

**Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т.Г. Шевченка**

Природничо-математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

Кваліфікаційна робота

освітній ступінь: магістр

на тему:

Удосконалення технології імбирного печива
за використання овочевих порошків

Виконав

Студент 2 курсу, групи 68

спеціальності 181 Харчові технології

Дубина Олександр Анатолійович

Керівник:

к.т.н, доцент

_____ Лапицька Н. В.

Чернігів – 2024

Роботу подано до розгляду «3» грудня 2024 року.

Студент (ка)


(підпис)

Дубина О. А.

(прізвище та ініціали)

Керівник


(підпис)

Лапицька Н. В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент


(підпис)

Вирівенко С. В.

(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційну роботу (проект) розглянуто на засіданні кафедри хімії, технологій та фармації. Протокол № 8 від «06» грудня 2024 року.

Студент (ка) допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри


(підпис)

Курмакова І. М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Дубина О. А. Удосконалення технології імбирного печива за використання овочевих порошків. – Кваліфікаційна наукова робота магістра на правах рукопису.

Кваліфікаційна робота на здобуття ступеня магістра за спеціальністю 181 Харчові технології – Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка, м. Чернігів, 2024.

Представлена робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» присвячена доведенню можливості використання овочевих порошків у технології імбирного печива, а саме порошку моркви (ПМ) і порошку гарбуза (ПГ). Згідно з результатами огляду літературних джерел овочева сировина є перспективним збагачувачем, що може використовуватися з метою покращення споживчих властивостей борошняних кондитерських виробів. Сформульовано перспективність використання овочевої сировини саме у вигляді порошків.

Досліджено основні показники якості ПМ і ПГ, їх технологічні властивості і порівняно з основною сировиною – пшеничним і житнім борошном. Встановлено, що морквяний і гарбузовий порошки мають високу антиоксидантну ємність: 86,3 і 75,1 ½ О ммоль / кг відповідно. Це обумовлюється, значною мірою, високим вмістом в них вітаміну С та β-каротину (90,0 і 60,6 мг/100 г та 10,2 і 2,7 мг/100 г відповідно).

Доведено, що внесення запропонованих порошків буде позитивно впливати на формування структури імбирного печива за рахунок послаблюючої дії ПМ і ПГ на клейковину пшеничного борошна. Це було підтверджено експериментально.

За результатами досліджень, у тому числі проведення комплексної оцінки якості, було встановлено, що найвищу якість мають зразки імбирного печива за внесення 5% ПМ і 15% ПГ від загальної маси борошна. Для нових виробів розроблено нормативно-технологічну документацію, що спростить організацію ведення технологічного процесу на підприємствах харчової промисловості і у закладах ресторанного господарства.

Ключові слова: імбирне печиво, порошок моркви, порошок гарбуза, технологічні характеристики, комплексна оцінка якості.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ І ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗБАГАЧЕННЯ ІМБИРНОГО ПЕЧИВА.....	9
1.1 Сучасні тенденції виробництва борошняних кондитерських виробів функціонального призначення.....	10
1.2 Значення харчових волокон для організму людини та доцільність їх використання у харчовій промисловості.....	14
1.3 Особливості використання збагачувачів рослинного походження при виробництві борошняних кондитерських виробів.....	18
Висновки за розділом 1.....	21
РОЗДІЛ 2. ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРІАЛІВ ТА МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ.....	22
2.1 Об'єкт, матеріали досліджень та планування проведення експерименту.....	22
2.2 Методи вивчення показників якості основної та збагачувальної сировини.....	25
2.3 Вивчення впливу порошоків моркви і гарбуза на показники якості напівфабрикатів і готової продукції.....	31
Висновки за розділом 2.....	32
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА. Вивчення можливості використання порошоків моркви та гарбуза для збагачення імбирного печива.....	34
3.1 Дослідження функціонально-технологічних властивостей порошоків моркви та гарбуза.....	34
3.2 Вивчення впливу овочевих порошоків на показники якості імбирного печива.....	45
3.3 Комплексна оцінка якості імбирного печива.....	52

Висновки за розділом 3.....	58
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА НОРМАТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....	61
4.1 Розробка технологічної інструкції для виробництва збагаченого імбирного печива.....	61
4.2 Розробка технічних умов для імбирного печива, збагаченого порошками моркви і гарбуза (ТУ).....	66
Висновки за розділом 4.....	76
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	79
ДОДАТКИ.....	84
ДОДАТОК А. АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ.....	85
ДОДАТОК Б. АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО.....	86

ВСТУП

Актуальність теми. Печиво, зокрема імбирне, користується значною популярністю серед населення. Особливу увагу на ці смаколики звертають діти і люди похилого віку.

Слід відзначити, що важливим для формування здорового організму потрібно забезпечити правильне харчування дитини з перших днів життя. Якщо на перших етапах життя дитини її харчування значною мірою залежить від батьків, то при дорослішанні дитина все більше хоче смаколиків і «бунтує» проти здорової їжі. Тому важливо збагатити корисними нутрієнтами цікаву для дітей їжу – борошняні кондитерські вироби, у тому числі імбирне печиво. У цьому зв'язку використання у технології натуральної рослинної сировини, багатой на широкий спектр вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон буде актуальним завданням.

Паралельно із дітьми ця група виробів значно зацікавлює літніх людей. Відомо, що з віком в організмі людини знижується активність травних ферментів, речовини всмоктуються повільніше, порушується перистальтика шлунково-кишкового тракту, знижується кислотність шлункового соку та багато іншого. Все це веде до проблем зі здоров'ям у літніх людей, викликає дискомфорт та погіршує якість життя. Уникнути всього переліченого можливо за рахунок корегування харчового раціону, включення до нього продуктів, багатих на харчові волокна, вітаміни та мінеральні речовини. Це вчергове вказує на своєчасність розробки збагаченого есенціальними речовинами імбирного печива.

Враховуючи незбалансований склад імбирного печива що містить значну кількість цукру та жиру й зацікавленість в ньому дітей та літніх людей вважали, що цей об'єкт представляє інтерес для пошуку шляхів його збагачення.

Перспективною сировиною для збагачення імбирного печива є овочі та продукти їх переробки. Це є перспективним, адже овочі вирощуються в

Україні в значному асортименті, в них немає дефіциту. Серед овочевої сировини особливу увагу привертають морква і гарбуз за рахунок значного вмісту в них харчових волокон і, особливо, каротиноїдів. Останні є жиророзчинними вітамінами, тому дуже часто не засвоюються в організмі людини навіть якщо надходять у достатній кількості але без жирів. Враховуючи, що до складу імбирного печива, як і будь-якого здобного печива, входить значна частка жиру – збагачення його жиророзчинними вітамінами є перспективним рішенням.

Слід зазначити, що внесення будь-якої нетрадиційної сировини, яка значною мірою відрізняється за хімічним складом і фізичним станом від основної сировини, може суттєво знизити якість готових виробів звівши нанівець всі позитивні результати від збагачення. У цьому зв'язку перспективним є використання овочевих порошків у вигляді, близькому до основної сировини, тобто борошна. Тому в роботі пропонується розглянути можливість використання порошків моркви і гарбуза для збагачення імбирного печива.

Мета і завдання дослідження. Удосконалення технології виробництва імбирного печива за рахунок використання порошків моркви і гарбуза.

Для виконання даної мети встановлено ряд взаємопов'язаних завдань:

- теоретично обґрунтувати актуальність використання порошку моркви і гарбуза, як функціонального інгредієнта, у технології імбирного печива;
- вивчити органолептичні, фізико-хімічні і технологічні властивості порошків моркви та гарбуза, порівняти результати із показниками основної сировини;
- дослідити вплив морквяного і гарбузового порошку на напівфабрикати виробництва, фізико-хімічні, структурно-механічні, органолептичні показники нових виробів та на вихід готових виробів за їх внесення;
- розробити технологію імбирного печива з використанням морквяного і гарбузового порошків;

- комплексно оцінити якість збагачених виробів та обрати найперспективніші дозування овочевих порошків;
- розробити нормативно-технологічну документацію на імбирне печиво з порошком моркви або гарбуза;
- впровадити результати досліджень у виробництво.

Об'єкт дослідження – технологія імбирного печива.

Предмет дослідження – порошок моркви, порошок гарбуза, борошно пшеничне 1 сорту, борошно житнє обдирне, імбирне печиво.

Методи дослідження – загальноприйняті органолептичні, хімічні, фізико-хімічні, реологічні з використанням сучасних приладів і обладнання, математичні методи планування експерименту та обробки результатів досліджень.

Результати досліджень опубліковано в тезах доповіді на Всеукраїнській конференції. У виробничих умовах було проведено дегустацію продукції й розроблені вироби впроваджено у виробничий процес ФОП «ДУБИНА О. А.». Відповідні сертифікати та акти наведено в додатках роботи.

Робота викладена на 86 сторінках, містить 17 рисунків, 15 таблиць, 2 додатки. Опрацьовано 45 літературних джерел.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗБАГАЧЕННЯ ІМБІРНОГО ПЕЧИВА

Імбирне печиво – це унікальний вид борошняних кондитерських виробів. На відміну від іншої продукції цього сегменту воно має пряний смак за рахунок використання в рецептурі спецій та прянощів. Це робить імбирне печиво унікальним та специфічним продуктом. Однак як і будь-які вироби із класу борошняних кондитерських виробів, особливо здобного печива, воно має ряд проблем. Основною з них є використання борошна вищого сорту, значної кількості цукру та жиру в рецептурах [1, 2].

Враховуючи дані офіційних сайтів, виробництво і споживання борошняних кондитерських виробів приблизно на 30% перевищує сегмент кондитерських виробів цукристого профілю [3]. Можемо стверджувати, що пошук шляхів збагачення саме цієї групи виробів є актуальним завданням. Крім того, на сьогоднішній день спостерігається спрощення торгівлі з ЄС й відмічається ріст частки імпорту борошняних кондитерських виробів на 8% порівняно з попередніми роками [4]. Це вказує на необхідність не лише розширення асортименту печива та його збагачення, а й на необхідність пошуку шляхів покращення якості продукції та підвищення її показників до європейського рівня. При цьому слід дбати про натуральність, безпечність і екологічність виробів. Тому вважали за необхідне розглянути відомі шляхи збагачення борошняних кондитерських виробів, першочергово – різних видів печива, та вплив запропонованих методів на технологічні параметри процесу і якість готових виробів.

1.1. Сучасні тенденції виробництва борошняних кондитерських виробів функціонального призначення

Сьогодні в Україні та світі спостерігається погіршення екологічної ситуації. Це, значною мірою, негативно впливає на стан здоров'я населення та спричиняє розвиток хвороб аліментарного характеру. У великій кількості випадків прояву цих хвороб можна запобігти споживаючи здорову їжу багату на мінеральні речовини, вітаміни і харчові волокна адже перелічені компоненти сприяють виведенню з організму ксенобіотиків [5].

Враховуючи все вище сказане перспективним є введення до рецептури борошняних кондитерських виробів, у тому числі здобного імбирного печива, сировини, що буде містити необхідні для виведення шкідливих і токсичних речовин (ксенобіотиків) компоненти. Саме тому проводяться розробки зі створення раціональних рецептур борошняних кондитерських виробів підвищеної харчової цінності, з частковою або повною заміною традиційних інгредієнтів на молочні продукти, рослинні олії, продукти переробки фруктів та овочів, а також на лікарсько-технічну сировину [1, 6].

Збагачення борошняних кондитерських виробів відбувається шляхом різного роду модифікацій що дозволять змінити хімічний склад готової продукції. Відомі шляхи модифікацій хімічного складу борошняних кондитерських виробів систематизовано в роботі [13] і наведено на рис. 1.1.

В цій же роботі [13] стверджується, що для досягнення зазначених на рис 1.1 результатів доцільним є використання трьох груп збагачувачів: зернової сировини та продуктів її переробки; продуктів переробки овочів, фруктів, ягід, лікарських рослин; продуктів переробки сировини тваринного походження.

Розглядаючи більш детально кожен із зазначених шляхів модифікації та груп збагачувальної сировини дійшли висновку, що використання кожної з них вирішує одну або декілька проблем, з якими стикаються виробники і споживачі борошняних кондитерських виробів. Всі роботи направлені на покращення

складу зазначених виробів і збереження характерної для цієї групи виробів якості.

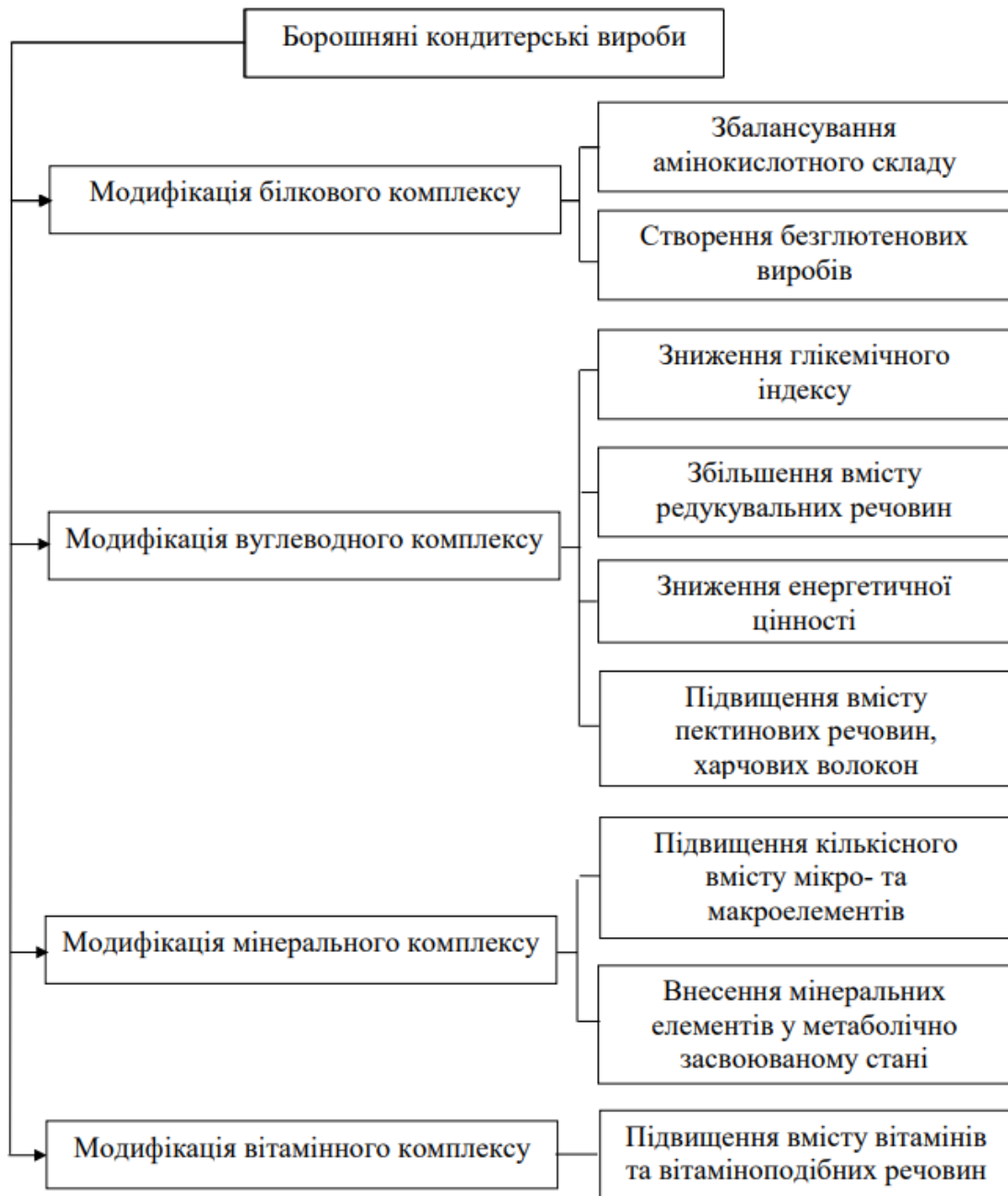


Рис. 1.1. Систематизація шляхів модифікації хімічного складу борошняних кондитерських виробів [13]

Розглядаючи зернову сировину і продукти її переробки як групу збагачувачів було виявлено велику кількість робіт. Це можна пояснити близькість нетрадиційної сировини зазначеної групи за складом і фізичним

станом до основної – борошна. Це спростить її введення до рецептур виробів поліпшеного складу.

Так, з метою підвищення біологічної цінності здобного печива та зниження його енергетичної цінності доведена ефективність використання сочевичного борошна. Поряд з цим таке рішення дозволяє збільшити термін зберігання готових виробів [8], що є дуже важливою вимогою ринку стосовно харчових продуктів на сьогодні.

Збагатити цукрове і здобне печиво лізином, треоніном, метіоніном, цистином і загалом підвищити його біологічну цінність на 14...16% дозволяє використання в їх рецептурах амарантового і льняного борошна. Відмічено, що поряд з високою біологічною цінністю такі вироби мають кращу порівняно з контрольним зразком форму та показник намочуваності, що свідчить про більш розвинену пористість в них [9]. Такого ж ефекту було досягнуто вченими НУХТ при розробці шоколадних тістечок «Брауні» за введення до їх рецептури льняного та вівсяного борошна [14]. З метою збагачення незамінними амінокислотами бісквітних напівфабрикатів та підвищення їх харчової та біологічної цінності рекомендовано також використовувати люпинове борошно [15]. Збагачувальний ефект досягається із-за значного вмісту в ньому білка, макро- і мікроелементів широкого спектру.

Збагачувальні добавки зернового походження, що представляють значний науковий інтерес, – це бобові та продукти їх переробки. Так, наприклад, в горосі та продуктах з нього міститься 25% білків із повноцінним амінокислотним складом [16]. Саме тому горохове борошно та здрібнені горохові пластівці запропоновані для виробництва крекерів і вафель підвищеної харчової та біологічної цінності [17–19].

Доведена також ефективність використання 2...3% нутового борошна при виробництві сирцевих пряників [13]. Встановлено, що така заміна не впливає на зміну смаку і аромату, однак робить структуру виробів більш м'якою і ніжною. При цьому зазначається, що вміст вітамінів у виробах із

продуктами переробки нуту збільшується приблизно у 18 разів, а мінеральних речовин – на 60...80% порівняно з контролем.

Ще однією сировиною, що представляє значний інтерес для збагачення борошняних кондитерських виробів, є горіхи та продукти їх переробки. Так, в роботі [10] запропоновано використовувати композицію шротів волоського горіха і кунжуту на заміну 20% пшеничного борошна при виробництві здобного печива. Автори стверджують, що таке рішення дозволяє покращити органолептичні властивості здобного печива та подовжити термін його зберігання.

Іншими дослідниками [11] встановлено, що шроти кедрового і волоського горіха мають високу спроможність до емульгування соняшникової олії. Також вони здатні краще її утримувати ніж борошно. Це послугувало передумовою для заміни маргарину в рецептурах здобного печива соняшниковою олією. Завдяки виявленому ефекту стало можливим виробництво здобного печива на комбінованій жировій основі. Виявлено, що за внесення вказаних шротів стійкість емульсії для здобного печива покращується, готові вироби відповідають вимогам нормативно-технологічної документації за органолептичними і фізико-хімічними показниками якості [12].

В літературних джерелах є відомості про перспективність використання продуктів переробки тваринництва з метою збагачення печива. Для цього використовують продукти переробки гідробіонтів [20, 21], харчової кістки [22], крові забійних тварин [23], апіпродукти [24] тощо. Ця сировина має суттєвий недолік – є мікробіологічно не стійкою, потребує забезпечення встановлених умов зберігання. Крім того, її використання не забезпечує збагачення виробів харчовими волокнами. Відомо, що саме ці компоненти відіграють важливу роль для правильного функціонування організму людини [25]. Тому в наступному пункті представленого огляду буде наведена роль харчових волокон для організму людини і виокремлене значення надходження їх із харчовими продуктами.

1.2. Значення харчових волокон для організму людини та доцільність їх використання у харчовій промисловості

Харчові волокна – це один із найперспективніших інгредієнтів, що використовуються при створенні оздоровчих харчових продуктів.

Вони мають, безумовно, позитивний вплив на організм людини і він є багатограним і різноманітним [26, 27]. Проте основний позитивний вплив, що вони мають для людського організму, наведено на рис. 1.2.

