число жирової складової було у межах 0,059-0,079% йоду. Тоді, як критичним значенням для жиринових ЕКВ є 0,08% йоду. Контрольний зразок складає 0,88%, що є негативним фактором.

Для виробів, виготовлених за новою технологією, перекисне число зазначалося на рівні 0,02...0,07 моль %, 12, що порівняно з контролем на 0,029...0,1% менше. Зниження швидкості реакції окиснення, ймовірно, обумовлено тим, що природні антиоксиданти, а саме: токоферолі реагують з вільними радикалами перекисів з утворенням малоактивних сполук. Разом з тим відомо, що процес гідролізу може відбуватися за рахунок дії мультисекундарного ксено. Тому визначено здатність лінійної фракції до накопичення вільних жирних кислот під час зберігання контрольних і дослідних твістових заготовок. Аналіз показників кислотного числа дослідних зразків під час зберігання (рис. 10) показав, що прієрїст вільних жирних кислот у виробі з використанням борошна горіхового у порівнянні з контролем менший, ніж у контрольному зразку. Слід відмітити, що накопичення вільних жирних кислот у розроблених виробі у перші дні відбувалося дуже повільно, і лише на третю добу зберігання підвищилось. Отже, процеси гідролізу жирів у виробі, виготовлених за новою технологією, відбувались менш інтенсивно, порівняно з контролем.

РОЗШИРЕННЯ АСОРТИМЕНТУ БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ НЕТРАДИЦІЙНОЇ СИРОВИНИ



Національний університет харчових технологій

Неміріч О.В., Михайленко В.М.,
Гадяк Н.Р., Гаврильченко П.М.

Харчова промисловість є однією із провідних систем утворюючих галузей вітчизняної економіки. Вона безпосередньо задіяна в забезпеченні продовольчої безпеки нашої держави, формуючи її експортний потенціал та здатна позитивно впливати на динаміку економічного зростання України.

У структурі виробництва (і відповідно споживання) кондитерських виробів в Україні в натуральному вираженні більше половини (55,3%) займають різні борошняні вироби, зокрема: печиво, кекси, мафіни, вафлі тощо. Оскільки саме дана група виробів користується значною популярністю у різних верств населення (рис.1). Більшість з них характеризується привабливим зовнішнім виглядом, достатньо високою енергетичною цінністю, крім вуглеводів та жирів, включають також білки.

Випуск борошняних кондитерських виробів організований на кондитерських фабриках, у кондитерських цехах хлібопекарної промисловості, підприємств ресторанного господарства, у тому числі споживчої кооперації.



Рис. 1 – Структура виробництва кондитерських виробів в Україні в 2018 році в натуральному вираженні, %

Особливо популярні, користуються борошняні кондитерські вироби, які реалізуються в закладах гостинності.

Проведені дослідження ринку закладів ресторанного господарства дозволили встановити асортимент виробів, які є найпопулярнішими серед різних верств населення (рис.2).



Рис. 2 Критерій розподілу вигод гостей за борошняними кондитерськими виробами

Згідно рис 2 особливе місце в меню закладів ресторанного господарства займають вироби виготовлені з шоколаду до них належать (мафіни, брауні, кейк попс). Оскільки дані вироби характеризуються солодким смаком та приємним ароматом, проте дані вироби висококалорійні та потребують вдосконалення.

З огляду на отримані дані, вдосконалення вже існуючих технологій виготовлення, оптимізації рецептурного складу являється нагальним питанням. Оскільки основною проблемою сьогодення залишається розвиток аліментарних захворювань.

Аліментарні захворювання – (від лат. alimentarius – харчовий, продуктової) захворювання, зумовлені як недостатнім, так і надлишковим, порівняно з фізіологічними потребами, надходженням в організм поживних речовин.

У цілому в промислових розвинутих країнах, у тому числі в Україні, з аліментарної патології в основному зустрічаються серцево-судинні захворювання, ожиріння, цукровий діабет, залізодефіцитна стан в тому числі анемія. Спороадично, зустрічаються дефіцит білку, целіакія, фенілкетонурія та галактоземія та на Західній Україні ендемічний зоб (рис 3).

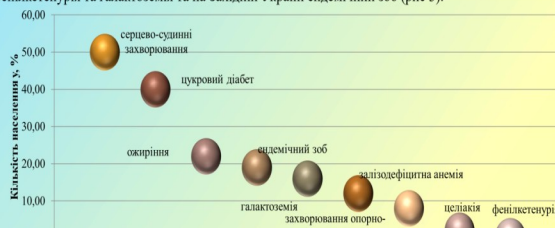


Рис. 3 – Найпоширеніші аліментарні захворювання в Україні

Захворювання (рис.3) не є виліковними проте потребують відповідного дієтичного харчування. На сьогодні в Україні, серед харчових продуктів для спеціального дієтичного споживання особливе місце посідає продукція, яка розробляється для категорії людей із захворюваннями, за яких має місце непереносимість певних компонентів їжі (цукровий діабет, целіакія, фенілкетонурія тощо).

Целіакія (глутенова ентеропатія, глутенова хвороба, целіакія-спру, ідіопатична стеаторея, нетропічна спру) являє собою захворювання тонкої кишки, що характеризується атрофією її слизової оболонки, викликану генетично обумовленою непереносимістю білка клейковини злакових – глютена

Єдиним дієвим методом лікування та профілактики ускладнень, спричинених целіакією, є дотримання протягом всього життя безглютенової дієти.

Ринок безглютенових харчових продуктів поділяють за типом і географією. За першою класифікацією розрізняють харчові продукти, представлені на рис. 4.

Деякі моніторингові компанії до окремого типу виділяють дитяче харчування без глютену.

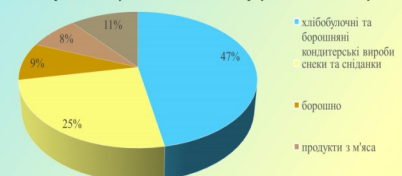


Рис. 4. Сегментація ринку безглютенових продуктів за типом, %

Аналіз літературних джерел показує, що частка безглютенових продуктів харчування на ринку України є досить малою, а відсоток людей, які звертаються до медичних закладів з ознаками підвищеної чутливості до глютену, зростає, навіть серед дітей.

