ЦЕНТРАЛЬНА СПІЛКА СПОЖИВЧИХ ТОВАРИСТВ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра харчових технологій

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

на тему:

“УДОСКОНАЛЕНЯ РЕЦЕПТУРНОГО СКЛАДУ І ТЕХНОЛОГІЧНОГО ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ВИРОБІВ ІЗ ВАФЕЛЬНОГО ТІСТА”

Виконала здобувач першого (бакалаврського)
рівня вищої освіти
ОПП “Харчові технології”
спеціальності 181 “Харчові технології”

_____ ЗГИРЧА АНАСТАСІЯ ВІТАЛІЇВНА
(підпис)

_____ Науковий керівник ДАВИДОВИЧ ОКСАНА ЯРОСЛАВІВНА
(підпис) к.т.н., доцент

Львів – 2022

Центральна спілка споживчих товариств України

ЛЬВІВСЬКИЙ ТОРГОВЕЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інститут, факультет *товарознавства, управління та сфери обслуговування*
Кафедра *харчових технологій*
Рівень вищої освіти *перший*
Ступінь вищої освіти *бакалавр*
Спеціальність *181 "Харчові технології"*
(шифр і назва)
Освітньо-професійна програма *"Харчові технології"*
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри проф. Ощипок І. М.
_____
"____" _____2021 року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ СТУДЕНТА

Згирчі Анастасії Віталіївни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи *"Удосконалення рецептурного складу і технологічного процесу виробництва виробів із вафельного тіста"*
керівник роботи *Давидович О. Я., доцент, кандидат технічних наук*
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)
затверджені наказом закладу вищої освіти від *"25" жовтня 2021 року № 739/03*

2. Термін подання студентом роботи *25 травня 2022 р.*

3. Вихідні дані до роботи *матеріали публікацій за останні 5 років, статистичний збірник, періодичні видання, підручники, навчальні посібники та інші.*

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) *споживні властивості виробів із вафельного тіста; вплив технологічних властивостей борошна на якість виробів із вафельного тіста; технологічна схема виробництва виробів з вафельного тіста; сучасні напрями в технології та розроблення нових виробів із вафельного тіста; формування виробничого асортименту виробів із вафельного тіста; обґрунтування вибору та характеристика добавок для нових виробів із вафельного тіста; технологія первинної переробки основної та допоміжної сировини для виготовлення нового вафельного торта; особливості технології нового вафельного торта; органолептична характеристика та фізико-хімічні показники нового вафельного торта; харчова та біологічна цінність нового вафельного торта.*

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) *таблиці, графіки, рисунки характеристики нетрадиційної сировини для нового вафельного торта, дані визначень органолептичних, фізико-хімічних показників та харчової і біологічної цінності нового вафельного торта, технологічна схема виробництва нового вафельного торта, рецептура начинки нового вафельного торта.*

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання *5 листопада 2021 р.*

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
1.	*Вступ*	*11.11.2021р.*	
2.	*Споживні властивості виробів із вафельного тіста*	*19.11.2021 р.*	
3.	*Вплив технологічних властивостей борошна на якість виробів із вафельного тіста*	*01.12.2021 р.*	
4.	*Технологічна схема виробництва виробів з вафельного тіста*	*13.12.2021 р.*	
5.	*Сучасні напрями в технології та розроблення нових виробів із вафельного тіста*	*22.12.2021 р.*	
6.	*Об'єкти дослідження*	*12.01.2022 р.*	
7.	*Методи дослідження*	*19.01.2022 р.*	
8.	*Формування виробничого асортименту виробів із вафельного тіста*	*02.02.2022 р.*	
9.	*Обґрунтування вибору та характеристика добавок для нових виробів із вафельного тіста*	*23.02.2022 р.*	
10.	*Технологія первинної переробки основної та допоміжної сировини для виготовлення нового вафельного торта*	*16.03.2022 р.*	
11.	*Особливості технології нового вафельного торта*	*06.04.2022 р.*	
12.	*Органолептична характеристика та фізико-хімічні показники нового вафельного торта*	*15.04.2022 р.*	
13.	*Харчова та біологічна цінність нового вафельного торта*	*27.04.2022 р.*	
14.	*Висновки*	*11.05.2022 р.*	
15.	*Список використаних джерел*	*24.05.2022 р.*	

Студент _____ **Згирча А. В.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____ **доц. Давидович О. Я.**
(підпис) (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Згирча А. В. Удосконалення рецептурного складу і технологічного процесу виробництва виробів із вафельного тіста. – Рукопис.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня вищої освіти "бакалавр" за освітньо-професійною програмою "Харчові технології" зі спеціальності 181 "Харчові технології". – Львівський торговельно-економічний університет. Львів. 2022.

У роботі зібрані, узагальнені та проаналізовані матеріали щодо споживних властивостей виробів із вафельного тіста, впливу технологічних властивостей борошна на якість виробів із вафельного тіста, технологічна схема виробництва виробів з вафельного тіста та сучасні напрями у технології та розробленні нових виробів із вафельного тіста.

Вивчено формування виробничого асортименту виробів із вафельного тіста, проведено обґрунтування вибору та охарактеризовано добавки для нових виробів із вафельного тіста, наведено характеристику технології первинної переробки основної та допоміжної сировини для виготовлення нового вафельного торта і розглянуто особливості технології нового вафельного торта. Також, у роботі наведено органолептичну характеристику, досліджено фізико-хімічні показники та вивчено харчову і біологічну цінність нового вафельного торта.

За результатами отриманих даних у лабораторних умовах виготовлено новий вафельний торт "Гарбузовий". Розроблено рецептуру та відпрацьовано технологічну схему виробництва нового вафельного торта.

Ключові слова: вафельний торт, жмих з насіння з насіння гарбуза, молоко сухе знежирене, порошок листя меліси, аскорбінова кислота, органолептична характеристика, фізико-хімічні показники, рецептура, технологічна схема, харчова цінність, біологічна цінність.

ANNOTATION

Zgircha A. V. Improvement of recipe composition and technological process of waffle dough production. – Manuscript.

Qualification work for obtaining the degree of higher education "Bachelor" in the educational-professional program "Food Technology" in the specialty 181 "Food Technology". – Lviv University of Trade and Economics. Lviv. 2022.

The paper collects, summarizes and analyzes materials on the consumer properties of waffle dough products, the impact of technological properties of flour on the quality of waffle dough products, technological scheme of waffle dough production and modern trends in technology and development of new waffle dough products.

The formation of the production range of waffle dough products is studied, the choice is substantiated and the additives for new waffle dough products are characterized, the characteristics of primary processing technology of basic and auxiliary raw materials for making new waffle cake are characterized and the features of new waffle cake technology are considered. Also, the organoleptic characteristics are given in the work, physicochemical parameters are investigated and the nutritional and biological value of the new waffle cake is studied.

According to the results of the data obtained in the laboratory, a new waffle cake "Pumpkin" was made. The recipe was developed and the technological scheme of production of a new waffle cake was worked out.

Key words: waffle cake, pumpkin seed cake, skimmed milk powder, lemon balm leaf powder, ascorbic acid, organoleptic characteristics, physicochemical parameters, recipe, technological scheme, nutritional value, biological value.

ЗМІСТ

ВСТУП 3

РОЗДІЛ 1. НАУКОВІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБІВ ІЗ ВАФЕЛЬНОГО ТІСТА 6

1.1. Споживні властивості виробів із вафельного тіста 6

1.2. Вплив технологічних властивостей борошна на якість виробів із вафельного тіста 9

1.3. Технологічна схема виробництва виробів з вафельного тіста 16

1.4. Сучасні напрями в технології та розроблення нових виробів із вафельного тіста 22

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ 29

2.1. Об'єкти дослідження 29

2.2. Методи дослідження 30

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА ... 35

3.1. Формування виробничого асортименту виробів із вафельного тіста 35

3.2. Обґрунтування вибору та характеристика добавок для нових виробів із вафельного тіста 40

3.3. Технологія первинної переробки основної та допоміжної сировини для виготовлення нового вафельного торта 44

3.4. Особливості технології нового вафельного торта 47

3.5. Органолептична характеристика та фізико-хімічні показники нового вафельного торта 51

3.6. Харчова та біологічна цінність нового вафельного торта 54

ВИСНОВКИ 59

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ 63

ВСТУП

Актуальність теми. Борошняні кондитерські вироби, в тому числі і вироби з вафельного тіста, займають значну частку в загальному обсязі виробництва кондитерської продукції і представлені широким асортиментом. Вони можуть задовольняти різноманітні потреби споживачів. Більшість з них характеризуєтеся привабливим зовнішнім виглядом, достатньо високою енергетичною цінністю, крім вуглеводів та жирів, включають також білки. Їх випуск організований на кондитерських фабриках, в кондитерських цехах хлібопекарної промисловості та підприємств ресторанного господарства.

У сучасних умовах важливого значення набувають проблеми розробки технології виробів поліпшених споживних властивостей, що передбачає пониження енергетичної і підвищення харчової цінності, збагачення їх складу біологічно активними компонентами, покращення органолептичних показників.

Асортимент виробів із вафельного тіста дуже різноманітний. За останні роки зростає випуск виробів дієтичного призначення, в тому числі з пониженим вмістом цукру, збагачених білками, вітамінами, мінеральними речовинами, іншими цінними компонентами.

Мета і завдання дослідження. Метою роботи є узагальнення теоретичних положень та розробка практичних рекомендацій щодо удосконалення рецептурного складу та технологічного процесу виробництва виробів із вафельного тіста та розроблення нового вафельного торта.

Відповідно до мети були поставлені такі завдання:

1. Вивчити споживні властивості виробів із вафельного тіста.
2. Розглянути вплив технологічних властивостей борошна на якість виробів із вафельного тіста.
3. Охарактеризувати технологічну схему виробництва виробів з вафельного тіста.
4. Провести аналіз сучасних напрямів в технології та розробленні нових виробів із вафельного тіста.

5. Вивчити формування виробничого асортименту виробів із вафельного тіста.

6. Провести обґрунтування вибору та охарактеризувати добавки для нових виробів із вафельного тіста.

7. Навести характеристику технології первинної переробки основної та допоміжної сировини для виготовлення нового вафельного торта.

8. Розглянути особливості технології нового вафельного торта.

9. Навести органолептичну характеристику та дослідити фізико-хімічні показники нового вафельного торта.

10. Вивчити харчову та біологічну цінність нового вафельного торта.

Об'єкт дослідження – новий вафельний торт.

Предмет дослідження – удосконалення рецептурного складу і технологічного процесу виробництва нового вафельного торта.

Методи дослідження. Органолептичні та фізико-хімічні методи і методи математичної обробки експериментальних даних на основі комп'ютерних технологій.

Наукова новизна отриманих результатів. У роботі зібрані, узагальнені та проаналізовані матеріали щодо споживних властивостей виробів із вафельного тіста, впливу технологічних властивостей борошна на якість виробів із вафельного тіста, технологічна схема виробництва виробів з вафельного тіста та сучасні напрями у технології та розробленні нових виробів із вафельного тіста.

Вивчено формування виробничого асортименту виробів із вафельного тіста, проведено обґрунтування вибору та охарактеризовано добавки для нових виробів із вафельного тіста, наведено характеристику технології первинної переробки основної та допоміжної сировини для виготовлення нового вафельного торта і розглянуто особливості технології нового вафельного торта. Також, у роботі наведено органолептичну характеристику, досліджено фізико-хімічні показники та вивчено харчову і біологічну цінність нового вафельного торта.

Практичне значення отриманих результатів. За результатами

отриманих даних у лабораторних умовах виготовлено новий вафельний торт “Гарбузовий”.

Структура кваліфікаційної роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, 3 розділів, загальних висновків та списку використаних джерел.

Робота викладена на 62 сторінках комп’ютерного тексту, вміщує 10 таблиць та 3 рисунки. Список використаних джерел включає 40 джерел.

РОЗДІЛ. 1. НАУКОВІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБІВ ІЗ ВАФЕЛЬНОГО ТІСТА

1.1. Споживні властивості виробів із вафельного тіста

Вафлі – вироби, які випускають у вигляді тонких, легких, пористих листів або фігур, що прошаровані начинкою або без неї. Властивості вафель відрізняються різноманітністю і якістю використаної сировини, а також додатком оздобленням, глазуруванням, забарвленням тощо. Вафлі більшості груп характеризуються високою енергетичною цінністю (500-560 ккал/100 г), завдяки значному вмісту жирів і вуглеводів – 53-56 %. Винятком є вафлі з фруктовою начинкою – без жиру, багаті на вуглеводи – 71-89 % із пониженою енергетичною цінністю – 298-359 ккал/100 г (табл. 1.1) [1, 2].

Таблиця 1.1

Вміст основних харчових речовин, г/100 г і енергетична цінність вафель [1, 2]

Виріб	Білки	Жири	Моно- і дицукриди	Крохмаль та ін. поліцукриди	Клітковина	Органічні кислоти	Зола	Енергетична цінність, ккал
Вафлі з фруктовими начинками	3,2	2,8	63,8	16,3	0,8	0,9	0,2	350
Вафлі з начинками, які містять жир	3,4	30,2	44,5	20,2	сліди	0.5	0,2	539

Вид і якість сировини суттєво впливають на асортимент і споживні властивості вафель. Для отримання вафельних листів належної якості необхідно використати пшеничне борошно, що містить 25-32 % слабкої клейковини. Деякі науковці пропонують також борошно з тритікале, яке характеризується досить цінним хімічним складом і може доповнювати традиційний асортимент вафель. Суттєвий вплив на якість тіста мають яєчні

продукти, зокрема меланж, що зумовлено присутністю в ньому поверхнево-активних речовин. Завдяки наявності меланжу поліпшуються в'язкісні характеристики тіста, а також смак вафельного листа, але із збільшенням кількості меланжу знижується міцність листа і зростає собівартість [1, 2].

Рослинна олія сприяє зменшенню в'язкості тіста і поліпшується якість вафельного листа. В той же час із збільшенням кількості олії тривалість випікання зростає і знижується міцність та хрупкість листа.

