

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

Природничо-математичний факультет
Кафедра хімії, технологій та фармації

Кваліфікаційна робота

освітній ступінь: магістр

на тему:

Технологія заморожених десертів Моті з використанням
побічних продуктів сокового виробництва

Виконав

Студент 2 курсу, групи 68

спеціальності 181 Харчові технології

Безнощенко Максим Олександрович

Керівник:

к.т.н, доцент

_____ Лапицька Н. В.

Роботу подано до розгляду «8» грудня 2024 року.

Студент (ка)



(підпис)

Безнощенко М. О.

(прізвище та ініціали)

Керівник



(підпис)

Лапицька Н. В.

(прізвище та ініціали)

Рецензент



(підпис)

Станюк В. В.

(прізвище та ініціали)

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

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

Завідувач кафедри



(підпис)

Курмакова І. М.

(прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Безнощенко М. О. Технологія заморожених десертів Моті за використання побічних продуктів сокового виробництва. – 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.

Кваліфікаційну роботу присвячено розробці достатньо нової для України технології заморожених десертів Моті, адаптації їх для українського споживача шляхом використання побічних продуктів сокового виробництва як фруктової складової начинки і, таким чином, зайняття вільної ніші на ринку

У результаті аналізу літературних джерел встановлена доцільність використання таких десертів у харчових раціонах людей, хворих на целиакію, непереносимість глютену або тих, хто має алергію на пшеницю. Розглянуто можливість використання камедей гуару і ксантану як стабілізаторів для рисового тіста та вичавок із яблук та чорниці як фруктових компонентів начинки з підвищеними функціональними властивостями.

Встановлено, що вичавки яблук, чорниці та камедь гуару мають потужну антиоксидантну дію, яка виявляється у гальмуванні гідролітичних і окисних процесів, а також за рахунок високої активності каталази. Внесення камедей до рисового тіста дозволяє уникнути його крихкості після повторних заморожувань до 8 разів, технологічний процес при цьому скорочується за рахунок того, що таке тісто не потребує нагрівання для того щоб утворилася необхідна в'язка консистенція. Згідно із проведеною в роботі кваліметричною оцінкою якості у виробництво слід впроваджувати Моті, рисове тісто для якого готується з додаванням 10% камеді гуару від маси борошна, а в якості плодової складової начинки використовувати вичавки із яблука або чорниці.

Ключові слова: заморожені десерти Моті; вичавки із яблук; вичавки із чорниці; камедь гуару; камедь ксантану; активність ферментів; кваліметрична оцінка якості.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИГОТОВЛЕННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	9
1.1 Целіакія – проблема, що зростає та спеціальне харчування при целіакії.....	9
1.2 Заморожені десерти, їх характеристика та способи збагачення.....	14
1.3 Що таке «Моті», історія, основна сировина для виробництва.....	20
1.4 Продукти переробки яблук та чорниці – перспективна сировина для начинки.....	24
1.5 Світовий ринок «Моті», ніша українських виробників на ринку...	29
1.6 Вивчення практики використання камеді гуару і ксантану у харчовій промисловості та перспективність введення їх до рецептури заморожених десертів Моті.....	33
Висновок за розділом 1.....	37
РОЗДІЛ 2. МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	39
2.1 Об’єкт, матеріали досліджень та планування проведення експерименту.....	39
2.2 Обґрунтування раціональних дозувань фруктово-ягідної сировини до начинки заморожених десертів «Моті» та розробка технологічного процесу.....	40
2.3 Методи дослідження якості сировини, напівфабрикатів, що застосовувалися для виробництва Моті та безпосередньо самих заморожених десертів.....	43
Висновок за розділом 2.....	49
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА Формування якості заморожених десертів Моті за використання продуктів переробки яблук та чорниці.....	51

3.1 Дослідження показників якості сировини, що буде використовуватися для виробництва заморожених десертів Моті...	51
3.2 Вивчення показників якості напівфабрикатів виробництва та готових заморожених десертів Моті.....	60
3.3 Кваліметрична оцінка якості заморожених десертів Моті.....	70
Висновок за розділом 3.....	76
РОЗДІЛ 4. РОЗРОБКА НОРМАТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ.....	78
4.1 Розробка технологічної інструкції на виробництво заморожених десертів Моті.....	78
4.2 Розробка технічних умов для виробництва заморожених десертів Моті (ТУ).....	82
Висновок за розділом 4.....	89
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....	90
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	93
ДОДАТКИ.....	100
ДОДАТОК А. Апробація результатів роботи.....	101
ДОДАТОК Б. Акти дегустації та випуску дослідних партій розроблених виробів.....	105

ВСТУП

Актуальність теми. Однією із головних проблем харчової промисловості України на сьогодні є надто нерозвинений напрямок виробництва харчових продуктів для осіб із вродженими харчовими захворюваннями. Одним із таких захворювань є целиакія – автоімунне захворювання, що супроводжується розвитком гіперрегенераторної атрофії слизової оболонки тонкої кишки у відповідь на введення глютену. Захворювання характеризується атрофією ворсинок, запаленням тонкої кишки та іншими негативними станами, що набувають зворотнього розвитку у разі вилучення глютену із харчового раціону [1].

На целиакію хворіє не менше 1,0% населення земної кулі. У світі таких хворих більше 70 мільйонів, а в Україні – діагностовано не менше 450 тисяч [2]. Крім того, широкого розповсюдження внаслідок значного забруднення атмосфери набувають харчові алергії на злакові культури, що містять глютен. Це суттєво звужує перелік продуктів, що може споживати хвора людина адже глютен міститься в таких зернових як пшениця, жито, овес, ячмінь. Перелічені зернові є основою таких продуктів широкого вжитку як хліб та хлібобулочні вироби, борошняні кондитерські вироби, десерти до складу яких входить борошно тощо. Також значна кількість продуктів харчування може містити прихований глютен, наприклад, ковбаси, сосиски, м'ясні та рибні консерви і напівфабрикати, овочеві і фруктові консерви особливо томатні пасти, кетчупи, деякі види дитячих консервів, деякі види морозива, йогуртів тощо [1].

Доведено, що медикаментозно цю хворобу вилікувати неможливо, тому хворим людям рекомендовано дотримуватися аглютененої дієти виключаючи з раціону всі можливі його джерела. Все перелічене є поштовхом для розвитку виробництва аглютененої продукції у промисловості. В нашій країні ведуться розробки щодо використання борошна безглютенових круп'яних культур: рисового та кукурудзяного з використанням або крохмалів, або мікробних полісахаридів для стабілізації структури при виробництві хлібобулочних і

борошняних кондитерських виробів. Слід зазначити, що актуальним є вивчення та впровадження у виробництво японського національного десерту «Моті», адже тісто для нього традиційно виготовляють із рисового борошна. Адаптувавши такі десерти до уподобань населення нашої країни можна, по-перше, розширити асортимент десертної продукції, що реалізується на ринку, по-друге – забезпечити людей, які страждають на целиацію або харчову алергію в Україні продукцією вітчизняного виробництва.

У зв'язку з цим можемо сформулювати мету і завдання роботи:

Мета роботи: розробка рецептури і технології виробництва заморожених десертів Моті за використання побічних продуктів сокового виробництва у начинці з метою розширення асортименту безглютенової продукції підвищеної харчової цінності на ринку України.

Для реалізації поставленої мети сформульовано такі задачі:

- вивчення особливостей харчування людей, що страждають на целиацію;
- доведення доцільності виробництва безглютенових харчових продуктів;
- вивчення традиційних технологій виготовлення японського десерту «Моті» та вивчення модифікацій, що застосовуються при його виробництві;
- розгляд продуктів переробки яблук та чорниці як перспективної сировини для начинок десерту «Моті»;
- дослідження світового ринку виробників замороженого десерту «Моті» та пошук «ніші» на ринку для українських виробників;
- дослідження технологічних властивостей тіста із рисового борошна, здатності зберігати структуру при заморожуванні-розморожуванні;
- пошук сировини, що дозволить зберігати клейку консистенцію рисового тіста при багаторазовому заморожуванні і розморожуванні;
- розробка рецептури та технології заморожених десертів Моті;
- дослідження органолептичних і фізико-хімічних показників якості розроблених десертів;
- вивчення харчової та біологічної цінності розроблених десертів;

- проведення кваліметричної оцінки якості розроблених виробів;
- підготовка нормативної документації для промислового виробництва розроблених виробів;
- донесення отриманих результатів до наукової спільноти шляхом публікації отриманих результатів;
- впровадження розробленої технології у виробництво.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва безглютенових десертів «Моті»

Предметом дослідження є безглютенове тісто для заморожених десертів Моті; склад начинки для заморожених десертів Моті; технологічний процес заморожених десертів Моті; технологічні характеристики сировини, що використовується; заморожені десерти Моті виготовлені за розробленою технологією і рецептурою.

Методи досліджень: стандартні та спеціальні, органолептичні, аналітичні, фізико-хімічні.

Одержані в ході досліджень дані опубліковано в 2 тезах доповідей на Всеукраїнській і Міжнародній конференції. Продукцію продегустовано комісією на підприємстві харчової промисловості та складено відповідний акт. Крім того, розроблені вироби впроваджено у виробничий процес ТОВ «ТВК» Полюс Достатку».

Робота викладена на 108 сторінках, містить 20 рисунків, 16 таблиць, 2 додатки. Опрацьовано 63 літературні джерела.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ТА ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ВИГОТОВЛЕННЯ БЕЗГЛЮТЕНОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Розробка безглютенової продукції, досвід виробництва різних продуктів та розгляд сировини, що використовується при цьому є актуальним завданням на сьогоднішній день. Вивчення особливостей формування якості різної продукції за використання нетрадиційної сировини для цих виробництв та описані шляхи покращення якості дозволять сформуванню подальшої роботи. Слід також враховувати, що «Моті» відноситься до десертів національної кухні а саме японської. Тому важливим є й вивчення традиційної технології виробництва та адаптація її до уподобань нашої країни. Саме тому вирішено було розглянути особливості харчування людей, хворих на целиакію, встановити доцільність виробництва таких продуктів у нашій країні та виявити можливу нішу саме для десерту «Моті». Крім того, важливим вважали вивчити традиційні й новітні начинки для таких десертів та сформулювати актуальність використання з цією метою продукті переробки яблук.

1.1. Целиакія – проблема що зростає та спеціальне харчування при целиакії

Згідно зі звітами медиків на целиакію страждає 85,5...91 % жінок, чоловіки хворіють рідше, проте відсоток захворюваності все ж є [3]. Також відмічено, що з кожним роком зростає кількість хворих на целиакію. Таке захворювання спричиняє гематологічні зміни в крові людей, знижується кількість еритроцитів. Крім того хворі страждають на недостатність мінеральних речовин, залізодефіцитну анемію тощо [4]. Хворі більшою мірою скаржаться на головний біль, нудоту, втрату ваги, втому, тривожність, метеоризм, біль в животі, діарею [5].

На сьогоднішній день, не зважаючи на поліпшення діагностичних програм щодо виявлення хвороб та патологій тонкого кишечника, діагностика целиакії представляє певні труднощі. Це пов'язано із наявністю патологічних станів, що не являються целиакією проте мають схожі прояви [6]. За матеріалами [6] згруповано та проаналізовано патологічні стани у групі глютен-залежних захворювань (рис. 1.1):

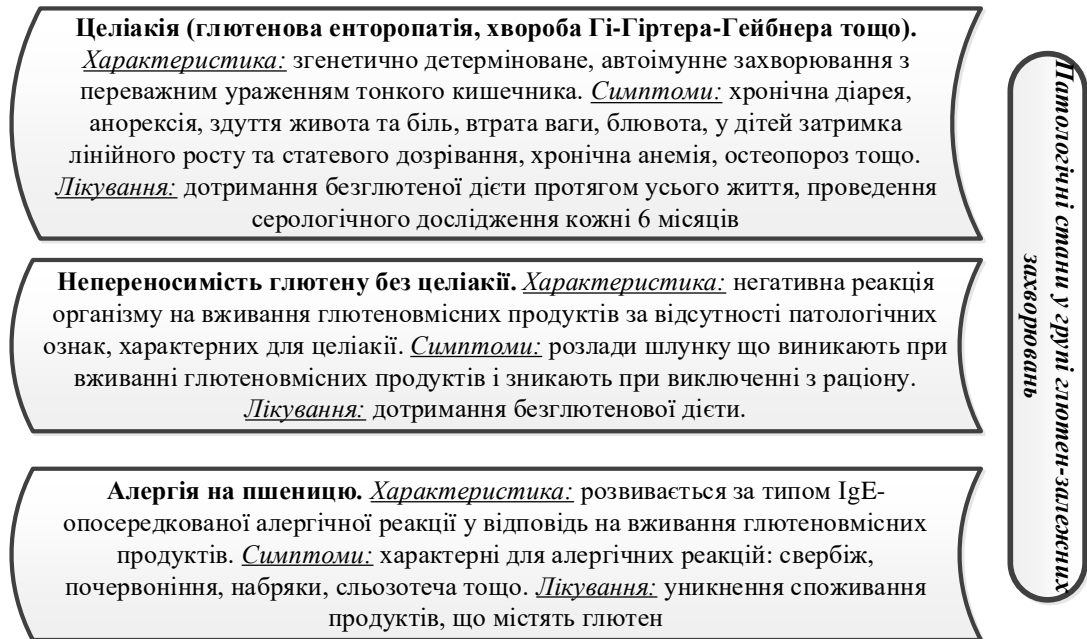


Рис. 1.1. Патологічні стани у групі глютен-залежних захворювань

* Рисунок розроблено особисто магістантом

Як видно з рис. 1.1 целиакія – не єдина хвороба, що виникає в наслідок споживання глютенівмісних продуктів, але її наслідки є найбільш страшними для організму людини. Два інші патологічні стани: непереносимість глютену без целиакії та алергія на пшеницю – мають не такі вражаючі наслідки на організм. Основними їх характеристиками є або розлади шлунку, або стандартні алергічні прояви. Такі прояви, за даними лікарів, зникають одразу після усунення із раціонів хворих продуктів, що містять глютен.