Крім того, на сьогодні зростає обізнаність населення щодо непереносимості глютену, внаслідок чого люди обирають безглютенові продукти як атрибут здорового харчування. Гарантією безпеки безглютенового продукту є символ «Перекреслений колосок».

У західних країнах вживання безглютенових продуктів стає нормою життя, що сприяє збільшенню їхнього випуску. Високий попит на безглютенові продукти стимулює зростання ринку.

На рис. 4 відображено обсяг глобального продовольчого ринку з 2015 по 2019р. і представлено прогноз на період до 2024-го. У 2017р. глобальний ринок безглютенових продуктів харчування коштував понад 4 млрд дол. США. За прогнозом, до 2024 р. світовий ринок безглютенових продуктів збільшиться майже удвічі відносно 2013 р.

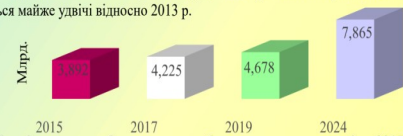


Рис. 5 – Обсяг і прогноз глобального ринку безглютенових продуктів у 2015–2024 рр.

За обсягами споживання безглютенової продукції лідером серед європейських країн є: Велика Британія, Італія, Іспанія, Німеччина, Франція

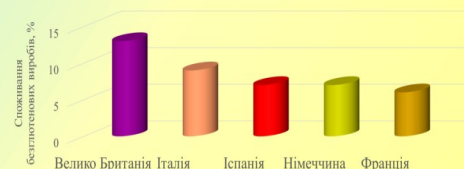


Рис. 6 – Споживання безглютенових виробів, %

Отже, за останні п'ять років безглютенова продукція стала частиною культури харчування в розвинених країнах. Проте в Україні цей ринок ще перебуває на стадії зародження.

Але все ж таки прийнявши досвід зарубіжних колег в державі все більше, приділяється уваги актуальності вирішення даної проблеми, шляхом заміни борошна пшеничного на борошно з нетрадиційних видів сировини, що сприятиме створенню високоякісного продукту харчування за відповідну вартість.

На світовому ринку, представлені такі види безглютенового борошна, з нетрадиційного виду сировини як: амантове; конопляне, ляне гарбузове, горіхове (вольського, кедрового та фундукового).

Дані види безглютенового борошна, а також деякі види крохмалю, в поєднанні можуть бути використані для виробництва високоякісних борошняних кондитерських виробів. Для відтворення еластичності і залучення повітря, можна використати низькі дозування гідроклоїдів, таких як гідроксіпропіл метилцелюлози, ксантанова камедь, карбоксиметилцелюлоза і камедь плодів річкового дерева, які в різних комбінаціях забезпечують відповідні результати.

Додавання тапюкового, або рисового крохмалю до виробів знижує коефіцієнт розлому і розтріскування. Однак, ці альтернативи пшеничному борошну будуть поглинати трохи більше вологи і, тим самим, змінять кількість часу, необхідного на вимішування і випікання, і цей фактор необхідно враховувати.

Таким чином, недостатньо просто змінити один інгредієнт для отримання необхідних смакових якостей, підтримки терміну придатності, простоти виробництва і оздоровчого ефекту борошняного кондитерського виробу.

Висновок. Існує безліч можливостей для подальшої розробки продукції для ринку безглютенових продуктів, що свідчать про те, індустрія має великий потенціал подальшого зростання. Вживаючи в їжу випічку з борошна, що не містить глютен, організм людини легше перетравлює її, що сприяє нормалізації процесів травлення.

Ministry of Education and Science of Ukraine

National University of Food Technologies

87

**International scientific conference
of young scientist and students**

**"Youth scientific achievements
to the 21st century nutrition
problem solution"**

April 15–16, 2021

Part 3

Kyiv, NUFT, 2021

Міністерство освіти і науки України

Національний університет харчових технологій

87

**Міжнародна наукова
конференція молодих учених,
аспірантів і студентів**

**"Наукові здобутки молоді –
вирішенню проблем
харчування людства у ХХІ
столітті"**

15–16 квітня 2021 р.

Частина 3

Київ НУХТ 2021

87 International scientific conference of young scientist and students "Youth scientific achievements to the 21st century nutrition problem solution", April 15–16, 2021. Book of abstract. Part 3. NUFT, Kyiv.

The publication contains materials of 87 International scientific conference of young scientists and students "Youth scientific achievements to the 21st century Nutrition problem solution".

It was considered the problems of improving existing and creating new energy and resource saving technologies for food production based on modern physical and chemical methods, the use of unconventional raw materials, modern technological and energy saving equipment, improve of efficiency of the enterprises, and also the students research work results for improve quality training of future professionals of the food industry.

The publication is intended for young scientists and researchers who are engaged in definite problems in the food science and industry.

Scientific Council of the National University of Food Technologies recommends for printing, Protocol 8, 25.03.2021

© NUFT, 2021

Матеріали 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 15–16 квітня 2021 р. – К.: НУХТ, 2021 р. – Ч.3. – 582 с.

Видання містить матеріали 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті".

Розглянуто проблеми удосконалення існуючих та створення нових енерго- та ресурсощадних технологій для виробництва харчових продуктів на основі сучасних фізико-хімічних методів, використання нетрадиційної сировини, новітнього технологічного та енергозберігаючого обладнання, підвищення ефективності діяльності підприємств, а також результати науково-дослідних робіт студентів з метою підвищення якості підготовки майбутніх фахівців харчової промисловості.

Розраховано на молодих науковців і дослідників, які займаються означеними проблемами у харчовій науці та промисловості.

Рекомендовано вченою радою Національного університету харчових технологій. Протокол № 8 від 25 березня 2021 р.

© НУХТ, 2021

37. Розширення асортименту борошняних кондитерських виробів спеціального призначення шляхом використання нетрадиційної сировини

**Олександра Неміріч, Владлена Михайленко,
Надія Гадяк, Поліна Гаврильченко**

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. Борошняні кондитерські вироби займають значну частку в загальному обсязі виробництва кондитерської продукції і представлені широким асортиментом.