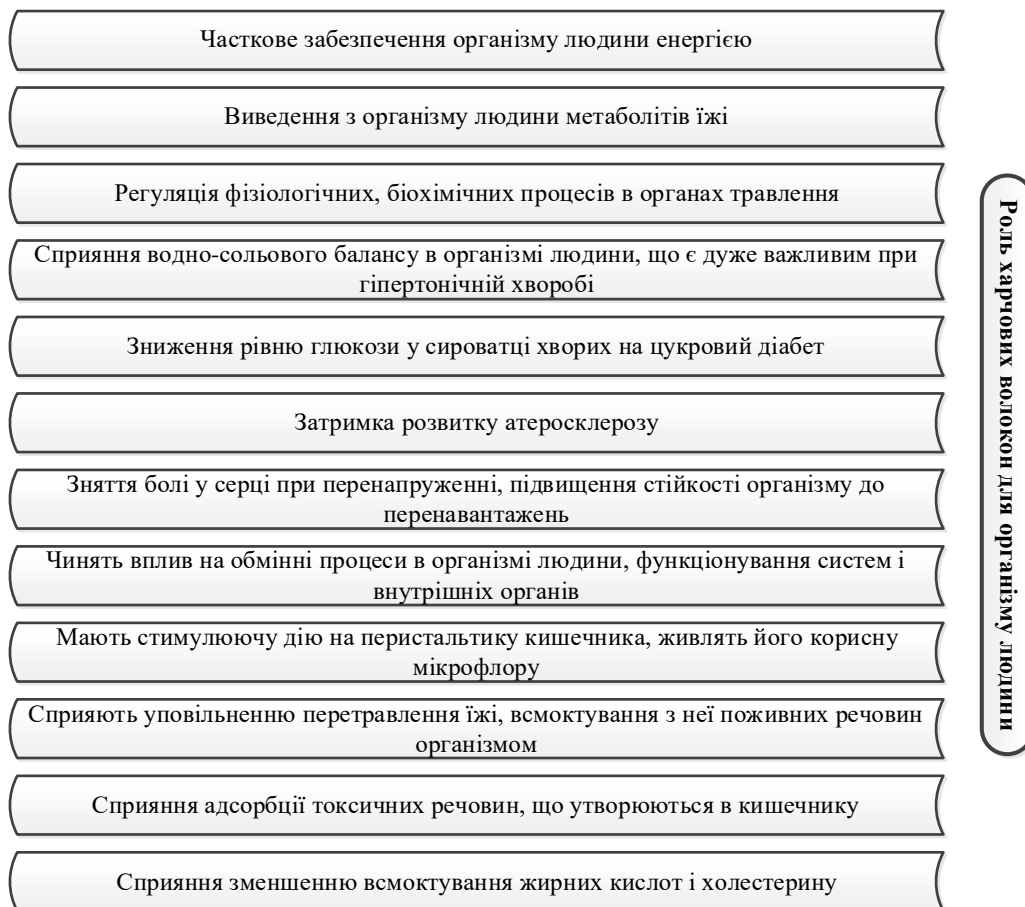


Рис. 1.2. Значення харчових волокон для організму людини

Відповідно до систематизованих даних, наведених на рис. 1.2, вживання харчових продуктів, багатих на харчові волокна, посилює протидію організму людини різноманітним шкідливим факторам, сприяє виведенню з організму токсинів і шкідливих речовин що можуть потрапляти як з продуктами харчування, так і з навколишнього середовища. Саме завдяки такій

позитивній дії на організм продукти, збагачені харчовими волокнами, призначаються при лікуванні багатьох захворювань, таких як, наприклад, запори, атеросклероз, ожиріння [25].

Також вживання харчових волокон сприяє активізації ліпопротеїнази. Це сприяє зниженню кількості ліпопротеїнів низької щільності. Така дія харчових волокон є дуже важливою для хворих на цукровий діабет, ішемічну хворобу серця та осіб з надмірною масою тіла.

Враховуючи все перелічене, дуже важливим є введення харчових волокон до раціонів населення, особливо людей літнього віку та тих, хто має харчові розлади або захворювання шлунково-кишкового тракту. Це, першочергово, пов'язано з тим, що вони допомагають нормалізувати функціонування шлунково-кишкового тракту. Впродовж останніх років добова потреба в харчових волокнах становила 20...25 г. Проте японські фізіологи підняли питання щодо підняття добової потреби в цьому нутрієнті до 45...50 г. Вони пов'язали своє твердження із тим, що значний розвиток науково-технічного прогресу, виникнення ситуацій в світі, що призводять до переходу більшості населення на віддалену роботу і, як результат всього цього – знижується рухливість населення і збільшуються випадки ожиріння та інших харчових розладів, допомогти при яких можна вживаючи їжу, багату на харчові волокна.

Нестача харчових волокон в їжі обумовила пошуки шляхів її поповнення. Серед них – введення в щоденні раціони харчування людини рослинної маси, що містить значну кількість харчових волокон, виробництво нових продуктів харчування, збагачених ними.

Повсякденна рослинна їжа людини містить певну кількість харчових волокон, які формують клітинні стінки рослин. Харчові волокна входять до складу продуктів переробки зерна, овочів, фруктів, ягід, водоростей, бобових культур [28].

Залежно від фізичних, хімічних характеристик та фізіологічного впливу на організм людини харчові волокна запропоновано поділяти на декілька груп (рис. 1.3) [26, 27].



Рис. 1.3. Класифікація харчових волокон

В рослинній їжі близько 1% належить целюлозі а в складі харчових волокон рослинної їжі її кількість сягає 1/3. Саме вона значною мірою структурує їжі [25].

Целюлоза (клітковина) нерозчинна у воді, проте може зв'язувати значну кількість води. Також вона частково гідролізується в товстій кишці специфічними ферментами целюлазами до глюкози. Бактерії товстої кишки за допомогою ферментів розщеплюють майже всю геміцелюлозу і деяку частину целюлози (10%).

При цьому утворюються розчинні сполуки, які частково всмоктуються. Саме целюлоза є тою складовою продуктів, що стимулює роботу кишечника, посилює його перистальтику, нормалізує діяльність мікрофлори, сорбує стерини, допомагає видаленню холестерину [26].

Геміцелюлози (ГМЦ) – не розчинні у воді, однак розчиняються в лужних розчинах, можуть гідролізуватися при низьких температурах у присутності іонів водню. Кислоти гідролізують їх до манози, арабінози,

ксилози, іноді може також утворюватися глюкоза. Головними джерелами геміцелюлоз серед харчових продуктів є висівки, оболонки насіння та шкаралупа горіхів.

Ще одним важливим полісахаридом, що має значення і як функціональний інгредієнт, і як технологічна складова, є пектинові речовини. В рослинній їжі вони знаходяться у двох видах: розчинному – в соці, нерозчинному (протопектин) – в міжклітинній речовині клітинної стінки. Нерозчинний протопектин може переходити у розчинну форму пектину при дозріванні плодово-овочевої сировини, під дією розчинів кислот або ферменту протопектинази.

Функціональна дія пектинових речовин на організм людини полягає у їх здатності виводити токсичні речовини (ксенобіотики). Це відбувається за рахунок утворення комплексів іонів важких металів і радіонуклідів з молекулами пектину. Це є важливою передумовою введення більшої кількості їжі, багатой на пектинові речовини, для людей, які знаходяться у місцевості, забрудненій радіонуклідами [25].

Окрім оздоровчих властивостей, харчові волокна мають також певні технологічні властивості, які слід враховувати при розробці нових продуктів та побудові технологічного процесу. Сировина, що містить значну кількість харчових волокон, здатна більше утримувати вологу. Це пов'язано із ступенем гідрофільності харчових волокон та кількістю присутніх в них біополімерів. Крім того, на таку технологічну характеристику впливає характер поверхні, пористі частинки та їх розмір.

Таким чином, особлива роль харчових волокон в усіх життєво важливих процесах в організмі людини підтверджує необхідність та доцільність збагачення ними харчових продуктів. Але при цьому слід ретельно продумувати проходження технологічного процесу за використання сировини, багатой на харчові волокна, ретельно продумувати склад нових продуктів.

Як зазначалося вище, велика кількість харчових волокон міститься в рослинній сировині і продуктах її переробки. Крім того, в роботі планується

розгляд можливості збагачення імбирного печива морквяним і гарбузовим порошком. У цьому зв'язку актуальним завданням є вивчення вже відомих способів застосування рослинної сировини і продуктів її переробки для збагачення борошняних кондитерських виробів. Саме цьому буде присвячено наступний пункт огляду літератури.

1.3. Особливості використання збагачувачів рослинного походження при виробництві борошняних кондитерських виробів

Рослинна сировина, тобто плоди, овочі, ягоди, лікарські трави та продукти їх переробки є одними із найпопулярніших видів збагачувальної сировини, що використовується для виробництва борошняних кондитерських виробів. Це викликано їх привабливим хімічним складом, що містить широкий спектр як водорозчинних, так і жиророзчинних вітамінів, мінеральних речовин, харчові волокна [28]. Також рослинна сировина містить поліфенольні сполуки. Їх властивості дозволяють покращувати стан людини при радіаційних ураженнях. Також є ефективними у боротьбі із злоякісними утвореннями, серцево-судинними та шлунково-кишковими захворюваннями, атеросклерозом [29]. Все перелічене викликає науковий інтерес до збагачувачів рослинного походження.

Овочева сировина в технології борошняних кондитерських виробів найчастіше використовується у вигляді паст, пюре, соків, порошоків. Перелічені продукти мають різний фізичний стан, тому слід звертати увагу на те, як вони впливають на проходження технологічного процесу, правильно підбирати технологічну стадію внесення а не лише звертати увагу на вплив на харчову і біологічну цінність. Найбільше питань виникає при використанні зазначеної збагачувальної сировини у вигляді пюре, паст, соків адже вони значною мірою відрізняються від основної сировини – борошна і потребують правильного підбору режиму і стадії внесення.

Так, в роботі [7] запропоновано інноваційне рішення стосовно покращення харчового профілю здобного печива та надання йому оздоровчих властивостей. Розробка передбачає внесення 52,5% пасти батату сорту *Portu Beterraba* з повною заміною на неї рецептурної кількості цукру, вершкового масла та частини яєчних продуктів. Вчені стверджують, що така заміна є можливою за рахунок значної кількості в бататі цукрів, білка, харчових волокон та крохмалю. Вироби, виготовлені за запропонованою технологією, мають кращі порівняно з контролем структурно-механічні показники якості, а їх харчова та біологічна цінність зростає в рази, особливо за вмістом білка, харчових волокон та мінеральних речовин.

Часто до рецептур печива рекомендують вносити пюре із моркви, буряку і гарбуза. У рецептурах здобного печива на перелічені компоненти заміняють цукор та жир у кількості 10...15% [30]. При виробництві зтяжного печива таку збагачувальну сировину пропонують вносити на заміну води [31]. На часткову заміну меланжу можуть вносити гідролізоване морквяне пюре [32] або пюре з сирії чи вареної моркви разом із каротиновмісним збагачувачем «Морквяний мед» [33]. При виробництві вівсяного печива відоме використання до 9% морквяного та до 40% гарбузового пюре [30].

Проаналізувавши наведені вище роботи встановлено, що внесення овочевих пюре до складу печива сприяє збільшенню густини емульсії, підвищенню її стійкості, реологічних характеристик і, як результат, тіста для печива і самих готових виробів.

Однак слід наголосити, що перелічені добавки мають суттєвий недолік. Це складність їх зберігання, транспортування і дозування. Вони не є надто розповсюдженими у промисловості, тому кондитерське підприємство має бути готовим до їх самостійного виготовлення, що дуже часто є не можливим. Значна вологість зазначеної збагачувальної сировини може негативно вплинути на якість продукції, тобто сировина є технологічно трудомісткою. Усе перелічене стає суттєвою перешкодою на шляху використання плодово-овочевої сировини у вологому пюреподібному або пастоподібному вигляді.

Все більша зацікавленість науковців і виробників привертається до порошкоподібної сировини. У такому вигляді сировину простіше транспортувати і зберігати, вона є більш мікробіологічно стійкою й простішою у застосуванні адже дуже схожа за фізичним станом на борошно. Це значною мірою спрощує технологічний процес внесення добавок.

Так, в роботі [34] доведена ефективність застосування 10% порошку агрусу при виробництві цукрового печива. Таке рішення дозволяє отримати вироби високої якості збагачені пектиновими речовинами та вітаміном С.

Внесення порошку обліпихи до складу пісочного печива у кількості 4,5% від маси борошна дозволяє отримати вироби із розсипчастою, ніжною структурою, багате на мінеральні речовини, вітаміни, харчові волокна [34].

В роботі [35] запропоновано використовувати горобинове борошно при виробництві пісочного печива. Авторами пропонується вводити збагачувальну добавку в жирове середовище. Отримані вироби характеризувалися високими органолептичними і фізико-хімічними показниками якості, значним вмістом мінеральних речовин, вітамінів, у тому числі жиророзчинних.

Дослідниками ХДУХТ встановлена доцільність використання порошоків виноградних кісточок або виноградних шкірочок при виробництві здобного печива у кількості 20% або 16% відповідно. Таке рішення дозволяє отримати печиво з приємним смаком і ароматом, ніжною, розсипчастою консистенцією. Таке печиво має шоколадне або шоколадне з фіолетовим відтінком забарвлення без використання барвників [34, 36].

При виробництві кексів розглядається можливість використання 8% порошку із насіння гарбуза, що є джерелом ненасичених жирних кислот, рослинного білка, харчових волокон, мінеральних речовин та вітамінів [34].

Підсумовуючи описане вище можемо дійти висновку, що використання плодів, овочів та продуктів їх переробки є перспективним напрямком для збагачення борошняних кондитерських виробів. Слід зазначити, що було знайдено багато інформації про використання для збагачення здобного і цукрового печива пюре із моркви і гарбуза при чому першого – більше.

Вивчено позитивний ефект від такого збагачення і розглянуті його недоліки. Відмічається, що інформації щодо використання порошоків моркви і гарбуза (окрім насіння гарбуза) нами не знайдено. Також відсутня інформація щодо збагачення саме імбирного печива. Тому дослідження у цьому напрямку є актуальними і своєчасними.

У наступних розділах представленої роботи будуть наведені результати проведених досліджень показників якості морквяного і гарбузового порошоків а також їх вплив на якість імбирного печива.

Висновки за розділом 1

В розділі розглянуто доцільність збагачення саме продукції із сегменту борошняних кондитерських виробів – імбирного печива. Вивчено шляхи модифікації хімічного складу цієї групи товарів та розглянуто основні групи збагачувачів.

Вивчено вплив різних груп збагачувачів на якість, харчову і біологічну цінність борошняних кондитерських виробів. Розглянуто роль харчових волокон для організму людини та вивчено можливі розлади травлення при їх нестачі.

Вивчено особливості використання збагачувачів рослинного походження, проблеми, з якими може стикатися промисловість за внесення фруктових паст або пюре. Сформульовано перспективність використання збагачувачів рослинного походження у вигляді порошоків.

РОЗДІЛ 2

ХАРАКТЕРИСТИКА МАТЕРІАЛІВ ТА МЕТОДІВ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Об'єкт, матеріали досліджень та планування проведення експерименту

У представленій роботі використовували такі види сировини: борошно пшеничне вищого сорту за ГСТУ 46.004-99; борошно житнє обдирне за ДСТУ 8791-2018; цукор білий кристалічний за ДСТУ 4623-2006; вода питна за СанПіН 2.2.4-171-10 та ДСТУ 7525-2014; сіль кухонна за ДСТУ 3583-2015; розпушувач сода харчова за ДСТУ 2156-76; прянощі імбир за ДСТУ ISO 1003:2005; прянощі кориця за ГОСТ 29049–91; мед натуральний за ДСТУ 4497-2005. З метою збагачення печива імбирного пропонується використовувати порошки моркви (ПМ) та гарбуза (ПГ), ТМ Vestra Healthy (Україна), що мають відповідати сертифікатам якості виробника.

Всі дослідження проводили на базі лабораторій кафедри хімії, технологій та фармації Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка. При цьому використовували системний підхід, що дозволив сформуванню системне бачення запланованого експерименту. Схематичне зображення такого підходу наведено на рис. 2.1.



Рис. 2.1. системний підхід щодо проведення досліджень

Під час досліджень було використано принципи системного аналізу. Було виділено систему, підсистему та елементи технологічного процесу виготовлення імбирного печива. На рис. 2.2 наведено горизонтальну декомпозицію принципово-технологічної схеми виробництва імбирного печива.

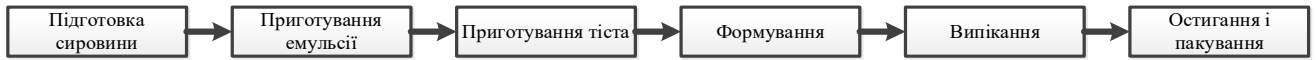


Рис. 2.2. Горизонтальна декомпозиція принципово-технологічної схеми

З метою кращого розуміння технологічного процесу виробництва збагаченого імбирного печива вважали за доцільне скласти розгорнуту принципово-технологічну схему (рис. 2.3).

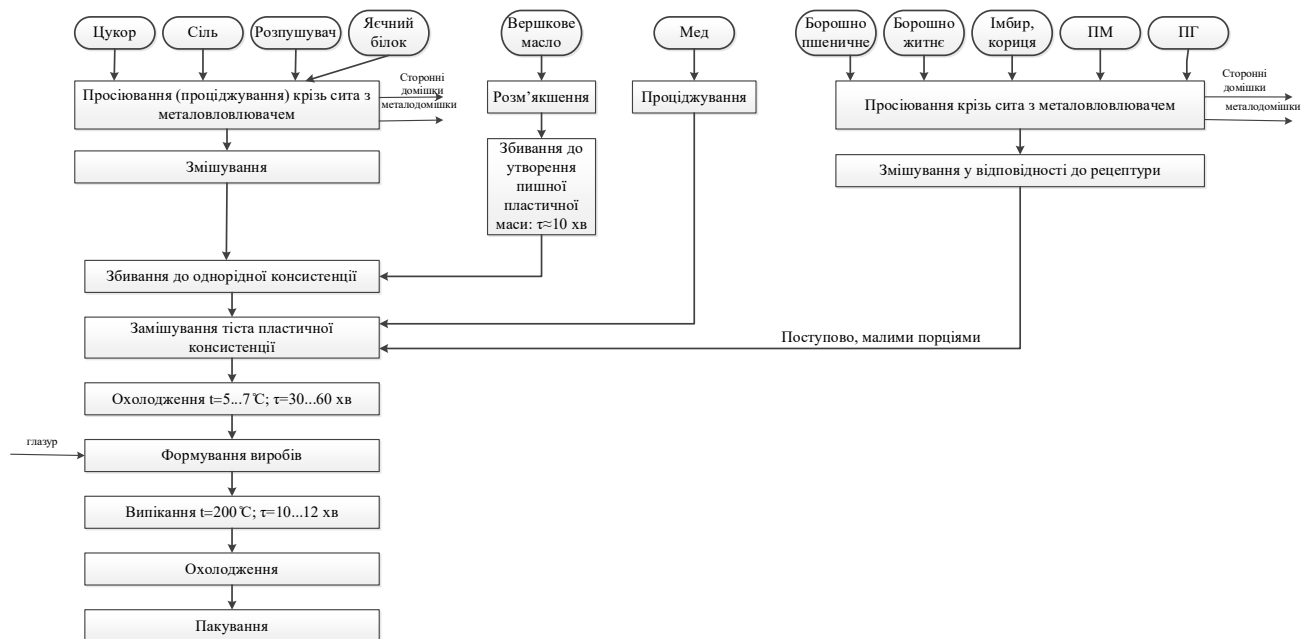


Рис. 2.3. Принципово-технологічна схема виробництва збагаченого імбирного печива

Згідно із запропонованою схемою виробництва, для виготовлення печива імбирного необхідно всю сировину, як основну, так і збагачувальну, просіяти або процідити та пропустити крізь металовловлювач. Це потрібно обов'язково здійснювати при виробництві будь-яких борошняних

кондитерських виробів для уникнення можливості потрапляння у вироби сторонніх предметів або металодомішок. Вершкове масло слід розм'якшити перед використанням та збити до утворення пишної пластичної маси. Це створить основу для формування емульсії від якості якої залежить якість майбутніх виробів.

Підготовані цукор, сіль, розпушувач змішують у рецептурних кількостях із яєчним білком. Перемішування проводять до розчинення сипких компонентів.

Окремо підготовлюють сипучі компоненти рецептури: два види борошна, прянощі, порошки моркви і гарбуза. Слід зазначити, що дослідні порошки використовуються у відсотковій кількості на заміну загальної кількості борошна. В роботі пропонується розглянути можливість внесення 5...20% овочевих порошків від загальної маси борошна. Також потрібно наголосити на тому, що при виробництві одного виробу використовується той чи інший порошок у вказаній кількості і вони не змішуються між собою.