Таким чином було доведено, що ліків від целиакії не існує. Єдине рішення – правильно підібрати раціон та уникати вживання продуктів, що містять глютен [3]. Спеціальними дієтами можна також уникнути й розвитку

інших патологічних станів, пов'язаних із непереносимістю глютену. До таких продуктів, перш за все, відносяться всі види злакових та продукти з них.

Отже, можна сміливо стверджувати, що розробка безглютенових продуктів є перспективним завданням яке стоїть перед виробниками адже безглютенових дієт мають дотримуватися не лише люди, хворі на целиацію відсоток яких не значний, а й значно більша частина людей, які мають патологічні стани, пов'язані із вживанням глютенівмісних продуктів. У зв'язку з цим вважали за доцільне розглянути сучасний розвиток науки у напрямку створення безглютенових продуктів.

Судячи із того, що глютен найбільше міститься у злакових культурах і продуктах з них, то можна зробити висновок про неможливість споживання хворими на целиацію та людьми, які мають непереносимість глютену і алергію на пшеницю хліба, хлібобулочних виробів, борошняних кондитерських виробів та інших десертів, до складу яких входить злакове борошно. Оскільки хліб та хлібобулочні вироби відносяться до продуктів масового вжитку і поступаються обсягами споживання лише молоку і молочним продуктам та плодово-овочевим продуктам [7], то важливим є дослідження щодо створення хліба і хлібобулочних виробів для людей із непереносимістю глютену. Це також викликано й традиціями харчування українців які споживають багато хліба і хлібобулочних виробів. Однак безглютенова продукція на ринку України представлена переважно імпортними виробниками та має занадто високу ціну, що виключає такий критерій продовольчої безпеки як доступність продовольства для всіх верств населення [7]. Частково виправити таку проблему можливо за рахунок виробництва українськими виробниками харчової продукції, що не містить глютену.

Відомо, що виробництво хлібобулочних виробів базується на утворенні клейковинного каркасу завдяки чому формується структура виробів [8]. Однак білки клейковини – це і є глютен, що шкідливий для зазначених вище груп населення. Тому при виробництві безглютенових виробів важливо не використовувати пшеничне борошно. Це, в свою чергу, утруднює формування

якості хліба і хлібобулочних виробів та потребує додаткових досліджень, направлених на пошук структуроутворювачів, внесення яких до рецептури дозволить замінити клейковину та сформувати у виробі потрібну консистенцію. Так, в роботі [9] пропонується використовувати з цією метою кукурудзяний крохмаль як заміну пшеничного борошна, а для заміни клейковини – мікробні полісахариди ксантан, енпозан та геллан. В представленій роботі доведено, що використання мікробних полісахаридів сприяє збільшенню питомого об'єму виробів, забезпечує пружну структуру випічки, дозволяє отримати вироби з високими органолептичними показниками якості. Авторами відзначається, що найкращий ефект спостерігається за внесення ксантану, а найгірший – геллану [9].

В іншій роботі [10] пропонується виробляти хліб із крохмале-соргової суміші, а в якості структуроутворювача для моделювання реологічних властивостей безглютенового тіста – суміш камеді гуару у поєднанні з гідроксипропілметилцелюлозою у співвідношенні 60 : 40. Встановлено, що для досягнення високих показників якості хліба, суміш структуроутворювачів доцільно вводити в кількості 1,0% до маси крохмале-соргової суміші [10].

Значну частку у харчових раціонах людей займають борошняні кондитерські вироби – близько 42% від загального обсягу споживання кондитерських виробів в цілому [11]. Їх сегмент на ринку значно більший порівняно із таким у цукристих і шоколадних кондитерських виробів. Це пояснюється тим, що борошняні кондитерські вироби мають порівняно нижчу ціну та є більш доступними для споживачів [11]. Проте основним компонентом таких кондитерських виробів є пшеничне борошно, що автоматично виключає їх із харчових раціонів людей з непереносимістю глютену та целиакією. У зв'язку з цим у науковій спільноті все частіше починають проводити дослідження, направлених на розробку якісних безглютенових борошняних кондитерських виробів. Наприклад, у роботі [12] обґрунтовано доцільність використання рисового та кокосового борошна для виробництва виробів із кексового тіста. Згідно з даними досліджень,

використання таких видів борошна спричиняє необхідність збільшення кількості яєць та зниження вмісту цукру в рецептурі. Тривалість випікання виробів при цьому зменшується на 21,62% [12].

В роботі [13] пропонується використовувати для виробництва безглютенового печива суміш рисового та кукурудзяного борошна у співвідношенні 50 : 50. Для збагачення виробів вносили біологічно активоване зерно амаранту. Отримане печиво характеризувалося достатньою для дорослої людини кількістю білків, вуглеводів, харчових волокон, багатим мінеральним та вітамінним складом, містило незначну частку жиру.

Згідно із дослідженнями, описаними в [14], доцільним є використання борошна із проса при виробництві печива, пряників, кексів, бісквітів. Встановлено, що стовідсоткове використання просяного борошна у рецептурі спричиняє отримання сухих виробів із підвищеною кришкуватістю. Авторами пропонується вносити до розробленої рецептури картопляний крохмаль та частково заварювати борошно для уникнення сухості і кришкуватості виробів [14]. В той же час, в роботі [15] пропонується виготовляти безглютенове печиво на основі борошна ядра соняшнику та кукурудзи. Таке рішення дозволяє отримати вироби з високими показниками якості для людей із непереносимістю глютену та целіакією.

Слід відмітити, що на сьогодні існує значна кількість національних кухонь страви в яких є особливими та оригінальними. Проте розглядаючи їх можемо побачити, що велика кількість національних страв також виготовляється на основі пшеничного борошна або воно входить до складу їх компонентів. Це все також потребує досліджень щодо можливості використання аглютенового борошна у стравах національної кухні із-за значної кількості людей різних національностей, що не переносять глютен та страждають на целіакію, а також для можливості розвитку гастрономічного туризму. Тому в роботі [16] запропоновано розглянути можливість використання поєднання кукурудзяного, рисового борошна та структуроутворювачів – крохмалю кукурудзяного і комплексу полісахаридів

льону в страві грузинської кухні «Хачапурі з сиром». Встановлено, що розроблені вироби характеризуються високими показниками якості та багаті на харчові волокна, що, на думку авторів, дозволить розширити споживання продукту людьми з різними харчовими розладами, а не лише з целіакією.

Велика кількість досліджень, направлених на створення безглютенових борошняних виробів, все одно не покриває досліджень щодо того, як вироби з аглютененої сировини поведуть себе при заморожуванні, розморожуванні та повторному заморожуванні. В умовах сьогодення, коли дуже зростає темп життя, значна кількість населення споживають в їжу заморожені напівфабрикати. У цьому зв'язку доцільним є вивчення особливостей заморожування – розморожування безглютенового тіста. Для цього вважали за необхідне спочатку вивчити особливості заморожених десертів оскільки продукт, що розробляється в роботі, є замороженим десертом до складу якого входить тісто із аглютененого борошна.

1.2. Заморожені десерти, їх характеристика та способи збагачення

Харчова промисловість на сьогодні виготовляє такі заморожені десерти як фруктовий лід (сорбет, щербети, граніте), парфе, морозиво, тортиморозиво, заморожені суфле.

Найбільш розповсюдженим замороженим десертом серед приведених вище є морозиво. Існує безліч варіацій його виробництва та збагачення. Основними проблемами, що вирішують при виробництві морозива є дотримання гомогенізації суміші, уникнення утворення кристалів льоду та оздоровчий напрямок. Останній включає переважно пошук шляхів зниження вмісту лактози у продукті або виробництво десерту із рослинних замінників молока для веганів.

Проте аналізуючи меню провідних закладів ресторанної індустрії, було визначено, що виробництво морозива все ж має і нетрадиційні тренди розвитку [17] зображені на рис. 1.2.



Рис. 1.2. Світові тренди розвитку асортименту морозива [17]

Згідно із даними, наведеними на рис. 1.2, морозиво із нетрадиційними смаками є сучасним трендом розвитку сектору замороженої продукції.

Крім того, в роботі [17] запропоновано виготовляти заморожені десерти рецептурна суміш яких базувалася на основі вершків тваринного походження, а для покращення консистенції використовували м'які сири «Фета» та «Рікота». Стабілізування суміші здійснювали за рахунок застосування технології расотizing. За даними авторів, застосування такої молекулярної технології суттєво спростило технологію та дозволило одночасно здійснити гомогенізацію структури готового продукту. На рис. 1.3 наведено модель цільових функцій технології заморожених десертів [17].

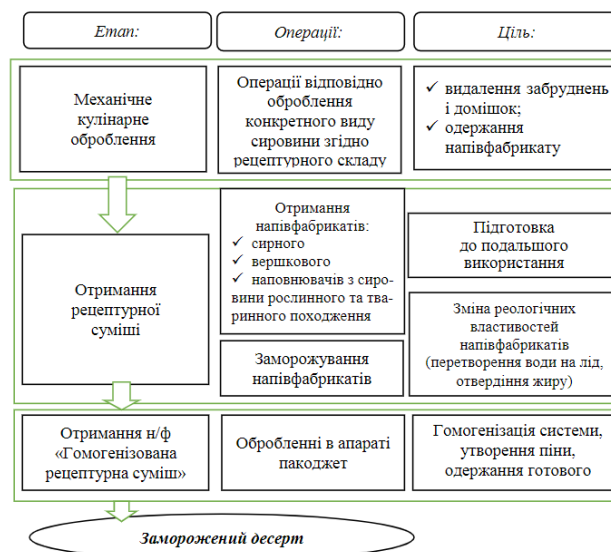


Рис. 1.3. Модель цільових функцій заморожених десертів [17]

В роботі [17] також зазначається, що зменшення масової частки вершків у рецептурі десерту призводить до зниження збитості модельної системи. Автори пояснюють це збільшенням щільності системи та більшою здатністю її чинити опір насиченню суміші повітрям.

Однак, якщо детально розглядати технологію десертів, можемо побачити що цей сектор зачіпає різні галузі харчової промисловості і ресторанний бізнес. Для більш детального розуміння сегменту виробництва, в якому буде знаходитися розроблений в роботі десерт «Моті», вирішено було згрупувати та виконати найпростішу класифікацію десертної продукції. Результати аналізу літературних джерел та класифікація десертної продукції, що виготовляється на сьогодні, наведена на рис. 1.4.

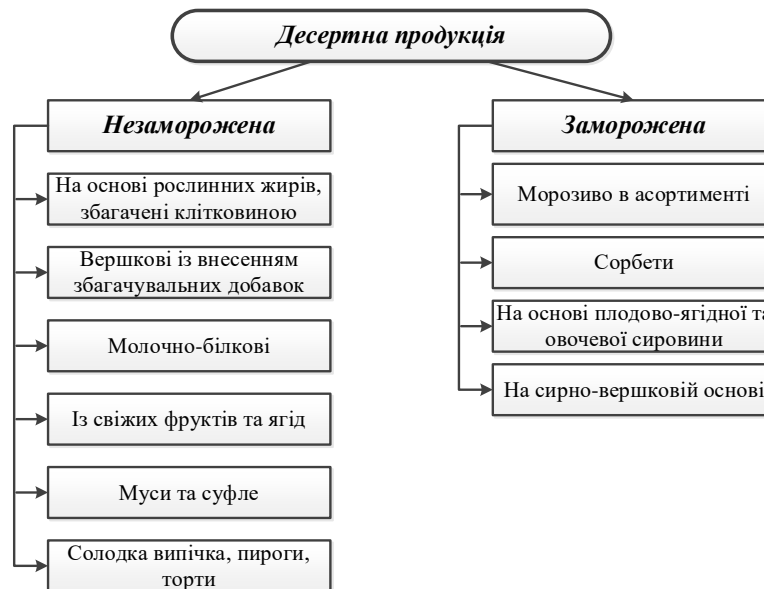


Рис. 1.4. Класифікація десертної продукції, що випускається на сьогодні харчовою та ресторанною промисловістю

* Рисунок розроблено особисто магістантом

Характеризуючи незаморожену десертну продукцію можемо сказати про те, що вона переважно виготовляється і реалізується закладами ресторанного господарства. Виключення може мати солодка випічка, пироги, торти що можуть бути частиною асортименту пекарень, хлібо заводів, кондитерських фабрик.