Матеріал і методи. В основу дослідження покладено опрацювання та узагальнення праць зарубіжних і вітчизняних учених у даному напрямі.

Результати. Більшість виробів характеризується привабливим зовнішнім виглядом, достатньо високою енергетичною цінністю, крім вуглеводів та жирів, включають також білки.

У структурі виробництва (і відповідно споживання) кондитерських виробів в Україні в натуральному вираженні більше половини (55,3%) займають різні борошняні вироби, зокрема: печиво, кекси, мафіни, вафлі тощо.

Враховуючи динаміку розвитку кондитерської галузі виділено основні тенденції кондитерських підприємств не лише в світі, а й в Україні – виробництво продукції зі зниженим вмістом цукру; зі зниженим вмістом жиру; без глютену.

За рахунок того, що борошно є основною складовою борошняних виробів воно суттєво впливає на властивість тіста і якість виробів та здатність утримувати воду реально відтворює механізм його участі у виробництві борошняних кондитерських виробів.

Тому, все більше, приділяється увага актуальності вирішення цієї проблеми, шляхом заміни борошна пшеничного на борошно з нетрадиційних видів сировини.

На світовому ринку, представлені такі види безглютенового борошна, з нетрадиційного виду сировини як: амарантове; конопляне, кунжутне, лляне гарбузове, горіхове (волоського, кедрового та фундукового)

Дані види безглютенового борошна, а також деякі види крохмалю, в поєднанні можуть бути використані для виробництва високоякісних борошняних кондитерських виробів.

Для відтворення еластичності і залучення повітря, можна використати низькі дозування гідроколоїдів, таких як гідроксілпропіл метилцелозози, ксантанова камедь, карбоксиметилцелозоза і камедь плодів ріжкового дерева, які в різних комбінаціях забезпечують відповідні результати.

Додавання тапіокового, або рисового крохмалю до виробів знижує коефіцієнт розлому і розтріскування. Однак, ці альтернативи пшеничному борошну будуть поглинати трохи більше води і, тим самим, змінять кількість часу, необхідного на вимішування і випікання, і цей фактор необхідно враховувати.

Таким чином, недостатньо просто змінити один інгредієнт для отримання необхідних смакових якостей, підтримки терміну придатності, простоти виробництва і оздоровчого ефекту борошняного кондитерського виробу.

Висновки. Існує безліч можливостей для подальшої розробки продукції для ринку безглютенових продуктів, що свідчать про те, індустрія має великий потенціал подальшого зростання. Вживаючи в їжу випічку з борошна, що не містить глютен, організм людини легше перетравлює її, що сприяє нормалізації процесів травлення.

УДК 631.57:664.68

**ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ СОРБЦІЇ ТА ДЕСОРБЦІЇ ДЛЯ
НАПІВФАБРИКАТІВ ВИСОКОГО СТУПЕНЮ ГОТОВНОСТІ БРАУНІ
СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ «COOKING BOX»**

Неміріч О.В., niemirichav@ukr.net, д.т.н., проф., завідувач кафедри,
Національний університет харчових технологій, м. Київ
ORCID ID: 0000-0002-2849-7501

Михайленко В.М., vladlena29031994@gmail.com, асистент, Національний
університет харчових технологій, м. Київ
ORCID ID: 0000-0002-9410-8770

Матияшук О.В., lena_mayam@ukr.net, старший викладач,
Національний університет харчових технологій, м.Київ

Гадяк Н.Р., nadiyuka2616@gmail.com, здобувач
Національний університет харчових технологій, м.Київ

Анотація. Борошняні кондитерські вироби завжди займали основну нішу в харчовій промисловості України, оскільки являються улюбленими ласощами не лише дітей, а й дорослих. Проте не збалансований хімічний склад основної сировини має негативний фактор на раціональне харчування сучасної людини, що призводить до розвитку аліментарних захворювань, або ж до погіршення здоров'я, якщо особа має певні розлади пов'язані з харчуванням такі, як: целиакія, фенілкетенурія, лактоземія тощо.

Дані недуги не є виліковними проте потребують дієтичного харчування та своєчасного консультації з лікарем. При виявленні перелічених захворювань вводиться обмеження на певні страви й вироби, які люди звикли споживати щодня.

Одними з таких продуктів харчування є борошняні вироби, оскільки основною сировиною їх є борошно пшеничне, що у своєму складі містить біолок гліадин це фракція білка глютену.

Глютеніа ентєропатія, ціліакая захворюванія імунного генезу, спричинене фракцією білків, які наявні в зернах пшениці, ячменю, житі та зернових гібритів), які розвиваються у осіб з генетичною схильністю.

Дане захворюванія набуло розголосу на початку 21-ст, саме тому ряд світових науковці ряд світових науковців вже займаються створенням та виготовленням безглютеніах виробів, в свою чергу сучасні заклади ресторанного господарства вводять дані вироби в меню підприємства, оскільки це своєчасно та актуально.

У статті розглянуто особливості та перспективи створення рецептури брауні спеціального призначення Cooking box з використанням аглютеніах сировини, як основної.

Проведено аналіз мікроструктури всіх зразків, сорбційних властивостей брауні, визначено мікробіологічні показники, оскільки дані показники є основними для реалізації заморожених напівфабрикатів високого ступеню готовності в умовах закладів ресторанного господарства.

Abstract. In today's conditions, flour confectionery is in demand, but the recipe contains ingredients that have a detrimental effect on people with gluten intolerance.

The article considers the peculiarities of creating a recipe for brownie special purpose Cooking box using gluten-free raw materials as the main. The analysis of microbiological structure of all samples with control is carried out. The sorption properties of brownie are substantiated and investigated and their production is necessary. The possibility of complete replacement of wheat flour with gluten-free cedar, hazelnut and walnut has been established.

Ключові слова: сорбція, десорбція, кінетика прогрівання брауні спеціального призначення, сухі композитні суміші, борошно горіхових культур.