Всі підготовлені компоненти рецептури направляються на замішування тіста для печива. Замішування здійснюють до набуття тістом пластичної консистенції. Замішане тісто охолоджують у холодильній камері, розкатують, змащують підготовленою глазур'ю (для проведення досліджень щодо впливу овочевих порошків на формування якості печива глазур не використовували) та випікають у розігрітій до 200 °С пекарній камері протягом 10...12 хв. Отримані вироби охолоджують і після повного їх остигання визначають в них показники якості або запаковують та направляють на реалізацію.

Виготовлення імбирного печива здійснювали за рецептурами, наведеними в табл. 2.1.

Слід зазначити, що порошки моркви і гарбуза не змішували між собою при приготуванні імбирного печива. Використовували один із зазначених порошків і відсотковій кількості від загальної маси пшеничного і житнього борошна за рецептурою, наведеною в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Рецептури імбирного печива збагаченого порошком моркви або гарбуза

Найменування сировини	Кількість сировини, кг/1000 кг				
	Контроль (без добавок)	З додаванням порошку моркви або гарбуза, % від загальної маси борошна			
		5	10	15	20
Борошно пшеничне 1 сорту	340,00	326,50	313,00	299,50	286,00
Борошно житнє обдирне	200,00	186,50	173,00	159,50	146,00
Порошок моркви або гарбуза	-	27,00	54,00	81,00	108,00
Мед	200,00				
Цукор білий кристалічний	200,00				
Меланж	66,00				
Вершкове масло	12,00				
Сода харчова	1,60				
Сіль кухонна	0,05				
Імбир мелений	0,08				
Кориця мелена	0,02				
Мускатний горіх мелений	0,02				
Кардамон мелений	0,02				
Гвоздика мелена	0,01				
РАЗОМ:	1019,8				

Таке рішення було прийняте для кращого розуміння впливу кожного із порошків на формування якості імбирного печива.

Таким чином можемо сформулювати наукову новизну роботи:

НАУКОВА НОВИЗНА: використання овочевих порошків для збагачення імбирного печива дозволило розширити асортимент борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення; отримати вироби з високими органолептичними і фізико-хімічними показниками якості.

2.2. Методи вивчення показників якості основної та збагачувальної сировини

Борошно пшеничне вищого сорту аналізували за загальноприйнятими методиками. Відбір проб борошна, визначення масової частки вологи в ньому,

показника титрованої кислотності здійснювали за методиками, наведеними у [37].

З метою визначення титрованої кислотності порошку моркви (ПМ) і порошку гарбуза (ПГ) готували водну витяжку. Для до 10 г відповідного порошку додавали 100 см³ дистильованої води, ретельно перемішували та настоювали протягом 2 хв, потім фільтрували. До 25 см³ фільтрату додавали три краплі тимолфталейну та титрували розчином гідроксиду натрію з концентрацією 0,1 моль/дм³ до появи стійкого синього забарвлення. Титрування здійснювали з використанням в якості індикатора тимолфталейну оскільки ПМ і ПГ мають інтенсивне помаранчеве забарвлення і, відповідно, за титрування фенолфталейном буде важко вловити перехід кольору до рожевого, адже колір витяжок вже був темнішим за індикатор.

Кислотність X розраховували за формулою:

$$X = \frac{V_1 \cdot K \cdot C \cdot 100}{V_2 \cdot m}, \quad (2.1)$$

де V_1 – об'єм розчину гідроксиду натрію концентрацією 0,1 моль/дм³, використаний для титрування;

K – коефіцієнт поправки до титру лугу;

C – об'єм води, взятої для приготування водної суспензії, см³;

V_2 – об'єм фільтрату, взятого для титрування, см³;

m – маса наважки продукту, г.

Масову частку вологи в овочевих порошках визначали методом прискороного висушування в сушильній шафі СЕШ-5М.

Визначення вмісту клітковини в основній і збагачувальній сировині здійснювали наступним чином: наважку 1 г досліджуваної сировини поміщають в окрему колбу на 150 см³ куди вносили суміш концентрованої азотної кислоти та 80%-вий розчин оцтової кислоти. Співвідношення між кислотами становило 1 : 10. Суміш у колбі накривали та витримували на піщаній бані 40 хв. В колбі при цьому утворювався білий осад. Його відфільтровували крізь попередньо зважений паперовий фільтр. Осад на

фільтри обережно промивали невеликими порціями дистильованої води та 100 см³ суміші етилового спирту та ефіру. На фільтрі залишався осад (клітковина), який висушували при 105 °С до постійної маси. Розрахунок вмісту клітковини в дослідній сировині здійснювали за формулою 2.2:

$$X = \frac{(B_1 - B) \cdot 100}{H}, \quad (2.2)$$

де X – вміст клітковини, %;

B_1 – вага фільтра із сухим осадом, г;

B – вага фільтра без осаду, г;

H – наважка, г.

Антиоксидантну ємність порошоків моркви і гарбуза визначали визначали за показниками пероксидного числа за їх внесення. З цією метою наважки кожного порошка масою 1,0 г переносили в колби, додавали по 5 мл льодяної оцтової кислоти, по 6 мл хлороформу та по 1 мл свіжеприготованого насиченого розчину КІ. Отриману суміш перемішували протягом 5 хв, як індикатор додавали по 10 крапель розчину крохмалю і титрували вміст розчином Na₂S₂O₃.

Перекисне число ($\frac{1}{2}$ О ммоль/кг) розраховували за формулою 2.3:

$$\text{ПЧ} = \frac{1000 \times (V - V_0) \times C}{m} \quad (2.3)$$

де V, V_0 – об'єм розчину тіосульфату натрію відповідно в основному і контрольному досліді, см³;

C – концентрація розчину тіосульфату натрію, моль/дм³;

m – маса дослідної проби, г;

1000 – коефіцієнт, що враховує перерахунок результату вимірювання в ммоль/кг.

У порошках, що використовувалися для збагачення імбирного печива, визначали вміст вітаміну С. визначення проводили методом йодометричного

титрування: на етапі підготовки дослідного зразка до визначення готували екстракт із кожного порошка. Для цього 2,0 г ПМ та ПГ розтирали в окремих ступках із кварцевим піском, додавали 10 мл 2% розчину HCl, добре перемішували отримані маси і фільтрували крізь вату в різні колби на 100 мл. У підготовлені і відфільтровані екстракти додавали по 1,0 мл 0,5% розчину крохмалю і титрували розчином 0,003 н I₂ до появи синього кольору. Вміст вітаміну С в овочевих порошках розраховували за формулою 2.4:

$$M = \frac{n \times E \times V}{1000} \quad (2.4)$$

де n – молярна концентрація еквівалента йоду;

E – молярна концентрація еквівалента аскорбінової кислоти в г (=88 г);

V – об'єм витраченого на титрування йоду, мл.

Для перерахунку вмісту вітаміну С у 100 г овочевих порошків використовували формулу 2.5:

$$X = \frac{M \times 1000}{2} \quad (2.5)$$

У порошках моркви і гарбуза вважали за доцільне визначити вміст β -каротину. Для визначення відбирали наважку кожного порошку масою по 0,3 г (оскільки вони сухі), розтирали в ступці з рівною кількістю кварцового піску та 5...7 см³ ацетону. Не торкаючись осаду ацетону витяжку фільтрували через роздільну воронку із скляним фільтром. Екстракцію із осаду проводили повторно і здійснювали до тих пір, поки порція ацетону не залишалася знебарвленою. У роздільну воронку до отриманого ацетонового фільтрату додавали 15 см³ бензину як другого екстрагенту. При цьому відбувався перехід каротину з нижнього шару ацетону у верхній бензиновий. Воронку штрушували з метою кращого переходу і якщо розділення шарів не відбувалося повною мірою, додавали декілька крапель води. Шори розділяли і нижній (ацетоновий) відкидали, а верхній промивали водою. Отримані екстракти перенесли у мірні колби на 50 см³, доводили до мітки бензином та визначали оптичну густина на спектрофотометрі при довжині хвилі 450 нм у

кюветі довжиною 10 мм. Як розчин порівняння використовували чистий бензин.

За градувальним графіком знаходили масову концентрацію каротину (мкг/см³).

Калібрувальний графік будували наступним чином: 360 мг біхромату калію розчиняли у в мірній колбі на 1000 см³, об'єм доводили до мітки водою. 1 см³ такого розчину відповідає 2,08 мг β-каротина. Готували серію стандартних забарвлених розчинів. В ряд пробірок наливали 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90 см³ та доводили об'єм колби водою до мітки. Отримані розчини за забарвленням відповідали масовій концентрації 0.21, 0.42, 0.62, 0.83, 1.04, 1.25, 1.45, 1.66, 1.87 мкг каротину в 1 см³.

Вимірювали оптичну густину розчинів в кюветі з довжиною 10 мм проти води при λ=450 нм. За одержаними даними будували графік залежності оптичної густини від концентрації каротину у розчині.

Масову частку каротину в мкг/100 г розраховували за формулою 2.6:

$$\beta = \frac{C \times V}{m \times 10} \quad (2.6)$$

де C – масова концентрація каротину за градувальним графіком, мкг/см³;

V – об'єм елюату каротину, см³;

m – маса наважки, г.

Важливим у технології борошняних кондитерських виробів є те, скільки вологи може поглинути сировина за температур технологічного процесу. Тому вважали за необхідне визначити вологопоглинальну здатність (ВПЗ) основної та збагачувальної сировини. Для цього брали наважку 3 г досліджуваного продукту, додавали 15 мл води та інтенсивно перемішували протягом 3 хв. Потім суспензію залишали в термостаті за температури 30, 60 і 90 °C на 20 хв. Після цього центрифугували за 4000 хв протягом 5 хв. Фугат зливали,

визначали його масу Φ , вміст у ньому сухих речовин. Водопоглинальну здатність розраховували за формулою 2.7 [38]:

$$\text{ВПЗ} = \frac{B - (\Phi - m)}{\frac{M \cdot (100 - W)}{100} - m} \cdot 100, \quad (2.7)$$

де B – кількість води, що вливали до центрифугувальної пробірки, мл;

M – наважка продукту, що вносили до центрифугувальної пробірки, г;

Φ – маса фугату, г;

W – масова частка вологи у продукті, %;

m – масова частка сухих речовин у фугаті, г ($m = \Phi \cdot \frac{CP^\phi}{100}$);

CP^ϕ – суха речовина в наважці, взятій для визначення, г.

При виробництві імбирного печива використовується значна кількість жиру у вигляді вершкового масла для утворення емульсії як основи печива. Внесення будь-якої нетрадиційної сировини, якою являються ПМ і ПГ, може суттєво вплинути на формування емульсії і, як результат, вплинути на показники якості готового печива. Тому важливим є вивчення здатності збагачувальної сировини зв'язувати жир. Жирозв'язувальну здатність (ЖЗЗ) овочевих порошків вивчали шляхом дослідження абсорбування ними рослинної олії. Для цього 5 г відповідного порошку змішували із 30 мл рафінованої дезодорованої соняшникової олії на лабораторному змішувачі при частоті обертів 50 об./1 хв або вручну. Розчин відстоювали протягом 30 хв. Утворену суміш переносили в центрифужну пробірку і центрифугували протягом 15 хв за частоти обертів 4000 об./хв. Дослідження проводили також і для пшеничного та житнього борошна з метою порівняння ЖЗЗ основної та збагачувальної сировини. Відцентрифуговану рідину зливали залишаючи в пробірці лише твердий залишок. Пробірки залишали в нахиленому стані на 10 хв для остаточного злиття рідини. Після цього пробірки з осадом зважували, ЖЗЗ розраховували за формулою 2.8:

$$\text{ЖЗЗ} = \frac{a-b}{c} \times 100, \% \quad (2.8)$$

Де a – маса пробірки з наважкою та зв'язаною олією, г;

b – маса пробірки з наважкою, г;

c – маса наважки, г.

Аналогічно проводили дослідження і розрахунок вологоутримувальної здатності (ВУЗ) овочевих порошоків. Відмінність полягала лише в тому, що замість соняшникової олії для визначення використовували водопровідну воду.

Вплив дослідних овочевих порошоків на кількість і якість клейковини здійснювали за стандартною методикою, наведеною у [39]. При цьому слід конкретизувати: при замішуванні кульки тіста на визначення клейковини частину борошна заміняли на відповідний овочевий порошок у діапазоні дозувань – 5...20% від маси борошна.

2.3. Визначення впливу порошоків моркви і гарбуза на показники якості напівфабрикатів і готової продукції

В роботі за наведеними вище рецептурами та згідно з представленим на рис. 2.2 та 2.3 технологічним процесом, проводили випікання збагаченого імбирного печива. При цьому у тісті визначали його вологість прискореним способом за використання висушувача Чижової [39].

Після випікання визначали вплив ПМ і ПГ на вихід імбирного печива. Для цього зважували всі зразки тіста до випікання та масу готових виробів. Розрахунок виходу проводили за формулою 2.9:

$$X = \frac{m_{\Gamma} - m_{\Gamma,В}}{m_{\Gamma}} \times 100 \quad (2.9)$$

де m_{Γ} – маса тіста, що використовувалося для випікання імбирного печива, г;

$m_{\Gamma,В}$ – маса готових виробів після остигання, що отримані із зазначеного шматка тіста, г.

Важливе значення при виробництві борошняних кондитерських виробів має вихід самих виробів. Тобто те, скільки маси тіста втрачається при випіканні. На цей показник впливає велика кількість факторів як основної, так і збагачувальної сировини. Вихід імбирного печива визначали за різницею між масою тіста та готового виробу після випікання і остигання. Значення виражали у відсотках до початкової маси і розраховували за формулою 2.10:

$$X = \frac{m_{\text{ТЗ}} - m_{\text{ГВ}}}{m_{\text{ТЗ}}} \times 100 \quad (2.10)$$

де $m_{\text{ТЗ}}$ – маса тістової заготовки, г;

$m_{\text{ГВ}}$ – маса гарячого випеченого виробу.

У готових виробах визначали лужність і намочуваність за стандартними методиками, наведеними в [40].

Органолептичні показники якості нових виробів оцінювали шляхом проведення дегустації. Оцінку здійснювали за 5-ти бальною шкалою у порівнянні із імбирним печивом, виготовленим за класичною технологією (без внесення овочевих порошоків).

З метою узагальнення показників якості розробленого печива та виведення комплексного показника в роботі здійснено кваліметричну оцінку якості. Для того, щоб її провести, будували «дерево властивостей», а з метою отримання значень у безрозмірних величинах використовували шкалу бажаності Харрінгтона [41, 42].

Висновки за розділом 2

1. Охарактеризовано сировину, що використовувалася для виробництва імбирного печива. Складено план теоретичних та експериментальних робіт.

2. Розроблено рецептури імбирного печива із використанням овочевих порошоків та складено принципово-технологічну схему процесу його виробництва.

3. Виведено наукову новизну, що досягається в роботі.

4. Підібрано методики досліджень, що дають змогу найбільшою мірою охарактеризувати властивості основної та збагачувальної сировини, впливу порошків моркви і гарбуза на характеристики основної сировини, напівфабрикатів і готових виробів, а також їх технологічні характеристики, що можуть мати вплив на проходження технологічного процесу.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Вивчення можливості використання порошоків моркви та гарбуза для збагачення імбирного печива

При розробці будь-яких нових рецептур кондитерських виробів, особливо збагачених за рахунок внесення нетрадиційної сировини, важливим є вивчення технологічних властивостей такої сировини та її збагачувального потенціалу. Враховуючи вищезазначене, у цьому розділі будуть представлені результати досліджень функціонально-технологічних характеристик порошоків моркви та гарбуза, вплив їх на формування якості імбирного печива та безпосередньо на показники якості готових виробів.

3.1. Дослідження функціонально-технологічних властивостей порошоків моркви та гарбуза

При вивченні можливості використання нових видів сировини з метою збагачення традиційних борошняних кондитерських виробів, перш за все важливо звернути увагу на органолептичні показники такої сировини. Тому на першому етапі досліджень було вивчено органолептичні характеристики порошоків моркви та гарбуза. Результати наведено в табл. 3.1.

Таблиця 3.1

Органолептичні показники якості порошоків моркви та гарбуза

Показник	Значення показника	
	Порошок моркви	Порошок гарбуза
Зовнішній вигляд	Сухий порошкоподібний продукт	
Колір	Кремний з помаранчевим відтінком	Золотисто-помаранчевий
Смак	Кисло-солодкий, з присмаком моркви	Солодкий, з овочевим присмаком
Запах	Властивий моркві	Властивий гарбузу

Для більш детального розуміння зовнішнього вигляду овочевих порошоків, що будуть використовуватися з метою збагачення імбирного печива, були зроблені їх фото (рис. 3.1 (А–Б)).



Рис. 3.1. **Зовнішній вигляд овочевих порошоків:** А – морквяний порошок; Б – гарбузовий порошок

Згідно із даними органолептичної оцінки овочевих порошоків (табл. 3.1, рис. 3.1), вони є сухими продуктами, що за сенсорним сприйняттям близькі до борошна як основної сировини при виробництві імбирного печива. Це дозволяє стверджувати, що внесення ПМ і ПГ саме на заміну борошна у відсотковій кількості буде доцільним і не буде мати значних технологічних перешкод. Однак слід зазначити, що овочеві порошки в силу свого походження мають відмінний від пшеничного і житнього борошна хімічний склад. Це може значною мірою впливати на процеси тістоутворення, а значно вищий вміст в них простих цукрів може вплинути на органолептичні показники готового печива зробивши його надто солодким. Саме це може слугувати передумовою пошуку можливості зниження цукру у рецептурі виробів. Проте таке технологічне рішення не лише знизить глікемічний індекс печива (що є позитивним), а й може негативно позначитися на формуванні структури готового виробу. Тому внесення запропонованих порошоків потребує значних досліджень щодо можливих варіацій їх внесення до рецептури імбирного печива.

Окрім органолептичних показників значний вплив на формування якості готових виробів мають фізико-хімічні показники нетрадиційної сировини.

Оскільки ПМ і ПГ пропонується вносити у відсотковій кількості від маси борошна, це може суттєво вплинути на формування якості готових виробів. Тому на наступному етапі вважали за необхідне дослідити фізико-хімічні показники якості овочевих порошків (табл. 3.2). Крім того, важливе значення для надання виробам із борошна оздоровчого спрямування є збагачення їх некрохмальними полісахаридами. Запропоновані овочеві порошки, прогнозовано, можуть мати значну кількість клітковини, що не лише збагатить вироби, а може й змінити параметри технологічного процесу. Тому важливим завданням є вивчення кількості клітковини в ПМ і ПГ. Результати визначень також наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

Фізико-хімічні показники якості овочевих порошків та вміст в них клітковини

Показник	Значення показника			
	Борошно пшеничне	Борошно житнє	Порошок моркви	Порошок гарбуза
Кислотність, град	3,1	4,7	6,1	5,9
Вологість, %	14,3	14,0	11,8	12,4
Вміст клітковини, г/100 г	0,8	1,3	3,1	1,9

Як видно із даних, наведених в табл. 3.2, порошки моркви і гарбуза мають вищу на 96,8% і 90,3% порівняно із пшеничним борошном та на 29,8% і 25,5% порівняно із житнім борошном кислотність відповідно. Це, на нашу думку, обумовлено значним вмістом в них органічних кислот, вітамінів та мінеральних речовин, властивих овочам. Така особливість збагачувальної сировини буде мати вплив на смак готових виробів, що потрібно враховувати при розробці нових рецептур.

Також згідно з представленими даними, ПМ і ПГ мають нижчу на 21,2% і 15,3% порівняно із пшеничним борошном та на 18,6% і 12,9% порівняно із житнім борошном вологість відповідно. Це буде мати вплив на технологічні

характеристики процесу. Особливо це буде помітно із-за того, що ПМ і ПГ пропонується вносити у відсотковій кількості від загальної маси борошна на його заміну. Отже, це вплине на необхідну кількість рідини, що має використовуватися для приготування тіста. Також повпливає на такі показники якості готового імбирного печива як крихкість і ламкість. Все це потребує досліджень способів внесення порошків та проведення технологічного процесу.

Відповідно до отриманих даних (табл. 3.2), овочеві порошки мають значний вміст клітковини у своєму складі. Особливо це стосується морквяного порошку. Вміст клітковини в ньому більше порівняно із пшеничним борошном у 3,9 рази. Якщо порівнювати цей показник морквяного порошку із житнім борошном, то він також є вищим у 2,4 рази. У гарбузовому порошку вміст клітковини також значно вище порівняно як із пшеничним борошном, так і з житнім у 2,4 рази та 46,2% відсотки відповідно. Така їх особливість дозволить надати виробам з ними гіпохолестеринемічну активність: знизиться абсорбція холестерину, нормалізується секреція жовчних кислот, підвищиться антиоксидантний статус. На можливість підвищення антиоксидантного статусу збагаченого імбирного печива вказує також і висока антиоксидантна активність ПМ і ПГ, що може також вказувати і на значний вміст в них не лише рослинних волокон, а й поліфенолів. Дані щодо антиоксидантної активності овочевих порошків наведено на рис. 3.2.