Так, в роботі [18] запропоновано рецептури десертів на жировій основі які відрізняються тим, що містять у своєму складі пластівці, клітковину зародків пшениці або сухофрукти: курагу, ізюм. Також в цій роботі розглянуто можливість використання в якості жирової основи олію із насіння гарбуза або волоського горіху. Автори пропонують вживати розроблені десерти «Натураль» хворим на цукровий діабет [18].

В іншій роботі [19] вивчалася можливість виробництва вершкових десертів із заміною какао-порошку або барвників у складі на харчовий концентрат з крові забійної худоби та порошок одного із рослинних продуктів: пластівців зародків пшениці, гарбузу або моркви. Згідно з даними, наведеними в роботі [19] отримані десерти мали виражений коричневий колір, однорідну пишну консистенцію з глянцевою поверхнею, мали солодкий приємний смак та запах без сторонніх присмаків та запахів.

Також було розглянуто можливість виробництва молочно-білкових десертів нормалізована суміш яких складалася із знежиреного молока і маслянки у співвідношенні 5 : 3 [20]. Встановлено, що десерти мали біло-молочний колір, ніжну, м'яку, пастоподібну консистенцію що не тече. Смак і запах нагадував кисломолочний сир та був злегка пріснуватим із солодким присмаком [20].

Крім того, була розроблена технологія збитих солодких страв: мусу і суфле, на основі гарбузового пюре. Для збагачення використовували буру водорість цистозіру з метою підвищення вмісту у десертах йоду та селену. В роботі зазначається, що суфле можуть виробляти замороженим, тоді у його рецептурі не використовують желатин. Встановлено, що використання цистозіри, гарбуза, лляного борошна сприяє покращенню органолептичних властивостей готового продукту, підвищенню його харчової та біологічної цінності [21].

Відповідно до згрупованих даних щодо різновидів десертної продукції (рис. 1.4) велику групу займає виробництво заморожених десертів. Найбільшу частку в межах цього класу має морозиво, однак помічено, що все більшої

популярності починають набувати сорбети та інші види заморожених десертів. Так, в роботі [22] працюють над розробкою технології сорбету з фейхоа для збагачення десерту йодом та іншим комплексом корисних речовин, що міститься в ягодах фейхоа.

Враховуючи, що значної розповсюдженості серед населення набуває веганство, науковці і виробники прагнуть задовільнити сегмент десертної продукції на ринку для людей з такими харчовими переконаннями. Тому вивчалася можливість виробництва замороженого десерту на основі бананово-грушевого пюре, кокосового молока, з додаванням глоду, брусниці або барбарису. Нові вироби за запропонованою технологією характеризувалися підвищеною кількістю біологічно активних речовин та високими смаковими властивостями [23].

Також слід відмітити те, що при виробництві заморожених десертів важливим є правильно здійснити сам процес замороження, підібрати обладнання або холодоагент для реалізації процесу. Це вкрай важливо через суттєвий вплив процесу заморожування на подальшу якість готових виробів. Тому вважали за доцільне вивчити вже існуючі на сьогодні методи заморожування та параметри проведення цього процесу, що застосовується в харчовій промисловості. Дані літературного пошуку наведено в табл. 1.1.

Згідно з наведеними в табл. 1.1 даними важливу роль при виборі параметрів процесу заморожування є те, з якою метою здійснюється цей процес, яка його роль у формуванні споживчих властивостей готового виробу. Після чіткого визначення мети проведення процесу та його значення слід правильно підібрати обладнання для реалізації процесу заморожування. Все це буде мати безпосередній вплив на показники якості готових виробів.

У представленій роботі розробляється технологічний процес та підбирається склад національного японського десерту «Моті», що планується реалізовувати на території України й, можливо, за її межами у замороженому вигляді. Тому для отримання якісних виробів нам важливо вивчити всі способи заморожування харчових продуктів, що реалізуються на сьогодні.

Таблиця 1.1

Методи та параметри процесу заморожування, що застосовується в харчовій промисловості [24–27]

Назва	Тип обладнання / холодоагент що застосовується	Параметри проходження процесу	Вплив процесу на структуру продукту та мета його проведення
Звичайне заморожування	Морозильна камера	Температура – мінус 5...35 °С, тривалість – 2...15 год	Вода в продукті повільно замерзає та утворює кристали льоду. Утворені кристали можуть руйнувати мембрани клітин, якість продукту може втрачатися. Проте підходить для переважної більшості продуктів
Швидке (криогенне) заморожування	За використання рідкого азоту у спеціальних камерах	Температура нижче 100 °С, тривалість – протягом 1 год	В продукті утворюються маленькі кристали льоду, що мінімізує пошкодження клітинної структури їжі. Підходить для делікатних продуктів і збереження їх поживної цінності
Тунельне заморожування	Тунельні холодильні шафи із рухомим транспортером	Температура – мінус 25...35 °С, тривалість – 2...5 год	Можливе застосування для заморожування великих обсягів продукції за короткий час. Здійснюється навіть для упакованої продукції
Замороження за допомогою занурення	Різкий азот або твердий вуглекислий газ. Процес здійснюють у будь-якій ємності	Температура від мінус 195,8 до 209,9 °С, здійснюється миттєво	Забезпечується рівномірне та швидке заморожування продуктів або страв. Продукт ззовні має ідеальну геометрію; тканини і клітини проморожені на стільки, що при контакті з киснем стають крихкими, однак без утворення кристалів льоду. Застосовується у ресторанному господарстві, підходить для молекулярної кухні
Шокова заморозка	Шокова камера	Температура – мінус 30...50 °С, тривалість – 0,1...2,5 год	Внутрішньоклітинна рідина пофазно переходить у мікрокристали льоду. Швидке заморожування дозволяє зберегти корисні властивості продуктів та значно подовжити термін їх зберігання. Продукт рівномірно проморожується як ззовні, так і в середині, що запобігає розмноженню бактерій

Проаналізувавши особливості заморожування продуктів кожним способом можемо припустити, що ефективним для технології, яка розробляється, може бути звичайне заморожування або шокова заморозка. Оскільки запропоновані десерти представляють собою вершково-сирно-яблучну начинку загорнуту в рисове тісто, то, можливо, для реалізації процесу підійде звичайне заморожування. Поза тим цей процес потребує додаткового вивчення адже утворення великих кристалів льоду може негативно вплинути як на структуру начинки, так і на структуру рисового тіста. У такому випадку слід буде розглянути можливість використання шокової заморозки. Проте всі наведені припущення потребують проведення ряду досліджень, що і планується здійснити в ході виконання роботи.

1.3. Що таке «Моті», історія, основна сировина для виробництва

Для розуміння роботи важливим є розібратися що ж таке десерт Моті? Згідно з визначення Моті – це японський десерт оболонка якого виготовляється із рисового борошна, а в середині містяться різноманітні начинки [28]. Важливо відзначити, що «Моті» не обмежується тільки Японією, його варіанти і аналоги можна знайти в інших країнах Азії та в усьому світі. З розвитком технологій у XVII – XVIII столітті почалося виробництво «Моті» на спеціалізованих пресах та з використанням нових технік формування.

Історія «Моті» («Mochi») має довгий та цікавий шлях в японській культурі. Вона налічує сотні років і пов'язана з традиціями та святами. Моті відіграє важливу роль у японській культурі, його форма та смак можуть залежати від регіону та сезону. Він часто асоціюється з теплотою та традиціями [29].

Моті має свої корені у стародавніх часах, Він став важливим елементом японської кухні та традиційних обрядів. Тривалий час такий десерт могли споживати лише дуже багаті люди: імператор з родиною, аристократи, для простого народу він був не доступним. Це було пов'язано із тим, що «Моті»

виготовляли лише з рису сорту мотігоме, а його в Японії було дуже мало. Рисовий десерт став доступним усім верствам населення лише у XIV столітті, але й тоді він був переважно святковою стравою [29].

Моті став важливим компонентом релігійних обрядів та свят, таких як святкування Нового року (Ошогату), де він символізує збереження добробуту та здоров'я [30].

Починаючи з 8 століття, традиційне виробництво моті включало в себе ручне товчення клейкого рису, що давало йому унікальну жувальну текстуру. У сучасному світі Моті є популярним десертом як в Японії, так і у всьому світі. Його асортимент представлений виробами з різними смаками та начинками. Крім того, він став популярним не тільки на святкування свят, але й у повсякденному харчуванні [31].

Особливістю Моті є його м'яка, жувальна, клейова текстура. Її можна досягти шляхом правильного підбору рису та ретельного дотримання правил приготування. Для виготовлення Моті використовують спеціальний сорт рису, відомий як «мохі-коші» або «глікі рис». Цей рис має високий вміст амілози, що надає йому клейку консистенцію [32]. Традиційний технологічний процес виробництва японського десерту Моті наведено на рис. 1.5.

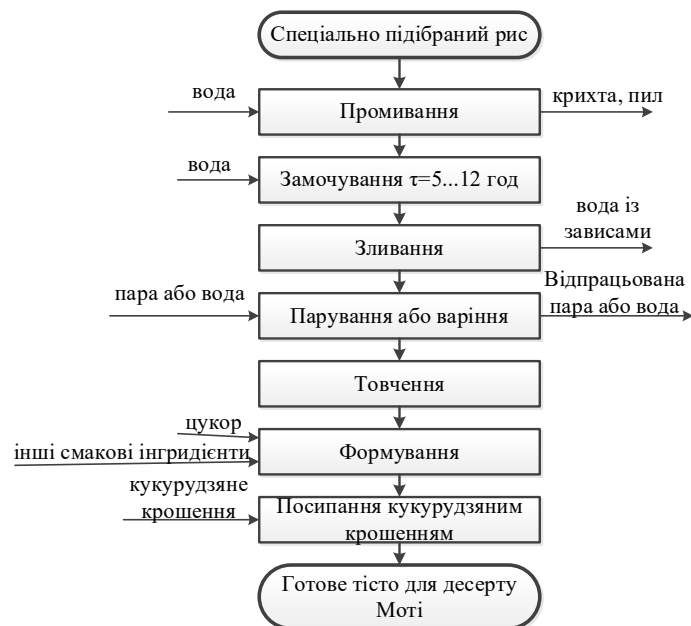


Рис. 1.5. Традиційна технологія виготовлення десерту Моті

* Рисунок розроблено особисто магістантом

Характеризуючи традиційний технологічний процес виробництва японського десерту Моті (рис. 1.5) можемо сказати, що спеціальні сорти рису обов'язково промивають підготовленою водою та замочують. Промивання здійснюють з метою очищення рису від пилу, крихти та інших сторонніх домішок, а замочування – для надання йому клейкої структури.

З метою збереження отриманої клейкої структури рис пропарюють або варять. Це дозволяє зберегти поглинуту на етапі замочування воду і, таким чином, залишити рис клейким.

Наступним етапом традиційної технології є товчення рису. Цей процес здійснюють дерев'яними чеканами у великому дерев'яній чи кам'яній ємності. Товчений рис змішується з цукром та іншими смаковими інгредієнтами (за потреби). Часто в традиційних технологіях з метою покращення смаку додають арагон. З отриманої суміші формують кульки чи плити. Можливою але не обов'язковою операцією є посипання рисового тіста для Моті кукурудзяним крошенням. Це проводять для уникнення злипання виробів між собою. Таким чином отримують тісто для десерту Моті за класичною стародавньою технологією.

При сучасному виробництві Моті для виготовлення тіста використовують спеціалізовані машини, але багато людей й надалі виготовляють його традиційним способом. Моті зазвичай вживаються свіжими, але їх також можна зберігати деякий час. При цьому важливо уникати високої вологості, оскільки вона може спричинити плісняву.