Вступ. Сфера гостинності завжди залишалась, однією з перспективних галузей економіки, що динамічно розвивається. Проте, другий рік поспіль дана

сфера діяльності, зазнає значних збитків, через світову пандемію, що спричинив Covid-19.

За даними на кінець 2019 року, обсяг ринку закладів гостинності в Україні налічував близько 50 тисяч закладів.

Компанія по автоматизації ресторанів Poster опублікувала дані, які вказують на припинення роботи 2500 закладів уже після перших двох тижнів карантину [1].

Саме тому, на сьогоднішній день, власники та шеф-кухарі мають бути креативними й сучасними, втілювати свої ідеї у заклади враховуючи ситуацію, яка зараз складається.

- онлайн-ресторани;
- кейтерінг, або кухар на виїзд;
- заклади в житлових комплексах;
- розширення доставки їжі, за допомогою платформ Glov, Raceta;
- сет меню;
- діджиталізовані заклади;
- індивідуальні капсули;
- Coosing box

Одним з таких рішень є створення та запровадження послуги «Cooking box». Мета даної послуги полягає в тому, що це доставка напівфабрикату високого ступеня готовності для приготування вдома ресторанних страв з мінімальною кількістю теплової обробки.

Гості обирають для себе меню, а працівники закладу доставляють, замовникам, напівфабрикати разом з детальним рецептом.

Ресторанами аналітиками, підраховано, що запровадження даної послуги не лише скоротить час виготовлення страви, а з економічної точки зору це вигідніше ніж відвідувати заклад чи супермаркет.

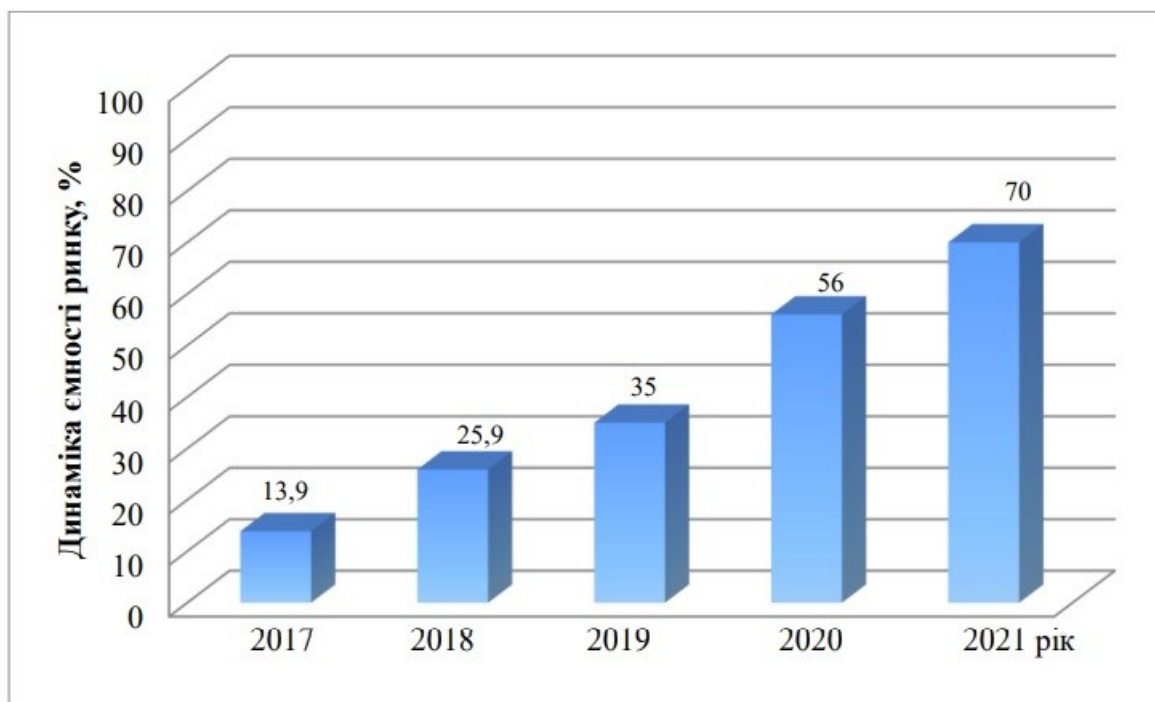


Рис.1 – Динаміка ємності ринку заморожених кондитерських напівфабрикатів в Україні

Як видно з графіку, що кількість виготовлення заморожених кондитерських напівфабрикатів з кожним роком зростає, особливий приріст у 2 раз за останні два, дану тенденцію можна пов'язати саме з пандемією.

Дана тенденція дозволяє без великих фінансових вкладень в кілька разів збільшити асортимент, залучити нових відвідувачів та значно збільшити доходи. Особливість такого ринку полягає в унікальній технології обробки продукту.

Ринок заморожених та сухих борошняних кондитерських напівфабрикатів характеризується тим, що в Європі заморожені напівфабрикати представлені широким асортиментом. Загальносвітова тенденція демонструє зростання попиту на борошняно-кондитерські вироби, які можна готувати в мікрохвильовій чи духовій печі. Причиною зростання популярності є зручність використання заморожених кондитерських напівфабрикатів: час виготовлення їх складає 20 хвилин.

З метою інтенсифікації технологічного процесу виготовлення борошняних кондитерських виробів іноземними фахівцями розроблено

спеціальні суміші та високого ступеню готовності «Cooking box» [6], на сьогоднішній день значна кількість закладів гостинності додатково вводять послугу (табл.1)

Таблиця 1

Виробники сумішей та представники закладів гостинності з послугою «Cooking box»