В якості поверхнево-активних речовин використовують фосфатидні концентрати і різні види лецитину. Лецитин характеризується високою поверхневою активністю, емульсійною здатністю диспергованістю, змазувальним (розділювальним ефектом). Використання лецитину у виробництві вафель дозволяє поліпшити їх споживні властивості, збільшити міцність зменшити кількість підтікань і лом листів. Висока концентрація фосфоліпідів і фракції фосфатидилхоліну у лецитині дає можливість з його використанням знизити затрати яєчних продуктів.

На основі лецитинів розроблені композити, які мають більш широкий спектр функціональних властивостей, ніж стандартний лецитин. Вони характеризуються високою емульгуючою здатністю, значно знижують в'язкість тіста, поліпшують смак продукту [1].

До складу поліпшувачів включають лецитин, ферменти і пектинові речовини. Позитивні властивості лецитину поліпшують ферменти, які дозволяють стабілізувати якість клейковини і вуглеводний склад тіста, що практично виключає негативну дію борошна з непостійними властивостями, а також знизити в'язкість і зробити його більш еластичним. Пектинові речовини, як поверхнево активні сполуки, сприяють поліпшенню однорідності тіста і надають листу ніжну пористу структуру.

У вафельне тісто і начинку вводять знежирений обліпиховий шрот (11,0-13,7 %), внаслідок чого підвищується біологічна цінність виробів, їх споживні властивості.

Запропоновано використання нутового борошна у виробництві вафель-

них листів, які характеризуються достатньою міцністю, що дозволяє намазувати начинку на лист не деформуючи його. Вироби мають більш виражений золотистий колір, хрустку структуру, приємний запах і смак та підвищену харчову цінність [1].

Тіксотропічність вафельного тіста на основі пшеничного борошна значно сильніша, ніж із суміші пшеничного і нутового, і зовсім незначна на основі нутового. Це враховується в процесі транспортування і формування вафельного тіста.

Запропоновано заміну частини яєчного жовтка і фосфатидів біологічно активною добавкою “Вітол” у кількості 1,8-2 %. Автори вважають, що завдяки цьому поліпшено якість вафель, підвищено їх харчову й біологічну цінність.

Науково обґрунтований і технологічно розроблений спосіб отримання вафель з використанням екструдованих продуктів із пшеничних висівок, які вважаються носіями таких функціональних інгредієнтів, як харчові волокна, мінеральні речовини, вітаміни (групи В, РР, Е). Включення таких продуктів у рецептуру позитивно впливає на показники якості готових виробів і дозволяє знизити собівартість продукції.

Для поліпшення властивостей тіста пропонують також використовувати ферментні препарати і пектинові речовини [1].

1.2. Вплив технологічних властивостей борошна на якість виробів із вафельного тіста

Сировину, яку використовують для виготовлення борошняних кондитерських виробів, в тому числі і виробів із вафельного тіста, поділяють на основну та додаткову.

Основна сировина забезпечує формування необхідних структурно-механічних властивостей виробів. Її частка становить близько 90 % усієї сировини, що використовується в технологічному процесі. До основної сировини належать борошно, цукор, жири, яєчні та молочні продукти.

Додаткова сировина в основному надає виробам певних органолептичних властивостей, покращує естетичний вигляд, а деякі її види призначені для поліпшення структурно-механічних властивостей виробів та подовження термінів їх зберігання. До неї належать фрукти, ягоди, горіхи, вино, есенції, розпушувачі, драглеутворювачі, харчові кислоти, барвники, ароматизатори тощо [3, 4].

Якість сировини повинна відповідати вимогам встановленими діючими державними стандартами або технічними умовами. Сипучі продукти повинні зберігатись при температурі 15 °С і відносній вологості повітря 60-65 %, а швидкопсувні – в охолоджених камерах відповідно при температурі 5 °С і відносній вологості повітря 80-85 %. Сировина, яка постачається в замороженому стані, зберігається при від’ємних температурах. При зберіганні продуктів важливо дотримуватись правил товарного сусідства.

Основною сировиною для приготування виробів із вафельного тіста є борошно пшеничне.

Борошно пшеничне – порошкоподібний продукт, який отримують шляхом помелу зерна пшениці. Для виготовлення виробів із вафельного тіста здебільшого використовується борошно пшеничне вищого і першого сортів [3, 4].

Борошно пшеничне першого сорту м’яке, але менш тонкого помелу, ніж

борошно вищого сорту, колір його білий із злегка жовтуватим відтінком.

Якість борошна характеризується його кольором, вологістю, помелом, запахом, смаком, кислотністю, вмістом білкових речовин, вуглеводів, жиру, ферментів, мінеральних речовин, шкідливих і металевих домішок. Хімічний склад борошна залежить від складу пшениці, сорту борошна і режиму помелу.

Основними складовими пшеничного борошна, які беруть участь в утворенні структури тіста, є білкові речовини, крохмаль, целюлоза, геміцелюлози і пентозани. Найвагомішими для утворення структури тіста є білкові речовини пшеничного борошна. Понад 75 % білків складаються з водонерозчинних білків – гліадину і глютеніну. При замісі борошна з водою вони набрякають. Зв'язують 200-250 % води до своєї маси в сухій речовині, внаслідок чого утворюється клейка, в'язка маса – клейковина. Гліадин – в'язка, липка, дуже розтяжна маса, а глютенін – гумоподібна, пружна, малорозтяжна. Притаманні клейковині пружно-в'язко-еластичні властивості забезпечують ці дві фракції[3, 4].

На першій стадії набрякання зв'язуються незначні кількості води за рахунок активності гідрофільних груп частинок борошна. Взаємодія води з гідрофільними групами відбувається не тільки на поверхні частинок борошна, але і в об'ємі. Процес на першій стадії протікає з виділенням теплоти. Кількість утримуваної води близько 30 % і не призводить до великого збільшення об'єму частинок.

Основне скріплення білками води відбувається на другій стадії – понад 200 % за рахунок так званого осмотичного набухання (молекули води в результаті дифузії проникають всередину частинок клейковини). Друга стадія супроводжується значним збільшенням об'єму частинок борошна і проходить без виділення тепла [3, 4].

Важливою властивістю гідратованих молекул білків є зміна форми молекул або денатурація, в умовах прогрівання, перемішування, збиття, а також хімічних дій окислювачів, відновників та ін. Денатурація може бути як оборотною, так і необоротною. Оптимальним для набухання білків у

вафельному тісті є температурний інтервал 22-40 °С. При збільшенні температури набряклість підвищується [3, 4].

Прогнозування і забезпечення високої якості виробів із вафельного тіста можливі лише з урахуванням хлібопекарських достоїнств борошна, що залежать від стану його вуглеводно-амілазного, білково-протеїназного та ліпідно-ліполітичного комплексів.

Газоутворювальна здатність борошна – це здатність його утворювати при бродінні тіста вуглекислий газ. Газоутворювальна здатність борошна пов’язана зі станом його вуглеводно-амілазного комплексу.

Газоутворювальна здатність залежить від вмісту власних цукрів у борошні і від його цукроутворювальної спроможності.

Вміст цукрів у борошні залежить від його виходу. Чим вищий вихід борошна, тим більше в ньому міститься цукрів.

Під час прогрівання тістової заготовки цукри на поверхні скоринки вступають у реакцію меланоїдиноутворення з продуктами розкладання білка й утворюють меланоїдини, які надають скоринці специфічного забарвлення. Побічні та проміжні продукти цієї реакції беруть участь у формуванні смаку й аромату виробів.

Отже, більш важливим є не вміст цукрів у борошні, а його здатність утворювати їх під час дозрівання тіста. Тому газоутворювальна здатність борошна більшою мірою залежить від його цукроутворювальної здатності, яка, у свою чергу, визначається активністю амілолітичних ферментів (α- та β-амілаз) і податливість крохмалю борошна до амілолізу. Цукроутворювальну здатність визначають за кількістю мальтози, що утворилась у водно-борошняній суспензії протягом однієї години вистоювання.

У борошні з нормального зерна пшениці міститься тільки β-амілаза, кількість якої є більш ніж достатньою. Цукроутворювальна здатність такого борошна обумовлена не стільки кількістю в ньому цього ферменту, скільки піддатливістю крохмалю до дії амілаз (атакованістю) [5].

Атакованість крохмалю залежить здебільшого від розмірів часток крох-

мальних зерен і ступеня їх механічного ушкодження під час помелу зерна. Чим дрібніші частки, тим вища атакованість крохмалю.

У борошні з пророслого зерна поряд з β-амілазою міститься активна α-амілаза, наявність якої забезпечує більш повний гідроліз крохмалю, а отже, більш високу цукроутворювальну здатність і, як наслідок, підвищену газоутворювальну здатність борошна. Це призводить до накопичення в тісті значної кількості низькомолекулярних декстринів і водорозчинних цукрів, що негативно впливає на якість готових виробів.

Газоутримуюча здатність борошна полягає в утриманні в тісті вуглекислого газу, який утворюється при бродінні. Газоутворююча здатність тіста тим більша, чим більше в ньому білків і чим вища якість клейковини.

Колір борошна визначає колір готових виробів. Колір борошна нижчих сортів більш темніший і неоднорідний. Він залежить від кольору і кількості висівок. Борошно вищого і першого сортів білий з жовтуватим відтінком. За кольором можна приблизно визначити сорт борошна [5].

Водопоглинальна здатність визначається кількістю води, яку може поглинути борошно при замішуванні тіста нормальної консистенції. Вона залежить від вологості і якості помелу борошна. Цей показник визначається за формулою:

$$X = \frac{G_b}{G_m - G_b} 100,$$

де X – водопоглинальна здатність борошна;

G_b – маса води, що була поглинута під час замішування тіста;

G_m – маса тіста, що утворилася [6].

Вологість має велике значення як при зберіганні борошна, так і при приготуванні з нього виробів. За стандартом вона становить 14,5 % і не повинна перевищувати 15 %. На цю вологість розраховані всі рецептури. У борошні з підвищеною вологістю створюються сприятливі умови для розвитку плісняви і зараження борошняними шкідниками. Під час випікання з такого борошна вихід виробів буде знижений. Крім того, при використанні борошна з

підвищеною вологістю норма витрати борошна збільшується. На кожний відсоток підвищення вологості понад норму береться борошна на 1 % більше ніж вказано в рецептурі. Відповідно зменшується кількість борошна, якщо вологість її нижча за норму. Орієнтовну вологість можна визначити, сильно стиснувши в кульці невелику кількість борошна. Якщо утворюється грудка, то це означає, що борошно має підвищену вологість, якщо борошно розсипається на долоні, то вологість є в межах норми [3, 4].

Сила борошна – це здатність борошна утворювати тісто з певними структурно-механічними властивостями. Вона залежить від кількості і якості клейковини, водопоглинальної і газоутворюючої здатності борошна, від активності ферментів, які сприяють гідролізу білків і розрідженню тіста. Пшеничне борошно поділяють на сильне, середнє і слабке.

“Сильним” прийнято називати борошно, яке зв’язує при замісі тіста нормальної консистенції велику кількість води. Воно здатне зберігати свої фізичні властивості в процесі замісу і подальшої обробки.

“Слабким” називають борошно, яке зв’язує при замісі тіста нормальної консистенції малу кількість води. Таке тісто в процесі замісу і технологічної обробки швидко змінює свої фізичні властивості у напрямі розслаблення консистенції.

“Середнє” за силою борошно займає проміжне становище [6].

Вміст у борошні білкових речовин, їх склад, стан і властивості значною мірою обумовлюють харчову цінність виробів і технологічні характеристики борошна. Від них залежать такі реологічні показники тіста, як еластичність, в’язкість, пружність.

Набухлі клейковинні білки (гліадін і глютенін) утворюють клейковину, яка в тісті формує каркас у вигляді сітки. Міцність клейковинного каркасу обумовлена щільністю упаковки поліпептидних ланцюгів у структурі білкової молекули, стабілізованої водневими, дисульфідними, іонними зв’язками. Суттєве значення у формуванні структури клейковини мають і гідрофобні взаємодії, у результаті яких неполярні групи бокових ланцюгів групуються на

внутрішніх ділянках молекули, утворюючи гідрофобне ядро, що нагадує щільно упаковану, позбавлену молекул води сферу. Іонні та полярні групи амінокислотних залишків розташовуються на поверхні макромолекули, утворюючи полярну гідрофільну оболонку [5].

Клейковина за складом неодронідна. Гліадинова і глютенінова фракції в ній становлять близько 79,5 %, а решту – альбуміни, глобуліни, ліпіди, цукри, крохмаль, клітковина. Ліпіди і цукри перебувають у вигляді кон'югатів (ліпопротеїдів і гліколіпідів) або адсорбованих комплексів. Крохмаль і клітковина є механічними включеннями, які важко виділяються під час відмивання клейковини.

Білки клейковини відрізняються за своїми структурно-механічними властивостями. Гідратований гліадин є липкою, в'язкою, сильно розтяжною масою. Гідратований глютенін – це губкоподібна, пружна, слаборозтяжна маса. Реологічні властивості клейковини тіста обумовлені властивостями обох клейковинних білків, які забезпечують притаманну їй пружність, еластичність, розтяжність. Якість клейковини безпосередньо залежить від співвідношення в ній гліадину і глютеніну.

Протеолітичні ферменти – це ферменти протеази, які розщеплюють білки за їх пептидними зв'язками, утворюючи пептони, поліпептиди, вільні амінокислоти. Протеїнази, що містяться в пшениці, належать до типу папіназ. Для них характерна здатність активуватися відновними сполуками, що містять сульфгідрильні групи (цистеїн борошна, глютатіон дріжджів) та інактивуватися сполуками окисної дії. Ці сполуки називають активаторами й інгібіторами протеолізу відповідно [5].

Протеїнази і пептидази гідролізують білок, спричиняючи порушення його четвертинної та третинної структур. Дія цих ферментів призводить до сильного розрідження тіста, зниження його пружності та збільшення текучості. Вважають, що протеїназа пшениці має зону оптимуму pH у межах 4,0 … 5,5 і температурний оптимум близько 45 ºС. однак важливу роль можуть відігравати і протеїнази нейтральні з оптимумом pH 6,75.