Важливо зазначити, що сьогодні для виробництва Моті, окрім традиційного клейового рису, можна використовувати альтернативну сировину та технології. Це дозволить отримати широку асортиментну лінійку виробів для безглютенової дієти. Наприклад, клейовий рис може бути замінений такими зерновими як кіноа, гречка, борошно з них, а також борошно з амаранту, кукурудзи, горіхів, картопляне борошно. З метою отримання необхідної текстури та забезпечення сполучення інгредієнтів можна

застосовувати гуарову камедь, мікробні полісахариди тощо, які являються заміниками клейковини проте не містять глютену.

На сьогодні Моті переважно випускаються з різного роду начинками. Вид начинок, що використовуються, залежить від регіону виробництва, традицій та власних уподобань. Ось деякі типові та популярні начинки для Моті:

1. Анко (адзуки) пастила: - анко є пастою, зробленою з адзуки (червона квасоля) або інших видів квасолі. Це одна з найпоширеніших начинок для Моті.
2. Сирний крем: - сирний крем може бути використаний як начинка для Моті, надаючи йому м'який і кремовий смак.
3. Фруктові начинки: - фруктові начинки, такі як солодке пюре з ягід, манго чи ківі, додають свіжість та фруктовий смак Моті.
4. Кокосова стружка: - Моті може бути обсипаний кокосовою стружкою, що надає йому хрусткий та екзотичний смак.
5. Солоня начинка: - у деяких випадках Моті може мати солону начинку, таку як соєвий соус або мариновані цукіні, надаючи йому непересічний смак.
6. Чорносмородинова начинка: - начинка з чорниць або інших ягід може надати Моті приємний фруктовий смак та барвистий колір.
7. Матча (зелений чай) пудинг: - зелений чай, такий як матчу, може бути використаний у формі начинки для Моті, додавши йому характерний смак та аромат.
8. Мигдалевий крем: - начинка із мигдалевого крему може надати Моті багатий і ароматний смак.

Це лише кілька ідей, що відомі в літературі. Взагалі можна експериментувати з різними начинками, створюючи свої унікальні варіації Моті. Враховуючи значний потенціал України в плані вирощування садових культур, а саме яблук, вважали доцільним дослідити можливість використання

продуктів переробки яблук для виготовлення начинок, що будуть використовуватися при виробництві Моті. Такої інформації при аналізі літературних даних нами було не знайдено.

1.4. Продукти переробки яблук та чорниці – перспективна сировина для начинки

Плоди яблуні є цінними не лише в Україні, а й в світі. Вони не замінні у повсякденному раціоні харчування кожної людини [33]. Слід враховувати, що Україна має гарні природні умови для вирощування яблук. Це є передумовою формування попиту на ринку, вигідним цінам на продукцію. Це позитивно впливає на рентабельність вирощування яблук та сприяє не лише реалізації плодів на внутрішньому ринку, а й збільшенню їх експорту [34].

Найбільшими промисловими споживачами яблук є консервне виробництво (соки, підварки, повидла тощо), бродильна промисловість (сидр, кальвадос, безалкогольні напої, сиропи), хлібобулочна та кондитерська промисловість. Крім того, серед населення світу все більшої популярності набуває веганство, що сприяє збільшенню попиту на яблука [35].

Не зважаючи на зниження якості яблук у 2022 році, викликане недоглядом за садами в результаті повномасштабного російського вторгнення та несприятливих погодних умов – спостерігалася велика кількість опадів у вигляді дощів і граду – зібрали понад 600 тис. т плодів. Проте якісних серед них було 250...280 тис. т, що на 35,7...52,0% менше порівняно із 2021 роком [36]. Однак на AgroPortal відмічається, що в цілому бойові дії та окупація Півдня України не надто відображається на ринку яблук, оскільки основними регіонами їх професійного вирощування є Вінницька, Чернівецька та Закарпатська області яких не торкнулися бойові дії та окупація [36]. Також, згідно із даними агрокомпаній, очікується, що світовий ринок яблук значно зросте до 2030 року. це пояснюється як тим, що все більше людей починають прагнути до здорового способу життя, переходять на веганство, так і тим, що

відбувається технологічний прогрес у вирощуванні яблук та у галузях харчової промисловості, що їх переробляють [35].

Як було сказано вище, яблука найбільше використовуються при виробництві соків, сидру та кальвадосу. Слід відмітити, що в нашій країні серед трьох зазначених продуктів найбільшу частку виробництва має саме яблучний сік. Це спричинене навіть не таким високим споживанням соку на території України, згідно із даними літературних джерел, споживання соків в нашій країні значно нижче ніж у країнах Європи та США, як значним його експортом в ЄС у зв'язку із дією експортних квот на яблучний та виноградний соки українських виробників [37]. Слід зазначити, що завдяки високій урожайності яблук та достатньо високому виходу соку, із 1 тони плодів виходить 60...67 дал [37], яблук найбільше переробляється при виготовленні соків та сокової продукції в Україні. Відомо, що побічним продуктом виробництва соків є вичавки. Враховуючи значні масштаби виробництва сокової продукції з яблук, на підприємствах накопичується величезна кількість вичавок (приблизно 30% від плодів, що переробляються). Вони на сьогодні переважно реалізуються на комбікормові підприємства, для годівлі худоби та на підприємства з виробництва яблучного пектину [38, 39]. Однак вони все більшої зацікавленості викликають у науковців та виробників харчових продуктів підвищеної харчової цінності та оздоровчого призначення адже мають багатий на харчові волокна, широкий спектр вітамінів та мінеральних речовин хімічний склад (табл. 1.2) [38].

Таблиця 1.2

Хімічний склад яблучних вичавок (в розрахунку на суху речовину) [38]

Показники	Вміст
Масова частка, %:	
вологи	72,4
сирого протеїну	1,8
сирого жиру	1,2
сирої клітковини	10,5
безазотистих екстрактивних речовин	13,3
цукрів	9,91
дубильних речовин	0,041

Продовження таблиці 1.2

пектинових речовин	1,98
сирої золи	0,8
Масова частка амінокислот, мг/100 г:	
валіну	9,15
ізолейцину	5,81
лейцину	3,51
лізину	31,12
метіоніну+цистину	17,16
треоніну	4,69
триптофану	4,58
фенілаланіну+тирозину	9,91
Масова частка, мг/100 г:	
вітаміну В ₁	0,03
В ₂	0,01
В ₃	0,02
Е	0,05
С	7,68
фосфору	20,0
кальцію	70,0
каротину	0,28

Згідно із даними, наведеними в табл. 1.2, яблучні вичавки є перспективною збагачувальною сировиною для виробництва продуктів оздоровчого призначення. Внесення їх до складу продукту буде сприяти збільшенню у ньому безазотистих екстрактивних речовин, незамінних амінокислот, вітамінів та мінеральних речовин. Тобто використання такої сировини для виробництва начинки заморожених десертів Моті є перспективним рішенням. Це дозволить розширити асортимент таких десертів, зробити начинки близькими до споживчих уподобань українців та посприє зменшенню відходів сокового виробництва, що будуть утилізуватися. Також слід враховувати, що побічні продукти виробництва будуть мати нижчу ціну ніж, наприклад, те ж яблучне пюре, що, безумовно, позитивно відобразиться на цій категорії таких виробів. Все перераховане робить актуальним дослідження, направлені на вивчення можливості використання яблучного пюре та вичавок для виробництва заморожених десертів Моті.

Ще однією рослинною сировиною, що представляє інтерес для введення у начинки заморожених десертів, є ягоди чорниці. Ця дикоросла ягода є поширеною в багатьох областях України, у тому числі й у Чернігівській [50], що робить перспективним використання її при розробці нових продуктів.

Чорниця відноситься до дикорослих ягід і як більшість такої сировини має міцні цитоплазматичні стінки і, як результат, утруднений і зменшений вихід соку [37]. Це буде впливати на значне накопичення вичавок на переробних підприємствах та спонукати виробників до пошуку методів збільшення виходу соку.

Чорниця – надзвичайно корисна ягода. До її складу входять марганець, мідь, бор, титан, каратин, залізо. Завдяки такому складу вона позитивно впливає на зір людини та попереджає анемію [51]. Крім того вченими [52] встановлено, що до складу чорниці входить значна кількість флавоноїдів і антоціанів. Вони в значній мірі залишаються в ягодах при заморожуванні, обробці ферментами за виробництва соку, при виробництві пюре. Це вказує на те, що ягоди чорниці і продукти їх переробки мають суттєві антиоксидантні властивості та позитивно вплинуть на харчовий профіль продуктів за їх використання.

Чорницю та продукти з неї використовують з метою виробництва основ для безалкогольних напоїв функціонального призначення. Наприклад, в роботі [53] розглядається можливість використання екстракту з листя чорниці для виробництва напоїв підвищеної біологічної цінності. Таке рішення дозволяє отримати напій, що може бути джерелом фенольних компонентів, кумаринів, аскорбінової кислоти.

В роботі [54] стверджують, що перспективним напрямком збагачення молочних продуктів є використання плодів, ягід та продуктів їх переробки. Це дозволяє отримати більш збалансований продукт, збагачений вітамінно-мінеральним комплексом і, на додачу, пофарбований натуральними барвниками. В цій роботі уточняється, що з цією метою в технології йогурту

доцільно використовувати соки, пюре і пасти з ожини, чорниці, бузини чорної, малини, журавлини, суниці тощо.

Також слід відмітити, що авторами [54] пропонується до впровадження рецептура йогурту збагаченого насінням чіа, пюре чорниці та екстрактом стевії. Автори стверджують, що розроблений продукт буде мати антиоксидантну дію, може виступати профілактичним засобом проти ракових захворювань, захворювань шлунку і шлунково-кишкового тракту, цукрового діабету, забезпечить уникнення передчасного старіння шкіри і внутрішніх органів. Крім того, компонентний склад такого йогурту дозволить зв'язувати і виводити канцерогени із організму людини, знизить ризик ожиріння за рахунок використання екстракту стевії та насіння чіа, зміцнить імунітет, позитивно вплине на роботу серцево-судинної, нервової і травної системи. Все перелічене, на думку авторів, стає можливим завдяки суттєвому вмісту в ягодах чорниці вітамінів А, С, Е, антиціанів, флавоноїдів, макро- і мікроелементів, харчових волокон.

В роботі [55] доведена ефективність використання соків дикорослих ягід, у тому числі чорничного, для виробництва солодких соусів підвищеної харчової та біологічної цінності. Доведено, що вміст флавоноїдів у соусі за використання соків чорниці і журавлини вищий порівняно з контрольним зразком на 85%.

Згідно з даними, наведеними в [56] вичавки з ягід чорниці, порівняно зі свіжими ягодами, містять на 51,4% більше оксикоричних кислот та їх похідних, на 155,2% більше флавонів та їх похідних. Крім того, доведена наявність в них значного вмісту барвних та фенольних сполук. Таким чином авторами доведена перспективність використання вичавок чорниці і чорноплідної горобини як перспективної збагачувальної сировини. Тому в цій роботі пропонується використовувати їх у вигляді водних і водноспиртових екстрактів для збагачення корпусів желейних цукерок, а у вигляді порошків – для збагачення корпусів драже. Всі розроблені вироби характеризувалися високими органолептичними та фізико-хімічними показниками якості, не

потребували використання штучних барвників при виробництві, мали підвищену харчову і біологічну цінність.

Однак при виведенні будь-якого нового продукту на споживчий та виробничий ринок, слід обов'язково дослідити вже існуючий ринок виробників і дистриб'юторів, що виробляють та реалізують аналогічні продукти. Саме тому на наступному етапі літературного огляду вважали за доцільне вивчення ринку десертів Моті.