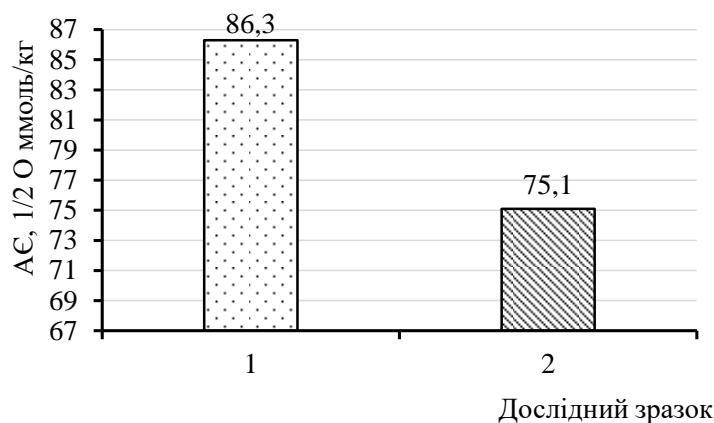


Рис. 3.2. Антиоксидантна ємність (АЄ): 1 – порошку моркви; 2 – порошку гарбуза

Подані на рис. 3.2 дані свідчать, що антиоксидантна ємність морквяного порошку на 14,9% вища порівняно із аналогічним показником у гарбузовому порошку. Такий показник може бути обумовленим вищим вмістом поліфенолів у ПМ, більшим вмістом органічних кислот в ньому, у тому числі і аскорбінової а також β -каротину, що як і інші каротини також має антиоксидантні властивості. Тому на наступному етапі досліджень було проведено дослідження вмісту вітаміну С і β -каротину у запропонованій збагачувальній сировині. Результати наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Вміст вітамінів, що можуть мати антиоксидантні властивості, у дослідних порошках

Дослідна сировина	Вітамін та його кількість, мг/100 г	
	Вітамін С	β -каротин
Порошок моркви	90,0	10,2
Порошок гарбуза	6,6	2,7

Отримані дані, наведені в табл. 3.3, підтвердили припущення щодо значно більшого вмісту аскорбінової кислоти і β -каротину у морквяному порошку порівняно з гарбузовим. Це, окрім вже підтвердженої антиоксидантної дії порошоків, також буде мати значний позитивний вплив на організм людини. Навіть порошок гарбуза, не дивлячись на значно нижчі показники вітаміну С і β -каротину, також буде мати функціональний вплив на організм людини, адже навіть така кількість, що виявлена в ньому, є фізіологічно значущою. Тобто використовуючи ПМ і ПГ для збагачення імбирного печива можна досягти не лише гіпохолестеричної активності за рахунок значного вмісту в них клітковини, а й надати виробам імуностимулюючої дії за рахунок значного вмісту в порошках вітаміну С і β -каротину.

Відомим твердженням є те, що основна роль аскорбінової кислоти – це стимуляція утворення інтерферону та імунних клітин.

Крім того, β -каротин являється провітаміном А. це дозволить виробам з ним сприяти уповільненню процесу старіння, захистити клітини організму від злоякісного перетворення. Також відомо, що вітамін А і всі його провітаміни позитивно впливають на зір, стан шкіри, волосся та нігтів, стимулюють роботу імунної системи, що поряд із високим вмістом вітаміну С подвоїть ефект.

Враховуючи, що корисні властивості вітаміну А і всіх його провітамінів розкриваються лише у присутності жирів, можемо сміливо стверджувати, що розроблене імбирне печиво набуде всіх перелічених властивостей оскільки до його рецептури входить вершкове масло. Це дозволить розкрити всі позитивні функціональні властивості β -каротину.

Слід також враховувати те, що β -каротин є натуральним барвником жовтого або помаранчевого кольору. Тому значна його кількість в дослідних порошках може суттєво впливати на колір готових виробів і змінювати органолептичні показники. Це припущення потребує додаткового дослідження, що також буде представлено у цій роботі.

Окрім корисної дії на організм людини печиво, збагачене овочевими порошками з високими антиоксидантними властивостями буде також зберігати свіжість протягом більш тривалого терміну. Це буде позитивним технологічним ефектом поряд із оздоровчим, що відіграє важливу роль в умовах сучасного ринку, де споживачі хочуть обирати натуральне, а торгівельні мережі вимагають більш тривалих термінів зберігання продукції.

Поряд із фізико-хімічними показниками якості на формування виробів значний вплив мають технологічні характеристики нетрадиційної сировини, оскільки саме вони будуть впливати на проходження технологічних процесів, здатність сухих компонентів поглинати і утримувати жири, воду тощо. Все це буде значною мірою впливати на формування структури імбирного печива. Тому надважливим є вивчення технологічних показників морквяного і гарбузового порошоків, таких як вологопоглинальна здатність. Результати наведено на рис. 3.3.

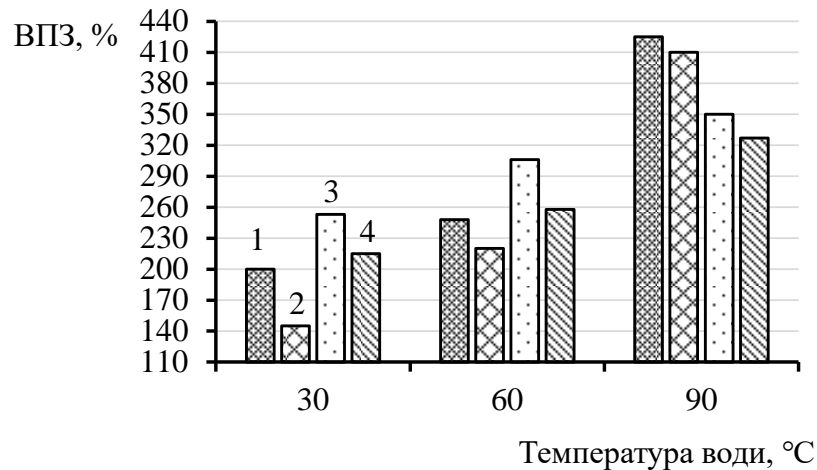


Рис. 3.3. Водопоглинальна здатність дослідної сировини залежно від температури води: 1 – житнє борошно; 2 – пшеничне борошно; 3 – порошок моркви; 4 – порошок гарбуза

Встановлено, що ВПЗ порошоків моркви і гарбуза за 30 °C перевищує таку у пшеничного борошна на 74,5% і 48,3% відповідно, а у житнього – на 26,5% і 7,5% відповідно. Це, на нашу думку, пов'язано із більшим вмістом в овочевих порошках клітковини. Оскільки морквяний порошок має найбільшу кількість клітковини (табл. 3.2), тому його ВПЗ за температури 30 °C є найбільшою. Це виступає підтвердженням припущення щодо впливу клітковини на водопоглинальну здатність сировини.

При збільшенні температури води до 60 °C ВПЗ житнього та пшеничного борошна підвищується на 24,0% та 51,7% порівняно із такою за 30 °C. На нашу думку, цьому сприяє інтенсифікація набрякання крохмалю, що значною мірою міститься в борошні, та початок його клейстеризації. Крім того, за цієї температури починають набрякати білки. Згідно з отриманими даними ВПЗ овочевих порошоків за цієї температури збільшується меншою мірою. Зростання ВПЗ морквяного і гарбузового порошоків порівняно із даними за 30 °C відбувається на 20,9% і 20,0% відповідно. Це, скоріш за все, пов'язано з тим, що продовжують набрякати гідроколоїди порошоків. Слід припустити, що ПМ і ПГ містять значну кількість пектинових речовин у

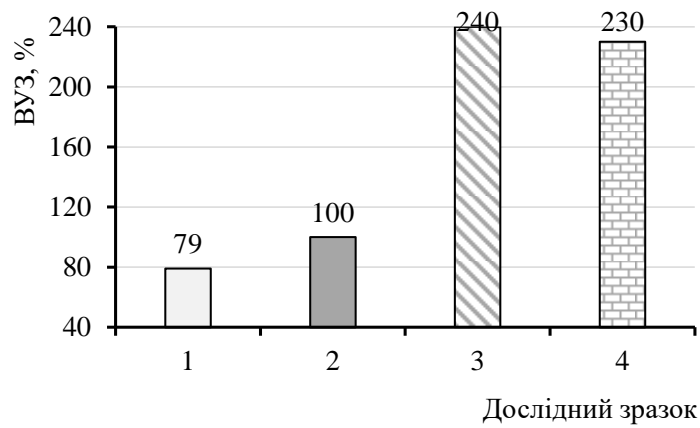
своєму складі. Відомим є те, що пектинові речовини мають здатність більше поглинати воду при підвищенні температури [43].

При підвищенні температури до 90 °С можемо бачити, що вся сировина, яка досліджувалася, характеризується збільшенням водопоглинальної здатності. Проте слід вказати на те, що ВПЗ житнього і пшеничного борошна за цієї температури збільшується у 2,1 і 2,8 рази порівняно із значенням, отриманим при 30 °С. В той же час ВПЗ овочевих порошків збільшується не значною мірою: у ПМ на 14,4%, а у ПГ на 26,7%.

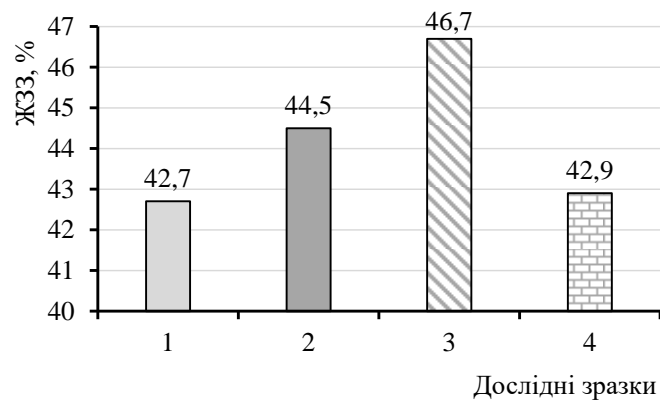
Окрім того, яким чином сировина поглинає воду і жир важливе значення має те, на скільки вона здатна їх утримувати. Саме здатність утримувати поглинуту вологу під час проходження технологічного процесу буде мати суттєве значення на твердість виробів, їх крихкість та здатність зберігати якість протягом більш тривалого часу. Тому на наступному етапі досліджень визначали вологоутримувальну ВУЗ) і жирозв'язувальну здатність (ЖЗЗ) овочевих порошків (рис. 3.4 А–Б).

Згідно із представленими на рис. 3.4 А даними, вологоутримувальна здатність морквяного і гарбузового порошків вище порівняно із житнім борошном у 2,4 і 2,3 рази; порівняно із пшеничним – у 3,0 і 2,9 рази відповідно. Це може бути пов'язано із значно більшою кількістю водорозчинних харчових волокон у складі овочевих порошків. Саме завдяки цьому вони можуть краще утримувати поглинуту в ході технологічного процесу воду. Враховуючи це можна припустити, що вироби з порошками будуть зберігати свіжість протягом більш тривалого часу, адже саме збереження вологи у процесі зберігання має позитивний вплив на сенсорне сприйняття свіжості.

Аналізуючи дані жирозв'язувальної здатності (рис. 3.4 Б) можемо судити, що ПМ краще утримує жир порівняно як і з пшеничним, так і з житнім борошном на 8,6% і 4,7% відповідно. Це, на нашу думку, також може бути пов'язане із значним вмістом харчових волокон у зазначеному порошку, а також із великою кількістю ретинолу в ньому. У такому випадку можна розглянути можливість зниження жиру у рецептурі імбирного печива.



А



Б

Рис. 3.4. Водотримувальна (А) і жирозв'язувальна (Б) здатність:
 1 – борошно пшеничне; 2 – борошно житнє; 3 – порошок моркви;
 4 – порошок гарбуза

Це має бути ефективним рішенням як з економічної точки зору, так і із споживчої. У першому випадку знизиться кількість високовартісного жиру у складі виробів, що дозволить збільшити прибуток від реалізації; у другому – позитивно вплине на харчовий профіль виробів знизивши їх калорійність з одночасним підвищенням харчової та біологічної цінності.

Розглядаючи вплив ПГ на ЖЗЗ бачимо, що цей порошок має майже однакову здатність зв'язувати жир як і пшеничне борошно. Порівняно із житнім борошном ЖЗЗ у гарбузового порошку нижча на 4,2%. Це може бути пов'язано із відмінною будовою харчових волокон і клітинних стінок гарбуза як із житнім борошном, так і з морквою. Також це може бути викликано

меншою кількістю в ньому ретинолу або іншою його хімічною будовою порівняно із таким у ПМ. Тому за використання ПГ говорити про зменшення кількості жиру у рецептурі не слід. Проте потрібно простежити чи не буде виділятися жир із готового печива у процесі зберігання, адже на ПГ буде замінюватися частина борошна і, таким чином, здатність виробів утримувати жир може знизитися.

При виготовленні борошняних кондитерських виробів важливе значення має кількість і якість пшеничного борошна адже саме воно сприяє формуванню структури виробів. Для того, щоб отримати ніжну, розсипчасту структуру імбирного печива, тісто має бути рихлим, пластично-в'язким. Тому при виробництві здобного та імбирного печива рекомендують використовувати борошно зі слабкою та середньою за якістю клейковиною [1]. Внесення будь-якої нетрадиційної сировини буде впливати на властивості клейковини. добавки рослинного походження, переважно, укріплюють клейковину пшеничного борошна. Це твердження яскраво описане в роботі [44] щодо зміцнення клейковини за використання шроту плодів шипшини. В роботі [36] охарактеризовано зміцнювальний ефект від внесення виноградних порошоків. В роботі [45] встановлено, що додавання до пшеничного борошна кріопаст з моркви і гарбуза укріплює клейковину. Тому вважали актуальним питання вивчення порошоків моркви та гарбуза на клейковину пшеничного борошна з метою прогнозування впливу запропонованих добавок на якість виробів. Результати наведено в табл. 3.4.

Проаналізувавши клейковину пшеничного борошна без додавання овочевих порошоків (контрольний зразок) було встановлено, що вона може бути віднесена до I групи якості – хорошої та має середню розтяжність.

Встановлено, що додавання овочевих порошоків послаблює клейковину пшеничного борошна. Так, за внесення морквяного порошку кількість сирової клейковини знижується на 11,0...23,0%, пружність знижується на 4,7...14,1% порівняно з контрольним зразком. Розтяжність клейковини за внесення ПМ теж збільшується на 3,2...25,0%. Проте таке зниження не суттєво впливає на

Таблиця 3.4

Вплив овочевих порошоків на властивості клейковини пшеничного борошна

Зразок клейковини	Показники якості клейковини			
	Кількість сирі, %	Розтяжність, см	Пружність на приладі ІДК, од.	Колір
Без добавок (контроль)	25,1	15,0	75,0	Кремовий
З додаванням ПМ, % від маси борошна:				
5	22,5	15,5	78,7	Сірий
10	22,2	17,0	80,2	Сіро-жовтий
15	20,4	18,7	83,7	Жовто-сірий
20	19,4	20,0	87,3	Помаранчево-сіруватий
З додаванням ПГ, % від маси борошна:				
5	24,0	20,0	102,5	Кремово-жовтий
10	21,4	22,3	103,2	Сірувато-жовтий
15	19,6	24,2	107,7	Жовтий
20	15,1	26,4	110,1	Жовто-помаранчевий

клас клейковини адже за цим показником вона все одно відноситься до середньої. Враховуючи перелічений вплив, клейковина за внесення ПМ відноситься до II класу «задовільно слабка».

За внесення гарбузового порошку також спостерігається зниження кількості і якості клейковини. Її кількість знижується порівняно із контрольним зразком на 4,6...66,2%, пружність – на 26,8...31,9%, розтяжність збільшується 25,0...43,2%. Клейковина за внесення цього порошку стає довгою і її можна віднести до III класу якості «незадовільно слабка».

Тобто бачимо, що внесення овочевих порошоків негативно впливає на кількість і якість клейковини пшеничного борошна. Зниження кількості клейковини можна пояснити заміною борошна на відсоткову кількість сировини, що не містить клейковини і, відповідно, це має вплив на вихід сировини клейковини. Зниження якості, ймовірно, відбувається із-за можливої високої протеолітичної активності у порошках. Однак слід зазначити, що у випадку із виробництвом імбирного печива послаблення клейковини може позитивно вплинути на якість готових виробів, адже, як зазначалося вище, тісто для таких виробів має бути рихле, пластично-в'язке. Саме такого результату можна досягти за внесення ПМ і ПГ відповідно до отриманих результатів впливу їх на клейковину пшеничного борошна.

Таким чином, дослідивши показники якості збагачувальної сировини та вплив її на основну сировину можемо припустити, що внесення овочевих порошоків значною змінить перебіг технологічного процесу виробництва імбирного печива, вплине на формування його якості та, як результат, на якість збагачених виробів тому наступний розділ роботи буде присвячено вивченню впливу морквяного і гарбузового порошку на формування якості і безпосередньо якість імбирного печива.

3.2. Вивчення впливу овочевих порошоків на показники якості імбирного печива

Важливим показником при формуванні структури імбирного печива є вологість тіста. Внесення будь-якої нетрадиційної сировини може суттєво впливати на цей показник. Оскільки в роботі було встановлено, що ПМ і ПГ мають вищу порівняно як з пшеничним, так і з житнім борошном вологопоглинальну здатність (рис. 3.3) за температури замішування тіста, то можемо дійти висновку про те, що вологість тіста із збагачувальною сировиною буде відрізнятися від такої у контрольному зразку. Крім того, на цей показник може вплинути і вища здатність овочевих порошоків утримувати

вологу і жир (рис. 3.4 А–Б). Вплив овочевих порошків на вологість тіста для імбирного печива наведено на рис. 3.5.

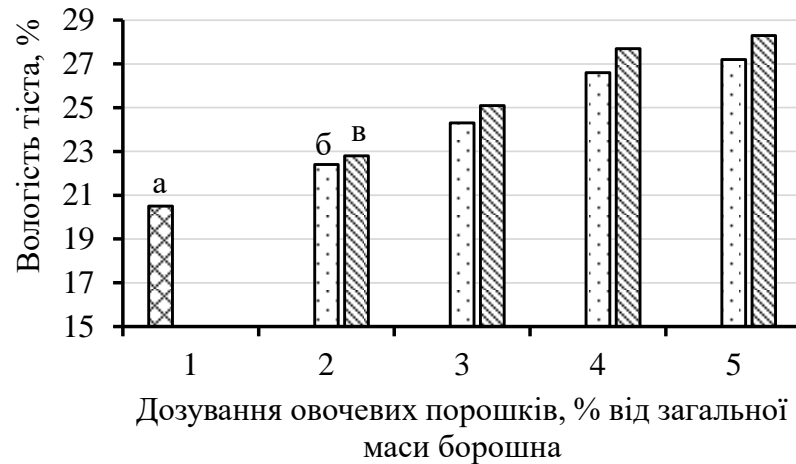


Рис. 3.5. Вплив овочевих порошків на вологість тіста для імбирного печива: 1 – без добавок (контроль); з додаванням: 2 – 5% порошків; 3 – 10% порошків; 4 – 15% порошків; 5 – 20% порошків; а – без внесення овочевих порошків (контроль); б – за внесення морквяного порошку; в – за внесення гарбузового порошку

Згідно із представленими на рис. 3.5 даними, внесення овочевих порошків підвищує вологість тіста і ефект посилюється за збільшення дозування овочевого порошку в дослідній системі. Так, за додавання ПМ вологість тіста для імбирного печива підвищується на 8,5...24,6%, а за внесення ПГ – на 10,1...27,6% порівняно із контрольним зразком. Це, в свою чергу, має значний вплив на консистенцію тіста за внесення овочевих порошків. Вона стає більш м'якою і пластичною із збільшенням кількості кожного із порошків у системі. Також слід зазначити, що цей ефект є більш вираженим за внесення ПГ. За максимальної кількості порошку (20%) тісто стає в'язким і дуже м'яким, липне до рук. З одного боку це може негативно відобразитися на технологічному процесі збільшивши втрати при виробництві, адже таке тісто може налипати на робочі органи обладнання і, таким чином, буде зменшуватися вихід продукції. З іншого ж боку це позитивно відобразиться на якості готового імбирного печива створивши для

нього необхідні умови для формування ніжної, розсипчастої структури, дозволить отримати вироби з більш розвиненою пористістю. Уникнути втрат при виробництві можна за використання нового сучасного обладнання і більш ефективної роботи працівників на процесі замішування тіста.