Чим більше в борошні білка, чим щільніша і міцніша його структура, тим нижча його атакованість протеїназами. Чим менше в борошні активність протеїнази і активаторів протеолізу, тим сильніше борошно і тим кращі будуть реологічні властивості тіста з нього.

Певний вплив на силу борошна має стан його ліпідно-ліполітичного комплексу, до складу якого входять ліпіди і ліполітичні ферменти – ліпаза і ліпоксигеназа. Ліпіди борошна здатні впливати на структуру і властивості білкового каркасу тіста (клейковини) і самого тіста. Ліпази борошна каталізують гідроліз жирів на гліцерин і ненасичені жирні кислоти. У свою чергу, ненасичені жирні кислоти за участі ферменту ліпоксигенази окиснюються до пероксидів і гідропероксидів, які мають високу окиснювальну спроможність [5].

Борошно, що має хоча б незначний сторонній запах можна використовувати (за відсутності інших ознак недоброякісності) тільки після лабораторного аналізу для приготування виробів з прянощами (фруктовими есенціями) або з фруктовими начинками. Борошно із злегка гіркуватим присмаком можна використовувати з дозволу лабораторії для виробів, у рецептурі яких передбачено використання паленки і прянощі, що маскують цей присмак.

Під час використання борошна його необхідно просіяти. При цьому видаляються сторонні домішки, воно збагачується киснем повітря. Якщо борошняні кондитерські вироби готують з борошна різних сортів або з додаванням крохмалю, то змішують борошно одночасно з його просіюванням.

У зимовий час борошно наперед вносять до теплого приміщення для того, щоб вона зігрілася до температури 12 °С (всередині) [3, 4].

1.3. Технологічна схема виробництва виробів з вафельного тіста

Схема виробництва виробів з вафельного тіста складається з етапів, наведених на рис. 1.1.



Рис. 1.1. Узагальнена схема виробництва виробів з вафельного тіста [7]

Приготування тіста. Тісто для вафельних листів – це рідина з порівняно низькою в'язкістю і вмістом вологи до 65 %. Для отримання тіста з такою високою вологістю кількість води в рецептурі повинна в 10-12 разів перевищувати масу всієї сировини без борошна. Рідка консистенція тіста дозволяє отримати тонкі вафельні листи – основний напівфабрикат вафельного виробництва. Воно легко і повністю заповнює всі заглиблення вафельної форми [7].

Для того, щоб знизити можливість злипання окремих частинок борошна в грудочки під час виготовлення вафельного тіста створюють певні умови. Потрібно, щоб при замішуванні, в момент з'єднання борошна з водою, біля кожної частинки борошна утворилася гідратна оболонка. Така оболонка перешкоджає злипанню частинок, які набрякли. Для цього борошно додають не відразу, а невеликими порціями в декілька прийомів. Бажано готувати тісто на

емульсії, яка складається із всіх компонентів тіста, за винятком борошна. Це жовток чи меланж, олія, фосфатиди, розчини гідрокарбонату натрію і солі. Емульсію для тіста готують в дві стадії: спочатку – концентровану емульсію з мінімальною кількістю води, потім – розбавлену емульсію. Для цього концентровану емульсію розбавляють у 8 разів. Емульсію готують наступним чином. В змішувач послідовно завантажують фосфатидні концентрати, олію, гідрокарбонат натрію і сіль. Перемішують протягом 15-20 хв. Для повного розчинення солі і соди через дозатор подають 2-5 % рецептурної кількості холодної води. Знову перемішують 3-5 хв. для утворення дрібнодисперсної емульсії. Із змішувача концентрована емульсія через фільтр безперервно закачується у витратну ємність з мішалкою, звідки насосом-дозатором надходить до гомогенізатора. В гомогенізаторі концентрована емульсія при інтенсивному перемішуванні змішується з охолодженою водою, що залишилася [7].

Розбавлена емульсія із гомогенізатора надходить до віброзмішувача, куди за допомогою стрічкового дозатора подають борошно. Безперервне інтенсивне змішування розбавленої емульсії з борошном при одночасній дії вібраційних коливань дозволяє приготувати тісто у віброзмішувачі за 13-15 с. Готове тісто за допомогою насоса проціджується через фільтр і надходить на випікання.

На якість вафельного тіста значно впливає якість борошна, зокрема кількість і якість клейковини. При використанні борошна з великою кількістю клейковини в’язкість тіста підвищується, що несприятливо впливає на якість отриманих вафельних листів. Знижує якість вафельних листів і борошно, що має сильну клейковину. Найкращі результати можна отримати під час використання борошна зі слабкою клейковиною.

На невеликих підприємствах вафельне тісто готують періодичним способом в місильних машинах. В машину послідовно завантажують фосфатиди, які попередньо емульгують з невеликою кількістю води, олію, жовтки, гідрокарбонат натрію, сіль і 10 % передбаченої розрахунками води. Масу перемішують протягом кількох хвилин. Додають всю воду і, якщо це

передбачено рецептурою, молоко. Вода і молоко повинні мати температуру 15-20 °С. Завантажують половину рецептурної закладки борошна, перемішують біля 3 хв., додають залишок борошна і перемішують ще 10-15 хв. Готове тісто повинно мати рідку консистенцію. Його вологість повинна бути в межах 58-65 %. Відносна густина 1,02-1,10. Готове тісто проціджують через сито з отворами діаметром біля 2,5 мм [7].

Особливу увагу приділяють вологості отриманого тіста. Зниження вологості призводить до значного збільшення в'язкості тіста і, як наслідок, утруднює дозування і заповнення вафельних форм. А збільшення вологості тіста призводить до суттєвого зниження продуктивності печі і збільшення кількості відтоків. Температура вафельного тіста повинна бути в інтервалі 15-20 °С. Підвищення температури тіста не знижує його в'язкості, а навпаки підвищує. Це зв'язано зі збільшенням набрякання клейковини при підвищенні температури, що, в свою чергу, знижує якість вафельних листів.

Якщо до рецептури вафельних листів додають цукор, то роблять це після всіх компонентів, перед додаванням борошна. Цукор додають в тісто для вафельних листів з метою збільшення терміну їх зберігання. Вафельні листи, виготовлені за звичайною рецептурою без цукру, дуже гігроскопічні і тому практично непридатні для виготовлення вафель з вологими начинками типу помадних і фруктових, тому в рецептуру тіста додають близько 10 % цукру. Цукор, доданий до рецептури вафельних листів, дозволяє зберегти їх крихкість при деякому збільшенні вологості.

Але додавання цукру збільшує прилипання вафельних листів до форми. Тому для зменшення цього явища в тісто, яке містить цукор, вводять до 3 % олії і 0,5 % фосфатидних концентратів [7].

Випікання і охолодження вафельних листів. Випікання проводять між двома масивними металевими плитами із зазором 2-3 мм. При цьому тонкий шар тіста безпосередньо контактує з нагріваючими поверхнями. Такий спосіб випікання називають контактним. Поверхня плит, яка заповнюється тістом, може бути гладкою, фігурною або гравірованою. В процесі випікання із тіста

видаляється значна кількість води (180 % до маси сухої речовини). Процес випікання триває 2-3 хв. При температурі поверхні плит 150-170 °С найбільше видалення вологи відбувається на початку випікання. В процесі інтенсивного перетворення води на пару у вафельних листах утворюються пори, тому в даному випадку роль хімічних розпушувачів обмежена [7].

Вафельні листи після випікання охолоджують. Залежно від тривалості і умов охолодження, а також вологості листів у них, паралельно охолодженню, відбувається процес поглинання або віддачі вологи, який може супроводжуватись змінами лінійних розмірів листів. Цей процес є основною причиною деформації і розтріскування листів під час охолодження. Охолоджують листи різними способами: охолоджують кожен лист окремо або збирають випечені гарячі листи в гірку, а потім охолоджують. Перший спосіб має переваги, адже при одиночному охолодженні лист не деформується. Це відбувається тому, що відбувається рівномірний доступ повітря і поглинання вологи листом проходить рівномірно у всіх ділянках, що супроводжується однаковими змінами лінійних розмірів. В даному випадку тривалість охолодження листів до температури 30-35 °С складає 1,5-2 хв.

Приготування начинок. Жирові начинки. Головний компонент рецептури – цукрова пудра та кондитерський або гідрогенізований жир. Фактором, що забезпечує якість жирових начинок, є здатність жиру при замішуванні насичуватися повітрям (здатність до кремоутворення). Ретельно перемішана начинка, яка містить велику кількість повітря, легко тане в роті, має маслянисту, ніжну консистенцію, що є показником її якості. Добра насиченість повітрям забезпечується при використанні частково закристалізованого жиру [7].

Помадкові начинки. Із звичайної помадкової маси, навіть при збільшенні вмісту жиру, неможливо отримати вафлі високої якості. При стиканні цієї начинки з вафельними листами, навіть при нетривалому зберіганні, вафельні листи зволожуються, втрачають хрускіт. Це зв’язано з порівняно високою вологістю помадкової маси. Якщо приготувати помадкову масу з меншою

кількістю води, то відбувається ріст кристалів цукру, начинка твердіє і її якість значно знижується. Для зменшення інтенсивності переходу вологи із начинки до вафельних листів, в помадкову масу додають сорбіт, фосфатидні концентрати і деяку кількість жиру. Сорбіт виконує роль вологоутримуючого засобу [7].

Фруктові начинки. Основна вимога до начинок, які мають підвищену вологість, – забезпечення більш тривалого збереження хрустких властивостей вафельних листів. Для цього начинки готують без уварювання: фруктово-ягідну підварку змішують при підігріванні до температури 90 °С з цукровою пудрою, інвертним сиропом і лимонною кислотою. Цукрову пудру додають невеликими порціями в 3-4 прийоми. Після охолодження до 50 °С в отриману масу вносять попередньо подрібнені відходи вафельних листів. Масова частка сухих речовин суміші повинна бути не меншою 84 %. Перед намазуванням начинку темперують при 50 °С. Приготування начинок таким способом зберігає властивості вафельних листів при правильному зберігання до 1 міс.

Намазування вафельних листів начинками. Для нанесення шару начинки на вафельні листи застосовують машини з валковим намазуючим механізмом. Товщина шару начинки залежить від шаруватості пласта і складає 1-4 мм. Для більшості сортів вафель рецептурами передбачено співвідношення за масою вафельних листів і начинки 1 : 4. Найбільш розповсюдженими є:

– тришарові вафлі (два вафельні листи і один шар начинки між ними) – виготовляють з начинками типу помадкових і фруктових, які містять підвищену кількість вологи;
– п’ятишарові (два шари начинки, які знаходяться між трьома вафельними листами) – виготовляють з жировою і праліновою начинками;
– дев’ятишарові (п’ять вафельних листів, між якими розміщено чотири шари начинки) – виготовляють з жировою і праліновою начинками [7].

Вистоювання вафельних пластів. Пласти з начинкою витримують у виробничих приміщеннях протягом 5-6 год. В процесі вистоювання відбувається випресовування низькоплавких фракцій із начинок і поглинання їх

вафельним листом. Наслідком цього є підвищення в'язкості начинки, що сприяє більш міцному її з'єднанню з листами і створенню сприятливих умов для нарізання. Але процес випресовування рідкої фракції жиру відбувається в підготовлених листах нерівномірно. В нижніх пластах, під вагою листів, він протікає більш інтенсивно, ніж у пластах, що знаходяться всередині, а в верхніх пластах – цей процес взагалі відсутній. Тому консистенція начинки в різних вафельних пластах – неоднорідна, що є несприятливим фактором під час нарізання пластів і призводить до збільшення відходів та посилення міграції жиру з начинки у вафельні листи. Цей процес негативно впливає на споживні властивості, начинка виходить недостатньо м'якою [7].

Для усунення даних недоліків застосовують вистоювання з охолодженням в спеціальних холодильних шафах. Вафельні листи не відчувають на собі тиску і не виділяють рідкої фази жиру, що покращує якість вафель. Жир під час охолодження в шафі закристалізовується, вафлі набувають достатньої міцності, необхідної при нарізанні. Охолодження в шафах проводять при температурі 4 °С і швидкості повітря 6 м/с, протягом 4-5 хв.

Нарізання вафельних листів. Після охолодження вафельні листи вкладають в невеликі штабеля по три пласти товщиною біля 30 мм. Пласт ріжуть двічі по взаємно перпендикулярних напрямках на окремі вироби прямокутної форми.

Фасування, пакування. Вафлі фасують у пачки або пакети масою нетто до 250 г і в коробки – до 1500 г. При фасуванні у пачки вафлі з жировими, горіховими начинками загортають у художньо оформлену паперову етикетку і в підгортку з пергаменту, підпергаменту, пергаміну, целофану або фольгу [7].

1.4. Сучасні напрями в технології та розроблення нових виробів із вафельного тіста

Борошняні кондитерські вироби із вафельного тіста є традиційними продуктом харчування більшості населення України, тому розробка технології виготовлення нових видів продукції не втрачає своєї актуальності і продовжує активно розвиватись. В цьому напрямі працюють численні науково-технічні групи і лабораторії.

Специфічними особливостями створення вафельних виробів підвищеної біологічної цінності можна вважати:

– наявність вітамінів і мікроелементів, які поліпшують фізіологічні функції організму;

– використання сировини, переважно натурального походження;

– стабілізація всіх показників якості сировини і готових виробів;

– дотримання підвищених мікробіологічних вимог;

– виконання умов збалансованого харчування у відповідності з фізіологічним станом дитячого організму визначеної вікової групи [8].

Встановлено, що заміна 30 % пшеничного борошна вівсяним під час виготовлення вафельних листів дозволяє підвищити вміст у них харчових волокон у 12 разів, суттєво не змінюючи технологічних характеристик виробів [9].