1.5. Світовий ринок «Моті», ніша українських виробників на ринку

Існує велика кількість виробників Моті по всьому світу, включаючи японські та міжнародні компанії. Ось деякі з найбільш відомих виробників (табл. 1.3):

Таблиця 1.3

Деякі світові компанії виробники японських десертів Моті та їх асортимент

Країна виробник	Торгова марка	Характеристика асортименту і продукту в цілому
Японія	Nishiki Seika	Відомий виробник Моті із традиційними смаками: анко (паста з червоних бобів), фруктовими начинками тощо
	Minamoto Kitchoan	Широкий спектр традиційних солодошів: вагасі, боби адзукі, Моті. Характеризуються високою якістю та різноманітністю. Товари реалізуються не лише в Японії, а й у США, Сінгапурі, Великій Британії
	Kameda Seika (亀田製菓)	Найбільша компанія з виробництва рисових солодошів Kagami Mochi
	Fukusaya (福砂屋)	Має широкий асортимент рисових солодошів Kagami Mochi, що виготовляються за традиційними технологіями
	Glico (グリコ)	Компанія із широким асортиментом продукції, що виробляється: солодоші, закуски, молочні продукти. Моті не є найголовнішим сегментом асортименту проте має свою лінійку смаків

Продовження таблиці 1.3

	Bourbon Corporation	Компанія із широким асортиментом продукції: кондитерські вироби, снеки, напої. Моті, що виготовляються компанією, не є суто традиційними. Найпопулярнішим є «Alfort Mini Chocolate», що поєднує в собі м'яку текстуру Моті з багатим смаком шоколаду. Це скоріше інноваційне поєднання східних та західних смаків
США	Mochidoki	Спеціалізація компанії – Моті-морозиво. Характеризується інноваційними смаками та високою якістю. Є лінійка Моті із традиційними смаками: матча, чорний сезам тощо
	Bubbies Homemade Ice Cream & Desserts	Спеціалізується на виробництві Моті-морозива. Має в асортименті як класичні (ваніль, шоколад), так і екзотичні смаки (пасіонфрут, зелений чай матча, манго). Продукція характеризується високою якістю без синтетичних добавок (барвників, ароматизаторів, поліпшувачів)
	Mikawayu	Спеціалізація – традиційні японські солодощі. На міжнародному ринку представлена лінійка Моті-морозива
Південна Корея	Lotte	Спеціалізація – виробництво кондитерських виробів, напоїв, закусок, морозива, Моті; роздрібна торгівля, готельний бізнес. Компанія розширює свою присутність на міжнародному ринку
Тайвань	Royal Family Food Co., Ltd.	Асортимент – японські Моті з різними начинками та східні солодощі
Велика Британія	Little Moons	Спеціалізація – морозиво Моті. Характеризується широким спектром смаків – від традиційних японських, до інноваційних. Має лінійку моті для веганів. Продукція виготовляється тільки з натуральних інгредієнтів
Молдова	Motiko	Має широкий асортимент десертів Mochi. Продукція реалізується в країнах східної Європи, у тому числі й в Україні
Україна	Mountain	Нещодавно вийшов на ринок. Налічує приблизно 20 смаків десерту Моті

Це лише кілька прикладів. Зауважимо, що існує багато інших компаній, які виробляють Моті у Японії та по всьому світу. Варто зазначити, що багато маленьких місцевих виробників у Японії та інших країнах також виготовляють високоякісні Моті, але їх важче ідентифікувати на глобальному рівні.

Моті поступово здобуває популярність в Європі, особливо серед шанувальників японської кухні та тих, хто цікавиться різноманітністю міжнародних десертів. Цей інтерес підживлюється зростанням популярності японської культури в цілому, включаючи аніме, мангу та кулінарію. Моті, як і багато інших аспектів японської культури, стає все більш доступним за межами Японії.

Причини зростаючої популярності:

1. Глобалізація та Інтернет: Завдяки глобалізації та доступності інформації через інтернет, люди стають більш відкритими до випробування нових продуктів з різних культур. Це також сприяє зростанню інтересу до Моті.

2. Збільшення кількості японських ресторанів: поширення японських ресторанів по всій Європі допомагає ввести Моті в меню як традиційний десерт, пропонуючи його разом з іншими популярними стравами.

3. Інтерес до здорового харчування: Моті, який зазвичай виготовляється з натуральних інгредієнтів, може приваблювати європейських споживачів, які шукають здоровіші варіанти десертів.

4. Інновації в продукції: введення інноваційних варіантів Моті, таких як Моті з морозивом, які легко споживати і зберігати, робить цей продукт більш привабливим для європейського ринку.

Незважаючи на зростаючу популярність, Моті все ще може бути відносно невідомим для широкої аудиторії в Європі порівняно з іншими міжнародними десертами. Його доступність може варіюватися залежно від регіону, і в деяких місцях Моті все ще може вважатися екзотичним або нішевим продуктом.

Хоча Моті і не є таким популярним десертом в Європі, як у Японії, все ж його популярність поступово зростає, і він знаходить своїх шанувальників серед європейців. Це є частиною більш широкого тренду на збільшення інтересу до японської кухні та культури загалом.

Згідно з даними табл. 1.3, десерт Моті виготовляється в Україні лише одним виробником, що вийшов на ринок відносно нещодавно. Однак слід зазначити, що на українському ринку існують компанії, які займаються дистрибуцією та реалізацією азіатських, зокрема японських продуктів, включаючи десерти Моті.

Для пошуку дистриб'юторів японських десертів Моті в Україні, можна скористатися наступними підходами:

1. Онлайн-магазини з азіатськими продуктами: часто такі магазини пропонують широкий асортимент товарів, включаючи Моті та інші японські десерти. Вони можуть здійснювати доставку по всій Україні.

2. Спеціалізовані супермаркети: деякі великі супермаркети або мережі магазинів здорового харчування можуть мати в асортименті імпортовані японські продукти, включаючи Моті.

3. Соціальні мережі та форуми: спільноти любителів японської кухні в соціальних мережах або на форумах можуть поділитися корисною інформацією про місця, де можна придбати Моті в Україні.

4. Ярмарки та фестивалі азіатської культури: на таких заходах часто продаються азіатські продукти, включаючи японські десерти. Відвідування подібних подій може дати можливість знайти Моті та інші цікаві азіатські продукти.

Важливо перевіряти відгуки про дистриб'юторів та продавців, а також звертати увагу на умови зберігання та терміни придатності продуктів, щоб гарантувати високу якість придбаних товарів.

Отже, можемо дійти висновку, що дослідження, направлені на розробку рецептури та технології десерту Моті для українського виробника є своєчасним та актуальним завданням. Про це можна судити за нестачею такого продукту на українському ринку у вільному доступі. Крім того, переважна більшість Моті, що реалізуються, є імпортованою продукцією, а єдиний український виробник – монополістом на ринку. Це все спричиняє високу вартість таких десертів, що не сприяє їх споживчій безпеці. Розробка

продукту і технології його виробництва посприяє розширенню ринку, створить нові робочі місця що позитивно відобразиться на економіці країни. У зв'язку з цим вважали доцільним проведення подальших досліджень, направлених на розробку десерту Моті та технології його виробництва.

1.6. Вивчення практики використання камеді гуару і ксантану у харчовій промисловості та перспективність введення їх до рецептури заморожених десертів Моті

При виробництві безглютенової продукції дуже важливим є правильний підбір сировини, що точно не буде мати «прихованого» глютену. Також при цьому слід подбати про правильне формування структури виробів адже саме глютен в багатьох випадках формує правильну консистенцію виробів, виступає головним фактором при формуванні тіста, його додають у фаршеві та молочні суміші для формування їх структури звідки й з'являється «прихований» глютен у здавалося б безглютенових виробах. У цьому зв'язку доцільним є використання структуроутворювачів натурального походження, що не містять глютену. Такими структуроутворювачами можуть бути полісахариди – камеді гуару і ксантану. З метою вивчення можливості використання їх при виробництві заморожених десертів Моті вважали за доцільне детальніше вивчити їх походження, властивості та вже відомі способи застосування в харчовій промисловості. Це спростить планування експериментальної частини адже буде зрозумілим з якою метою використовують зазначені полісахариди і якого ефекту при дому досягли.

Розглядаючи походження гуарової камеді бачимо, що цей полісахарид отримують із ендосперму насіння гуара – рослини *Cyamopsis tetragonoloba* або горохового дерева [42]. Походить ця рослина із Індії і Пакестану. Зелені боби гуару в цих країнах здавна вживалися в їжу у тушкованому та консервованому вигляді а також використовувалися у кормових цілях. Однак із розвитком науково-технічного прогресу основним призначенням цієї рослини стало

технічне – виробництво гуарової камеді, полісахариду складної будови. Вона має широке застосування в якості загусника та використовується у різних галузях промисловості: текстильній, харчовій, паперовій, нафтовій тощо [42]. Попит на камедь гуару значно більший порівняно із попитом на його зелені боби, що робить більш актуальним переробку рослини саме у цьому напрямку.

Згідно з даними літературних джерел [43], гуарова камедь – це порошок білого або жовтуватого кольору. Хімічну формулу камеді гуару наведено на рис. 1.6.

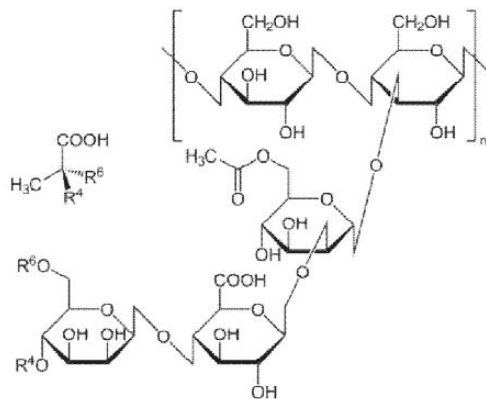


Рис. 1.6. Хімічна формула камеді гуарової [43]

Як видно з рис. 1.6, гуарова камедь – це галактоманнан, тобто гетерополісахарид, молекули якого утворені маннозним скелетом з галактозними залишками у співвідношенні 2 : 1 [43, 44]. Саме це дозволяє отримати полімер, що є більш в'язким і стійким до дії високих температур [43].

Отже, можна стверджувати про натуральне походження гуарової камеді не дивлячись на те, що їй присвоєний індекс харчової добавки Е 412. Це позитивно вплине на харчовий профіль продукту, що розробляється.

Ще однією добавкою-структуроутворювачем, що представляє науковий інтерес, є камедь ксантану. На відміну від камеді гуару, що має рослинне походження, походження ксантанової камеді є мікробним.

Ксантанова камедь є мікробіологічним полімером. Її отримують під час ферментації. При цьому використовують спеціальну бактерію, головною метою якої є противірусний захист та запобігання пересиханню [45]. Ксантан

у харчовій промисловості використовується як стабілізатор і має індекс E 415. Крім того, він використовується в косметичній промисловості при розробці зволожувальних препаратів для шкіри [45].

Хімічна будова ксантанової камеді наведена на рис. 1.7.

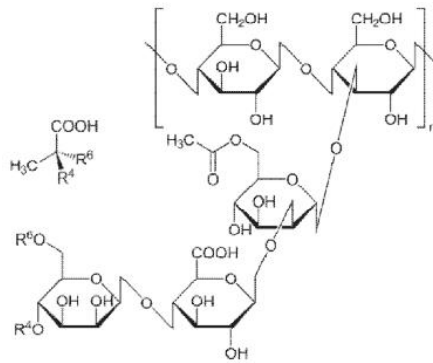


Рис. 1.7. Хімічна формула камеді ксантану [43]

Тобто, ксантанова камедь є лінійним поліцукридом, вуглеводним полімером з високою молекулярною масою. На відміну від гуарової камеді, властивості ксантанової камеді можна регулювати. Це можливо за рахунок регулювання умов життєдіяльності мікроорганізмів *Xanthomonascampestris*, які використовуються для отримання цього полісахариду [43].

Слід зазначити, що розчини ксантану характеризуються стійкістю до дії кислот (окрім соляної) та лугів, високих (до +120 °C) та низьких (до -18 °C) температур, спиртів та ферментів [43]. Саме завдяки переліченим властивостям можна припустити, що використання ксантану при виробництві заморожених десертів Moti буде ефективним рішенням.

Вивчивши походження гуарової та ксантанової камедей можемо стверджувати, що продукти за їх використання будуть натуральними та безпечними. Тому слід вивчити вже відомий спосіб використання зазначених полісахаридів у різних галузях харчової промисловості.

Згідно з аналізом літературних даних, гуарову і ксантанову камеді використовують як загущувачі та стабілізатори емульсії. Вони поодиночі не утворюють міцних гелів, тому як драглеутворювачі їх не використовують [44, 45].

Гуарова камедь стабілізує емульсії, надає кремоподібної структури продуктам. Молочні продукти за використання як гуарової, так і ксантанової камеді краще зберігають вологу, заморожені – в'язкість та однорідність. Гуарова камедь також збільшує вихід продукції при виробництві сиру шляхом позитивного впливу на формування згустку [44, 45].

В роботі [46] доведена ефективність використання ксантанової і гуарової камеді в якості стабілізаторів при виробництві желюваних м'ясних продуктів та холодців. При цьому ксантанова камедь показала кращі результати у цьому дослідженні. Стабілізуюча дія камедей пояснюється виявленням в них властивостей поверхнево-активних речовин.

За вивчення проблеми целиакії та непереносимості глютену важливим є саме розробка борошняних виробів, що зможуть споживатися хворими людьми. Оскільки як в борошняних кондитерських, так і в хлібобулочних виробках основну роль при їх формуванні відіграє клейковина (білок пшениці борошна, глютен), слід знайти продукт або речовину, що буде мати аналогічні або близькі властивості і при цьому не буде шкодити організму хворих на целиакію людей. З цією метою рекомендовано використовувати гречане, рисове, кукурудзяне борошно, картопляний, рисовий, кукурудзяний крохмаль [47]. Однак слід зазначити, що такі рішення спричиняють погіршення якості продукції. Це є поштовхом до пошуку сировини, що дозволить уникнути використання клейковини і одночасно отримати вироби високої якості.