Після замішування тіста відбувається формування і випікання виробів. Важливим у технологічному процесі є такий показник як «вихід продукції». На нього буде чинити вплив значна кількість показників. Тому використання нетрадиційної сировини зазвичай має суттєвий вплив на вихід продукції. Вплив овочевих порошоків на цей показник наведено в табл. 3.5.

Таблиця 3.5

Вплив овочевих порошоків на вихід імбирного печива

Зразок імбирного печива	Значення показника, %
Контроль (без внесення порошоків)	6,5
За додавання ПМ, % від загальної маси борошна	
5	10,3
10	9,3
15	7,6
20	6,4
За додавання ПГ, % від загальної маси борошна	
5	6,7
10	7,9
15	8,9
20	10,1

Згідно з отриманими даними внесення овочевих порошоків збільшує вихід готових виробів. Однак слід відзначити різну дію на цей показник дозувань добавок. Так, за використання гарбузового порошку спостерігається динамічне зростання виходу виробів із збільшенням кількості добавки в системі: на 3,1...55,4% порівняно з контролем. В той же час спостерігається максимальне збільшення виходу виробів на 58,5% за внесення мінімальної кількості морквяного порошку (5%). При цьому збільшення дозування добавки в системі до 10% і 15% спричиняє зменшення виходу імбирного

печива порівняно із внесенням 5% ПМ на 9,7% і 26,2% відповідно. Проте ці показники все одно є більшими порівняно із контрольним зразком на 43,1% і 16,9% відповідно. А от внесення ПМ у максимальній кількості (20%) спричиняє зниження показника виходу виробів порівняно із внесенням цього порошку в кількості 5% на 60,9%. При цьому значення виходу виробів наближається до аналогічного значення у контрольному зразку. Відмінність між ними при цьому є незначною і знаходиться у межах похибки.

Після вивчення впливу овочевих порошків на вихід імбирного печива вивчали їх вплив на фізико-хімічні і структурно-механічні властивості готових виробів. Результати наведено в табл. 3.6.

Таблиця 3.6

Фізико-хімічні та структурно-механічні показники імбирного печива за використання овочевих порошків

Зразок імбирного печива	Показник та його значення			
	Лужність, град	Вологість, %	Намочувальність, %	Кришкувальність, %
Контроль (без добавок)	2,0	15,0	162,9	3,0
За внесення ПМ, % від загальної маси борошна				
5	2,0	15,6	234,1	2,7
10	2,0	16,4	220,5	2,4
15	2,0	17,1	195,7	2,0
20	2,0	17,9	170,8	1,4
За внесення ПГ, % від загальної маси борошна				
5	2,0	15,4	202,5	3,2
10	2,0	15,9	208,8	3,8
15	1,5	16,5	215,4	4,1
20	1,2	17,1	226,3	4,9

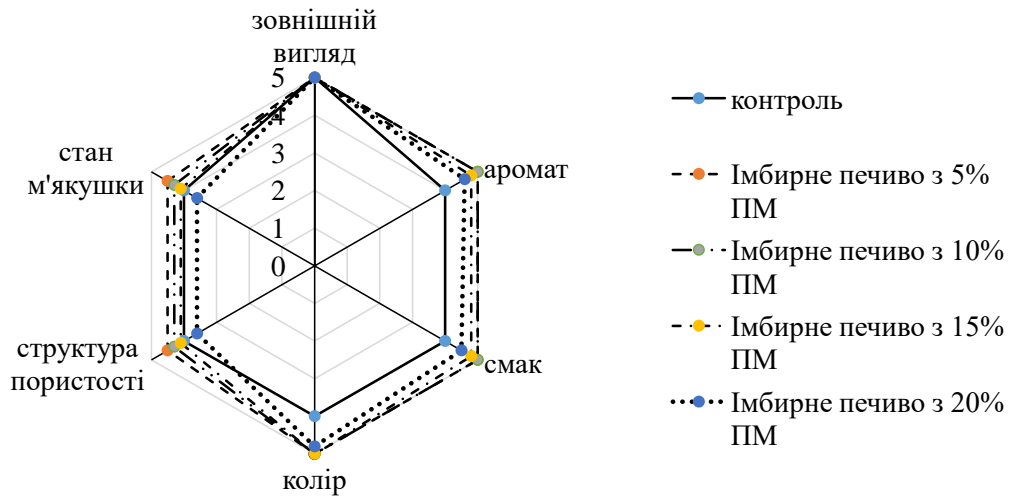
Згідно з отриманими даними (табл. 3.6) морквяний порошок зовсім не впливає на лужність імбирного печива, а гарбузовий знижує цей показник лише за внесення 15% та 20% порошку на 33,3% та 66,7%. Проте відмічається збільшення вологості готових виробів за внесення обох порошків і вологість

збільшується із збільшенням кількості порошку в тістовій системі. Так, вологість виробів за внесення морквяного і гарбузового порошку зростає на 3,8...16,2% та 2,6...12,3% відповідно. Це може бути пов'язано із вищим вмістом харчових волокон, у тому числі клітковини (табл. 3.2) у зазначених порошках порівняно із житнім та пшеничним борошном а також більшою їх вологопоглинальною (рис. 3.3) здатністю. Слід враховувати, що збільшення вологості в готовому імбирному печиві може впливати як на його якість (підвищиться м'якість виробів, їх розсипчастість), та і на термін зберігання. З одного боку такі вироби можуть краще зберігати свіжість протягом більш тривалого терміну, а з іншого – в них може швидше розвиватися стороння мікрофлора. Це потребує додаткового вивчення.

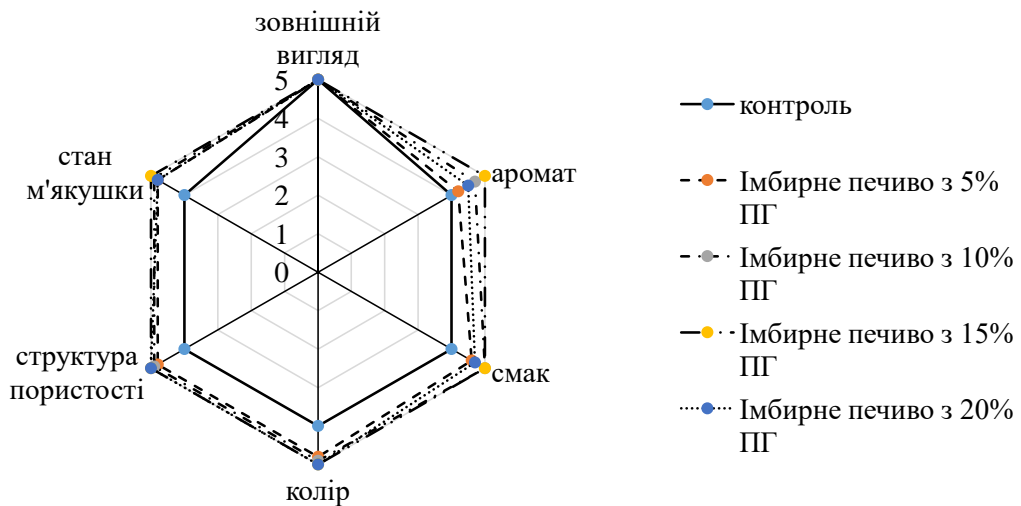
Також вивчали показник намочуваності імбирного печива та вплив на нього овочевих порошоків. Намочуваність – це показник, що не прямо характеризує пористість печива. Встановлено, що морквяний і гарбузовий порошки збільшують намочуваність імбирного печива на 30,4...4,6% і 19,6...28,0% відповідно. Проте із отриманих даних можемо судити про різний вплив збільшення дозування кожного порошку. Так, морквяний порошок за внесення мінімальної кількості має максимальне значення намочуваності і за збільшення добавки у системі цей показник знижується наближаючись до значення контрольного зразка. Внесення гарбузового порошку має іншу тенденцію. Збільшення його в системі збільшує показник намочуваності порівняно з контрольним зразком. Слід зазначити, що навіть мінімальна кількість ПГ суттєво підвищує цей показник. Це свідчить про більш розвинену пористість імбирного печива із гарбузовим порошком при чому позитивний ефект посилюється зі збільшенням кількості порошку.

Поряд із фізико-хімічними і структурно-механічними показниками якості на споживчий профіль продукту значною мірою впливають органолептичні показники. Це один із важливих факторів оцінки харчових продуктів, у тому числі імбирного печива, споживачами. Тому на наступному етапі досліджень було оцінено імбирне печиво саме за органолептичною

шкалою. З цією метою було проведено дегустацію випечених виробів серед студентів і працівників кафедри хімії, технологій та фармації. Оцінювання здійснювали за 5-ти бальною шкалою. Результати наведено на рис. 3.6 А–Б.



А



Б

Рис. 3.6. Вплив овочевих порошоків на органолептичну оцінку імбирного печива

Згідно з представленими на рис. 3.6 А–Б даними, нові вироби характеризувалися високими органолептичними показниками якості. Відмічалось, що зразки імбирного печива за додавання порошку моркви (рис. 3.6 А) мали приємний кисло-солодкий смак. Також слід наголосити, що солодкість була більш вираженою порівняно із контрольним зразком. Однак в

ході дегустаційної оцінки було відмічено, що збільшення дозування добавки до 15% та 20% спричиняють поступове зниження смакових властивостей. Це, на нашу думку, спричинене надто специфічним смаком самого морквяного порошку. На смакові властивості також могли вплинути показники стану м'якушки та структури пористості, що значно знижуються за такої кількості добавки. Це, скоріш за все, пов'язано із значним внесенням харчових волокон із добавкою та спричинене цим затягування тіста, що призвело до ущільнення структури виробів.

Характеризуючи імбирне печиво із внесенням гарбузового порошку слід відмітити приємний овочевий присмак нових виробів та дещо вищу їх солодкість порівняно із контролем. Потрібно також відзначити, що збагачене за рахунок внесення ПГ печиво не мало специфічного гарбузового присмаку. Це також є позитивним, адже багато споживачів не люблять такий смак. Аромат нових виробів із ПГ не відрізнявся від контролю. Це, можливо, пов'язано із незначною кількістю ефірних олій в добавці та їх леткістю. Також це може бути викликано більш насиченим смаком імбиру і кориці, що використовуються у рецептурі. Слід наголосити на тому, що найвищі показники якості за органолептичною оцінкою мало імбирне печиво із внесенням 15% гарбузового порошку. Воно характеризувалося розвиненою пористістю, ніжною, розсипчастою структурою, вироби мали характерну для даного сорту печива випуклість і тріщини на поверхні. Слід відмітити, що внесення 20% ПГ спричиняє погіршення смако-ароматичних властивостей та стану пористості виробів.

Таким чином, було встановлено, що найкращими дозуваннями морквяного і гарбузового порошоків згідно із даними фізико-хімічних, структурно-механічних (табл. 3. 6) та органолептичних (рис. 3.6 А–Б) показників якості є використання їх в кількості 5% та 15% від загальної маси борошна відповідно. З метою уточнення отриманих результатів та рекомендації певної кількості кожного із овочевих порошоків до внесення у рецептуру імбирного печива на виробництві вважали за доцільне провести

комплексну оцінку якості виробів. Саме ці дані будуть наведені у наступному пункті представленої роботи.

3.3. Комплексна оцінка якості імбирного печива

Згідно із попередніми даними щодо органолептичної, фізико-хімічної і структурно-механічної оцінки якості продукції для комплексного оцінювання якості використовували контрольний зразок без внесення овочевих порошоків, та за внесення 5%, 10% і 15% морквяного та гарбузового порошоків від загальної маси борошна. Вирішено було не використовувати максимальну кількість обох порошоків адже за її внесення показники якості виробів знижуються. Таким чином з метою комплексної оцінки якості та здійснення висновків щодо доцільності використання того чи іншого овочевого порошку було розроблено 6 рецептур імбирного печива. Для порівняння показників у кожному зразку та комплексного їх оцінювання було побудовано «дерево властивостей». Слід зазначити, що вироби із морквяним і гарбузовим порошками порівнювалися з контрольним зразком – імбирним печивом, виготовленим за класичною рецептурою без використання збагачувальної сировини. Також важливим є те, що порівняння здійснювалося кожної групи зразків окремо. Тобто, з контролем порівнювали або збагачені морквяним, або гарбузовим порошком вироби. Проте в силу того, що об'єкти порівняння відносяться до однієї групи будували одне «дерево властивостей». При побудові дерева кожній властивості присвоювали коефіцієнт вагомості адже не всі властивості є рівноцінними між собою. Розроблене дерево властивостей із зазначеними коефіцієнтами вагомості наведено на рис. 3.7.

Нульовий рівень «дерева властивостей» (P_0) – це комплексний показник якості імбирного печива. Він включає в себе значення всіх інших показників, що мають вагомість при розробці продукту і на що була звернена увага при розробці. Комплексний показник якості, зазвичай, більш повно характеризує якість продукції і тому на підставі результатів, отриманих при

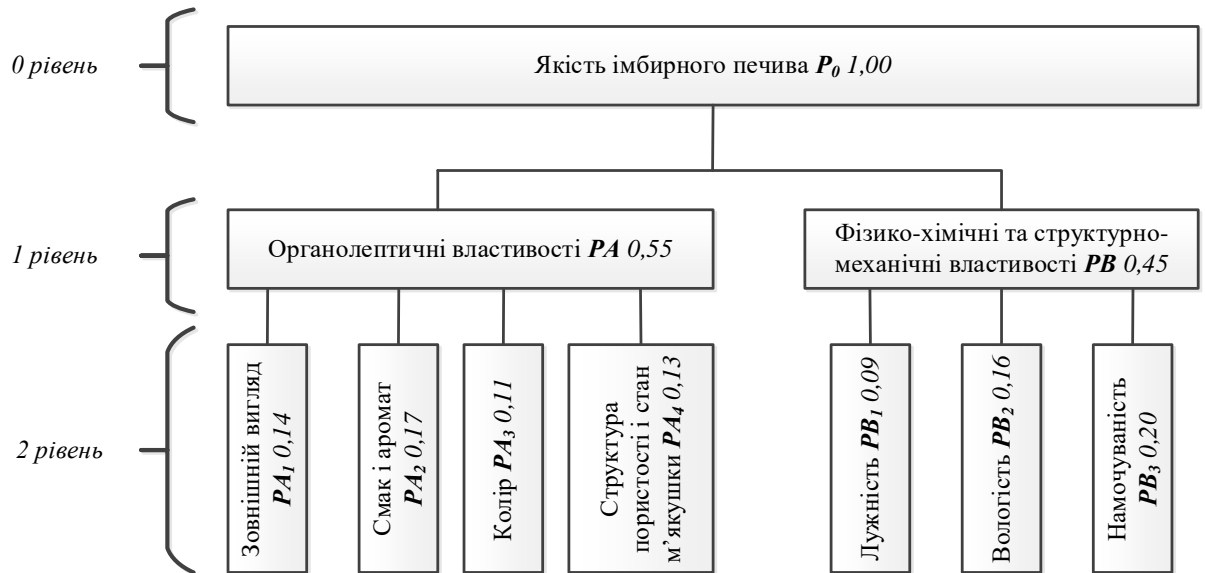


Рис. 3.7. «Дерево властивостей» імбирного печива

комплексній оцінці якості, можна зробити більш точні висновки про доцільність впровадження того чи іншого продукту.

Перший рівень дерева характеризується групами показників, що, в свою чергу, розділяються на підгрупи і мають своє одиничне значення для характеристики продукту. На цьому рівні досліджували органолептичні (РА), фізико-хімічні та структурно-механічні (РВ) показники якості.

Першими з групи показників 1 рівня було оцінено органолептичні показники якості (РА). З цією метою було проведено дегустацію, при якій кожен показник оцінювався за 50-ти бальною шкалою та переводився у безрозмірну величину із врахуванням коефіцієнту значимості (рис. 3.7). при цьому отримували абсолютні значення показників та переводили їх у безрозмірні величини користуючись функцією бажаності Харрінгтона. Спочатку було проведено дегустацію імбирного печива із внесенням ПМ у порівнянні з контролем (рис. 3.8).

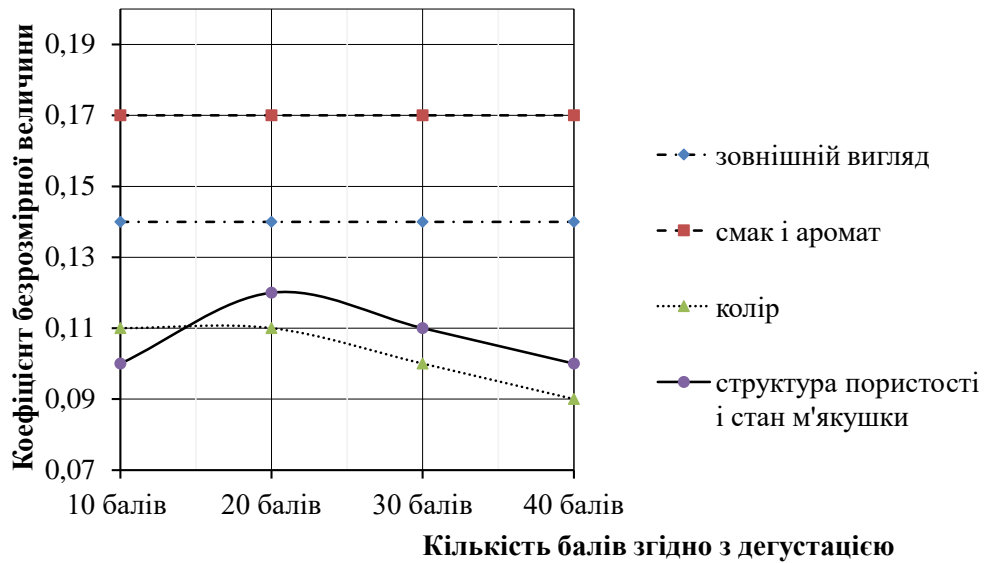


Рис. 3.8. Графік функції бажаності Харрінгтона для органолептичних властивостей імбирного печива, збагаченого морквяним порошком

Отримані за функцією бажаності безрозмірні величини підтверджують дані попередньо проведеної органолептичної оцінки імбирного печива із внесення ПМ (рис. 3.6 А). Підтверджено, що морквяний порошок у всьому діапазоні дозувань не має негативного впливу на зовнішній вигляд, смак і аромат виробів. Проте відмічено, що дещо знижується оцінка виробів із більшою кількістю ПМ порівняно із контрольним зразком адже такі вироби стають світлішими і трохи жовтішими, що є нестандартним для таких виробів і, можливо, вплинуло на думку дегустаційної комісії. Також відмічено, що за збільшення кількості морквяного порошку в рецептурі знижується оцінка стану структури виробів. Найвищу комплексну оцінку якості за групою органолептичних показників має імбирне печиво із внесенням 5% ПМ від загальної маси борошна. Ці дані корелюють із даними органолептичної оцінки (рис. 3.6 А).

При оцінці властивостей групи В важливим було оцінити одиничні показники, що характеризують цю групу та перевести їх в одиничні показники, де значення, що знаходиться в межах від 1,00 до 0,80 відповідає

оцінці «відмінно», від 0,80 до 0,63 – «добре», від 0,63 до 0,37 – «задовільно», від 0,37 до 0,20 – «погано», від 0,20 до 0,00 – «дуже погано» [42]. Таким чином, відносні показники якості імбирного печива збагаченого морквяним порошком наведені в табл. 3.7.

Таблиця 3.7

Відносні показники якості імбирного печива збагаченого морквяним порошком

Одиниця вимірювання	Кі-ті показники якості					Відносні показники якості				
	КОД	Контроль (без добавок)	Із внесенням 5% ПМ	Із внесенням 10% ПМ	Із внесенням 15% ПМ	КОД	Контроль (без добавок)	Із внесенням 5% ПМ	Із внесенням 10% ПМ	Із внесенням 15% ПМ
Бал	РА ₁	48	50	49	48	КА ₁	0,96	1,00	0,98	0,96
Бал	РА ₂	37	49	48	46	КА ₂	0,74	0,98	0,96	0,92
Бал	РА ₃	40	45	41	38	КА ₃	0,80	0,90	0,82	0,76
Бал	РА ₄	39	46	43	38	КА ₄	0,78	0,92	0,86	0,76
град	РВ ₁	49	49	49	49	КВ ₁	0,98	0,98	0,98	0,98
%	РВ ₂	46	46	47	48	КВ ₂	0,92	0,92	0,94	0,96
%	РВ ₃	34	47	44	39	КВ ₃	0,68	0,94	0,88	0,78

Результати оцінки групових властивостей (РВ) для імбирного печива, збагаченого морквяним порошком, наведено на рис. 3.9.