Запропонована рецептура вафельних листів з використанням пшеничного (80,0 %), нутового борошна (20-100 %), жовтків – 15,8-16,1 %, фосфатидів – 0,6-0,9 %, бікарбонату натрію – 0-0,5 %, солі – 0,5 %. Розробники стверджують, що вироби мають оригінальні органолептичні властивості, підвищену харчову й біологічну цінність [10].

Досліджено вплив рецептурних компонентів нутового борошна і екструдатів із суміші нутової і манної, нутової і кукурудзяної круп на якість вафельних листів та оптимізація їх структурно-механічних властивостей. Використання нутового борошна з різними добавками дозволяє отримати

якісний продукт з хрусткою структурою, приємним смаком і запахом, високою харчовою цінністю, з вмістом всіх незамінних амінокислот, підвищеним вмістом білка, вітамінів, макро- і мікроелементів, харчових волокон. З використанням нутового борошна отримують вафельне тісто рідкої консистенції, мінімальної в'язкості, максимально руйнівної структури, що необхідно для рівномірного і швидкого розподілу його на поверхні вафельних форм, та сприяє рівномірному випіканню, зниженню кількості підтікань, поліпшенню якості готових вафельних листів [10].

Обґрунтована технологічна доцільність використання гідролізату вівса "Живиця" у виробництві вафельного тіста і вдосконалена технологія виробництва вафельних листів на його основі. Встановлено, що використання гідролізату вівса підвищує харчову цінність продукту, інтенсифікує технологічний процес і розширює асортимент [11].

Джерелом харчових волокон може бути харчова мікрокристалічна целюлоза, яку отримують гідролізом бавовни. Оптимальна кількість її для вафельних листів складає 10 % до маси борошна. Харчова мікрокристалічна целюлоза надає виробам профілактично-дієтичних властивостей, знижує їх енергетичну цінність і забезпечує організм людини необхідними харчовими волокнами [10].

Додавання апельсинових волокон "Цитрифай" у вафельне тісто дозволяє отримати вироби з високими споживними властивостями і збагатити їх харчовими волокнами [12].

Доведено, що використання стевіозиду і харчових волокон, отриманих із столового буряка, у виробництві вафель з жировими начинками дозволяє надати їм функціональних властивостей [13].

Досліджена можливість використання освітлених харчових волокон отриманих із столового буряка, а також порошку інуліну і олігофруктози (Beneo^{TM} Synergy I) для приготування вафель із жировими начинками. Ці харчові волокна відносяться до пребіотиків що дозволяє отримати вафлі з функціональними властивостями [14].

Розроблена нова технологія отримання борошна з топінамбура, якона і цикорію, яка передбачає їх підготовку, подрібнення, сушіння в полі НВЧ до проміжної вологості, конвективне досушування або обсмажування і кріоподрібнення. Встановлено, що додавання цього борошна поліпшує споживні властивості вафельних виробів та підвищує якість вафельного тіста при оптимальному співвідношенні пшеничного борошна і борошна з овочів від 5:1 до 13:1 [15].

Запатентовано спосіб виготовлення вафельних листів, який передбачає підготовку рецептурних компонентів, подрібнення цикорію, його сушіння в полі НВЧ при заданих параметрах процесу, обсмажування і кріоподрібнення у рідкому азоті для отриманням борошна. Після цього готують вафельні листи з додаванням борошна цикорію. Цей спосіб дозволяє отримати вафельні листи, які мають поліпшену консистенцію, кавовий смак та аромат за відсутності у рецептурі кави [16].

Запропонований асортимент вафель із жировими начинками з використанням порошкоподібних напівфабрикатів дикорослих плодів. Вони збагачують вафлі біологічно активними речовинами і харчовими волокнами, дозволяють знизити цукромісткість, енергетичну цінність і собівартість продукції.

Впроваджено у виробництво вафлі “Цикоринка” і “Оленка”, начинка яких містить цикорлакт, який поєднує в собі цілющі властивості цикорію і молока. Використання в рецептурі молока збагачує вироби білками і кальцієм. Цикорлакт містить інулін, якому властивий гіпохолестерольний, пребіотичний ефект, нормалізація функцій травлення [10].

Застосування лецитину, який є і емульгатором, і стабілізатором, і смаковою добавкою, дозволяє зменшити кількість сухого молока та жирових продуктів у рецептурі або виключити їх повністю. Крім того, він перешкоджає міграції жиру з начинки, і вафельний лист довше зберігає свої хрусткі властивості [17].

Розглянута можливість підвищення біологічної цінності вафельних листів

шляхом використання для їх приготування мінеральної води нарзан і есентукі. Розроблено технологічну схему виробництва цих вафельних листів і доведено, що такі вироби мають поліпшений мінеральний склад і органолептичні показники [18].

Приготування вафель цільового призначення з пікантним смаком досягається завдяки використанню сиру, прянощів (червоний і чорний перець), цибулі сушеної, часнику сушеного, грибів сушених, шинки, бекону, риби, кальмарів, креветок або їх суміші [10].

Розроблені вафлі, у складі начинок яких є порошкоподібний плавлений сир, який отримують розпилювальним сушінням. Він містить повноцінні білки, солі кальцію і фосфору, а також вітаміни. Завдяки включенню 20 % порошкоподібного плавленого сиру суттєво поліпшується амінокислотний склад, особливо за триптофаном, фенілаланіном з тирозином. Лімітованими є наступні амінокислоти: треонін (90 %), валін (92 %). Збільшення частки добавки вище 20 % призводить до різкого підвищення в'язкості начинки, що включає рівномірне її намазування на вафельні листи. Запропоновано вафлі глазуровані з сиром, що включають відповідні концентрації порошкоподібного плавленого сиру [10].

Розроблена технологія виробництва вафель з гарантованим вмістом мікронутрієнтів з використанням вітамінно-мінеральних преміксів "Вафлі з вітамінами і мінеральними речовинами". Вітамінно-мінеральні премікси не погіршують споживні властивості продукту, зовнішній вигляд, колір і смак, не впливають на гігієнічні показники готових виробів.

Розроблено рецептури і технології виготовлення вафель з вітамінами і мінеральними речовинами для функціонального харчування дітей дошкільного і шкільного віку. Джерелом мікро- і макронутрієнтів служить вітамінно-мінеральна суміш "Валетек-5", яка містить (на 100 г): 3,75 г вітаміну С, 0,09 г – B_1, 0,055 г – B_2, 0,13 г – B_6, 1,15 г – РР, 8,5 мг – фолієвої кислоти, 0,55 г – заліза, 22,0 г – кальцію, а носієм служить цукрова пудра [8].

Вітаміни, що входять до складу премікcів високостабільні, не втрачають своєї активності в технологічному процесі, що дозволяє забезпечити високу збереженість мікронутрієнтів під час виробництва і зберігання вафель.

На 100 кг готової продукції використовують 1 кг вітамінно-мінеральної суміші. Вона забезпечує додаткове надходження 33-60 % вітамінів, 20-30 % кальцію і заліза (від адекватного рівня їх добового споживання), що усуває дефіцит цих мікронутрієнтів у звичайному раціоні [8].

Приготування начинки на пластифікованому жирі гарантує краще збереження вітамінів (B_1 на 14 %, B_2 на 10 %, B_6 на 6 %, С на 16 %, РР на 8 %), ніж на розплавленому.

Розробка вафель для функціонального харчування дітей базується на застосуванні кондитерського напівфабрикату зі ступенем подрібнення компонентів до 96 %. Він складається із цукру, жиру й лецитину. Застосування такого напівфабрикату сприяє підвищенню рівномірності розподілу компонентів на 12-15 % і дозволяє додатково (у порівнянні з начинкою, виготовленою на пластифікованому жирі) підвищити збереженість мікронутрієнтів на 7 %.

У кінці регламентованого терміну придатності (3 міс.) збереженість вітамінів у вафлях, які містять кондитерський напівфабрикат, вища на 3-10 %.

Цінною добавкою для вафельних виробів є фосфатидні концентрати. Вони позитивно впливають на жировий обмін, підвищують засвоюваність їжі. Фосфатидні концентрати, у тому числі, лецитин є поверхнево-активними речовинами та використовують для приготування вафельного тіста. Він характеризується високою поверхневою активністю, емульсійною здатністю, диспергійністю, має змащувальний ефект і містить багато фосфоліпідів.

Розроблені спеціалізовані багатофункціональні лецитини для вафель (табл. 1.2) [8].

До спеціалізованих лецитинів відносять Штернмулс М 545 і Лецифло 60.

Штернмулс М 545 виготовлений за спеціальною технологією: 45 %-ий лецитиновий емульгатор наносять на окремі компоненти молока, що дозволяє

Таблиця 1.2

Спеціалізовані багатофункціональні лецитини для вафель [8]

Назва лецитину	Фізична форма	Характеристика	Технологічні переваги
Штернмулс М 545	Порошко-подібна	Розпилювальною сушкою нанесений на сухе молоко	Знижує в'язкість, покращує консистенцію, зменшує ламкість, гігроскопічність
Лецифло 60	Порошко-подібна	Розпилювальною сушкою нанесений на сухе молоко	Знижує в'язкість, покращує консистенцію, зменшує ламкість, гігроскопічність
Центролекс Ф	Порошко-подібна	Знежирений емульгатор широкого застосування	Знижує в'язкість, покращує консистенцію, зменшує ламкість, дає можливість економити яйцепродукти
Штернцитин Ф 10	Рідка	Рафінований, харчової якості широкого застосування	Знижує в'язкість, покращує консистенцію, зменшує ламкість

підвищити його ефективність. Невелика кількість трикальційфосфату дає можливість збільшити текучість лецитину, в якому 28 % ацетоннерозчинних речовин (фосфоліпідів).

Під час отримання Лецифло 60 на компоненти сухого молока наносять 60 %-ий лецитиновий емульгатор. Тому, в даному лецитині більше ацетоннерозчинних речовин – 38 % і він більш ефективно знижує гігроскопічність виробів. Спеціальні технології виробництва і компоненти сухого молока забезпечують функціональні властивості цих лецитинів у виготовленні вафельного тіста.

Штернцитин Ф 10 − це стандартний рідкий лецитин, який широко застосовують вітчизняні виробники для багатьох кондитерських виробах, у тому числі для вафель. Концентрація ацетоннерозчинних речовин не менше 60 % [8].

Центролекс Ф − знежирений фосфатидний концентрат, що містить не менше 96 % ацетоннерозчинних речовин.

Лецитини зручні у використанні: рідкий − краще вводити на стадії приготування рецептурної суміші, порошковий − добре диспергується у воді, його попередньо змішують з борошном або вносять безпосередньо у рецептурну суміш, як і рідкий лецитин [8].

Лецитин можна добавляти разом з ферментами, що дає можливість виготовляти вафлі без яйцепродуктів. У цьому випадку кращим вважають порошковий знежирений лецитин з високим вмістом фосфоліпідів або спеціальний лецитин для вафель Лецифло 60.

Розроблені рецептури вафельних ріжків для морозива з лецитином Лецифло 60 у кількості 2 % до маси тіста, завдяки чому значно знижується гігроскопічність і підвищується якість готових виробів.

Лецитини знижують в’язкість вафельного тіста, поліпшують диспергування жиру і підвищують його однорідність, покращують структуру, хрусткі властивості вафельних листів, знижують гігроскопічність, краще відділення листів і досягається значна економія яєчних продуктів.

Внесення препарату харчових волокон з пшениці “Вітацель” (2-5 % до маси борошна) у вафельне тісто дозволяє значно поліпшити структуру та якість готових виробів [8].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1. Об'єкти дослідження

Об'єктами досліджень були контрольний зразок вафельного торта з жировою начинкою і розроблений новий вафельний торт з жировою начинкою "Гарбузовий", який має скорегований рецептурний склад.

Для виготовлення контрольного зразка вафельного торта використовують, кг/т:

✓ Для вафельних листів:

- борошно пшеничне вищого сорту (ГСТУ) – 212,18;
- жовток яєчний (ДСТУ 8104:2015) – 20,57;
- сода харчова – 1,00;
- сіль кухонна (ДСТУ 3583:2015) – 1,04.

✓ Для жирової начинки:

- цукрова пудра (ДСТУ 4623:2006) – 455,88;
- кондитерський жир (ДСТУ 4335:2004) – 310,10;
- какао-порошок (ДСТУ 4391:2017) – 30,11;
- ванільна пудра (ДСТУ 1009:2005) – 4,04.

Начинку нового вафельного торту "Гарбузовий" виготовляли з наступної сировини, кг/т:

- цукрова пудра (ДСТУ 4623:2006) – 354,87;
- кондитерський жир (ДСТУ 4335:2004) – 308,23;
- молоко сухе знежирене (ДСТУ 4273:2015) – 80,18;
- аскорбінова кислота (ТУ У 15.8-33185580-002:2007) – 1,47;
- порошок меліси (ТУ У 15/8-3008085-004:2004) – 38,60;
- жми насіння гарбуза (ТУ 10.8-3008822925-001:2015) – 38,60.

Дослідні зразки нового вафельного торта із жировою начинкою виготовляли в лабораторних умовах.

2.2. Методи дослідження

Для дослідження нового вафельного торта із жировою начинкою нами використані органолептичні та фізико-хімічні методи аналізу.

Органолептичну оцінку якості нового вафельного торта із жировою начинкою проводили згідно вимог ДСТУ 4803:2007 “Торти і тістечка. Загальні технічні умови” [19] та з використанням розробленої нами 50-балової шкали оцінки якості (табл. 2.1).

Система балової оцінки передбачає оцінювання якості вафельного торта на “відмінно”, “добре”, “задовільно” та “незадовільно” за всіма органолептичними показниками. За кожним показником передбачена максимальна кількість 5 балів. Також для кожного показника було визначено коефіцієнт вагомості щодо його впливу на формування якості продукту. Загальний показник якості обчислювали за такою формулою:

$$X = a_1B_1 + a_2B_2 + ... + a_nB_n$$

де а – коефіцієнт вагомості одиничного показника;

В – оцінка в балах окремого показника.