Так у даних, наведених у роботі [48] пропонується використовувати суміш різних гідроколоїдів: картопляного крохмалю, ізоляту соєвого білку і ксантанову камедь, для виробництва безглютенних пряничних виробів. Стверджується, що поєднання перелічених компонентів забезпечує необхідні властивості тіста і, як результат, якість готових виробів.

В роботі [49] доведено, що використання ксантанової камеді при виробництві безглютенного хліба дозволяє отримати вироби із високими органолептичними показниками якості м'якушка яких була пропечена і

еластична, а поверхня – без підривів і тріщин. Крім того, такий хліб характеризувався хорошою пористістю (65%) і питомим об'ємом ($2,45 \text{ см}^3/\text{г}$).

В цій же роботі [49] перевірено можливість використання камеді гуару для виробництва безглютенового хліба. Проте такий хліб, на відміну від аналогічного з ксантановою камеддю, мав липку та нееластичну м'якушку, великі тріщини та підриви на поверхні.

Такі відмінності у впливі на формування хліба ксантанової і гуарової камеді можуть бути пов'язані з тим, що перша дає можливість тісту утримувати пухирці газу виділені під час бродіння. Також очевидно ксантанова камедь дозволяє утримувати форму виробів під час остаточного вистоювання і випікання [49], що можливо за рахунок утворення тривимірної сітки при взаємодії ксантану із водою. Така структура є дуже в'язкою і нагадує гель [45]. За рахунок підвищення в'язкості можуть формуватися високі показники якості хлібобулочних виробів.

Враховуючи переглянуті матеріали стосовно використання і ефекту від використання ксантанової і гуарової камеді можемо дійти висновку, що при виробництві рисового тіста для заморожених десертів Моті краще підійде гуарова камедь, адже у нашому випадку не потрібно формувати пористу структуру, але потрібно досягти достатньої міцності системи при повторних заморожуваннях і розморожуваннях. Тому у наведених в цій роботі дослідженнях буде розглянуто можливість гуарової і ксантанової камеді.

Висновок за розділом 1

1. У результаті аналізу літературних джерел доведено необхідність та своєчасність розробки безглютенової продукції і впровадження її на український ринок.

2. Вивчено виробництво заморожених десертів та способи їх збагачення. Доведена перспективність виробництва заморожених десертів Моті як

безглютенової продукції. Згруповані та класифіковані методи та параметри процесу заморожування.

3. Вивчено походження десерту Моті. Розглянуто традиційні начинки, що використовуються при їх виробництві. Вивчено можливі шляхи адаптації смаків японського десерту до уподобань пересічного українця.

4. розглянуто продукти переробки яблук та чорниці як перспективну сировину для начинки. Вивчено технологічний та біологічний ефект, що може нести така сировина.

5. Вивчено світовий ринок Моті та «нішу» українських виробників на ньому.

6. Розглянуто можливі шляхи удосконалення рисового тіста за рахунок введення до його рецептури складних полісахаридів – камедей гуару та ксантану. Вивчено перспективність такого рішення за рахунок аналізу ефекту від їх використання в різних галузях харчової промисловості.

7. Проведений аналіз і систематизація літературних даних дозволили розробити стратегію подальших досліджень у напрямку виробництва заморожених десертів Моті та ефективно адаптувати цей японський десерт до смакових уподобань українців. Також завдяки аналізу літературних даних було скореговано направленість експериментальних досліджень.

РОЗДІЛ 2

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Об'єкт, матеріали досліджень та планування проведення експерименту

У представлений роботі використовували наступні види сировини: борошно рисове за ТУ 15.6-00952737-006-2002, цукор тростинний за ДСТУ 4867:2007, крохмаль кукурудзяний за ДСТУ 3976:2000, вода питна за СанПіН 2.2.4-171-10 та ДСТУ 7525:2014, сир вершковий за ДСТУ 4395:2005, вершки жирністю 33% за ДСТУ 7519:2014, камедь гуару за ТУ 2458-019-57258729-2006, камедь ксантану, пюре яблучне та чорничне за ДСТУ 8639:2016, вичавки яблучні та чорничні використовувалися згідно з нормами якості на побічні продукти та мали відповідати санітарним і мікробіологічним вимогам.

Експериментальні дослідження проводилися в Національному університеті «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка на базі лабораторій кафедри хімії, технологій та фармації. В роботі використовували фізико-хімічні, органолептичні, мікробіологічні та аналітичні методи досліджень.

План теоретичних і практичних досліджень наступний (рис. 2.1):

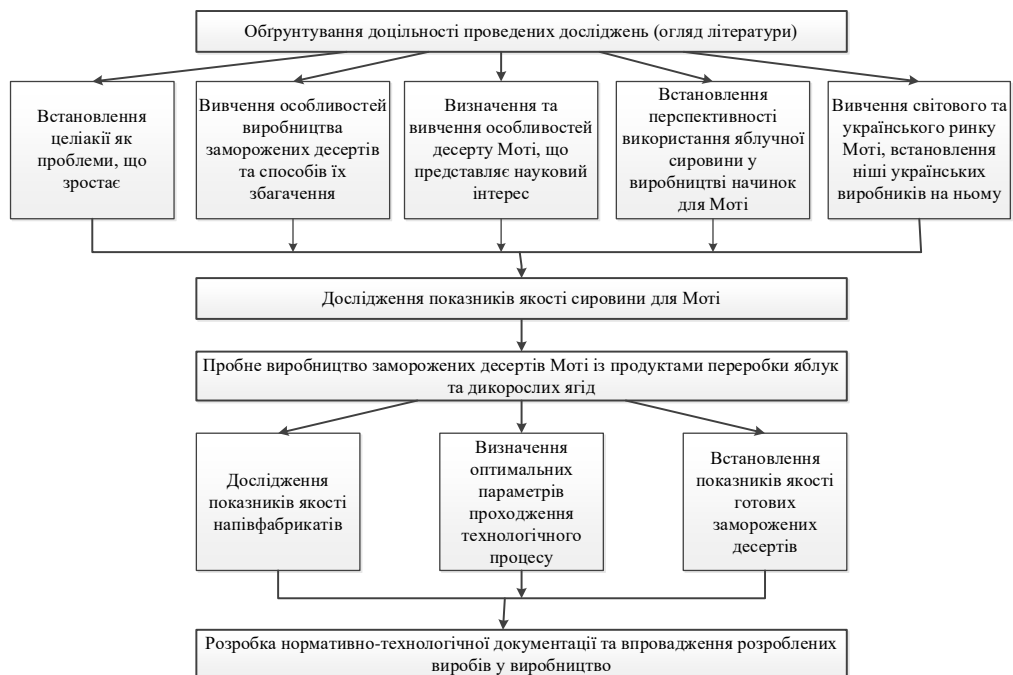


Рис. 2.1. План теоретичних і експериментальних робіт

НАУКОВА НОВИЗНА: отримані результати досліджень дозволили розробити рецептури заморожених десертів Моті адаптованих до уподобань українського споживача за рахунок використання вичавок яблук і чорниці у поєднанні із сирно-вершковим кремом для начинки, а використання камеді гуару у рисовому тісті дозволило отримати вироби, тісто яких залишається пружним після багаторазового заморожування і розморожування. Крім того, запропоновані Моті багаті на незамінні амінокислоти, харчові волокна, флавоноїди, антоціани, широкий спектр вітамінів і мінеральних речовин та можуть споживатися хворими на целиацію людьми, що значною мірою розширює асортимент безглютенової продукції українського виробництва.

2.2. Обґрунтування раціональних дозувань фруктово-ягідної сировини до начинки заморожених десертів «Моті» та розробка технологічного процесу

При розробці нових продуктів важливим є правильно підібрати сировину, її співвідношення в рецептурі та параметри проведення технологічного процесу. Зважаючи на те, що Моті є відносно новим продуктом для українського ринку, вважали за доцільне підібрати сировину та розробити технологію виробництва для перевірки реальності запуску такого продукту у промислові масштаби. Приклади пробного співвідношення інгредієнтів наведено в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

Рецептури заморожених десертів Моті

Найменування сировини	Рецептурна кількість сировини для приготування Моті
Тісто для контрольного зразка	
Рисове клейке борошно, г	100
Цукор тростинний, г	100
Крохмаль кукурудзяний, г	5
Вода, мл	220
Тісто за додавання камеді гуару	
10% від маси борошна	90 г рисового борошна+10 г полісахариду

Продовження таблиці 2.1

20% від маси борошна	80 г рисового борошна+20 г полісахариду	
30% від маси борошна	70 г рисового борошна+30 г полісахариду	
Тісто за додавання камеді ксантану		
10% від маси борошна	90 г рисового борошна+10 г полісахариду	
20% від маси борошна	80 г рисового борошна+20 г полісахариду	
30% від маси борошна	70 г рисового борошна+30 г полісахариду	
Начинка		
Сир вершковий, г	50	50
Вершки, жирність 33%, г	50	50
Пюре яблучне або чорничне, г	450	-
Вичавки яблучні або чорничні, г	-	450
Цукрова пудра, г	40	40
РАЗОМ:	1015	

Для виробництва Моті використовували рисове клейове борошно як зазначено у класичній схемі виробництва цього японського десерту. Також використовували тростинний цукор та кукурудзяний крохмаль. Такі компоненти не містять глютену тому вироби на основі цього тіста можуть бути представлені у раціонах хворих на целиакію або людей, які мають непереносимість глютену, алергію на пшеницю.

Оскільки в роботі пропонується розробляти заморожені десерти, вважали за доцільне дослідити можливість використання полісахаридів у відсотковій кількості від маси борошна. Таке рішення викликане значною кришкістю рисового тіста після повторного заморожування. Представлене технологічне рішення повинно вирішити цю проблему за рахунок утворення специфічних зв'язків між камедями, рисовим борошном і водою. Слід зазначити, що внесення гуарової і ксантанової камеді не вплинуть на можливість людей із целиакією споживати такі продукти адже в них теж не міститься глютену. Також ці полісахариди значною мірою використовують у харчовій промисловості в якості структуроутворювачів при виробництві безглютенової продукції [7, 9, 12, 15, 48, 49].

Як видно з таблиці 2.1, тісто із внесенням камедей відрізняється лише кількістю рисового борошна та, відповідно, відсотковою кількістю гуарової або ксантанової камеді. Всі інші компоненти тіста не змінюються.

Для начинки використовували м'який вершковий сир, вершки жирністю 33%. У якості плодового компоненту в різних зразках використовували яблучне пюре, чорничне пюре, яблучні вичавки або чорничні вичавки після відтискання соку із відповідної фруктової або ягідної сировини. Як видно, складові начинки також не містять глютену, тому такі вироби цілком можуть називатися безглютеновими і містити відповідне маркування на упаковці.

Технологічний процес виробництва Моті здійснювався за принципово-технологічною схемою, наведеною на рис. 2.2.