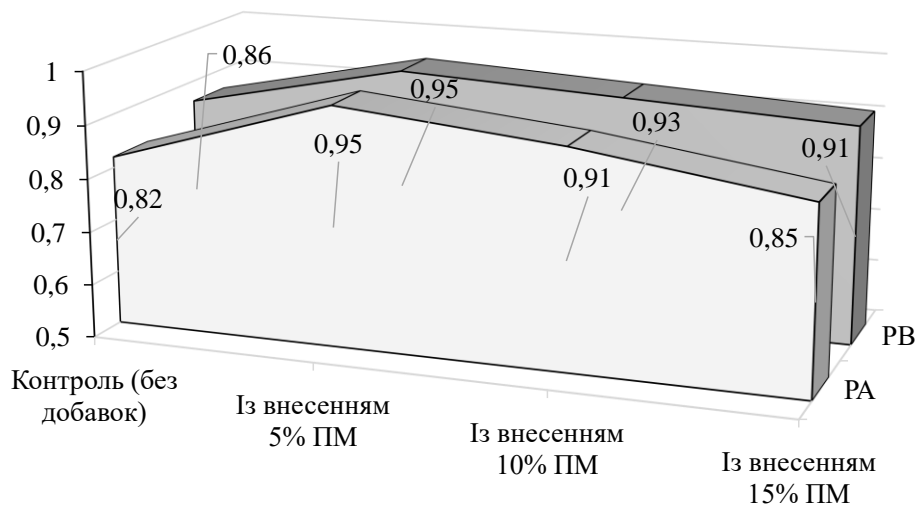


Рис. 3.9. Модель якості імбирного печива, збагаченого морквяним порошком, за груповими властивостями

Відповідно до результатів комплексної оцінки якості імбирного печива, збагаченого порошком моркви, всі вироби мають оцінку «відмінно» за органолептичними, фізико-хімічними та структурно-механічними показниками якості. Слід зазначити, що результати комплексної оцінки якості показали – внесення ПМ в кількості 5% від загальної маси борошна дозволяє підвищити значення показників групи РА на 13,7%, а показники групи РВ – на 9,5% порівняно з контрольним зразком. Також із рис. 3.9 видно, що зі збільшенням кількості порошку моркви комплексні показники якості знижуються відносно зразка із 5% ПМ, проте вони є вищими ніж у контрольного зразка. Ці результати корелюють із даними визначення показників якості лабораторним шляхом (табл. 3.6, рис. 3.6 А).

Наступним етапом було досліджень було проведення дегустаційної оцінки якості імбирного печива за внесення гарбузового порошку у відсотковій кількості від загальної маси борошна. Оцінку проводили аналогічно описаному вище. Отримані значення також переводили в безрозмірні величини за функцією бажаності Харрінгтона. Результати наведено на рис. 3.10.

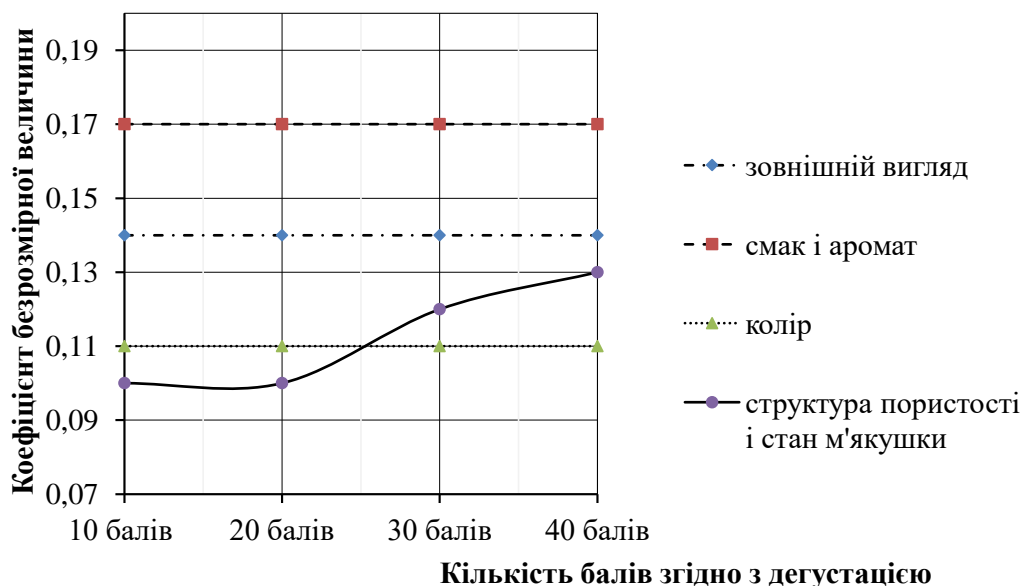


Рис. 3.10. Графік функції бажаності Харрінгтона для органолептичних властивостей імбирного печива, збагаченого гарбузовим порошком

За наведеною функцією бажаності (рис. 3.10) також було отримано величини, що підтверджують попередні дані щодо органолептичних показників якості імбирного печива із внесенням гарбузового порошку (рис. 3.6 Б). із результатів видно, що гарбузовий порошок не має негативного впливу на такі показники як зовнішній вигляд, смак і аромат, колір. Однак відмічено значне зростання функції бажаності у діапазоні показника пористості і стану м'якушки за внесення 15% ПГ.

На наступному етапі досліджень визначали комплексні показники групи В для імбирного печива, збагаченого порошком гарбуза. Відносні показники якості його наведено в табл. 3.8.

Таблиця 3.8

Відносні показники якості імбирного печива збагаченого гарбузовим порошком

Одиниця вимірювання	Кі-ті показники якості					Відносні показники якості				
	код	Контроль (без добавок)	Із внесенням 5% ПГ	Із внесенням 10% ПГ	Із внесенням 15% ПГ	код	Контроль (без добавок)	Із внесенням 5% ПГ	Із внесенням 10% ПГ	Із внесенням 15% ПГ
Бал	РА ₁	48	48	49	50	КА ₁	0,96	0,96	0,98	1,00
Бал	РА ₂	37	40	44	48	КА ₂	0,74	0,80	0,88	0,96
Бал	РА ₃	40	47	48	50	КА ₃	0,80	0,94	0,96	1,00
Бал	РА ₄	39	44	48	50	КА ₄	0,78	0,88	0,96	1,00
град	РВ ₁	49	49	49	49	КВ ₁	0,98	0,98	0,98	0,98
%	РВ ₂	46	46	47	48	КВ ₂	0,92	0,92	0,94	0,96
%	РВ ₃	34	39	43	47	КВ ₃	0,68	0,78	0,86	0,94

Результати оцінки групових властивостей (РВ) для імбирного печива, збагаченого гарбузовим порошком, наведено на рис. 3.11.

Так як і у випадку із збагаченням імбирного печива ПМ, всі вироби, збагачені гарбузовим порошком мають оцінку «відмінно» за груповими показниками якості. Однак встановлено важливу відмінність – найбільшу якість за комплексною оцінкою мають вироби за використання 15% ПГ.

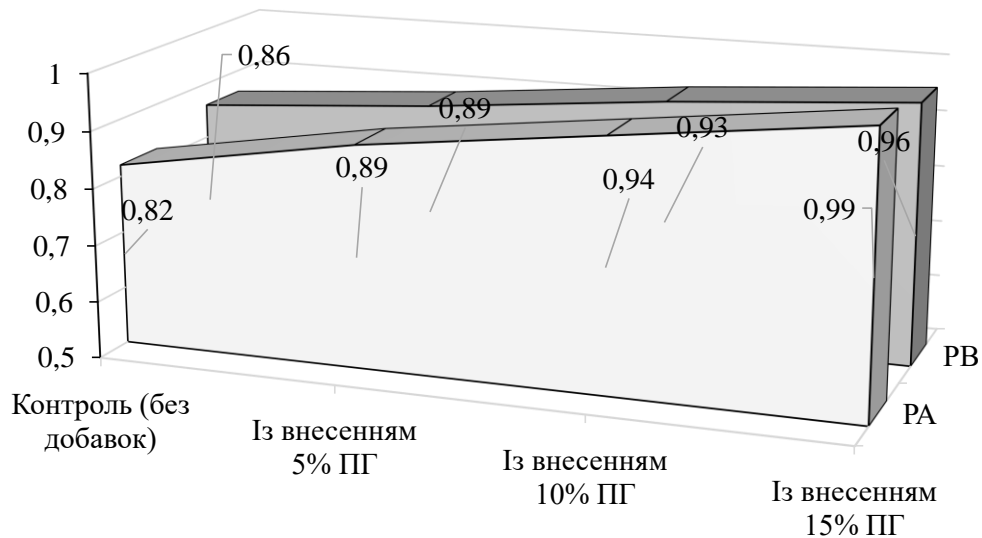


Рис. 3.11. Модель якості імбирного печива, збагаченого гарбузовим порошком, за груповими властивостями

За груповим показником РА їх значення перевищує контрольний зразок на 20,5%, а за показниками групи РВ – на 17,1%. Крім того відмічено, що якість імбирного печива покращується із збільшенням кількості ПГ в системі на відміну від того, що спостерігалось при внесенні ПМ.

Отримані дані комплексної оцінки якості показали, що використання овочевих порошків є перспективним методом збагачення імбирного печива та дозволяє отримати вироби високої якості за різної кількості їх у рецептурі. Встановлено, що актуальним є використання морквяного і гарбузового порошку в кількості 5% або 15% від загальної маси борошна відповідно. Враховуючи все перелічене можна рекомендувати такі вироби до впровадження у виробництво.

Висновки за розділом 3

1. В розділі проведено дослідження якості основної і збагачувальної сировини, що планується до використання у виробництві збагаченого імбирного печива. Встановлено, що овочеві порошки: морквяний і гарбузовий,

є сухими продуктами, що близькі за сенсорним сприйняттям до борошна. Це свідчить про можливість заміни борошна на них у відсотковій кількості.

2. Встановлено, що значний вміст органічних кислот, вітамінів та мінеральних речовин у вихідній сировини впливає на кислотність овочевих порошоків. Цей показник вищий порівняно із пшеничним борошном на 96,8% якщо порівнювати його із морквяним порошком і на 90,3% – якщо порівнювати із гарбузовим. Відносно житнього борошна ця різниця є меншою, так значення є вищими на 29,8% і 25,5% відповідно. Це буде мати вплив на формування якості готових виробів, тому слід враховувати такі показники при розробці рецептури.

3. За результатами досліджень, морквяний порошок містить у 3,9 рази більше клітковини ніж пшеничне борошно, а 2,4 рази – ніж житнє. У гарбузовому порошку вміст клітковини порівняно із пшеничним борошном вищий у 2,4 рази, а із житнім – на 46,2%. Крім того, овочеві порошки характеризуються високою антиоксидантною ємністю, що обумовлена значним вмістом в них вітаміну С та β -каротину.

4. В розділі наведено дослідження щодо технологічних показників основної та збагачувальної сировини. Морквяний і гарбузовий порошки за температури рідини 30 °С мають вищу водопоглинальну здатність порівняно з пшеничним борошном на 74,5% і 48,3% відповідно, порівняно з житнім – на 26,5% і 7,5% відповідно. Крім того вологоутримувальна здатність ПМ і ПГ є вищою порівняно як із пшеничним, так і з житнім борошном у 3,0 і 2,9 рази та 2,4 і 2,3 рази відповідно. Це стане передумовою підвищення вологості тіста для імбирного печива, а також буде свідчити про більшу вологість готових виробів.

5. Проаналізовано вплив овочевих порошоків на клейковину пшеничного борошна. Встановлено, що їх внесення спричиняє послаблення клейковини. виявлено, що порошок гарбуза має більш суттєвий вплив на показники якості клейковини пшеничного борошна переводячи її III класу якості «незадовільно слабка». Проте при виробництві імбирного печива послаблення клейковини

буде позитивно впливати на якість готових виробів роблячи їх структуру більш ніжною і розсипчастою.

6. Вивчено вплив овочевих порошоків на показники якості тіста для імбирного печива. Встановлено, що внесення порошку моркви підвищує цей показник порівняно з контрольним на 8,5...24,6%, а порошку гарбуза – на 10,1...27,6%. Це корелює з даними щодо показників якості овочевих порошоків та їх технологічними властивостями.

7. Встановлено, що внесення овочевих порошоків збільшує вихід готових виробів. Проте відрізняється сам принцип збільшення виходу за використання морквяного і гарбузового порошоків. Так, внесення першого сприяє максимальному збільшенню цього показника за мінімальної кількості добавки і за збільшення кількості ПМ в системі вихід поступово зменшується, але залишається більшим порівняно з контрольним зразком. Внесення гарбузового порошку навпаки, сприяє динамічному збільшенню виходу готових виробів за збільшення кількості порошку в системі. Крім того, збігчені вироби характеризуються вищим показником намочуваності порівняно з контролем, що вказує на більш розвинену пористість в них. За органолептичною оцінкою якості всі розроблені вироби отримали бал «відмінно» однак мали схожу із виходом виробів тенденцію. Імбирне печиво за використання 5% ПМ мало найкращу органолептику і ці значення знижувалися за збільшення порошку в системі. Внесення ПГ, навпаки, динамічно покращувало ці показники. Найвищий бал отримали вироби із внесенням 15% гарбузового порошку, збільшення збагачувальної добавки почало негативно впливати на показники якості.

8. В розділі представлено результати комплексної оцінки якості розроблених виробів. В результаті проведених досліджень встановлено доцільність використання 5% морквяного або 15% гарбузового порошку від загальної маси борошна.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА НОРМАТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

4.1. Розробка технологічної інструкції для виробництва збагаченого імбирного печива

Розроблена фахівцями Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

1. Вступна частина

Дана технологічна інструкція поширюється на борошняні кондитерські вироби, а саме – імбирне печиво підвищеної харчової цінності, що виготовляється із суміші пшеничного і житнього борошна, вершкового масла, суміші прянощів, порошоків моркви або гарбуза, цукру та іншої сировини згідно до рецептури. Форма – кругла

Випускається фасованим у роздрібну тару. Маса пакування – 0,5...1,0 кг.

2. Характеристика готової продукції

Якість імбирного печива має відповідати ДСТУ 4187:2003 «Вироби кондитерські пряникові. Загальні технічні умови». Цей стандарт охоплює основні показники якості і безпечності імбирного печива, проте не повною мірою характеризує його функціональні властивості. Тому важливим заходом для організації виробництва є розробка технічних умов на нові вироби.

3. Перелік сировини для виробництва:

Для виробництва розробленого в роботі імбирного печива використовується наступна сировина:

- борошно пшеничне вищого або 1 сорту згідно ГСТУ 46.004-99.
- борошно житнє обдирне або сіяне згідно ДСТУ 8791:2018.
- вода питна згідно ДСанПіН 2.2.4–171–10 та ДСТУ 7525:2014.
- сіль кухонна згідно ДСТУ 3583-2015.
- розпушувач сода харчова згідно ДСТУ 2156-76.
- масло вершкове згідно ДСТУ 4399:2005.
- прянощі імбир згідно ДСТУ ISO 1003:2005.
- прянощі кориця згідно ГОСТ 29049–91.
- мед натуральний згідно ДСТУ 4497-2005.
- порошки моркви та гарбуза ТМ Vestra Healthy (Україна) згідно із сертифікатами якості виробника.
- меланж
- какао-порошок

Якість сировини повинна відповідати вимогам діючої нормативно-технічної документації.

4. Підготовка сировини до виробництва

Підготовка сировини до виробництва повинна проводитися згідно з виробничою інструкцією та ПП 05-01-2012 стандарту ISO 22000 «Зберігання сировини і допоміжних матеріалів. Підготовка сировини до виробництва». При виробництві імбирного печива також слід дотримуватися санітарних правил для підприємств кондитерської промисловості 20.05.2015 № 509, що затверджені МОЗ України.

Морквяний і гарбузовий порошки попередньо пропускаються крізь металовловлювач, просіюються та вносяться у встановленій кількості під час замішування тіста разом із борошном.

5. Приготування імбирного печива, збагаченого овочевими порошками

Рецептура та режим приготування наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

**Рецептури імбирного печива, збагаченого овочевими порошками, та
режими його приготування**

Найменування сировини, напівфабрикатів і показники технологічного процесу	Витрати сировини, г Параметри технологічного процесу	
	Збагачене ПМ	Збагачене ПГ
Борошно пшеничне 1 сорту	326,5	299,5
Борошно житнє обдирне	186,5	159,5
Порошок моркви	27,0	-
Порошок гарбуза	-	81,0
Мед	200,0	
Цукор білий кристалічний	200,0	
Меланж	66,0	
Масло вершкове	12,0	
Розпушувач сода харчова	1,6	
Сіль кухонна	0,05	
Імбир мелений: кориця мелена: мускатний горіх мелений: кардамон мелений: гвоздика мелена	0,08: 0,02: 0,02: 0,02: 0,01	
Емульгування жирів	10...12 хв	
Замішування тіста	5...8 хв	
Температура замішування	20...24 °С	
Температура в приміщенні	16...20 °С	
Температура випікання	180...200 °С	
Час випікання	10...12 хв	

Після випікання імбирне печиво охолоджували до температури не вище 25 °С. Лише після цього в ньому здійснювали визначення показників якості.

Процес виробництва імбирного печива проводився відповідно до принципово-технологічної схеми, наведеної на рис. 2.3 в розділі 2 цієї роботи.

6. Пакування, маркування та зберігання

Збагачене овочевими порошками імбирне печиво укладається в картонні коробки по 0,5 або по 1,0 кг в кожну. Пакування здійснюють відповідно до розробленої нормативної документації або керуючись вимогами, наведеними в ДСТУ 4187:2003. При цьому всі пакувальні матеріали, що застосовуються, мають бути дозволені до використання Міністерством охорони здоров'я України. В одному ящику має бути печиво одного виду та однієї дати виготовлення.

Також можливе художнє оформлення коробок із виробами. Можливе і поштучне пакування виробів у полімерні матеріали для реалізації, наприклад, святкових виробів. На всі пакування повинно бути нанесене маркування відповідно до діючих стандартів. Слід обов'язково виділяти алергени у складі продукту та інші пункти, що прописані ст. 38 Закону України № 771/97-ВР, від 23.17.97. Слід пам'ятати, що маркування обов'язково має бути виконане типографським способом безпосередньо на упаковці або на етикетці що наклеюється на пакувальну одиницю. Воно має бути чітким, легко читатися, фарба, що використовується для нанесення маркування, має бути дозволена до застосування МОЗ України.

Транспортувати імбирне печиво можна всіма видами критого транспорту дотримуючись правил перевезення вантажів, що діють для даного виду транспорту.

При транспортуванні імбирного печива слід дотримуватися товарного сусідства, не перевозити зазначену продукцію разом з продукцією, що має сильний або будь-який інший специфічний запах. Також не дозволяється транспортувати імбирне печиво разом з отруйними речовинами. Крім того, до перевезення імбирного печива не допускаються транспортні засоби, якими раніше транспортували отруйні речовини або речовини, або продукти із сильним специфічним запахом.

Зберігати імбирне печиво збагачене овочевими порошками потрібно в чистих, сухих, добре вентиляваних складських приміщеннях. Температура повітря при цьому має бути 15...18 °С, а відносна вологість повітря – не більше 75%. При зберіганні слід дотримуватися товарного сусідства і уникати потрапляння прямих сонячних променів на готову продукцію. При зберіганні імбирного печива слід подбати про те, щоб відстань між пакувальними одиницями і джерелами тепла, каналізаційними й водопровідними трубами була не менше 1,0 м.

Термін зберігання імбирного печива збагаченого овочевими порошками, що фасоване в ящики по 0,5 або 1,0 кг має становити не більше 30 діб, а фасованого поштучно в полімерну плівку – 45 діб.

7. Метрологічне забезпечення

Загальною метою метрологічного забезпечення імбирного печива збагаченого овочевими порошками є забезпечення стабільної якості продукту та дотримання вимог стандартів безпеки та якості. Підприємство-виробник гарантує, що якість продукту відповідає стандартам, у разі дотримання умов зберігання й транспортування.

4.2. Розробка технічних умов для імбирного печива, збагаченого порошками моркви і гарбуза (ТУ)

ДКПП 10.73.11-30.00

УКНД 67.060

ЗАТВЕРДЖУЮ

Директор _____

«__» _____ 2024 р.

ЗАТВЕРДЖУЮ

Ректор Національного університету

«Чернігівський колегіум»

імені Т. Г. Шевченка,

д.юр.н., проф.