Оцінку якості нового вафельного торта із жировою начинкою проводили сенсорним методом за такими стандартними показниками: зовнішній вигляд, колір, вигляд у розломі, якість начинки, запах і смак.

Органолептичну оцінку якості нового вафельного торта проводила дегустаційна комісія кафедри харчових технологій Львівського торговельно-економічного університету.

Із фізико-хімічних показників ми визначали показники нормовані ДСТУ 4803:2007, а саме:

– масову частку вологи – висушуванням до постійної маси за температури 102 °С за ДСТУ 4910:2008 [20];

– масову частку загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину – перманганатним методом (за Бертраном) [21];

– масову частку жиру в перерахунку на суху речовину – екстракційно-

Таблиця 2.1

Шкала балової оцінки вафельних тортів

№ з/п	Показники якості	Оцінка показника			
		відмінно (5)	добре (4)	задовільно (3)	незадовільно (2)
1	2	3	4	5	6
1.	Зовнішній вигляд	Поверхня з чітким малюнком, з рівним обрізом, без підтікань; начинка не виступає за краї; вафельний лист щільно прилягає до начинки	Поверхня з добре вираженим малюнком, з рівним обрізом, без підтікань; допускається незначне пошкодження країв та кутів; начинка не виступає за краї; вафельний лист щільно прилягає до начинки	Поверхня з частково деформованим, не чітким малюнком, з нерівним обрізом, з незначним підтіканням начинки; за формою допускається незначна деформація виробу, з пошкодженими кутами; начинка трохи виступає за краї	Поверхня з нечітким малюнком, з нерівним обрізом, з підтіканням начинки та з тріщинами; неправильної форми, з пошкодженими кутами; начинка виступає за краї, зі слідами на поверхні
2.	Колір	Від білого або світло-жовтого до коричневого відповідно до рецептури, без плям і підгорілості; у разі використання добавок може бути з відтінком цих добавок; колір начинки однотонний	Від білого або світло-жовтого до коричневого відповідно до рецептури, з незначними плямами, без підгорілості; у разі використання добавок може бути з відтінком цих добавок; колір начинки однорідний	Від білого або світло-жовтого до коричневого, нерівномірний, допускаються незначні плями і підгорілості; у разі використання добавок може бути з відтінком цих добавок; колір начинки недостатньо однорідний	Від білого або світло-жовтого до коричневого, нерівномірний, з плямами і підгорілістю; колір начинки неоднорідний

Продовж. табл. 2.1

1	2	3	4	5	6
3.	Вигляд у розломі	Вафельні листи рівномірно пропечені, з добре розвинутою пористістю, з хрусткими властивостями; начинка розподілена рівномірно	Вафельні листи рівномірно пропечені, з розвинутою пористістю, з хрусткими властивостями; начинка розподілена рівномірно	Вафельні листи недостатньо рівномірно пропечені, зі слабкорозвинутою пористістю, без виражених хрустких властивостей; начинка розподілена нерівномірно	Вафельні листи нерівномірно пропечені, з нерозвинутою пористістю, без хрустких властивостей; начинка розподілена нерівномірно
4.	Якість начинки	Начинка однорідної консистенції, без крупинок та грудочок (крім вкраплень від добавок у випадку їх додавання); легко тане, ніжна, маслянista	Начинка однорідної консистенції, без крупинок та грудочок (крім вкраплень від добавок у випадку їх додавання); ніжна, маслянista	Начинка неоднорідної консистенції, з крупинками та грудочками (крім вкраплень від добавок у випадку їх додавання); недостатньо ніжна, не маслянista	Начинка неоднорідної консистенції, з наявними крупинками та грудочками; не тане легко, груба, не маслянista
5.	Запах	Властивий даній назві виробу, обумовлений рецептурою і використаними добавками, приємний, добре виражений, без сторонніх запахів	Властивий даній назві виробу, обумовлений рецептурою і використаними добавками, приємний, слабко виражений, без сторонніх запахів	Слабовиражений, з трохи відчутним невластивим стороннім запахом	Неприємний, з вираженим невластивим стороннім запахом несвіжих рецептурних інгредієнтів і прогірклого жиру
6.	Смак	Властивий даній назві виробу, обумовлений рецептурою і використаними добавками,	Властивий даній назві виробу, обумовлений рецептурою і використаними добавками, ви-	З трохи відчутним невластивим присмаком; задовільна гармонійність поєднання ре-	Неприємний, з вираженим стороннім присмаком несвіжих рецептурних інгре-

Продовж. табл. 2.1

1	2	3	4	5	6
		добре виражений, приємний, без сторонніх присмаків; відмінна гармонійність поєднання рецептурних компонентів	ражений, приємний, без сторонніх присмаків; добра гармонійність поєднання рецептурних компонентів	цептурних компонентів	дієнтів і прогірклого жиру; поєднання рецептурних компонентів несумісне

ваговим методом за Сокслетом [22].

Хімічний склад, енергетичну цінність, ступінь задоволення добової потреби людини в мінеральних речовинах та вітамінний склад контрольного зразка та нового вафельного торта із жировою начинкою “Гарбузовий” визначали розрахунковим методом.

РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-АНАЛІТИЧНА ЧАСТИНА

3.1. Формування виробничого асортименту виробів із вафельного тіста

Під асортиментом товарів слід розуміти сукупність видів, різновидів і сортів об'єднаних або сполучених за визначеною ознакою.

Вафельні листи використовують для прикрашання тістечок, тортів і приготування солодких страв. Під час виготовлення штучних виробів вафельні листи, які виготовлені без цукру, склеюють по декілька штук, прошаровуючи праліне, фруктово-ягідними, помадними і жировими начинками.

Тісто для листових вафель. Рецептура: борошно пшеничне вищого сорту – 1200 г, яєчні жовтки – 122 г, сода – 6 г, сіль – 6 г, вода – 1800 г. Вихід: 1000 г.

Яєчні жовтки, соду, сіль і 20 % норми води перемішують до отримання однорідної консистенції. Додають решту води температурою не вище 18 °С, 50 % борошна і перемішують 6-8 хв., потім поступово вводять решту борошна і замішують тісто до готовності протягом 15 хв., готове тісто проціджують через сито з отворами 2 мм. Тісто повинне бути добре перемішане, без грудочок. У процесі випікання тісто, що залишилося, періодично збивають, щоб не утворився осад. Вологість готового тіста 65 %, при меншій вологості може вийти затягнуте тісто, тому вафлі погано пропікатимуться; при зайвій вологості збільшуються набряки і подовжується час випічки. Температура тіста повинна бути 15-20 °С, при більш високій температурі тісто стає дуже в'язким внаслідок більшої набряклості білків клейковини [23, 24].

Тісто для листових цукрових вафель. Рецептура: борошно пшеничне вищого сорту – 774 г, цукор – 293 г, ванільна пудра – 8 г, вода – 650 г, жовтки яєць – 120 г, сода – 1,7 г, масло вершкове – 86 г. Вихід: 1000 г.

Жовтки, соду, сіль, воду – 50 % від норми – перемішують до однорідної консистенції не більше 30-40 с, потім додають цукор і перемішують декілька хвилин до повного його розчинення. Додають решту борошна, ванільної пудри, а також вершкового масла, нагрітого до 35-37 °С. Масло вливають тонкою

цівкою, щоб воно розподілилося по всій поверхні тіста. Потім тісто збивають ще 8-10 хв.

Борошно при замісі додають поступово для більш рівномірного розподілу його в тісті. При одночасному завантаженні всього борошна через нерівномірний розподіл борошна та рідини утворюється густе, затягнуте тісто.

Вафельні листи, приготовані з цукром, зберігають хрусткі властивості при вологості 9 %, а вафельні листи, приготовані без цукру, втрачають хрусткі властивості вже при вологості 6,5 % [23, 24].

Трубочка вафельна з начинкою. Рецептура: вафлі цукрові – 200 г, начинка: крем "Зефір" – 500 г або вершки, збиті з ванільним цукром – 500 г або крем шоколадно-вершковий "Шарлот" – 440 г. Вихід 100 шт. по 70 г.

Після випікання у гарячому стані вафельні листи згортають в трубочку. Готові трубочки наповнюють з кондитерського мішка зефірним кремом або збитими вершками, або шоколадним кремом.

Всі вафельні торти – це вафельні листи прошаровані різними начинками. Поверхню тортів оздоблюють начинкою, крихтою, шоколадною глазур'ю або шоколадом. Вафельні листи можна прошаровувати начинками на спеціальних машинах, а можна – вручну за допомогою ножа [23, 24].

Торт "Шоколадно-вафельний". Рецептура: вафельні листи – 130 г, праліне – 560 г, какао масло – 30 г, шоколад візуренковий – 100 г, глазур шоколадна – 180 г. Вихід 1000 г.

Торт складається із 7-9 вафельних листів, прошарованих праліне. Поверхня і бокові сторони торта покриті шоколадною глазур'ю, верх прикрашений візуренковим шоколадом або квітами із шоколадної глазурі.

Праліне підігрівають до 33-35 °С і пропускають з какао маслом через вальці до утворення однорідної мазкої маси.

Вафельних листів в залежності від їх товщини беруть 7 або 9. Нерівні краї листа підрізають ножем. Поверхню і бокові сторони торта глазурують підігрітою до 31-33 °С шоколадною глазур'ю, в яку додають 5 % какао масла [23, 24].

Торт "Сюрприз". Рецептура: вафельні листи – 180 г, жирова начинка – 820 г (кондитерський жир – 327 г, цукрова пудра – 490 г, ванільна пудра – 4 г, какао порошок – 32 г). Вихід 1000 г.

Вафельні листи (5-7), випечені з тіста для листових вафель без цукру (230-290 мм), прошаровують жировою начинкою, верх і бокові поверхні виробів покривають тією ж начинкою, наносять кондитерським гребінцем рисунок і оздоблюють вафельною крихтою. За допомогою трафарету роблять рисунок.

Для приготування начинки у ємність збивальної машини кладуть половину передбаченої за рецептурою кількості кондитерського жиру і перемішують до зникнення комочків. Потім, продовжуючи перемішувати додають 25 % норми цукрової пудри і продовжують збивання, поступово додають какао порошок, решта кондитерського жиру у розтопленому вигляді, цукрову і ванільну пудру. Масу перемішують до отримання однорідної пухкої консистенції протягом 10-15 хв.

Вафельну крихту готують, подрібнюючи обрізки тіста і з'єднуючи їх з вафельним борошном і какао порошком. Вафельного борошна беруть у 2 рази менше, ніж крихти; на 100 г крихти додають 10 г какао порошку. Готову крихту протирають через сито з отворами 3 мм. Вафельне борошно отримують із лому вафельних листів [23, 24].

Торт "Арахіс". Рецептура: вафельні листи – 160 г, праліне – 750 г (горіхи – 375 г, цукор – 450 г), какао масло – 50 г, горіхи смажені – 40 г. Вихід – 1000 г.

Для приготування начинки мигдаль або інші горіхи після очищення обсмажують при 130-150 ºС до золотистого кольору, насипають у ємкість, додають цукор і не знімаючи з вогню, інтенсивно перемішують до того часу, поки цукор не розчинеться. Масу виливають на змащену маслом мармурову кришку стола або кондитерський лист і після охолодження і затвердіння подрібнюють на машині і розтирають. Праліне можна приготувати із насіння соняшника, кунжуту та іншого олійного насіння.

Торт готують так само, як і "Сюрприз", тільки прошаровують начинкою,

приготовленою з праліне, перемішаною у підігрітому стані з какао маслом (при температурі 35 ºС) [23, 24].

Торт "Зефірно-вафельний". Рецептура: вафельні листи – 90 г, зефірна начинка – 960 г (цукрова пудра – 30 г, цукор – 674 г, яблучне пюре – 390 г, яєчні білки – 52 г, агар (сухий) – 8,6 г, молочна кислота – 6,7 г, фруктово-ягідна есенція – 1 г, патока – 139 г, барвник червоний (розведений) – 1,2 г), цукрова пудра – 50 г. Вихід – 1000 г.

Пюре з половиною цукру, що передбачено за рецептурою збивають протягом 10-15 хв. до отримання пишної маси. Паралельно готують уварюванням до вологості 14-16 % агаро-цукрово-патоковий сироп, який після проціджування виливають у збиту масу, після чого збивають ще протягом 1 хв. Вологість зефірної маси 25 %, температура після збивання 50-55 °С.

Вафельні листи склеюють теплою зефірною начинкою у дерев'яних рамках. На початку кладуть вафельний лист, потім начинку, потім другий лист і другий шар начинки, який покривають третім вафельним листом. Склеєні заготовки в рамках вистоюють протягом 30-40 хв., потім їх виймають з рамок і складають на листи стопкою по 4-5 шт., покривають алюмінієвим листом і вистоюють протягом 16 год. Після вистоювання заготовки розрізають на два прямокутники розміром 280 х 220 мм. Краї поверхні торта оздоблюють зефірною начинкою за допомогою трубочки із зубчиками. На середину торта накладають трафарет із великим написом по діагоналі "Зефір", поверхню обсипають тонким шаром цукрової пудри, потім трафарет знімають і на торті залишається напис "Зефір" [23, 24].

Торт "Полярний". Рецептура: вафельні листи – 180 г, начинка – 810 г (кондитерський жир – 410 г, цукрова пудра – 492 г, молоко сухе незбиране – 123 г, ванільна пудра – 6 г), цукрова пудра – 10 г. Вихід – 1000 г.

Торт складається з 5-7 вафельних листів, прошарованих жировою начинкою. Поверхня його вкрита начинкою і оброблена крихтою та цукровою пудрою. Маса торта 0,5 та 1 кг.

Для приготування начинки у місильну машину завантажують 50 % перед-

баченого рецептурою кондитерського жиру і збивають до отримання однорідної маси; потім додають цукрову пудру і в процесі перемішування сухе молоко незбиране, решту жиру, цукрової пудри та ванільну пудру. Крихту для обробки торта роблять так само, як для торта “Сюрприз”, тільки у суміш додають сухе молоко і всю масу протирають через сито [23, 24].