Назва	Складові	Рітейлер	Країна виробник
1	2	3	4
Сухі суміші для приготування			
Суміш «Брауні шоколадне»	Цільнозернове борошно, какао порошок, горіхи грецькі мелені , цукор білий кристалічний, клітковина горохова, сіль	ТМ «Pripravka»	Україна, Харків
Суміш «Брауні»	Цукор білий кристалічний, суміш какао (какао, какао зі зниженим вмістом жиру), борошно пшеничне , сіль	ТМ «Мрія»	Україна, Чернігів
Суміш «Брауні» в скляній банці	Чорний шоколад , волоські горіхи, розпушувач, ванільний цукор, сіль кам'яна, цукор білий, какао-порошок, борошно пшеничне	ТМ «Конфитюр»	Україна, Київ
Суміш «Брауні» Преміум Гранд	Мигдальне борошно, арахісове борошно, гарбузове борошно, кокосова борошно, ерітрол, какао (22% жирності), дропси шоколадні, сода харчова, сіль гімалайська, стевія очищена.	ТМ «VICTORIA Premium Product»	Україна, Київ
Суміш «Брауні»	Мигдальне борошно, кокосовий цукор, шоколадні дропси, порошок какао, крохмаль тапіоки, амарант, морська сіль, сода	ТМ «Simple Mills»	США
Суміш «Браун» Протеїнове	суміш 24% білків (концентрат сироваткового білка, ізолят молочного білка, казеїнат кальцію (молоко)), підсолоджувач (мальтит), кокосове масло, рисове борошно, кукурудзяне борошно, 12% какао-порошок з низьким вмістом жиру, 9% глазур, какао-порошок з низьким вмістом жиру, какао-масло, суха сироватка, емульгатор (лецитин, ароматизатор), вівсіні пластівці, борошно пшеничне , мальтодекстрин, ізолят соєвого білка, пальмова олія, лляні	ТМ «Bodylab24»	Росія, Москва

	насіння, ароматична сіль.		
Суміш «Брауні»	Борошно (мигдальне, рисове безглютенове, тапіоки), ерітрол (натуральний цукрозамінник), какао, шоколадні дропси (какао терте, цукор, соєвий лецитин, ваніль), розпушувач безглютеновий, гімалайська сіль.	TM «Ginger and White»	Україна
Суміш «Брауні»	Кето підсолоджувач (еритрит, альюлоза, екстракт плодів ченця), борошно з насіння соняшника, розчинна клітковина (без ГМО), какао (оброблене лугом), дрібна морська сіль.	TM «Livlo»	США
Суміш «Брауні»	Шоколадная стружка (мальтит, гіркий шоколад, масло какао, лецитин (соє), ванілін, сухе цільне молоко, мальтит, сорбіт, інулін з кореня цикорія, какао, цельнозернове борошно, молоко сухе, витальний пшеничний глютен, ароматизатор ванілін, сіль	TM «Doctor's CarbRite Diet»	США
Суміш «Брауні» з низьким вмістом вуглеводів	Еритрит, розчинне волокно тапіоки, несолодкий порошок какао, борошно з насіння соняшника, розпушувач (пірофосфат натрію, бікарбонат натрію, крохмаль тапіоки, моногідрат фосфату монокальцію), сіль, екстракт стевії.	TM «Good Dee's»	США
Суміш «Брауні»	Шоколадна пудра, тростниковий цукор, какао-порошок, рисове борошно, сіль	TM «Culinat»	Франція
Cooking box «Брауні»	Меланж, сир кисломолочний, молоко, полідекстроза, какао-порошок, соєвий білок, гумаарабіка, еретрит, грецький горіх, харчові волокна, какао-масло, розрихлювач, лимонна кислота, ксантанова камедь, консервант сорбат калія, сукралоза.	TM «Veln»	Україна

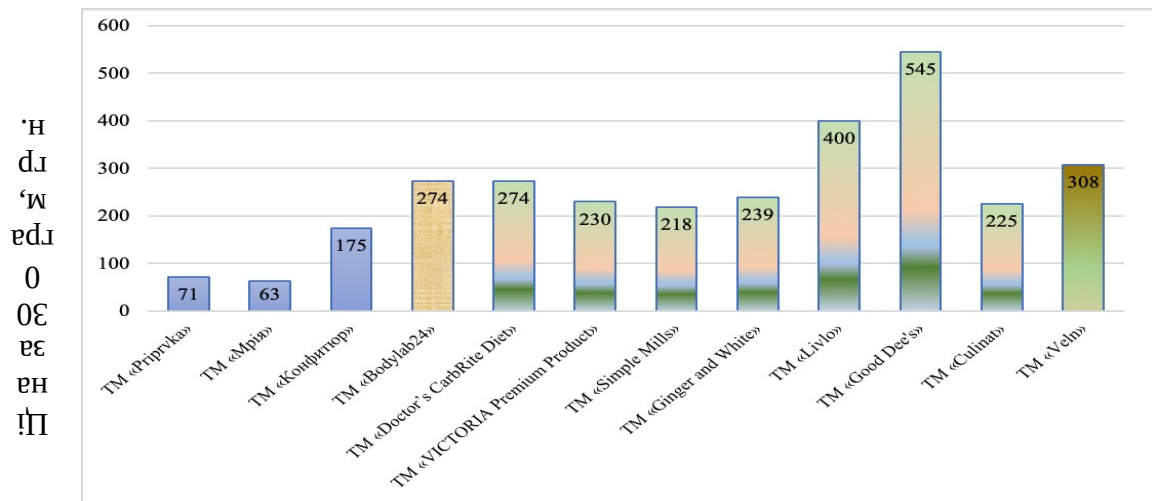


Рис. 2 Порівняльний графік цін запропонованих сухих сумішей та безглютенових й Cooking box

Результат та їх обговорення Брауні спеціального призначення на основі сухих композитних сумішей, а саме продукція cooking box, що піддаватиметься шоковому заморожуванню, є актуальною в сьогоденні, що стане хорошою альтернативою для економії часу, та малих затрат енергії в закладах ресторанного господарства і не тільки. Проаналізовано та розроблено рецептурний склад «Брауні» (табл.2...4)

Таблиця 2

Рецептура борошняного кондитерського виробу «Брауні»

№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на порцію, г	
			в натурі	в сухих речовинах
1	Масло вершкове	84,00	30,00	25,2
2	Шоколад чорний 70%	99,8	50,00	49,9
3	Цукор білий кристалічний	99,85	10,00	9,98
4	Борошно пшеничне вищого сорту	85,50	15,00	12,83
5	Какао-порошок	95,00	7,00	6,65
6	Яйце куряче	27,00	20,0	5,4
Вихід			132	

Запропоновано в технології класичного брауні замінити борошно пшеничне на кедрове, фундукове та грецького горіха. Така субституція дає змогу вживати страву хворим на целиацію. Це пояснюється тим, що білки кедрового,

фундукового та грецького горіха борошна не містять глютену. Рецептури яких, наведено у вигляді таблиці 3.