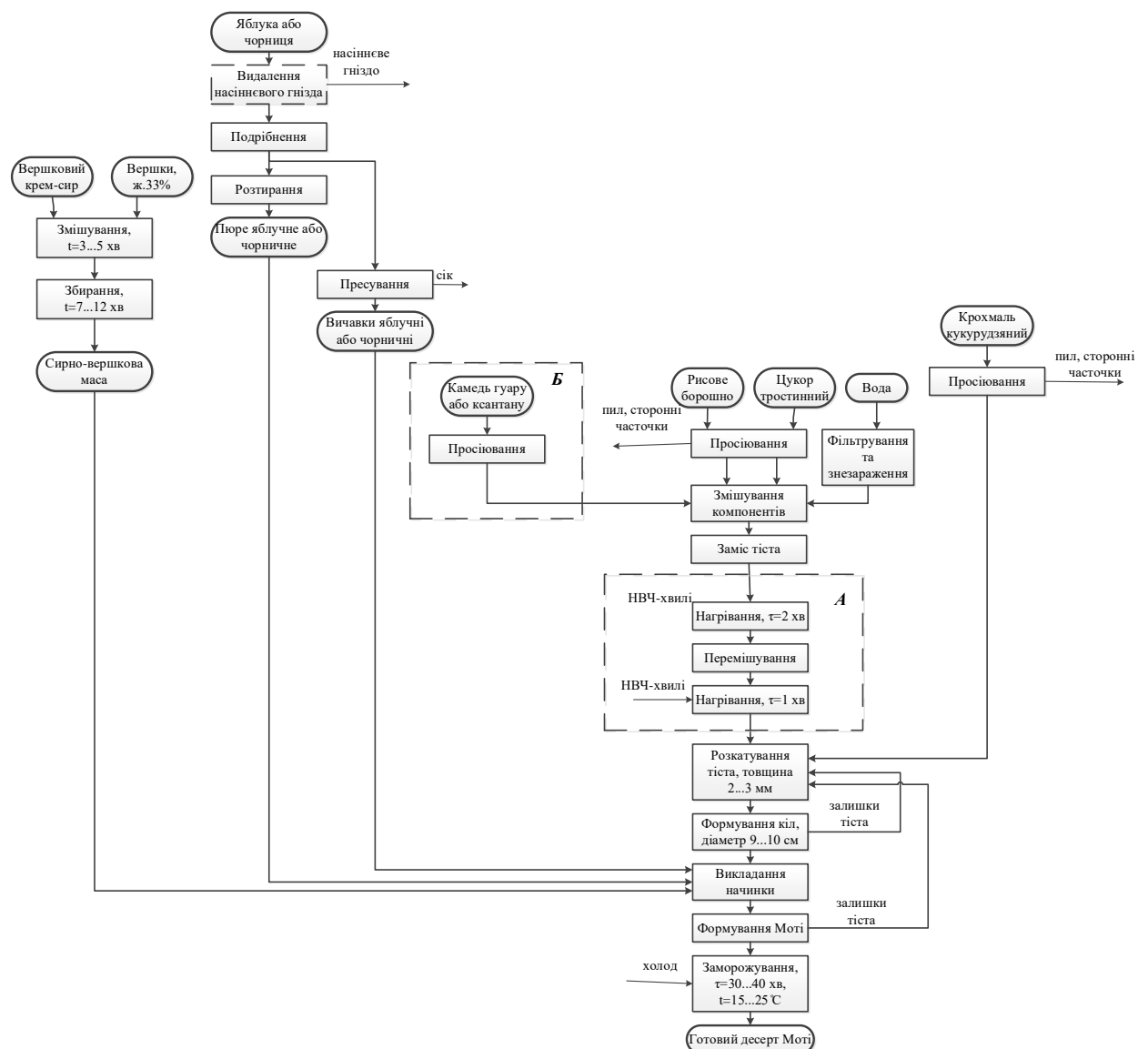


Рис. 2.2. Принципово-технологічна схема виробництва замороженого десерту Моті: сектор А – операції, що застосовуються для виготовлення лише тіста із 100% рисового борошна; сектор Б – операції, що застосовуються при використанні камедей у відсотковій кількості

Обов'язково слід пам'ятати, в роботі для начинки використовували сирно-вершкову масу у поєднанні або із фруктовим пюре, або із фруктовими вичавками. Пюре і вичавки не змішували між собою.

В ході досліджень при замішуванні тіста із додаванням полісахаридів у всьому запропонованому діапазоні дозувань було встановлено, що тісто з ними набуває необхідної структури навіть без нагрівання. Це значною мірою прискорює технологічний процес, зменшує витрати на електроенергію і, таким чином, знизить витрати на виробництво готової продукції.

Після заморожування готові вироби діставали із морозильної камери, давали трохи відтанути і здійснювали оцінку якості.

2.3. Методи дослідження якості сировини, напівфабрикатів що застосовувалися для виробництва Моті та безпосередньо самих заморожених десертів

Для визначення кислотності вершків у конічну колбу відбирати 10 см³ проби, додавали 20 см³ дистильованої води і 3 краплі фенолфталеїну. Суміш ретельно перемішували і повільно титрували 0,1 н розчином натрію гідроксиду до появи блідо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв. Кислотність виражали в градусах Тернера. Для цього кількість розчину натрію гідроксиду, що пішов на титрування, множили на 10.

Кислотність вершкового крем-сиру також визначали шляхом титрування лугом до появи блідо-рожевого забарвлення. Пробу для цього підготовлювали наступним чином: 5 г дослідного продукту ретельно розтирали в порцеляновій ступці із порційним додаванням 50 см³ дистильованої води температура якої становила 35...40 °С.

Для визначення кислотності плодово-ягідних пюре та вичавок відбирали наважку масою 100 г, переносили у мірну колбу на 500 мл і заливали приблизно на $\frac{3}{4}$ гарячою (85–90 °С) дистильованою водою. Колбу витримували на водяній

бані за цієї температури протягом 1 год. Потім колбу охолоджували і доливали дистильованою водою до позначки.

Вміст колби перемішували і фільтрували. Для визначення кислотності використовували 10 мл отриманого фільтрату з додаванням 3 крапель фенолфталеїну. Титрування здійснювали 0,1 н лугом до отримання рожевого забарвлення, яке не зникає протягом 30 с.

Вміст органічних кислот, %, розраховували за формулою (2.1):

$$K = \frac{V_c C M V_0}{m V_1} \quad (2.1)$$

де: V_c – кількість 0,1 лугу, що пішов на титрування; C – молярна концентрація титрованого лугу, моль/дм³; M – молярна маса г/моль, що дорівнює для кислоти: яблучної – 0,067; лимонної – 0,064; оцтової – 0,060; молочну — 0,0090; винну — 0,0075; V_0 – об'єм, до якого доведена наважка, см³; m – маса наважки, г; V_1 – об'єм фільтрату, взятого на титрування.

Для визначення кислотності рисового борошна та камедей гуару і ксантану відбирали наважку масою 5 г, переносили у суху конічну колбу і додавали 50 см³ дистильованої води. Вміст колби перемішували до зникнення грудочок і додавали 3 краплі фенолфталеїну. Бовтанку титрували 0,1 н розчином гідроксиду натрію до появи рожевого забарвлення, що не зникає протягом 30 с.

Кислотність рисового борошна і камедей, у градусах кислотності, визначали за такою формулою (2.2):

$$K = \frac{100 \times A}{10 \times m} \quad (2.2)$$

де A – кількість 0,1 н розчину гідроксиду натрію, витраченого на титрування, см ; m – маса наважки борошна або камеді, г; 1/10 - коефіцієнт перерахунку 0,1 н розчину гідроксиду натрію на 1,0 н.

У досліджуваній сировині визначали активність ферментів ліпази, ліпоксигенази та каталази [58].

Для визначенні активності ліпази змішували 3 г соняшникової олії з 2 см³ фосфатного буферу (рН=7,4), перемішували. До отриманої суспензії додавали 1 г сировини, що досліджується (рисове борошно, камеді гуару і ксантану, вичавки яблук і чорниці), 3 см³ дистильованої води, ретельно перемішували, закривали колбу корком та залишали настоюватися протягом 1 години. При цьому вміст колби періодично перемішували. Настояну суміш кількісно переносили до іншої конічної колби. Залишки із настоювальної колби змивали сумішшю спирту та етеру у співвідношенні 1:1. Отриманий розчин титрували 0,05 н розчином КОН, як індикатор використовували фенолфталеїн, титрували до появи фіолетового забарвлення. Паралельно проводили контрольний дослід, в якому реакційну суміш перед витримуванням кип'ятили протягом 5 хвилин для інактивації ліпази. Активність ліпази розраховували за формулою (2.3):

$$AL = \frac{(a - b)}{g}, \quad (2.3)$$

де: *AL* - активність ліпази; *a* - кількість КОН, що витрачене на титрування в робочому досліді, см³; *b* - кількість КОН, що витрачене на титрування в контрольному досліді, см³; *g* - наважка матеріалу, г.

Для визначення активності ліпоксигенази 1 г дослідної сировини перемішували з 50 см³ дистильованої води, температура якої становила 40 °С. Доливали 10 см³ рафінованої соняшникової олії, температура якої теж становила 40 °С. Отриману суміш витримували при кімнатній температурі протягом 20 хв періодично струшуючи. Після цього її центрифугували 5 хв за швидкості обертів 3000 об/хв. В отриманий перший фугат додавали NaCl для руйнування емульсії, здійснювали повторне центрифугування та в отриманій пробі олії визначали перекисне число. Про вплив досліджуваної сировини на активність ліпоксигенази свідчила зміна перекисного числа олії, що оброблена

за вказаними умовами у присутності сировини порівняно з перекисним числом олії, що не підлягала дії сировини. Розрахунок активності ліпоксигенази проводили за формулою (2.4):

$$X = ПЧ_1 - ПЧ_2, \quad (2.4)$$

де X – активність ліпоксигенази; $ПЧ_1$ – перекисне число олії з додаванням дослідного матеріалу; $ПЧ_2$ – перекисне число олії без додавання до проби дослідного матеріалу.

Для того, щоб визначити активність ферменту каталази потрібно було приготувати витяжку із сировини. З цією метою 2 г дослідного матеріалу заливали 100 см³ дистильованої води і витримували протягом години за кімнатної температури. Отриману витяжку відфільтровували. Слід зазначити, що витяжки камедей гуару і ксантану утворили в'язкі колоїдні розчини, тому перед фільтруванням їх нагрівали до руйнування структури. Всі витяжки фільтрували через паперовий фільтр. Відбирали по 20 см³ фільтрату у 2 колби. Одну з колб кип'ятили протягом 5 хв – контрольна проба. В обидві колби вносили по 20 см³ дистильованої води, 3 см³ 1%-вого розчину перексиду водню, що був попередньо нейтралізований 0,1н розчином NaOH та залишали стояти протягом 30 хв при кімнатній температурі. Після відстоювання додавали по 5 см³ 10%-вого розчину H₂SO₄ та титрували кількість перексиду водню, що залишилась, 0,1н розчином KMnO₄. Про активність ферменту каталази судили за кількістю перексиду водню, що зруйнувалась протягом 30 хв ферментом, що міститься в 1г досліджуваної сировини за формулою (2.5):

$$AK = \frac{(a - e)1,7}{g}, \quad (2.5)$$

де: AK - активність ферменту каталази, a - кількість розчину KMnO₄, що витрачена на титрування в контрольному досліді, см³; e - кількість розчину KMnO₄, що витрачена на титрування в робочому досліді, см³; g - наважка матеріалу, г.

З метою визначення кількості клітковини наважку рисового борошна, вичавок із яблук і чорниці, пюре із яблук і чорниці масою 1 г поміщали в колбу на 150 см³ та доливали суміш концентрованої азотної кислоти та 80%-вий розчин оцтової кислоти у співвідношенні 1:10. Колбу із утвореною сумішшю закривали та нагрівали на піщаній бані протягом 40 хв. Білий осад, що утворився, відфільтровували крізь попередньо зважений паперовий фільтр. Потім його промивали невеликими порціями дистильованої води та 100 см³ сумішшю етилового спирту та ефіру. Осад, що залишився на фільтрі (клітковину), висушували при 105 °С до постійної маси. Вміст клітковини розраховували за формулою 2.6:

$$X = \frac{(B_1 - B) \cdot 100}{H}, \quad (2.6)$$

де X – вміст клітковини, %; B_1 – вага фільтра із сухим осадом, г; B – вага фільтра без осаду, г; H – наважка, г.

Вигляд і розмір молекул рисового борошна, камеді гуару і ксантану роздивлялися в мікроскоп за збільшення в 400 разів, (окуляр 10×40 або 15×40). Для цього готували препарат «розчавлена крапля».

При роботі із камедями, що є природними стабілізаторами і загусниками, важливо розуміти їх реологічні характеристики та технологічні властивості. Тому вважали за доцільне дослідити в'язкість камедей гуару і ксантану у порівнянні із в'язкістю рисового борошна. З цією метою використовували прилад Геплера [57].

Час драглеутворення у камедях визначали шляхом приготування 1%-вого розчину відповідної камеді та визначення часу початку утворення драглів.

Важливим показником для десертної продукції є збитість начинки. Тому вважали за доцільне дослідити цей показник для сирно-вершкової начинки, що буде використовуватися при виробництві заморожених десертів Моті. З цією метою зважували об'єм сирно-вершкової суміші до збивання і після збивання. Розрахунок проводять за формулою 2.7:

$$S = \frac{M_1 - M_2}{M_2} \times 100 \quad (2.7)$$

де M_1 – маса циліндру із сумішшю до збивання, г; M_2 – маса циліндру із сумішшю після збивання, г.

Значення є задовільним якщо становить не менше 80%.

На сенсорну оцінку готового продукту споживачем буде мати суттєвий вплив «повітряність» десерту. Тому визначали розмір повітряних і жирових бульбашок у сорно-вершковій начинці.

Для визначення кількості повітряних бульбашок пробу збитої сирно-вершкової маси для начинки наносили на підготовлене предметне скло, накривали покривним скельцем та одразу мікроскопіювали при збільшенні у 400 разів. Кількість повітряних бульбашок рахували у 6 полях зору.

У зв'язку з тим, що сирно-вершкова збита начинка має значний вміст сухих речовин для визначення розміру жирових кульок готували дослідну пробу. Для цього відібрану для досліджень начинку розбавляли в 50...100 разів дистильованою водою. Краплину отриманої суміші поміщали на предметне скло, накривали покривним склом, фільтрувальним папером видаляли надлишок вологи з країв та мікроскопіювали за збільшення в 400...600 разів (окуляр 10×40 або 15×40).