Торт “Шкільний”. Рецептура: вафельні листи – 180 г, начинка – 780 г (кондитерський жир – 204 г, джем абрикосовий – 816 г), крихта бісквітна фарбована – 40 г. Вихід – 1000 г.

Вафельний торт складається із 6-7 вафельних листів, прошарованих абрикосово-жировою начинкою. Поверхня покрита начинкою та оздоблена крихтою бісквітною фарбованою. Маса торта 0,5 и 1,0 кг.

Для приготування начинки абрикосовий джем пропускають через м’ясорубку з діаметром отворів у сітці 3 мм. Протертий джем завантажують у мікс-машину і протягом 3 хв. перемішують до однорідної консистенції, після чого невеликими порціями в мікс-машину при перемішуванні додають розплавлений жир з температурою 75-80 °С. Приготування начинки триває 10-15 хв. Готова начинка повинна мати однорідну консистенцію, температура готової начинки 30-35 °С вологість – 22,5 %. Допускається додавання до начинки обрізків від тортів – не більше 6 % до маси начинки. Обрізки від тортів попередньо пропускають через м’ясорубку.

Бісквітний напівфабрикат протирають через сітку та підфарбовують харчовою фарбою. Одну третину підфарбовують червоною фарбою, одну третину жовтою фарбою та одну третину зеленою фарбою. Усю крихту перемішують та підсушують до вологості 10 %.

Вафельні листи прошаровують абрикосово-жировою начинкою. Верхню та бічну поверхню торта обмазують начинкою. Бічні сторони обсипають підфарбованою бісквітною крихтою, на верхню поверхню наносять напис “Шкільний” [23, 24].

3.2. Обґрунтування вибору та характеристика добавок для нових виробів із вафельного тіста

Вафельні торти з жировими начинками відносять до борошняних кондитерських виробів, особливістю яких є незбалансованість харчової цінності та недостатньо широкий асортимент готових виробів.

В результаті створення нових покращених кондитерських виробів необхідна направлена робота на зміну їх хімічного складу, що максимально наближає цю продукцію до вимог теорії збалансованого харчування, із збереженням традиційних органолептичних показників, властивостей і структури.

Підвищення біологічної цінності та збагачення вафельних тортів особливо їх жирових начинок поживними речовинами, а також макро- і мікроелементами на сьогодні є актуальною і не достатньо вирішеною проблемою.

Новим у технології покращення харчових властивостей вафельних тортів є застосування нових нетрадиційних видів інгредієнтів, які здатні забезпечувати готові вироби всіма необхідними та цінними у харчовому значенні компонентами. Використання таких інгредієнтів повинно ґрунтуватися на поживності та унікальності, що дасть можливість створити продукт із поліпшеними характеристиками.

Всі види вафельних тортів є об’єктом для збагачення їх різними поживними інгредієнтами, оскільки їх начинка не піддається термічній обробці, що сприяє збереженню всіх біологічно цінних та активних речовин.

Вафельний торт представляє собою декілька листів, з прошарками глазурі, крему, цукатів, фруктових начинок та горіхів. На сьогодні рецептури вафельних тортів досить різноманітні, але в середньому їх співвідношення повинно становити 30 : 70. Традиційно випускають вафельні вироби з жировою начинкою, яка має низьку вологість і тому не розм’якшує вафельні листи.

Заміна частини цукрів та жирів на менш енергомістку сировину являється одним з перспективних напрямів зниження енергетичної цінності вафельних тортів. Завдяки правильному підбору традиційних та інноваційних добавок вафельні торти можна збагатити мінеральними речовинами, незамінними амінокислотами, харчовими волокнами поліненасиченими жирними кислотами, вітамінами, та іншими біологічно активними речовинами, а також підвищити стійкість продукції в процесі зберігання.

Головним завданням під час розробки нового вафельного торта з використанням нетрадиційної сировини було поліпшення їх споживчих властивостей.

При виробництві нового вафельного торта було використано традиційні вафельні листи. У начинку нового виробу вносили нетрадиційну сировину, а саме в якості жирової основи торту як для контрольного так і дослідного зразка був використаний кондитерський жир серії “Віолія”. Це рослинний жир призначений для виробництва пластичних кондитерських мас, шоколадно-вафельних тортів, жирових начинок для вафель, карамелі, цукерок та інших кондитерських виробів.

Як природний антиоксидант та збагачувачі в рецептуру начинки нового вафельного торта включено молоко сухе знежирене, жмих насіння гарбуза, порошок меліси та аскорбінову кислоту.

Жмих з насіння гарбуза має потужний оздоровчий ефект. Високий вміст мікроелементів в його складі – цинку, заліза, фосфору, кальцію, магнію, – сприяє оптимальному протіканню обмінних реакцій, зміцненню імунітету, стимулює відновні процеси. Вітаміни групи В, С, Р – антиоксиданти, зміцнюють імунітет, тонізують нервову систему, позитивно впливають на зовнішній стан нігтів, волосся, шкіри. В шрот входять біофлавоноїди, каротиноїди, вітаміни групи В, К, D, А, Е, С, фолієва кислота, Zn. Сире гарбузове насіння здавна використовується народною медициною як ефективний протиглистовий засіб. Також встановлено, що сухе та сире насіння гарбуза володіє протизапальною, лактаційною, сечогінною та легкою

послаблюючою дією. Його призначають для стимуляції лактогенезу та залоз метаболічного апарату, а також при деяких хворобах сечового міхура та сечовивідних шляхів [25, 26].

Молоко сухе знежирене – надзвичайно цінний продукт завдяки високому вмісту, кальцію, комплексу вітамінів групи В та повноцінного білка, який містить, мг: валін – 1759, ізолейцин – 1934, лейцин – 3564, лізин – 2259, метіонін – 808, треонін – 1689, триптофан – 435, фенілаланін – 1789. Лімітованими амінокислотами є метіонін + цистин, скор яких становить – 85 % (табл. 3.1) [26].

Таблиця 3.1

Середній хімічний склад молока сухого знежиреного, г/100 г [26]

Склад	Молоко сухе знежирене
Вода	4,0
Жири	1,0
Вуглеводи лактоза	 50,3
Білки	37,9
Зола	6,8
Мінеральні речовини, мг Na	 500
K	1224
Ca	1107
Mg	156
P	976
Fe	1,0
Вітаміни, мг B_1	 0,30
B_2	1,80
PP	1,20
C	4,0
A	0,01
β-каротин	сліди
Енергетична цінність, ккал/100 г	349

Порошок листя меліси лікарської включає від 0,05 до 0,33 % ефірної олії (в її складі є цитраль (60 %), ліналоол, гераніол, цитронелал, міоцен, альдегіди), до 5 % дубильних речовин, янтарну, кавову, хлорогенову, олеанолову та

урсолову кислоти, аскорбінову кислоту (140-150 мг/100 г), каротин (7 мг%), цукри (стахіозу) та мінеральні солі. Препарати меліси лікарської використовують при лікуванні захворювань травного каналу, печінки, панкреатиту, цукрового діабету, запальних процесів сечостатевої системи тощо [27, 28, 29, 30].

Аскорбінову кислоту додавали до складу жирової начинки з метою підвищення антиоксидантної дії продукту. Аскорбінова кислота і її натрієва (аскорбат натрію), кальцієва і калійна солі застосовуються в харчовій промисловості в якості антиоксидантів Е300 - Е305, що запобігають окисленню продукту.

Таким чином, на підставі аналізу хімічного складу молока сухого знежиреного, жмиху насіння гарбуза, порошку меліси та аскорбінової кислоти можна відмітити, що їх використання є перспективним для начинки нового вафельного торта підвищеної біологічної цінності для вирішення низки проблем та задач галузі, пов’язаних з поліпшенням якості та їх безпечності, коригування їх фізіологічних властивостей та розширення асортименту тощо.

3.3. Технологія первинної переробки основної та допоміжної сировини для виготовлення нового вафельного торта

Основною сировиною для виробництва нового вафельного торта є борошно, цукор, жир, молоко і яйцепродукти. Крім того, застосовуються також хімічний розпушувач та різні збагачувачі.

Сировина і допоміжні матеріали повинні відповідати вимогам відповідної нормативно-технічної документації. Ароматичні і фарбувальні речовини, студнеутворювачі, поліпшувачі, поверхнево-активні речовини, розпушувачі, вітаміни, лікувальні і дієтичні препарати повинні бути дозволені до застосування Міністерством охорони здоров'я України.

Сировина, що поступає на підприємство повинно супроводжуватися відповідним документом (якісне посвідчення, сертифікат і т.д.), в якому підприємство-виробник даної сировини гарантує його відповідність діючій нормативно-технічної документації [34, 35, 36].

Всі кондитерські вироби за кінцевим призначенням як продукти харчування повинні відповідати споживчим вимогам: смаковими якостями, поживною цінністю, засвоюваністю, естетичними характеристиками і т.д.

Для виробництва нового вафельного торта використовується борошно вищого сорту. Якість борошна характеризується наступними показниками: кольоровістю, вологістю, крупністю помелу, запахом, смаком, кислотністю, вмістом білкових речовин, вуглеводів, жиру, ферментів, мінеральних речовин, наявністю шкідливих і металевих домішок. Провідна роль в процесі утворення тіста належить білкам і крохмалю. У борошні міститься білків приблизно 15,5 %, крохмалю – до 75,0 %.

Технологія приготування нового вафельного торта передбачає змішування борошна з холодною водою для набухання білків і утримування значної кількості вологи, крохмаль же зв'язує незначначну кількість води і набухає тільки в теплій воді. Вологість пшеничного борошна не повинна перевищувати 15,0 % [34, 35, 36].

Цукор – основний вид сировини, який містить 99,75-99,55 % сахарози (у перерахунку на суху речовину) і 0,05 % вологи. На кондитерські фабрики надходить переважно цукор білий. Під час первинної переробки він повинен повністю розчинятися у воді, даючи прозорі розчини, не мати стороннього запаху і домішок. У сухому вигляді бути сипучим, не липким, сухим на дотик, білого кольору, мати блиск. Цукрова пудра, яку отримують після подрібнення цукру на спеціальних подрібнювачах при тривалому зберіганні злежується, збираючись в грудки, які в подальшому дуже важко дробити. Для усунення подібних явищ необхідно пудру негайно після виходу з дезінтегратора направляти для використання [34, 35, 36].

Молоко і молочні продукти поліпшують смак виробів і підвищують їх харчову цінність. У виробництві нового вафельного торта застосовують сухе молоко знежирене, яке отримують висушуванням пастеризованого цільного або знежиреного молока на розпилювальних або вальцьових сушарках, воно повинно містити не менше 25 % жиру і не більше 7 % вологи при негерметичній упаковці і не більше 4 % в герметичній упаковці.

У кондитерській промисловості різні види жирів використовують в якості самостійного рецептурного компонента кондитерських виробів або в якості складової частини сировини, яку застосовують. Жири застосовують в твердому і рідкому стані.

Кондитерський жир для вафельних начинок – це суміш харчового саломасу (гідрогенізованого жиру) з рослинних масел з кокосовим маслом. Наявність цих жирів надає вафельним жировим начинкам “холодний” смак. Однак вміст кокосового масла в кондитерському жирі для вафельних начинок не повинен перевищувати 20-40 %. При цьому вміст вологи в жирі має бути не більше 0,3 %. Температура плавлення 26-30 °С, температура застигання не нижче 21 °С [34, 35, 36].

Фрукти і овочі завдяки їх доброму смаку, тонкому приємному аромату і харчової цінності широко використовуються у виробництві тортів. Велике значення мають вітаміни, що містяться у фруктах і ягодах, часто у великій

кількості, особливо вітамін С, каротин, вітаміни групи В та ін. Вони містять багато корисних для людини біологічно активних речовин [34, 35, 36].

Технологія приготування порошку меліси передбачає швидке заморожування до температури -200 °С. Відомо, що при заморожуванні рідина перетвориться в кристали льоду, що перевершують за обсягом саму рідину. Однак при швидкому заморожуванні кристали настільки малі, що не руйнують клітинних мембран. Потім в герметично закритій камері, з якої видаляється повітря, продукти нагрівають. Кристали льоду, не перетворюючись на рідину, випаровуються. Висушені продукти розфасовуються в герметичні упаковки, або подрібнюють у порошок.

Технологія отримання жмиху з насіння гарбуза включає процеси подрібнення, інактивації ферментів м’ятки, зволоження та смаження м’ятки, пресування смаженої м’ятки, подрібнення жмиха, а також його пелюсткування. При внесенні його як рослинної добавки у новий вафельний торт його перевіряють за органолептичними та якісними показниками.

Аскорбінова кислота (Е 300) є бездоганною добавкою з погляду фізіології та гігієни харчування. Вона сама не може бути окиснювачем, але її дегідроформа, яка утворюється в тісті під дією ферменту аскорбінатоксидази, і є окиснювачем, що сприяє поліпшенню тіста. При цьому покращуються структурно-механічні властивості тіста, його газо- і формоутримуюча здатність і, як наслідок, якість виробів [34, 35, 36].

3.4. Особливості технології нового вафельного торта

Основним фактором, який впливає на формування споживних властивостей, асортименту, якості та тривалості зберігання вафельних тортів є спосіб їх виробництва. Саме тому, під час його виготовлення важливо дотримуватись технологічних операцій, кожна з яких тією чи іншою мірою на це впливає.

Нами розроблено рецептуру нового вафельного торта із жировою начинкою “Гарбузовий”. Як контрольний зразок обрали торт вафельний для виготовлення якого використовують таку сировину, як: борошно пшеничне вищого сорту, жовток яєчний (сирий), сода питна і сіль кухонна (для вафельного листа); цукрова пудра, кондитерський жир, какао-порошок та пудра ванільна (для жирової начинки). Для виготовлення начинки нового вафельного торта “Гарбузовий” ми використовували молоко сухе знежирене, жмих насіння гарбуза, порошок меліси та аскорбінову кислоту. Оптимізовану рецептуру начинки нового вафельного торта наведено у табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Рецептурний склад начинки для нового вафельного торта

Сировина	Витрати сировини, кг/т	
	Контроль	Вафельний торт “Гарбузовий”
Цукрова пудра	455,88	354,87
Кондитерських жир	310,10	308,23
Какао-порошок	30,11	–
Ванільна пудра	4,04	–
Молоко сухе знежирене	–	80,18
Аскорбінова кислота	–	1,47
Порошок меліси	–	38,60
Жмих насіння гарбуза	–	38,60
Разом	800,13	821,95

Технологічна схеми виробництва нового вафельного торта із жировою начинкою “Гарбузовий” наведено на рис. 3.1.