_____ Олег ШЕРЕМЕТ

«__» _____ 2024 р.

**БОРОШНЯНІ КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ
(ІМБИРНЕ ПЕЧИВО ІЗ ПОРОШКОМ МОРКВИ,
ІМБИРНЕ ПЕЧИВО ІЗ ПОРОШКОМ ГАРБУЗА)**

Технічні умови

ТУ У 10.7-02066747-__-2024

(Проект)

Термін введення з: __.__.____ р.

Чинні до: __.__.____ р.

РОЗРОБЛЕНО:

Національним університетом

«Чернігівський колегіум»

імені Т. Г. Шевченка.

Доктором філософії (к.т.н), доцентка

кафедри хімії, технологій та

фармації

_____ Надія ЛАПИЦЬКА

«__» _____ 2024 р.

Студент 2 курсу магістратури

кафедри хімії, технологій та

фармації

_____ Олександр ДУБИНА

«__» _____ 2024 р.

Чернігів
2024

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

Ці технічні умови поширюються на імбирне печиво з додаванням порошку моркви (ПМ) або гарбуза (ПГ) (далі за текстом – імбирне печиво з додаванням ПМ, імбирне печиво з додаванням ПГ), що виробляються на харчових підприємствах малого та середнього бізнесу та у закладах ресторанного господарства і призначені для використання у закладах ресторанного господарства та реалізації у роздрібній торгівлі.

Обов'язкові вимоги до якості продукції, що забезпечують її безпеку для здоров'я населення, викладено в розділах 3.1, 3.2, 3.3, 4.1. Технічні умови придатні для умов сертифікації.

Ці технічні умови є власністю Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка і не можуть бути використані іншими організаціями, які не мають письмового дозволу власника.

Приклад позначення продукції при замовленні:

«Імбирне печиво з порошком моркви ТУ У 10.7-02066747-__-2024»;

«Імбирне печиво з порошком гарбуза ТУ У 10.7-02066747-__-2024».

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У наведених технічних умовах є посилання та такі нормативні документи:

Таблиця 4.2

Нормативні документи

Код НД	Назва НД
ДСТУ EN 780-2001	Пакування. Графічне маркування щодо погодження з товарами
ДСТУ EN 1672-1-2001	Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки
ДСТУ EN 1672-2-2001	Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо гігієни
ДСТУ 2597-94	Устаткування для виробництва хлібобулочних та борошняних кондитерських виробів. Терміни та визначення
ДСТУ prEN 1672-1-2001	Обладнання для харчової промисловості. Вимоги щодо безпеки і гігієни. Основні положення. Частина 1. Вимоги щодо безпеки
ДСТУ 2633:2017	Кондитерське виробництво. Терміни і визначення
ДСТУ 3147-95	Коди і кодування інформації. Штрихове кодування. Маркування об'єктів ідентифікації. Формат та розташування штрихкодів позначок EAN на тарі та пакуванні товарної продукції
ДСТУ 3413-96	Система сертифікації УкрСЕПРО. Порядок проведення сертифікації продукції
ДСТУ 4187:2003	Вироби кондитерські пряникові. Загальні технічні умови

Продовження таблиці 4.2

ДСТУ 4462.3.01 : 2006	Охорона природи. Поводження з відходами. Порядок здійснення операцій
ДСТУ 4462.3.02 : 2006	Охорона природи. Поводження з відходами. Пакування, маркування і захоронення відходів. Загальні технічні та організаційні вимоги
ДСТУ 5023:2008	Вироби кондитерські борошняні. Метод визначання здатності до намокання
ДСТУ 7237:2011	Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту
ДСТУ 7238:2011 ССБП	ССБП. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація
ДСТУ 7239:2011 ССБП	Засоби індивідуального захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація
ДСТУ 7275:2012	Пакети з полімерних та комбінованих матеріалів. Загальні технічні умови
ДСТУ 7369:2013	Стічні води. Вимоги до стічних вод і їхніх осадів для зрошування та удобрювання
ДСТУ 7525:2014	Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості
ДСанПіН 2.2.4-171-10	Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною
ДСТУ 7670:2014	Сировина і продукти харчові. Готування проб. Мінералізація для визначення вмісту токсичних елементів
ДСТУ 7963:2015	Продукти харчові. Готування проб для мікробіологічних аналізів
ДСТУ ISO/TS 21098 : 2009	Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їх вмістом. (ISO/TS 21098:2005, IDT)
ДСТУ ISO 21569 : 2008	Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Якісні методи на основі аналізування нуклеїнової кислоти (ISO21569: 2005, IDT)
ДСТУ ISO 21570 : 2008	Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Кількісні методи на основі аналізування нуклеїнової кислоти. (ISO 21570:2005, IDT)
ДСТУ ISO 21571 : 2008	Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їх вмістом. Екстрагування нуклеїнової кислоти (ISO 21571:2005, IDT)
ДСТУ ISO 24276:2008	Продукти харчові. Методи виявлення генетично модифікованих організмів і продуктів з їхнім вмістом. Основні вимоги, терміни та визначення понять
ДСТУ OIML R 87:2012	Кількість фасованого товару в упаковках
ДСТУ Б.А.3.2-12 : 2009	ССБП. Системи вентиляційні. Загальні вимоги
ДСТУ-ЗТ 4888:2007	Система розроблення та поставлення продукції на виробництво. Хлібобулочні, макаронні та борошняні кондитерські вироби. Основні положення
ДСТУ 8446:2015	Продукти харчові. Методи визначення кількості мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів
ГОСТ 14192-96	Маркування вантажів

Закінчення таблиці 4.2

ДСТУ 7963:2015	Продукти харчові. Готування проб для мікробіологічних аналізів
ДСТУ 7670:2014	Сировина і продукти харчові. Готування проб. Мінералізація для визначання вмісту токсичних елементів
ДСТУ ISO 19036:2014	Мікробіологія харчових продуктів та кормів для тварин.
ГН 6.6.1.1-130-2006	Допустимий рівень вмісту радіонуклідів ^{137}Cs і ^{90}Sr у продуктах харчування та питній воді.
ГСТУ 46.004-99	Борошно пшеничне. Технічні умови
ДСТУ 8791:2018	Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови
ДБН В.2.5-56:2010	Пожежна автоматика будинків і споруд
ДБН В.2.5-28-2018	Природне і штучне освітлення
ДСТУ EN 13053:2013	Системи вентиляції та кондиціювання повітря. Кондиціонери повітря центральні. Номінальні та робочі характеристики складових частин та секцій
ДБН В.1.1.7-2016	Пожежна безпека об'єктів будівництва. Захист від пожежі
ДСН 3.3.6.037-99	Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку
ДСН 3.3.6.039-99	Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації
ДСН 3.3.6.042-99	Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень
ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001	Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті
Закон України № 771/97 ВР від 23.12.1997 р. зі змінами	«Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»
Закон України №3073-III від 07.03.2002	«Про відходи»
Закон України №1393 – XIV від 14.01.2000 р	«Про вилучення з обігу, переробку, утилізацію, знищення або подальше використання неякісної та небезпечної продукції»
Закон України №2707-XII від 16.10.1992	«Про охорону атмосферного повітря»
Закон України №2694-XII від 14.10.1992	«Про охорону праці»
Наказ МОЗ України № 246 від 21.05 2007 р.	Про затвердження Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій
Наказ МОЗ України № 280 від 23.07.2002 р.	Щодо організації проведення обов'язкових профілактичних медичних оглядів працівників окремих професій, виробничих організацій, діяльність яких пов'язана з обслуговуванням населення і може призвести до поширення інфекційних хвороб
Технічний регламент № 487 від 28.10.2010 р.	Правила маркування харчових продуктів
Закон України №2639-VIII від 23.11.2023	«Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів»
Технічний регламент №1193 від 16.12.2015 р.	Деякі товари, які фасують за масою та об'ємом у готову упаковку

3 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

3.1 Імбирне печиво з додаванням ПМ або ПГ має відповідати вимогам цих технічних умов і виготовляться за технологічною інструкцією та рецептурою, затвердженою в установленому порядку, з дотриманням санітарних норм і правил, затвердженими МОЗ України.

3.2. Асортимент

У відповідності з цими технічними умовами імбирне печиво виробляється в такому асортименті:

- «Імбирне печиво з порошком моркви»;
- «Імбирне печиво з порошком гарбуза»;
- фасовані поштучно для реалізації в закладах ресторанного господарства та як сувенірні вироби;
- фасовані по 0,5 кг або 1,0 у транспортній упаковці для реалізації і торгівельних мережах;
- фасовані по 5,0 кг у транспортній упаковці для реалізації в оптових точках торгівлі.

3.3. Характеристики

3.3.1. Сировина, що використовується для виробництва імбирного печива з овочевими порошками та повинна бути дозволена до використання Центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я. Також повинна відповідати вимогам діючої нормативної документації:

борошно пшеничне вищого або 1 сорту згідно ГСТУ 46.004-99;

борошно житнє обдирне або сіяне згідно ДСТУ 8791:2018.

вода питна згідно ДСанПіН 2.2.4-171-10 та ДСТУ 7525:2014.

сіль кухонна згідно ДСТУ 3583-2015.

розпушувач сода харчова згідно ДСТУ 2156-76.

масло вершкове згідно ДСТУ 4399:2005.

прянощі імбир згідно ДСТУ ISO 1003:2005.

прянощі кориця згідно ГОСТ 29049-91.

мед натуральний згідно ДСТУ 4497-2005.

порошки моркви та гарбуза ТМ Vestra Healthy (Україна) згідно із сертифікатами якості виробника.

меланж

какао-порошок

Сировина та матеріали повинні супроводжуватись документами, що підтверджують їх якість та безпечність.

На переробку не допускається сировина, в якій залишкова кількість пестицидів, вміст нітратів, мікотоксинів і токсичних елементів перевищує максимально допустимі рівні, встановлені «Медико-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів»,

що затверджені органами Держсаннадзору 01.08.89 №5061, а вміст радіонуклідів перевищує допустимі рівні, встановлені ДР-97.

Контроль якості сировини і матеріалів повинен проводитися у кожній партії при вхідному контролі.

3.3.2 За органолептичними показниками імбирне печиво з додаванням ПМ або ПГ має відповідати вимогам, наведеним в табл. 4.3

Таблиця 4.3

Органолептичні показники імбирного печива за додавання ПМ або ПГ

Назва показника	Характеристика імбирного печива	
	з ПМ	з ПГ
Зовнішній вигляд	Форма правильна, не розпливчата, відповідає назві, краї без пошкоджень, допускається надломлене печиво не більше 3% від маси нетто, поверхня має характерні тріщинки	
Смак і аромат	Приємний, солодкий із легким морквяним присмаком	Приємний, солодкий із легким овочевим присмаком
Колір	Світло-коричневий із червонуватим відтінком	Коричнево-золотистий
Структура пористості	Рівномірна, розвинена, товкостінна	
Стан м'якушки	Пропечена, без слідів непромісу	

3.3.3 За фізико-хімічними показниками імбирне печиво із овочевими порошками має відповідати показникам, наведеним в табл. 4.4.

Таблиця 4.4

Фізико-хімічні показники імбирного печива з додаванням ПМ або ПГ

Назва показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше	6,5
Масова частку цукру у перерахунку на суху речовину (за сахарозою), %, не менше	2,0
Масова частка жиру у перерахунку на суху речовину, %, не менше	20,0
Лужність, град, не більше ніж	2,0
Масова частка золи нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10%, не більше ніж	0,1

3.3.4 За вмістом токсичних елементів, мікотоксинів імбирне печиво з ПМ або ПГ має відповідати нормам зазначеним в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів в імбирному печиві з ПМ або ПГ

Назва показника	Норми
Токсичні елементи, мг/кг, не більше	
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,3
Ртуть	0,02
Мідь	10,0
Цинк	30,0
Мікотоксини, мг/кг, не більше	
Афлатоксин В ₁	0,005
Дезоксиніваленол	0,7
Пестицидів: ГХЦГ (а, b, гізомери)	0,02
ДДТ та його метаболіти	0,02

3.3.5 Вміст радіонуклідів у добавках не повинен перевищувати рівні, встановлені ГН 6.6.1.1-130.

3.3.6 За мікробіологічними показниками імбирне печиво з ПМ або ПГ повинно відповідати вимогам, зазначеним в таблиці 4.6.

Таблиця 4.6

Мікробіологічні показники імбирного печива з ПМ або ПГ

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більш	1×10^4
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1 г	Не допускається
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. бактерії роду Сальмонела, в 25г	Не допускається
Плісняві гриби, КУО в 1,0 г	Не допускається

Сировина, яка застосовується при виробництві імбирного печива з ПМ або ПГ за вмістом токсичних елементів, мікотоксинів, пестицидів, радіонуклідів має відповідати ГН 6.6.1.1-130. Мати висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи з визначеними показниками безпеки, виданого центральним органом виконавчої влади у сфері охорони здоров'я чи сертифікат відповідності.

3.4. Пакування

3.4.1. Фасують імбирне печиво з ПМ або ПГ в ящики із гофрокартону на дно яких укладається папір під пергамент. Також можуть пакувати поштучно в художньо оформлену поліпропіленову упаковку. Всі пакувальні матеріали повинні бути дозволені МОЗ України.

3.4.2. В одній пакувальній одиниці транспортної тари повинні бути вироби одного виду і однієї дати виготовлення.

3.4.3. допустиме мінусове відхилення від номінального значення імбирного печива в пакувальній одиниці залежить від маси виробів у пакувальній одиниці. Від 20 до 50 г – 9%, до 200 г – 4,5%, до 500 г – 3,0% до 3,0 кг – 1,5%, у більшу – без обмежень.

3.5. Маркування

3.5.1. Маркування споживчої тари виробляється відповідно до закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини» з нанесенням попереджувального знаку «Боїться сирості», «Берегти від нагрівання».

3.5.2. На етикетці вказують:

товарний знак, найменування підприємства-виробника, його адресу і місце виготовлення;

найменування продукції; масу нетто;

склад продукції (перелік компонентів, харчові добавки з указанням індексів «Е»);

дату вироблення; термін зберігання і вживання; харчову і енергетичну цінність виробу; позначення цих технічних умов;

умови зберігання;

штриховий код;

знак відповідності.

3.5.3. Всі надписи повинні бути виконані українською мовою.

Маркування транспортної тари здійснюється за ГОСТ 14192 з нанесенням маніпуляційних знаків і інформаційних позначок:

товарний знак, найменування підприємства-виробника, його адресу і місце виготовлення;

найменування продукції;

маса нетто;

склад продукції (перелік компонентів, харчові добавки з указанням індексів «Е»);

дату вироблення;

термін зберігання і вживання;

харчову і енергетичну цінність виробу;

позначення цих технічних умов;

умови зберігання; штриховий код; знак відповідності.

4. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ І ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

4.1. За показниками безпеки імбирні пряники повинні відповідати вимогам, наведеним у 3.3.4, 3.3.5, 3.3.6 цих ТУ.

4.2. При виробництві імбирного печива з ПМ або ПГ в умовах закладів ресторанного господарства слід керуватися «Санітарними правилами для підприємств громадського харчування, включаючи кондитерські цехи і підприємства, що виробляють м'яке морозиво» (СанПіН 42-123-5777), в умовах промислових підприємств – галузевими санітарно-гігієнічними нормами.

4.3. Вимоги безпеки до технологічного обладнання встановлюють у відповідності до ГОСТ 12.3.003. Температура зовнішньої поверхні устаткування не повинна перевищувати 45 °С.

4.4. Загальні вимоги безпеки до виробничих процесів встановлюють у відповідності до ДСТУ 3235.

4.5. Загальні санітарно-гігієнічні вимоги до показників мікроклімату і допустимому вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони встановлюють у відповідності до ГОСТ 12.1.005.

4.6. Загальні вимоги пожежної безпеки до об'єктів захисту різного призначення встановлюють у відповідності до ГОСТ 12.1.004.

4.7. Стічні води при виробництві імбирного печива з ПМ або ПГ повинні піддаватися очистці і відповідати СанПіН 4630.

4.8. Контроль за викиданням гранично допустимих шкідливих речовин в атмосферу здійснюється відповідно до ГОСТ 17.2.3.02 і ДСП 201.

4.9. Охорона ґрунту від забруднення побутовими і промисловими відходами забезпечується виконанням вимог «Санітарних Правил утримання території населених місць», СанПіН 42-126-4690.

5. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

5.1. Приймання здійснюють за ДСТУ 4187:2003 «Вироби кондитерські пряникові. Загальні технічні умови».

Випускають і приймають партіями. Партією вважається будь-яка кількість імбирного печива, виробленого одним підприємством за одну зміну і підготовленого до одночасного здавання-приймання.

5.2. Кожна партія імбирного печива з ПМ або ПГ повинна бути піддана контролю на відповідність вимогам цих технічних умов за органолептичними, фізико-хімічними показниками, пакуванням, маркуванням і масою нетто.

5.3. Періодичність визначення вмісту токсичних елементів і радіонуклідів встановлюють згідно методичним вказівкам «Порядок і періодичність контролю продовольчої сировини і харчових продуктів за показниками безпеки», затвердженим Міністерством охорони здоров'я України від 11.10.95 №5.08.07/1232.

5.4. Періодичність санітарно-бактеріологічного контролю повинна бути узгоджена з місцевими органами Держсанназору і гарантувати епідеміологічну і безпеку продукції.

5.5. Сертифікаційні випробування проводять в порядку, установленому органами по сертифікації.

5.6. Кожна партія імбирного печива з ПМ або ПГ повинна супроводжуватися документами встановленої форми, що посвідчують її якість, в яких вказують:

- найменування підприємства-виробника, його підлеглість;
- найменування продукції;
- позначення цих технічних умов;
- кількість одиниць упаковки;
- масу імбирного печива з ПМ або ПГ, кг;
- дату вироблення;
- термін зберігання;
- температуру зберігання;
- вологість повітря у приміщенні для зберігання;
- номер партії.

6. МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ

6.1. Відбір проб та підготовку їх до випробувань проводять за ГОСТ 14849.

6.2. Якість імбирного печива з ПМ або ПГ за органолептичними і фізико-хімічними показниками повинна встановлюватися на підставі середньої проби.

6.3. Складання середньої проби, органолептичну оцінку її якості, складання і лабораторного зразку для фізико-хімічного аналізу здійснюється за ГОСТ 14849.

6.4. Визначення солей важких металів і миш'яку здійснюється за ГОСТ 26927, ГОСТ 26930, ГОСТ 26931, ГОСТ 26932, ГОСТ 26933, ГОСТ 26934, СанПіН 42-123-4089.

6.5. Мікробіологічні аналізи на відповідність вимогам промислової стерильності проводять за ГОСТ 10444.1; ГОСТ 10444.11; ГОСТ 10444.12; ГОСТ 10444.15.

6.6. Аналіз на виявлення збуджувачів псування проводять при необхідності підтвердження мікробіального псування за ГОСТ 10444.1; ГОСТ 10444.11; ГОСТ 10444.12; ГОСТ 10444.15.

6.7. Аналіз на патогенні мікроорганізми проводиться за вимогами органів Держсаннадзору в указаних ними лабораторіях за ГОСТ 10444.1; ГОСТ 10444.2; ГОСТ 10444.7; ГОСТ 10444.8; ГОСТ 10444.9.

7. ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

7.1. Транспортують імбирне печиво з ПМ або ПГ відповідно до санітарних правил для перевезень вантажу, діючих на відповідних видах транспорту.

7.2. Зберігають імбирне печиво з ПМ або ПГ в чистих, сухих, добре вентильованих складських приміщеннях за температури 15...18 °С і відносної вологості повітря не більше 75%.

7.3. Термін зберігання, транспортування і реалізації імбирного печива з ПМ або ПГ з моменту закінчення технологічного процесу у межах 30...45 діб.

8. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

8.1. Підприємство-виробник гарантує відповідність якості імбирного печива з ПМ або ПГ вимогам цих технічних умов при додержанні споживачем умов транспортування і зберігання.

8.2. Термін придатності до споживання імбирного печива з ПМ або ПГ – відповідно до п. 7.3 цих умов.