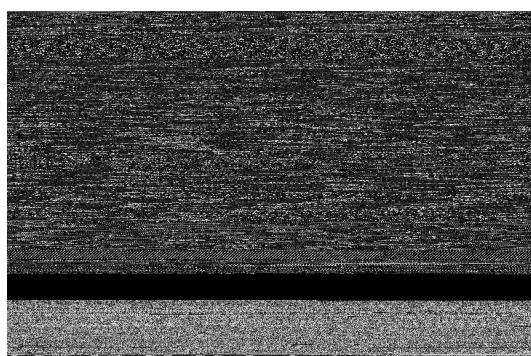
Таблиця 3

Рецептура брауні спеціального призначення

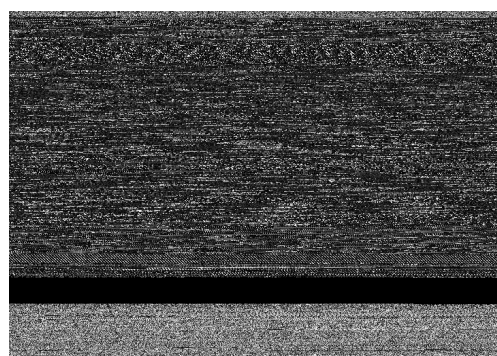
№	Назва сировини	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини на порцію, г	
			в натурі	в сухих речовинах
1	Какао-масло дропси	98,00	18,55	18,18
2	Керб	99,80	49,95	49,85
3	Лецитин	99,00	0,71	0,70
4	Фундучне борошно або кедрове борошно або борошно грецького горіху	84,00	21,41	20,13
5	Яйце куряче	27,00	34,25	9,25
6	Цукор білий кристалічний	99,85	7,14	7,13
	Вихід		132	105,23

Введення до рецептури запропонованих видів сировини дозволяє отримати вироби з поліпшеними органолептичними показниками, а саме з краще вираженим смаком, запахом та поліпшеною консистенцією за рахунок більшого об'єму виробу, а також огляду мікроструктури.

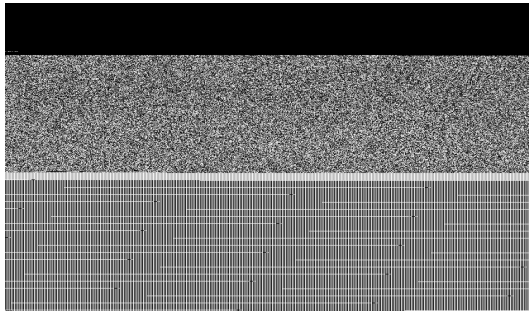
Досліджено зразки тіста для брауні «Контроль» та брауні спеціального призначення, а саме брауні cooking box з кедровим, фундуковим та грецького горіха борошном (рис.3).



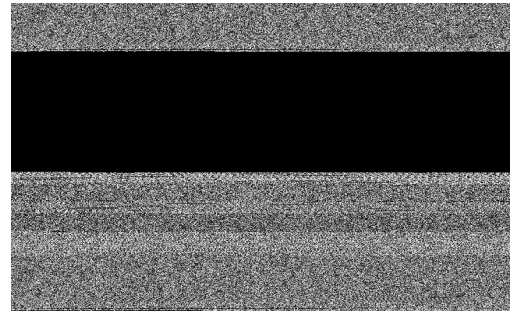
а



б



В



Г

Рис.3 – Мікроструктура тіста брауні cooking box (×200 разів):

а – контроль; б – брауні з фундуковим борошном; в – брауні з кедровим борошном; г – брауні з борошном грецького горіха

Аналіз рисунку 1.1 показує, що мікроскопічна структура дослідних зразків з додаванням борошна горіхового формує більш однорідну в'язку–пластичну структури тіста, завдяки поверхневим взаємодіям гідрофобних сполук частинок борошна горіхового і лецитину, що дозволяє отримати гомогенну масу.

Проведено дослідження кінетики прогріву різних шарів тістових заготовок «Cooking box», з метою визначення рекомендованої температури та часу виготовлення, які в подальшому будуть зазначені на упаковці за допомогою мідь-константових термопар, які розташовували на спеціальних «поплавках», таким чином, щоб в процесі випікання вони піднімались відповідно з підйомом різних шарів тістової заготовки (рис.4). Центр напівфабрикатів прогрівається до температури близько 120 за 16...17 хв.

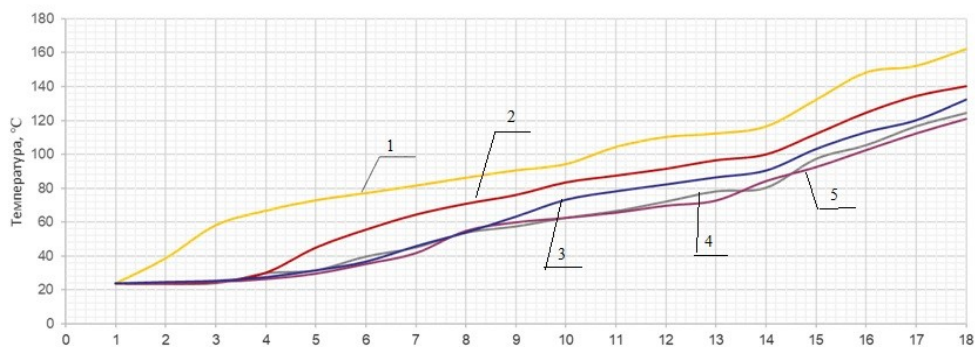


Рис. 4 – Температурні криві процесів випікання брауні «Cooking box» з горіховим борошном (висота напівфабрикату 50 мм): 1 – нижня скоринка; 2 – 7 мм від нижньої скоринки; 3 – 18 мм від нижньої скоринки; 4 – 20 мм від

нижньої скоринки (середня частина); 5 – 32 мм від нижньої скоринки; 6 – 45 мм від нижньої скоринки (верхня скоринка)

Аналізуючи рис.4, отримані криві підтверджують гіпотези кінетики випікання, які свідчать про те, що шари під скоринкою формуються у щільну пористу частину в останню чергу, але при цьому вдалось забезпечити гливкий стан середніх шарів. Встановлено, що шари модельних систем, які знаходяться під скоринкою прогріваються з вищою інтенсивністю, порівняно з центральними шарами модельних систем.