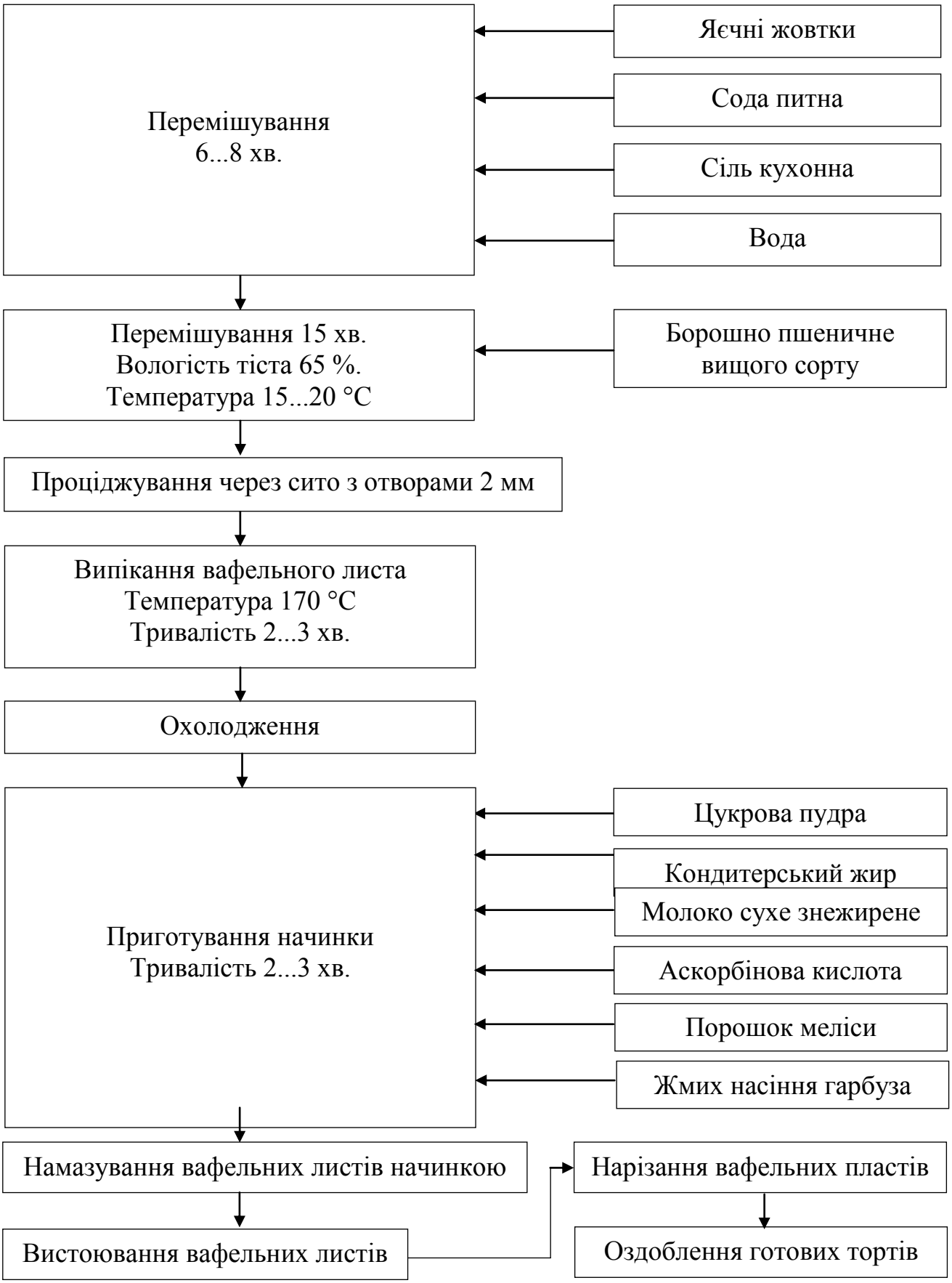


Рис. 3.1. Технологічна схеми виробництва нового вафельного торта із жировою начинкою “Гарбузовий”

Сировина готується згідно вимог “Інструкції по попередженню попадання сторонніх предметів в продукцію”, з дотриманням санітарних правил та норм.

Борошно пшеничне вищого сорту просіюють для видалення домішок і збагачення киснем. Жовтки відділяють від білків та проціджують крізь сито. Сіль кухонну і соду питну просіюють крізь сито або розчиняють у холодній воді і проціджують. Кондитерський жир пластифікують – витримують у приміщенні з підігрівом добу.

Сухе знежирене молоко, пудру цукрову, жмих насіння гарбуза та аскорбінову кислоту просіюють крізь сито для видалення кристалів цукру і грудочок. Висушену мелісу попередньо подрібнюють у порошок і просіюють. Гарбузове насіння підсушують.

Приготування тіста для вафельного торта здійснюється в автоматичній тістомісильній машині. Компоненти змішуються згідно рецептури.

Тісто проціджують крізь вібраційне сито і направляють у два послідовно з’єднані збірники для тіста (температура води для змішування тіста повинна бути 15-18 °С, тіста – не більше 20 °С). Готове тісто перекачують у ємкість для випікання.

Випікання вафельного листа здійснюється в печі з газовим обігрівом. Основні показники печі: розмір плит – 500х350 мм; час випікання 1 листа – 2 хв.; температура випікання – 165-170 °С.

Охолодження вафельних листів до температури повітря в приміщенні цеху проходить при їх переміщенні по спеціальному охолоджувачі.

Приготування начинки здійснюється в турбоміксері для крему. Компоненти відважуються і змішуються згідно рецептури в такій послідовності:

– кондитерський жир (витриманий в приміщенні з підігрівом 1 добу) – час перемішування 2 хв.;

– молоко сухе знежирене, порошок меліси, жмих насіння гарбуза, аскорбінова кислота – час перемішування 3 хв.

Намазування листів начинкою проводиться вручну операторами, бажана висота вафельного пласта і рівномірний розподіл начинки забезпечується притискаючим валком.

Охолодження вафельних пластів проходить в охолоджувальній шафі, в тунелі якої підтримуються постійні умови, які задаються на панелі управління: час охолодження вафельних пластів – 12-15 хв., температура охолоджуючого повітря – 13 °С.

Різка вафельних тортів здійснюється операторами в кондитерському цеху, після чого торт покривають начинкою та оздоблюють підсушеним гарбузовим насінням. Співвідношення компонентів готового виробу вафельний лист – 20 %, начинка – 80 %.

3.5. Органолептична характеристика та фізико-хімічні показники нового вафельного торта

Органолептичну оцінку якості нового вафельного торта проводили згідно вимог ДСТУ 4803:2013 “Торти і тістечка. Загальні технічні умови” [19] та з використанням розробленої нами 50-балової шкали оцінки якості (див. табл. 2.1).

На кафедрі харчових технологій Львівського торговельно-економічного університету нами проведено дегустацію нового вафельного торта із жировою начинкою “Гарбузовий”. Зведена дегустаційна оцінка якості наведена у табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Зведена дегустаційна оцінка якості нового вафельного торта

№ з/п	Показники якості	Назва вафельного торта	
		Контроль	“Гарбузовий”
1.	Зовнішній вигляд	4,8	4,9
2.	Колір	4,6	4,7
3.	Вигляд у розрізі	4,3	4,9
4.	Якість начинки	4,1	4,6
5.	Запах	4,4	4,7
6.	Смак	4,0	4,5

Як видно з даних табл. 3.3, розроблений вафельний торт із жировою начинкою за органолептичними показниками суттєво перевищує контрольний зразок (рис. 3.2). Так, у нового вафельного торта “Гарбузовий” досить високі бали порівняно з контролем за такими показниками, як зовнішній вигляд, колір, вигляд у розломі та якість начинки.

Для споживача найбільш вагомими показниками є запах та смак. За показником запах новий вафельний торт “Гарбузовий” оцінено у 4,7 бала, а за показником смак у 4,5 бала, тоді як контроль – тільки у 4,4 та 4,0 бала відповідно.

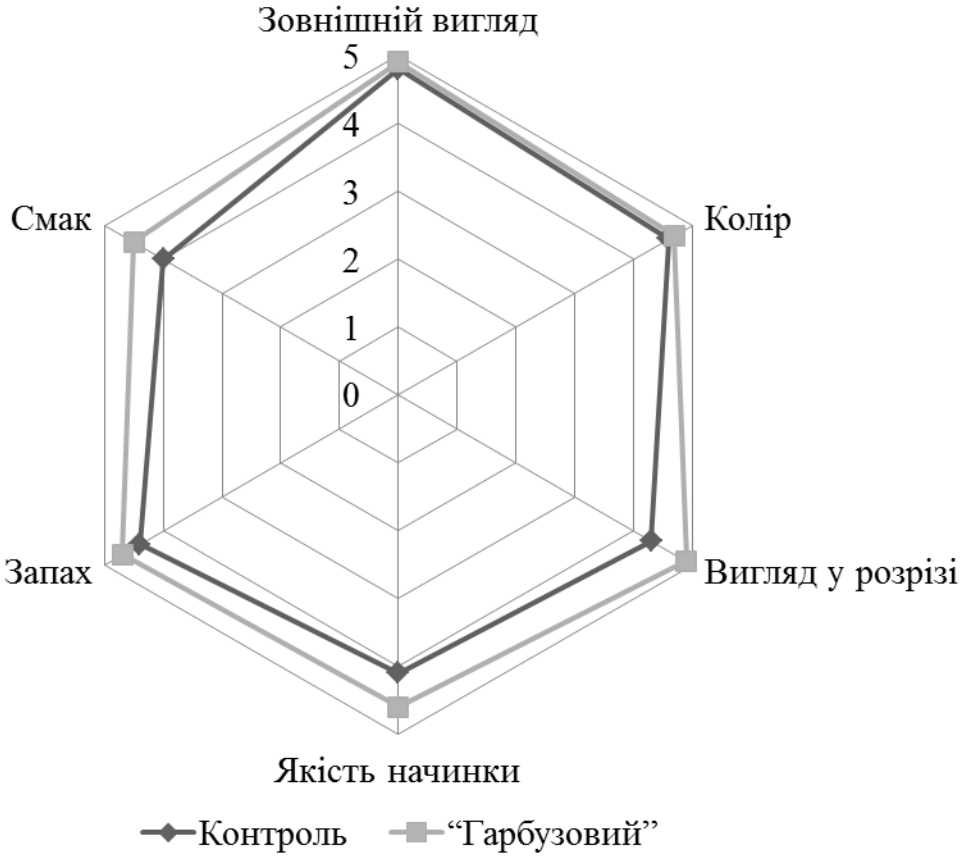


Рис. 3.2. Профілографа нового вафельного торта

Вафельний торт із жировою начинкою “Гарбузовий” дев’ятишаровий, квадратний, масою 1 кг. Складається з п’яти шарів вафельних листів і чотирьох шарів начинки. Поверхня покрита начинкою і обсипана підсушеним гарбузовим насінням. Має приємний аромат, світло-помаранчевий колір начинки і солодкий смак із гармонійним присмаком меліси та гарбуза.

Нами також було визначено фізико-хімічні показники нового вафельного торта із жировою начинкою “Гарбузовий”, що регламентуються ДСТУ 4803:2013 “Торти і тістечка. Загальні технічні умови”. Результати досліджень наведено у табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Фізико-хімічні показники нового вафельного торта

Назва показника	Норма	Назва вафельного торта	
		Контроль	“Гарбузовий”
Масова частка вологи, %	0,5-7,8	0,73 ± 0,02	1,09 ± 0,05
Масова частка загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину, %	20,0-54,3	46,61 ± 2,0	35,10 ± 2,0
Масова частка жиру в перерахунку на суху речовину, %	21,8-41,8	32,53 ± 2,0	31,39 ± 2,0

Дані табл. 3.4 свідчать, що розроблений новий вафельний торт із жировою начинкою “Гарбузовий” відповідає вимогам ДСТУ 4803:2013 за фізико-хімічними показниками.

У порівнянні з контролем у новому зразку вафельного торта масова частка вологи була вищою за контроль, але в межах норми.

За рахунок внесення нетрадиційної сировини у новий вафельний торт “Гарбузовий” було знижено кількість сахарози в 1,4 раза порівняно з контролем.

Дані досліджень вмісту масової частки жиру вказують на те, що у новому вафельному торті даний показник був знижений порівняно з контрольним зразком на 3,5 %.

Таким чином, розроблений новий вафельний торт із жировою начинкою “Гарбузовий” з включенням молока сухого знежиреного, жмиху насіння гарбуза, порошку меліси та аскорбінової кислоти характеризується поліпшеними органолептичними показниками без зміни його фізико-хімічних властивостей.

3.6. Харчова та біологічна цінність нового вафельного торта

Як відомо борошняні кондитерські вироби характеризуються невеликою кількість біологічно активних речовин, та підвищеною кількістю жирів і вуглеводів. Результатами досліджень встановлено, що завдяки введенню в рецептуру нового вафельного торту із жировою начинкою "Гарбузовий" нетрадиційних видів сировини вдалося покращити його харчову та знизити енергетичну цінність (табл. 3.5).

Білки мають надзвичайно важливе значення для організму людини, це складні органічні молекули, необхідні для будівництва клітин, які виконують сотні інших різноманітних функцій. Вони беруть участь у відтворенні клітин, утворенні ферментів, виробленні антитіл і гормонів [38, 39].