Висновки за розділом 4

Розроблені у цьому розділі нормативні документи дозволять кращою мірою організувати виробничий процес нових видів імбирного печива в умовах підприємств харчової промисловості і ресторанного господарства. Завдяки розробленій документації спроститься процес сертифікації імбирного печива з порошком моркви або гарбуза та атестації виробництва за цим сегментом продукції.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. В роботі проаналізовано стан науки і техніки в розрізі збагачення борошняних кондитерських виробів есенціальними речовинами. Визначено роль печива на ринку та окреслено значення збагачення саме цього продукту. Вивчено збагачувальні добавки, що використовуються з цією метою та виокремлено роль овочевої сировини в цьому процесі;

2. Підібрано матеріали і методи, що дозволять чітко охарактеризувати можливий вплив порошків моркви і гарбуза на формування якості і проходження технологічного процесу виробництва імбирного печива;

3. В результаті досліджень встановлено, що до складу порошку моркви і гарбуза входить 3,1 і 1,9 г/100 г сирової клітковини, що позитивно вплине на харчовий профіль імбирного печива. Це відображається на технологічних характеристиках ПМ і ПГ – мають вищу на 74,5% і 48,3% відповідно вологопоглинальну здатність порівняно із пшеничним борошном; порівняно із житнім – на 26,5% і 7,5% відповідно. Вища кислотність овочевих порошків порівняно з борошном відображається на формуванні показників якості готових виробів а особливо – на смакових властивостях;

4. Встановлено, що антиоксидантна ємність ПМ і ПГ становить 86,3 і 75,1 $\frac{1}{2}$ О ммоль/кг відповідно. Такі значення даного показника будуть мати позитивний вплив на організм людини за рахунок антиоксидантної дії, що посилюється за рахунок суттєвого вмісту вітаміну С і β -каротину в овочевих порошках;

5. Встановлено, що порошки моркви і гарбуза послаблюють клейковину пшеничного борошна. Особливо сильно це помітно за внесення порошку гарбуза. Однак така особливість позитивно вплине на якість готових виробів, створить більш ніжну, розсипчасту консистенцію;

6. Доведений позитивний вплив ПМ і ПГ на показники якості готового імбирного печива за їх використання;

7. Згідно із даними органолептичної оцінки імбирного печива із внесенням морквяного і гарбузового порошоків встановлено, що збагачені вироби характеризуються приємним смаком і ароматом, їх поверхня і консистенція не відрізняються від контрольного зразку. Все це вказує на перспективність використання зазначених порошоків для збагачення імбирного печива;

8. За результатами проведеної комплексної оцінки якості імбирного печива з ПМ або ПГ доцільним для впровадження у виробництво є використання 5% ПМ або 15% ПГ від загальної маси борошна при збагаченні імбирного печива;

9. Результати роботи опубліковано на Всеукраїнській конференції, нові вироби пройшли дегустаційну оцінку на виробництві, також було виготовлено дослідні партії розробленого імбирного печива. Акти дегустації та випуску дослідної партії наведено в додатках до представленої роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Самохвалова О. В., Кучерук З. І., Олійник С. Г. та ін. Технологія борошняних кондитерських виробів: навч. посібник. Харків, 2017. 572 с.
2. Лапицька Н. В., Городиська О. В. Товарознавство і захист прав споживачів: навч.-метод. посібник. Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2023. 386 с.
3. Сорокіна А. М. Проблеми розвитку кондитерської промисловості України в сучасних умовах // Науковий вісник херсонського державного університету. 2023. № 47. С. 27–32.
4. Українське печиво їде за кордон: як змінилась галузь з початком війни: веб-сайт. URL: <https://delo.ua/business/ukrayinske-pecivo-yide-za-kordon-yak-zminilas-galuz-z-pocatkom-viini-425116/>
5. Янчева М. О., Желєва Т. С. Технологія оздоровчих харчових продуктів: опорний конспект лекцій. Харків: ХДУХТ, 2016. 78 с.
6. Йовбак У. С., Кирпіченкова О. М., Оболкіна В. І., Крапивницька І. О. Застосування пектиновмісної овочевої сировини при виробництві комбінованих борошняних кондитерських виробів // Обладнання та технології харчових виробництв: тематичний збірник наукових праць Донецького національного університету економіки та торгівлі ім. М. Туган-Барановського. 2013. № 30. С. 69–75.
7. Golovko T. M., Pasichnyi V. M., Golovko M. P. et al. Vegetarian shortbread enriched with sweet potato (*ipomoea batatas* var. *portu beterraba*) // Journal of Chemistry and Technologies. 2023. № 31(2). P. 325–333.
8. Челябієва В. Н., Турінова І. В. Використання борошна сочевиці у рецептурі печива // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Технічні науки. 2019. № 30(69(1)). С. 91–94.
9. Миколенко С., Захаренко А. Дослідження впливу амарантового та льняного борошна на якість печива // Технічні науки і технології. 2020. № 1(19). С. 228–240.

10. Кравченко М., Михайлик В., Марусяк Т. Якість пісочного печива з композицією шротів // Товари і ринки. Новітні технології харчової промисловості. 2021. № 3. С. 141–150.

11. Shydakova-Kamenuka E., Novik A., Zhukov Y., Matsuk Y., Zaparenko A., Babich P., Oliinyk S. Evaluation of technological properties of waste waters and their effects on the quality of emulsion for a sufficient feed with liquid plastered oils // Technology and equipment of food production Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. № 2/19 (88). P. 29–34.

12. Шидакова-Каменюка О.Г., Новік Г.В., Рогова А.Л., Савенко А.Д. Оцінювання впливу горіхових шротів на якість здобного печива під час зберігання // Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі: зб. наук. праць / ХДУХТ. Харків, 2018. Вип. 1 (27). С. 268–280.

13. Холобцева І. П. Удосконалення технології здобного печива, збагаченого на кальцій, шляхом використання добавок білково-мінеральних: дис. ... PhD: 181 Харчові технології. ДБТУ. Харків, 2021. 265 с.

14. Матияшук О. В., Башкірова Н. В. Удосконалення рецептури шоколадних тістечок «Брауні», збагачених льняним та вівсяним борошном // Науковий журнал «Молодий вчений». 2017. № 2 (42). С. 192–196.

15. Бісквітний напівфабрикат оздоровчо-профілактичного призначення : пат. на корисну модель 64455 Україна: МПК А 23G 3/00 / Бондар Н. П., Маляр В. В.; власник НУХТ. № 64455; заявл. 06.04.2011; опубл. 10.11.2011, Бюл. № 21.

16. Пузік Л. М., Пузік В. К. Технологія зберігання і переробки зерна: навч. посібник. Харків, 2013. 312 с.

17. Шелудько В. М. Зернобобові культури в технології борошняних кондитерських виробів. веб-сайт: URL: http://www.khntusg.com.ua/files/sbornik/vestnik_131/57.pdf

18. Шелудько В. М. Використання бобових культур в технології крекери // Науково-практичний журнал «Зберігання і переробка зерна». 2014. № 7 (184). С. 52–53.
19. Склад м'яких вафель : пат. на корисну модель 140897 Україна: МПК А21D 13/00; А21D 2/36 / Шелудько В. М., Беззуб С. А.; власник ВНЗ УС «ПУЕТ». № 140897; заявл. 02.09.2019; опубл. 10.03.2020, Бюл. № 5.
25. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Дмитрієвич Л. Р. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів: навч. посібник. Київ, 2023. 441 с.
26. Сімахіна Г. О., Українець А. І. Технологія оздоровчих харчових продуктів. Київ: НУХТ, 2009. 312 с.
27. Сирохман І. В., Завгородня В. М. Товарознавство харчових продуктів функціонального призначення : навч. посіб. Київ: Центр учбової літератури, 2009. 544 с.
28. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів: навч. посібник. Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2021. 217 с.
29. Павлюк Р. Ю., Погарська В. В., Радченко Л. О. та ін. Новий напрямок глибокої переробки харчової сировини: монографія. Харків: Факт, 2017. 380 с.
30. Новік Г. В.. Технологія пісочного здобного печива на комбінованій жировій основі з використанням горіхових шротів: дис. ... к.т.н: 05.18.01 Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів. ХДУХТ. Харків, 2019. 297 с.
31. Дорохович А. М., Петренко М. М. Розробка технології затяжного печива спеціального призначення з врахуванням вимог нутриціології для людей похилого віку: зб. наук. праць // Вісник Подільського державного аграрно-технічного університету. 2016. Вип. 24. Ч. 2. С. 90–97.
32. Кирпіченкова О. М. Оболкіна В. І. Технології здобного печива з застосуванням морквяного пектиновмісного пюре // Нові ідеї в харчовій науці - нові продукти харчовій промисловості: матеріали Міжнар. наук. конф., 13–17 жовт. 2014 р. / НУХТ. Київ, 2014. С. 72.

33. Задорожня О. С., Гавриш А. В., Доценко В. Ф., Корецька І. Л. Удосконалення технології пісочного печива, збагаченого каротиновмісною сировиною // Наукові праці Національного університету харчових технологій. 2014. Т. 20. № 2. С. 214–220.
34. Брикова Т. М. Технологія здобного печива з використанням порошоків із виноградних вичавків: дис. ... к.т.н: 05.18.01 Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів. ХДУХТ. Харків, 2019. 323 с.
35. Склад пісочного печива «Аронія»: пат на корисну модель 94940 Україна МПК: (2006.01) А 21 D 13/08. / Яблонська І. О., Мирошник Ю. А., Гавриш А. В., Доценко В. Ф.; власник НУХТ № u201405677; заявл. 26.05.2014; опубл. 10.12.2014. Бюл. № 23.
36. Samohvalova O., Grevtseva N., Brykova T., Grigorenko A. Influence of grape seed powder on the quality of biscuits // Східно-європейський журнал передових технологій. Технології та обладнання харчових виробництв. 2016. № 3. С. 61–66.
37. Борошно та хлібобулочні вироби. Нормативні документи: довідник у 2 т. Т. 1 / за ред. В. Л. Іванова. Львів: Леонорм-стандарт, 2000. 258 с.
38. Лапицька Н. В. Удосконалення технології хліба житньо-пшеничного за використання шротів зародків зернових культур та плодів шипшини: дис. ... PhD: 181 Харчові технології. ХДУХТ. Харків, 2020. 245 с.
39. Дробот В. І., Юрчак В. Г., Білик О. А., Бондаренко Ю. В. та ін. Технохімічний контроль сировини та хлібобулочних і макаронних виробів: навч. посібник. Київ, 2015. 972 с.
40. Іоргачова К.Г., Макарова О.В., Гордієнко Л.В., Коркач Г.В. Технологія кондитерського виробництва: практикум. Одеса: Сімекс-прінт, 2011. 204 с.
41. Шидакова-Каменюка О. Г., Болховітіна О. І., Касабова К. Р. Контроль якості та безпеки продукції галузі: методичні вказівки до виконання лаб. робіт. Харків: ДБТУ, 2022. 37 с.

42. Антонюк О. П., Мельничук Ю. В. Багатокритеріальна оцінка якості перевезень пасажирів з використанням психофізіологічної шкали бажаності // Сучасні технології та перспективи розвитку автомобільного транспорту: тези XV Міжнар. наук.-практ. конф / Вінницький національний технічний університет, Вінниця, 2022. С. 7–9.

43. Салєба Л. В. Пектин: структура, властивості, біологічні функції // Вісник ХНТУ. 2018. № 2(65). С. 143–149.

44. Oliinyk S., Samokhvalova O., Lapitska N., Kucheruk Z. Studying the influence of meats from wheat and oat germs, and rose hips, on the formation of quality of rye-w heat dough and bread // Східно-Європейський журнал передових технологій. Технологія та обладнання харчових виробництв. 2020. № 1/11(103). С. 59–65.

45. Набоков Д. О. Розробка технології макаронних виробів з використанням кріопаст з моркви та гарбуза: дис. ... к.т.н: 05.18.01 Технологія хлібопекарських продуктів, кондитерських виробів та харчових концентратів. Харків, 2016. 264 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ

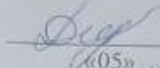
	<p>МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ ДЕРЖАВНИЙ БІОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ</p>	
<h1 style="margin: 0;">СЕРТИФІКАТ</h1> <p style="margin: 0;">ПІДТВЕРДЖУЄ, ЩО</p> <h2 style="margin: 0;">ОЛЕКСАНДР ДУБИНА</h2> <p style="margin: 0;">ПРИЙНЯВ(ЛА) УЧАСТЬ У РОБОТІ</p> <p style="margin: 0;">II Міжнародної науково-практичної конференції здобувачів вищої освіти і молодих вчених «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ РОЗВИТКУ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ ТА РЕСТОРАННОЇ ІНДУСТРІЇ: НАУКОВІ ПОШУКИ МОЛОДІ»</p>		
<p>Голова оргкомітету, проректор з наукової роботи</p> <p>Заступник голови оргкомітету, декан факультету переробних і харчових виробництв</p>		<p style="text-align: right;">Валерій МИХАЙЛОВ</p> <p style="text-align: right;">Марина ЯНЧЕВА</p>
<p>07 листопада 2024 р.</p>		

ДОДАТОК Б

АКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ У ВИРОБНИЦТВО

Акт дегустації імбирного печива

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач виробництва
ФОП «ДУБИНА О. А.»

 Дубина КАТЕРИНА
«05» листопада 2024 р.

АКТ

дегустації імбирного печива збагаченого морквяним або гарбузовим порошком

Дійсний акт складений дегустаційною комісією у складі:

від підприємства ФОП «ДУБИНА О. А.»:

завідувач виробництва Дубина КАТЕРИНА,

від кафедри хімії, технологій та фармації Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка (НУЧК):

доцент кафедри, к.т.н. Надія ЛАПИЦЬКА,

магістрант Олександр ДУБИНА.

Метою дегустації було ознайомлення фахівців ФОП «Дубина О. А.» з розробленим імбирним печивом, збагаченим порошком моркви або гарбуза і проведення його органолептичної оцінки з метою надання рекомендацій щодо його подальшого впровадження у виробництво.

На дегустацію було представлено наступну продукцію:

1. Імбирне печиво із внесенням 5% порошку моркви від загальної маси борошна;
2. Імбирне печиво із внесенням 15% порошку гарбуза від загальної маси борошна.

Органолептичну оцінку нових виробів здійснювали за 50-бальною шкалою:

- зовнішній вигляд – 6...10 балів;
- смак і аромат – 6...10 балів;
- колір – 6...10 балів;
- структура пористості – 6...10 балів;
- стан м'якушки – 6...10 балів.

Результати органолептичної оцінки наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Органолептична оцінка зразків

№ зразка	Найменування зразку	Загальна оцінка
1	Імбирне печиво з додаванням 5% порошку моркви	46,2
2	Імбирне печиво з додаванням 15% порошку гарбуза	49,4

Дегустаційна комісія відзначила, що імбирне печиво з додаванням 5% порошку моркви, має правильну форму, не розпливчате, поверхня має характерні тріщинки, характеризується світло-коричневим кольором із злегка червонуватим відтінком. Вироби пропечені, без слідів непромісу, пористість – розвинена, тонкостінна. Запропоновані для дегустації вироби мали приємний аромат, солодкий смак із легким морквяним присмаком.

Імбирне печиво за використання 15% порошку гарбуза характеризувалося правильною формою, було не розпливчате, поверхня мала характерну вздутість та тріщинки. Вироби мали приємний солодкий смак із овочевим присмаком. Колір виробів був коричнево-золотистий, пористість рівномірна, розвинена, тонкостінна.

Дегустаційна комісія ухвалила наступне:

1. Представлені види імбирного печива збагаченого овочевими порошками мають високі органолептичні показники якості;
2. Порошки моркви та гарбуза є перспективною сировиною для збагачення імбирного печива та створення нових видів борошняних кондитерських виробів оздоровчого призначення;
3. Представлений на дегустацію асортимент імбирного печива може бути рекомендований до впровадження у масове виробництво.

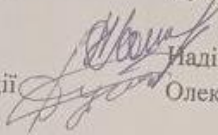
Підписи членів комісії:

Завідувач виробництва



Дубина КАТЕРИНА

доцент кафедри хімії, технологій та фармації



Надія ЛАПИЦЬКА

магістрант кафедри хімії, технологій та фармації



Олександр ДУБИНА

Акт виготовлення партії імбирного печива, збагаченого овочевими порошками

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач виробництва
ФОП «ДУБИНА О. А.»
Дубина КАТЕРИНА
«19» листопада 2024 р.

АКТ

виробничих випробувань

по виготовленню імбирного печива з використанням 5% порошку моркви або 15% порошку гарбуза від загальної маси борошна

Ми, що нижче підписалися, представник підприємства – зав. виробництвом Дубина КАТЕРИНА, представники НУЧК імені Т. Г. Шевченка – к.т.н., доцент Надія ЛАПИЦЬКА, магістрант Олександр ДУБИНА, склали цей акт, що підтверджує, що у виробничих умовах підприємства за участю Н. ЛАПИЦЬКОЇ та О. ДУБИНИ здійснено випуск дослідно-промислової партії імбирного печива з використанням 5% порошку моркви та імбирного печива за використання 15% порошку гарбуза у кількості 25 кг кожного найменування.

Вся сировина, що використовувалася для виробництва імбирного печива, відповідала вимогам нормативної документації. Овочеві порошки відповідали сертифікатам якості, наданими виробником.

Технологічний процес здійснювали традиційним способом. Порошок моркви вносили до відповідних виробів у кількості 5% від загальної маси борошна, порошок гарбуза – 15%. Овочеві порошки змішували з борошном і вносили при замішуванні тіста.

Про ефективність використання вказаних порошків судили за органолептичними показниками готових виробів: формою, станом поверхні, смаком, запахом, кольором, виглядом на розломі.

Імбирне печиво з додаванням 5% порошку моркви мало правильну форму, на поверхні були характерні тріщини, не розпливчате характеризувалося світло-коричневим кольором із злегка червонуватим відтінком. Вироби пропечені, без слідів непромісу, пористість – розвинена, тонкостінна, смак – приємний, солодкий з легким морквяним присмаком.


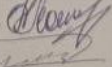
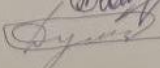
Імбирне печиво з додаванням 15% порошку гарбуза мало правильну форму, на поверхні були характерні тріщини та вздутість, не розпливчате характеризувалося коричнево-золотистим кольором. Вироби пропечені, без слідів непромісу, пористість – розвинена, тонкостінна, смак – приємний, солодкий з овочевим присмаком.

Використання зазначених овочевих порошків дозволяє підвищити харчову цінність імбирного печива, а саме збагатити харчовими волокнами, широким спектром вітамінів та мінеральних речовин.

За результатами виробничих випробувань комісією зроблені наступні висновки:

1. Використання порошку моркви та гарбуза при виробництві імбирного печива дозволяє розширити асортимент борошняних кондитерських виробів функціональної спрямованості;
2. Рекомендувати нову продукцію до впровадження на підприємствах харчової промисловості та ресторанного господарства.

Зав. виробництвом
Доцент кафедри хімії, технологій
та фармації, к.т.н
Магістрант

 Дубина КАТЕРИНА
 Надія ЛАПИЦЬКА
 Олександр ДУБИНА



Звіт подібності

метадані

Заголовок

Удосконалення технології імбирного печива за використання овочевих порошків

Автор

Науковий керівник / Експерт

Олександр Анатолійович Дубина**Н. В. Лапицька**

Інститут

National University "Chernihiv Collegium"

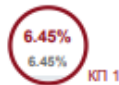
Тривога

У цьому розділі ви знайдете інформацію щодо текстових спотворень. Ці спотворення в тексті можуть говорити про МОЖЛИВІ маніпуляції в тексті. Спотворення в тексті можуть мати навмисний характер, але частіше характер технічних помилок при конвертації документа та його збереженні, тому ми рекомендуємо вам підходити до аналізу цього модуля відповідально. У разі виникнення запитань, просимо звертатися до нашої служби підтримки.

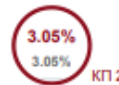
Заміна букв		5
Інтервали		0
Мікропробіли		7
Білі знаки		0
Парафрази (SmartMarks)		48

Обсяг знайдених подібностей

Коефіцієнт подібності визначає, який відсоток тексту по відношенню до загального обсягу тексту було знайдено в різних джерелах. Зверніть увагу, що високі значення коефіцієнта не автоматично означають плагіат. Звіт має аналізувати компетентна / уповноважена особа.



25
Довжина фрази для коефіцієнта подібності 2



13062
Кількість слів



97715
Кількість символів

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копію тексту означає в якому джерелі він був знайдений. Ці джерела і значення Коефіцієнту Подібності не відображають прямого плагіату. Необхідно відкрити кожне джерело і проаналізувати зміст і правильність оформлення джерела.

10 найдовших фраз		Копію тексту	
порядковий номер	назва та адреса джерела URL (назва бази)	кількість ідентичних слів (фрагментів)	
1	Удосконалення технології приготування пивного затору з використанням шроту зародків пшениці в якості несолодженої сировини 1/8/2024 National University "Chernihiv Collegium" (National University "Chernihiv Collegium")	78	0.60 %
2	Грицай К. Д._ВКР_Перевірка 12/2/2024 V. N. Karazin Kharkiv National University (JKNU) (УІПА - Ресторанного, готельного та туристичного бізнесу)	61	0.47 %