Готовність напівфабрикатів визначається за температурою прогріву верхньої скоринки 129...132°C, але для уникнення порушень зовнішнього вигляду страв, зокрема стану поверхні, необхідно, витримати в духовій шафі напівфабрикат додатково ще 1...3 хв.

Також досліджено зміну кольорового забарвлення під час теплового нагрівання, що зображено у вигляді координат кольору (табл.4)

Таблиця 4

Координати кольору брауні «Cooking box» після шокового заморожування та оброблення НВЧ й випікання

Продукт	Координати кольору								
	R	G	B	L	a	b	X	Y	Z
ДОСЛІДНІ ЗРАЗКИ									
Брауні контроль	23	19	18	17	124	124	120	20	125
Брауні з фундуковим борошном	23	19	18	18	124	123	113	20	125
Брауні з кедровим борошном	25	23	24	21	124	124	120	24	125
Брауні з борошном грецького горіха	27	23	22	23	124	115	108	24	123

Як видно, з таблиць, після термічного оброблення відбувається вплив на колірні характеристики, що необхідно враховувати, при подальших дослідженнях.

Харчові продукти здатні вбирати із зовнішнього середовища і виділяти в нього пари різних речовин і газів. Дані властивості виробів необхідно контролювати при зберіганні та транспортуванні, оскільки по технології передбачено зберігання певний проміжок часу виробу та його реалізація в умовах закладах гостинності, актуальним є дослідження сорбційних властивостей таких, як адсорбція та десорбція.

Адсорбційна властивість харчових продуктів характеризують поглинання із зовнішнього середовища вологи всією масою харчового продукту. Дослідження даної властивості зображено на рис.5.

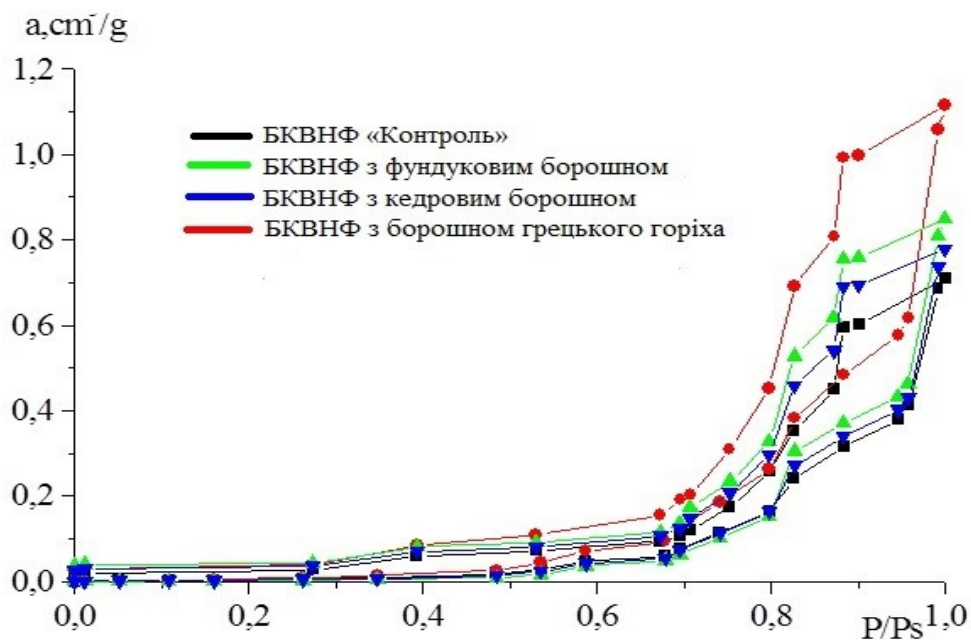


Рис.5 Адсорбційні властивості борошняних кондитерських виробів брауні «Cooking box»

На основі досліджень встановлено, що контрольний зразок поглинає менше вологи, а ніж запропоновані зразки, найбільше поглинає вологи зразок на основі горіхового борошна. Проте інші альтернативні вироби мають наближені характерні властивості до контролю. Враховуючи адсорбційні властивості брауні на основі борошна грецького горіху, зазначено менший термін придатності при реалізації, оскільки при значному поглинанні вологи

виробами відбуваються окислення жирів, значна частка яких міститься в горіховому борошні.

Десорбційні характеристики свідчать про можливість харчового продукту видаляти вологу. Дані дослідження наведені на рис.6.