За результатами досліджень виявлено, що зростанню кількості білка у новому вафельному торті у 2,0 раза, зумовлено особливістю хімічного складу нетрадиційних добавок, які були використані у його рецептурі.

Біологічне значення жирів зумовлене тим, що вони є носіями поліненасичених жирних кислот, фосфоліпідів, які необхідні для нормального функціонування організму людини, проте їх надлишок призводить до розвитку ожиріння, атеросклерозу та гіпертонічних захворювань [38, 39]. Дослідження показали, що коригування рецептурного складу жирової начинки нового вафельного торту зменшило вміст жирів у порівнянні з контролем на 3,5 %.

Вуглеводи потрібні для біосинтезу нуклеїнових кислот, замінних амінокислот, як складова структурна частина клітин. Вони входять до складу гормонів, ферментів і секретів слизових залоз. В той же час надмірне споживання їжі в якій багато вуглеводів може призвести до неповного переварювання їжі, порушення всмоктування в кишечнику макро- і мікроелементів, а також жиророзчинних вітамінів[38, 39]. Тому, розроблений вафельний торт характеризується пониженим вмістом вуглеводів у порівнянні з контролем на 8,4 %. Зниженню вмісту цукрів у вафельному торті "Гарбузовий" на 21,6 % сприяло введенню натуральної сировини до його складу.

Таблиця 3.5

Хімічний склад та енергетична цінність нового вафельного торта

Назва вафельного торта	Вміст, г/100 г							Енергетична цінність, ккал/100 г
	вологи	білків	жирів	вуглеводів		клітковини	золи	
				усього	у т.ч. загальних цукрів			
Контроль	0,73 ± 0,02	2,21 ± 0,11	32,53 ± 1,63	61,32 ± 3,77	43,62 ± 2,29	0,36 ± 0,02	0,71 ± 0,13	538,02 ± 27,35
“Гарбузовий”	1,09 ± 0,05	4,53 ± 0,24	31,39 ± 1,52	56,13 ± 2,82	34,19 ± 1,80	2,18 ± 0,11	1,83 ± 0,10	520,51 ± 26,48

Внесення до жирової начинки торту “Гарбузовий” сухого знежиреного молока сприяло підвищенню кількості лактози, адже вона позитивно впливає на організм людини: допомагає засвоєнню кальцію і фосфору їжі, поліпшує склад мікрофлори кишківника завдяки тому, що внаслідок бродіння лактози утворюється молочна кислота, яка подавляє розвиток гнилісних бактерій. Крім того, її компонент галактоза необхідна для побудови нервових і мозкових тканин людини. Лактоза піддається бродінню після попереднього розщеплення лактазою (β-галактозідазою, яка виділяється молочнокислими бактеріями та деякими дріжджами) на її складові: глюкозу і галактозу [38, 39].

Включення нетрадиційної сировини до рецептури нового вафельного торта “Гарбузовий” насичує вироби камедями, лігніном, целюлозою. Ці речовини є активними радіопротекторами, вони нормалізують мікрофлору кишечника, перешкоджають всмоктуванню отруйних речовин тому їх рекомендують споживати в оптимальній кількості [38, 39]. Вміст клітковини в розробленому вафельному торті вищий у порівнянні з контролем у 6,1 раза.

Завдяки коригуванню рецептурного складу начинки нового вафельного торта несуттєво, але знижено його енергетичну цінність – на 17,51 ккал/100 г.

Результати досліджень ступеня задоволення добової потреби людини в мінеральних речовинах, свідчить про зростання кількості мікро- та макроелементів у новому вафельному торті (табл. 3.6).

Таблиця 3.6

Ступінь задоволення добової потреби людини в мінеральних речовинах (при споживанні 100 г вафельного торта)

Мінеральні речовини	Добова потреба, мг	Ступінь задоволення, %	
		Контроль	Вафельний торт “Гарбузовий”
1	2	3	4
Кальцій (Ca)	3000	2,8	13,9
Магній (Mg)	800	0,5	4,2
Фосфор (P)	400	2,7	7,5
Калій (K)	1600	1,5	2,7
Натрій (Na)	4000	2,0	3,2
Залізо (Fe)	15	2,7	17,9

Продовж. табл. 3.6

1	2	3	4
Мідь (Cu)	2	7,3	13,5
Марганець (Mn)	5	4,1	7,2
Цинк (Zn)	15	1,7	4,2
Хром (Cr)	0,07	7,1	15,3

Так, дані табл. 3.6 свідчать, що при споживанні 100 г нового вафельного торту добова потреба у залізі, кальцію та міді задовольняється на 17,9, 13,9 та 13,5 % відповідно.

Досліджуваний зразок нового вафельного торта за рахунок внесення нетрадиційної сировини у жирову начинку вдалося збагатити аскорбіновою кислотою, фолацином та рутином (табл. 3.7).

Таблиця 3.7

Вітамінний склад нового вафельного торта, мг/100 г

Вітаміни	Добова потреба, мг	Вафельний торт	
		Контроль	"Гарбузовий"
Водорозчинні:			
Тіамін (B_1)	1,5	0,9	0,48
Рибофлавін (B_2)	1,8	0,06	0,23
Аскорбінова кислота (С)	80,0	–	5,60
Ніацин (РР)	20,0	0,33	0,49
Фолацин (B_c)	0,2	–	0,012
Рутин (Р)	50,0	–	0,30
Жиророзчинні:			
β-каротин	0,7	–	0,16
Ретинол (А)	0,1	0,003	0,03
Токоферол (Е)	15,0	0,05	4,74
Філохінон (К)	0,3	–	–

Підвищенню вмісту рибофлавіну у 3,8 раза порівняно з контролем сприяло використання в рецептурі вафельного торта сухого знежиреного молока.

Дослідженнями виявлено, що нестача нікотинової кислоти в організмі людини призводить до порушення функцій травного тракту, серцево-судинної

системи та психічних розладів [38, 39]. Виявлено більшу кількість ніацину у новому вафельному торті відповідно 0,23 мг.

Якщо людиною споживається велика кількість каротину, частина його утворює необхідну кількість вітаміну А, частина що залишилась, діє у клітинах як антиоксидант, на рівні клітинних мембран він нейтралізує дію вільних радикалів, що утворюються у організмі, й можуть призвести до виникнення злоякісних пухлин. Крім того, він відіграє важливу роль у функціонуванні органів зору (є компонентом світлочутливого білка сітківки ока). β-каротин синтезується рослинами, особливо багато його у листях при переході рослин до цвітіння [38, 39]. У новому торті на відміну від контролю було його ідентифіковано у кількості 0,16 мг.

Таким чином, розроблений вафельний торт з жировою начинкою характеризується високими споживними властивостями. Вафельний торт відрізняється підвищеним вмістом білка, меншим вмістом вуглеводів та жирів, що дозволило знизити його енергетичну цінність. Це забезпечує конкурентопридатність цього вафельного торта на ринку товарів.

Введення нетрадиційних добавок у рецептуру значно поліпшило біологічну цінність нового вафельного торта з жировою начинкою. Це дозволило збільшити вміст мінеральних речовин, вітамінів та клітковини, що відповідає сучасним вимогам нутриціології.

ВИСНОВКИ

На основі виконаної кваліфікаційної роботи можна зробити наступні висновки.

Вафлі – вироби, які випускають у вигляді тонких, легких, пористих листів або фігур, що прошаровані начинкою або без неї. Властивості вафель відрізняються різноманітністю і якістю використаної сировини, а також додатком оздобленням, глазуруванням, забарвленням тощо. Вафлі більшості груп характеризуються високою енергетичною цінністю (500-560 ккал/100 г), завдяки значному вмісту жирів і вуглеводів – 53-56 %. Винятком є вафлі з фруктовою начинкою – без жиру, багаті на вуглеводи – 71-89 % із пониженою енергетичною цінністю – 298-359 ккал/100 г.

Сировину, яку використовують для виготовлення виробів із вафельного тіста, поділяють на основну та додаткову. Якість сировини повинна відповідати вимогам встановленими діючими державними стандартами або технічними умовами.

Схема виробництва виробів з вафельного тіста складається з наступних етапів: приготування тіста, випікання та охолодження вафельних листів, приготування начинок, намазування вафельних листів начинками, вистоювання вафельних пластів, фасування і пакування вафель.

Борошняні кондитерські вироби із вафельного тіста є традиційним продуктом харчування більшості населення України, тому розробка технології виготовлення нових видів продукції не втрачає своєї актуальності і продовжує активно розвиватись. В цьому напрямі працюють численні науково-технічні групи і лабораторії.

Специфічними особливостями створення вафельних виробів підвищеної біологічної цінності можна вважати: наявність вітамінів і мікроелементів, які поліпшують фізіологічні функції організму; використання сировини, переважно натурального походження; стабілізація всіх показників якості сировини і готових виробів; дотримання підвищених мікробіологічних вимог; виконання

умов збалансованого харчування у відповідності з фізіологічним станом дитячого організму визначеної вікової групи.

Асортимент виробів із вафельного тіста дуже різноманітний. Вафельні листи використовують для прикрашання тістечок, тортів і приготування солодких страв. Під час виготовлення штучних виробів вафельні листи, які виготовлені без цукру, склеюють по декілька штук, прошаровуючи праліне, фруктово-ягідними, помадними і жировими начинками.

Вафельні торти з жировими начинками відносять до борошняних кондитерських виробів, особливістю яких є незбалансованість харчової цінності та недостатньо широкий асортимент готових виробів. Тому, головним завданням під час розробки нового вафельного торта з використанням нетрадиційної сировини було поліпшення його споживчих властивостей.

На підставі аналізу хімічного складу молока сухого знежиреного, жмиху насіння гарбуза, порошку меліси та аскорбінової кислоти можна відмітити, що їх використання є перспективним для начинки нового вафельного торта підвищеної біологічної цінності для вирішення низки проблем та задач галузі, пов’язаних з поліпшенням якості та їх безпечності, коригування їх фізіологічних властивостей та розширення асортименту тощо.

Нами розроблено рецептуру нового вафельного торта із жировою начинкою “Гарбузовий”. Як контрольний зразок обрали торт вафельний для виготовлення якого використовують таку сировину, як: борошно пшеничне вищого сорту, жовток яєчний (сирий), сода питна і сіль кухонна (для вафельного листа); цукрова пудра, кондитерський жир, какао-порошок та пудра ванільна (для жирової начинки). Для виготовлення начинки нового вафельного торта “Гарбузовий” ми використовували молоко сухе знежирене, жмих насіння гарбуза, порошок меліси та аскорбінову кислоту.

Дослідивши органолептичні показники згідно вимог ДСТУ 4803:2013 “Торти і тістечка. Загальні технічні умови” та з використанням розробленої нами 50-балової шкали оцінки якості встановлено, що за органолептичними показниками новий вафельний торт суттєво перевищує контрольний зразок.

Так, у нового вафельного торта “Гарбузовий” досить високі бали порівняно з контролем за такими показниками, як зовнішній вигляд, колір, вигляд у розломі та якість начинки. Для споживача найбільш вагомими показниками є запах та смак. За показником запах новий вафельний торт “Гарбузовий” оцінено у 4,7 бала, а за показником смак у 4,5 бала, тоді як контроль – тільки у 4,4 та 4,0 бала відповідно.

Вафельний торт із жировою начинкою “Гарбузовий” дев’ятишаровий, квадратний, масою 1 кг. Складається з п’яти шарів вафельних листів і чотирьох шарів начинки. Поверхня покрита начинкою і обсипана підсушеним гарбузовим насінням. Має приємний аромат, світло-помаранчевий колір начинки і солодкий смак із гармонійним присмаком меліси та гарбуза.

Згідно з ДСТУ 4803:2013 “Торти і тістечка. Загальні технічні умови” у вафельних тортах нормується масова частка вологи, загального цукру (за сахарозою) у перерахунку на суху речовину та масова частка жиру в перерахунку на суху речовину. За результатами дослідження цих фізико-хімічних показників нами встановлено, що розроблений новий вафельний торт із жировою начинкою “Гарбузовий” відповідає вимогам.

У порівнянні з контролем у новому зразку вафельного торта масова частка вологи була вищою за контроль, але в межах норми. За рахунок внесення нетрадиційної сировини у новий вафельний торт “Гарбузовий” було знижено кількість сахарози в 1,4 раза порівняно з контролем. Дані досліджень вмісту масової частки жиру вказують на те, що у новому вафельному торті даний показник був знижений порівняно з контрольним зразком на 3,5 %.

Результатами досліджень встановлено, що завдяки введенню в рецептуру нового вафельного торту із жировою начинкою “Гарбузовий” нетрадиційних видів сировини вдалося покращити його харчову та знизити енергетичну цінність. Так, кількість білка збільшилась у 2,0 раза та зменшився вміст жирів у порівнянні з контролем на 3,5 %, а вуглеводів на 8,4 %.

Внесення до жирової начинки вафельного торту “Гарбузовий” сухого знежиреного молока сприяло підвищенню кількості лактози. Також, додавання

нетрадиційної сировини насичує вироби камедями, лігніном, целюлозою. Вміст клітковини в розробленому вафельному торті вищий у порівнянні з контролем у 6,1 раза.

Завдяки коригуванню рецептурного складу начинки нового вафельного торта несуттєво, але знижено його енергетичну цінність – на 17,51 ккал/100 г.

Результати досліджень ступеня задоволення добової потреби людини в мінеральних речовинах, свідчить про зростання кількості мікро- та макроелементів у новому вафельному торті. Так, при споживанні 100 г нового вафельного торту добова потреба у залізі, кальцію та міді задовольняється на 17,9, 13,9 та 13,5 % відповідно.

За рахунок внесення нетрадиційної сировини у жирову начинку новий вафельний торт вдалося збагатити аскорбіновою кислотою, фолацином та рутином. Підвищенню вмісту рибофлавіну у 3,8 раза порівняно з контролем сприяло використання в рецептурі сухого знежиреного молока. Виявлено більшу кількість порівняно з контролем ніацину відповідно 0,23 мг. У новому вафельному торті на відміну від контролю було ідентифіковано β-каротину у кількості 0,16 мг.