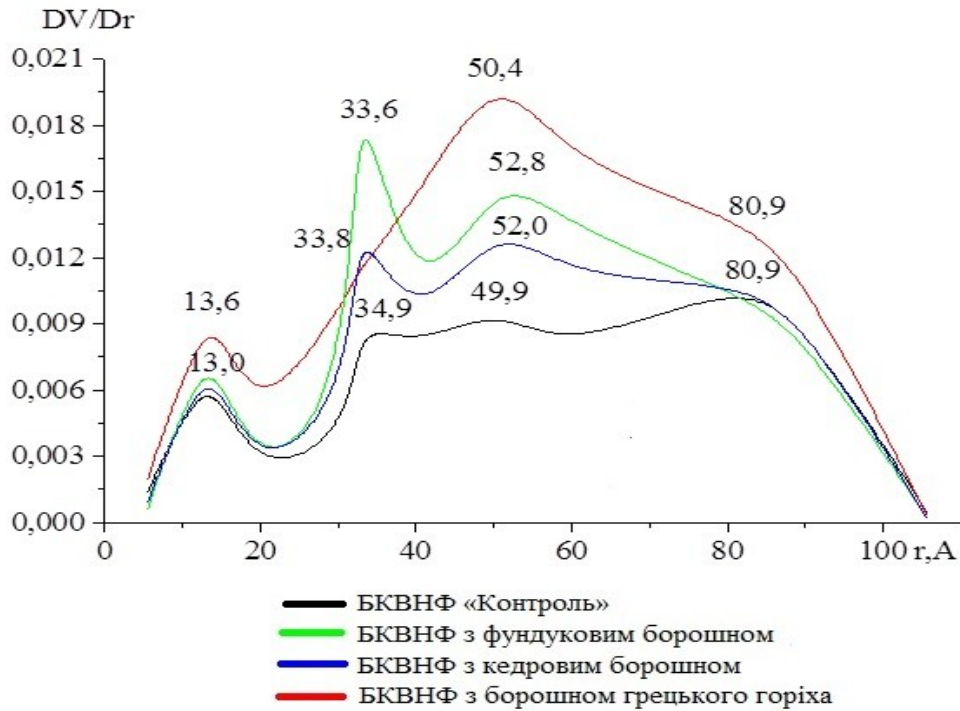


Рис.6 Десорбційні властивості борошняних кондитерських виробів брауні «Cooking box»

З даних, які наведено на рис.4 видно, що найбільш сприятливі до черствіння вироби на основі борошна грецького горіху.

Виходячи з рисунку 5 «Адсорбційні властивості борошняних кондитерських виробів брауні «Cooking box» досліджено, що зразки адсорбували вологу до тиску $P/P_s=0,5$ не активно, тому що відбувалась так звана адсорбція поверхневого шару зразків, потім – здійснювалось проникнення до внутрішнього об'єму і вони активувалися, адже, під тиском вологи зразки розпушувалися і всмоктувалися пари, раз об'єм пор зразків доволі високий.

Дивлячись на структурні характеристики зразків і на ізотерми адсорбції, встановлено, що зразки широко пористі, бо адсорбційна поверхня не розвинута в достатній мірі, а об'єм пор зразків доволі високий.

Найбільше набирав вологу зразок з борошном грецького горіха, тому що його об'єм пор дорівнював: $V_s=1,12 \text{ см}^3/\text{г}$, відповідно найменше набирав вологу зразок типу «Контроль», про що свідчить його об'єм пор: $V_s=0,71 \text{ см}^3/\text{г}$.

Петлі гістерезису (площа між кривою адсорбції, що йде від нуля до верху і десорбції, що йде зверху до нуля) у зразків майже однакові за формою, що свідчить про схожі структурні дані (рис.3), проте у зразка «Контроль» повністю відсутні пори з діаметром приблизно 33 нанометри, так як, після внесення борошна горіхового, ці пори з'являються, об'єм пор росте, дивлячись, який горіх доданий.

На кривій розподілу пор за радіусами (рис.6) видно, що у зразка борошна з грецького горіха пік найвищий, тобто великих пор у нього найбільше з діаметром 50,4 ангстрем. Найменший пік у зразка типу «Контроль», великих пор у нього замало, тому і найменший об'єм.

Усі зразки мають майже подібну адсорбційну структуру, бо їх адсорбційні криві співпадають за формою.

З рис.5 досліджено що, перпендикулярно опустивши від кінця заокруглення до осі абсцис з кожного боку, площа під перпендикулярами дасть відповідну кількість пор.

Усі зразки мають чудовий опуклий гістерезис, проте далі лінія десорбції не лягає на лінію адсорбції повністю і не закінчується на нулі, тому що зразки мають хемосорбцію, що визначає їх неостаточне видалення сорбату.

Висновок: На підставі узагальнення теоретичного матеріалу та експериментальних досліджень обґрунтовано доцільність виготовлення інноваційного борошняного навіфабрикату високого ступеню готовності Брауні «Cooking box» з метою розширення асортименту виробів та додаткових послуг в закладах ресторанного господарства.

В складі інноваційних борошняних напівфабрикатів спеціального призначення cooking box доведено можливість заміни традиційно борошна пшеничного вищого сорту на аглютеніві види сировини, такі як борошно

волоського горіха, кедрового та фундукового. Визначено, зміни колірних характеристик при заморожуванні та випікання. Встановлено температуру та час випікання за допомогою термопар, а саме оптимальний час та температура випікання виробів складає 16...17 хвилин, температура 120±С.

Досліджено мікроструктуру виробів, на яких встановлено формування в 'язко-пластичної структури тіста при додаванні лецитину.

З метою визначення рівноважної вологості для інноваційних виробів досліджено сорбційні властивості зразків.

Вході досліджено з'ясовано, що більшими адсорбційними та десорбційними властивостями володіє зразок на основі борошна грецького горіху, що в подальшому буде враховано при визначенні показників, які впливатимуть на термін придатності. Остаточний термін придатності встановлено при визначенні кислотного, перексидного та йодного числа.

Бібліографічні посилання.

1. Дорохович В.В. Безглютенові борошняні кондитерські вироби / В.В. Дорохович, Н.П. Лазоренко // Обладнання та технології харчових виробництв. 2013. Вип.30. С. 341-347.

2. Медведєва А.О., Завадинська О.Ю., Михайлик В.С. Технологія шоколадних кексів з використанням фруктози та порошку з керобу. Сборник научных трудов SWORD. 2014. Том 11. С. 3–8.

3. Naqash F., Ganib A. Gluten-free baking: Combating the challenges – A review. Trends in Food Science & Technology. 2017. Vol. 66. P. 98–107.

4. Мирошник Ю.А. Обґрунтування технології харчової продукції для людей хворих на целиакию/ Ю. А. Мирошник, А. В. Гавриш, В. Ф. Доценко // Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. - 2012. - Вип. 1. - С. 279-283

5. Матіяшук О.В. Удосконалення рецептури шоколадних тістечок «Брауні», збагачених льняним та вівсяним борошном [Текст] / О. В. Матіяшук, Н. В. Башкірова // Молодий вчений. – 2017. – № 2. – С. 192–196.