В готовому Моті досліджували кислотність та опір таненню.

Для дослідження кислотності в колбу відбирали наважку Моті масою 5 г. Слід було потурбуватися про те, щоб в досліджуваний зразок потрапили всі три шари десерту – рисова оболонка, сирно-вершкова начинка і начинка із продуктів переробки плодів і ягід. Додавали 30 мл попередньо кип'яченої і охолодженої дистильованої води. Додавали 3 краплі фенолфталеїну, ретельно перемішували і титрували 0,1 н розчином натрію гідроксиду до блідо-рожевого забарвлення, що не зникає протягом 1 хв. Для розрахунку кислотності Моті кількість мл лугу, що пішов на титрування, множать на 20 (вона може бути в межах від 20 до 50 градусів Тернера).

Визначення опору таненню Моті проводили у зразках десерту із рисовою оболонкою і без неї. Для цього заморожений десерт поміщали в паперовий покритий полімером стаканчик із перфорованим дном. Розміщали стаканчик над мірним циліндром. Опір таненню характеризувався тривалістю накопичення 10 мл суміші одержаної при розплавлюванні у термостаті за температури 20...25 °С.

В готових виробках також розраховувалася харчова та біологічна цінність шляхом використання загальноприйнятих методик розрахунку із урахуванням даних стосовно харчової та біологічної цінності сировини, що використовується для виробництва [59].

Органолептичну оцінку якості отриманих заморожених десертів проводили шляхом проведення дегустації. Для цього заморожені Моті повинні були полежати при кімнатній температурі 10...15 хв з метою пом'якшення і кращого сприйняття продукту. Оцінку здійснювали за 5-ти бальною шкалою. Об'єктом порівняння були вироби конкурентів, що представлені в торгівельній мережі.

З метою більш детальної оцінки якості розроблених заморожених десертів Моті було проведено кваліметричну оцінку. складено дерево досліджень і визначені критерії значущості. Це і було покладено в основу оцінки якості [60]. Абсолютні значення, що були отримані в ході досліджень, переводили у відносні безрозмірні величини, що дозволить сформулювати єдиний показник із різних значень та краще відобразить загальну характеристику кожного виду Моті. З цією метою використовували шкалу бажаності Харрінгтона [61, 62].

Висновок за розділом 2

1. У цьому розділі обрано і охарактеризовано об'єкт і сировину, що використовується в роботі. Складено план експериментальних і теоретичних досліджень.

2. Підібрано методики досліджень сировини, напівфабрикатів і готової продукції, що дають змогу найкращим чином охарактеризувати розроблені вироби.

3. Розроблено технологічний процес і рецептуру заморожених десертів Моті за використання побічних продуктів сокового виробництва – вичавок із яблук і чорниці.

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ЧАСТИНА

Формування якості заморожених десертів Моті за використання продуктів переробки яблук та чорниці

В представлений роботі пропонується розглянути доцільність введення на український ринок такого замороженого десерту як Моті. Для цього необхідно розробити рецептуру та технологічний процес. Однак важливим є те, чи сприйме український споживач такий продукт. З цією метою першим кроком розробки технології повинно бути вивчення показників якості сировини, напівфабрикатів та вже готового десерту.

У цьому розділі будуть наведені дослідження якості сировини, напівфабрикатів для виробництва замороженого десерту Моті та показники якості готового десерту. А також буде наведено результати кваліметричної оцінки якості розроблених виробів.

3.1. Дослідження показників якості сировини, що буде використовуватися для виробництва заморожених десертів Моті

Дослідження було розпочато із проведення оцінки органолептичних і фізико-хімічних показників якості сировини, що буде використовуватися при виробництві заморожених десертів Моті. Такі дослідження є актуальними і повинні наводитися на початку роботи оскільки саме від їх результатів буде залежати те, яким чином сприйме розроблений продукт із такої сировини потенційний споживач. Крім того, фізико-хімічні і реологічні показники якості сировини можуть мати суттєвий вплив на проходження технологічного процесу. Все перелічене доводить необхідність органолептичних, фізико-хімічних і реологічних показників якості сировини на першому етапі реалізації наукової роботи. Результати визначення показників якості сировини для виробництва Моті наведені в табл. 3.1 та 3.2.

Таблиця 3.1

**Органолептичні показники якості сировини для виробництва
заморожених десертів Моті**

Сировина	Показник та його значення		
	Колір	Смак і запах	Консистенція та зовнішній вигляд
Рисове борошно	Білий	Нейтральний	Сухий порошкоподібний продукт
Камедь гуару	Сірий		
Камедь ксантану	Кремовий		
Крем-сир	Білий	Солонуватий, молочний	Щільна, пластична. Поверхня гладка, маслоподібна
Вершки	Білий з кремовим відтінком	Приємний, солодкуватий, молочний	Однорідна, в'язка рідина
Пюре яблучне	Жовто-зелений	Характерний яблукам, без сторонніх	Пюреподібна, густа маса, без включень шкірочки
Вичавки яблучні			Неоднорідна, не надто волога маса. Містить включення шкірочки
Пюре із чорниці	Темно-фіолетовий	Характерний чорниці, без сторонніх	Пюреподібна, густа маса, без включень шкірочки
Вичавки із чорниці			Неоднорідна маса із включенням частинок ягід

Згідно із представленими в табл. 3.1 даними, вся сировина, яку планується використовувати в роботі, відповідає стандартам якості за органолептичними показниками. Органолептичні дослідження показали, що камедь гуару має сірий колір, який є темнішим порівняно із рисовим борошном. Це може вплинути на колір тіста при використанні цієї сировини у рецептурі. Ксантанова ж камедь мала кремовий колір, що теж відрізнявся від кольору рисового борошна. Проте цей відтінок є більш приємним і не надасть виробам неестетичного вигляду.

Слід зазначити, що солонуватий присмак крем-сиру буде надавати специфічного смаку готовим виробам. Також, на нашу думку, підвищена вологість яблучного, чорничного пюре та чорничних вичавок можуть негативно відобразитися на утворенні шаровості продукту. Вони можуть просочуватися в сирно-вершкову начинку змішуючись з нею, а також

протікати на зовні самого десерту. Проте такі припущення потребують додаткових досліджень, що і будуть наведені в цій роботі.

Важливим аспектом при формуванні смакового профілю продукту, що розробляється, є й фізико-хімічні показники якості вихідної сировини. Саме ці показники будуть мати вплив на формування структури виробів шляхом впливу на технологічний процес. У цьому зв'язку вивчення фізико-хімічних показників якості сировини є важливим завданням на перших етапах розробки нових виробів. Результати досліджень наведено в табл. 3.2.

Таблиця 3.2

**Фізико-хімічні показники якості сировини для виробництва
заморожених десертів Моті**

Сировина	Показник та його значення			
	Титрована кислотність		рН	Вміст сухих речовин
	град	%		
Рисове борошно	2,2	0,15	5,7	86,0
Камедь гуару	2,0	0,14	6,0	80,4
Камедь ксантану	0,4	0,03	7,4	80,2
Крем-сир, °Т	68,0	4,76	4,9	58,0
Вершки, °Т	32,0	2,24	6,1	15,0
Пюре яблучне	4,3	0,30	3,0	11,5
Вичавки яблучні	4,0	0,28	3,1	22,3
Пюре із чорниці	5,5	0,39	2,8	11,0
Вичавки із чорниці	5,2	0,36	2,6	11,3

Як видно з даних, наведених в табл. 3.2, має кислотність 2,2 град тоді як відомо, що кислотність пшеничного борошна становить 3,0...3,2 град [41]. Саме така кислотність пшеничного борошна дозволяє уникнути картопляної хвороби хліба і, загалом, виникнення його вад. Рисове ж борошно має кислотність на 36,4...45,6% нижчу порівняно з пшеничним. Це, скоріш за все, обумовлено хімічним складом рисового борошна в якому міститься мало органічних кислот із-за видалення оболонки і зародка при його виробництві. Проте рисове борошно не має таких схильностей до вад як пшеничне. Тому не

варто перейматися більш низькою його кислотністю. Крім того, запропонований в роботі десерт буде заморожуватися і зберігатися у замороженому вигляді. Це також посприє тому, що вади тіста, викликані низькою кислотністю борошна, не будуть мати можливості для розвитку.

Згідно з отриманими даними, вміст сухих речовин (СР) я яблучних вичавках на 48,4% більший ніж у яблучному пюре. Це легко пояснити тим, що вичавки отримують як побічний продукт після отримання соку з яблук. Таким чином більша частина соку видаляється і залишаються тверді залишки яблук.

Водночас, пюре і вичавки із ягід чорниці майже не відрізняються за вмістом сухих речовин. Це, скоріш за все, пов'язано із тим, що ягоди чорниці мають міцні цитоплазматичні мембрани та містять у своєму складі значну частку пектинових речовин. Все перелічене ускладнює вихід соку із таких ягід і, таким чином, велика частка соку залишається у вичавках надаючи їм більш рідку і плинну консистенцію.

У такому випадку об'єктивно припустити, що начинка для Моті із використанням яблучних вичавок буде менш вологою, плодова складова не буде просочуватися у сирно-вершкову начинку і на зовні виробів. В той же час плодова начинка, що буде складатися із яблучного, чорничного пюре і чорничних вичавок може проникати в інші шари готових виробів.

Важливе значення для технологічних процесів і для здатності майбутньої продукції зберігати свіжість, є активність ферментів сировини, що використовується для виробництва. Так, наприклад, каталаза мінімізує концентрацію пероксидного радикалу і перекисних сполук. При цьому значною мірою знижується утворення найбільш токсичного радикалу ОН. У цьому зв'язку каталаза може розглядатися як важлива складова протиокисної системи [63].

Фермент ліпоксигеназа виступає каталізатором окислення ненасичених ділянок жирних кислот складових ліпідів. Цей фермент виконує протилежну антиоксидантній функцію. Вивчати його активність у сировині при розробці

нових видів продукції вкрай важливо адже він може нівелювати дію речовин антиоксидантів, прискорити процеси псування продукту.

Поряд із активністю ліпоксигенази важливо вивчати активність ліпази оскільки вона гідролізує молекули ацилгліцеридів до вільних жирних кислот та гліцерину. Ліпаза відноситься до класу гідролаз [63].

Враховуючи вище сказане на наступному етапі вивчали активність ферментів сировини, що буде використовуватися для виробництва заморожених десертів Моті. Результати наведено в табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Активність ферментів дослідної сировини

Найменування ферменту, одиниця виміру	Ферментативна активність				
	Борошно рисове	Камедь гуару	Камедь ксантану	Вичавки яблучні	Вичавки чорничні
Ліпоксигеназа, Δ ПЧ відносно контрольного зразка	0,40	-1,00	3,00	-0,004	-0,02
Ліпаза, ум. од. відносно контрольного зразка	0,10	-0,01	-0,05	-0,26	-2,8
Каталаза, од. акт. / 1г сировини	-19,0	1,7	-0,09	98,43	1,43

Аналізуючи отримані дані (табл. 3.3) видно, що яблучні, чорничні вичавки та камедь гуару характеризуються не лише повною відсутністю активності ліпази і ліпоксигенази, а й виявляють гальмуючі гідролітичні і окисні процеси в олії. Про це свідчать негативні значення різниці кислотних та перекисних чисел в зразках олії з додаванням дослідної сировини і без неї.

Враховуючи отримані дані щодо впливу яблучних, чорничних вичавок і камеді гуару на активність ліпоксигенази можна стверджувати про наявність у сировині потужного антиоксидантного комплексу. Це може слугувати передумовою подовження збереження свіжості виробами за використання вказаних компонентів. На підтвердження цього припущення може виступати і від'ємне значення активності ліпази в них, що вказує на гальмування також і гідролітичних процесів.

Аналізуючи отримані дані щодо активності ліпази і ліпоксигенази у камеді ксантану (табл. 3.3) можемо спостерігати дещо іншу поведінку добавки. Згідно з отриманими даними ксантанова камедь виявляє гальмуючу дію щодо гідролітичних процесів (від'ємне значення показника активності ліпоксигенази), а окисні процеси за внесення добавки навпаки, будуть інтенсифікуватися. Отже, застосовувати камедь ксантану для подовження терміну зберігання виробів не можна. Схожа ситуація спостерігається і у рисовому борошні. Проте його використання інтенсифікує як гідролітичні, так і окисні процеси. Це може бути пов'язано із хімічним складом, будовою сировини та способом її виробництва.

Активність ферменту каталази вказує на потенційно можливі антиоксидантні властивості сировини. Згідно з отриманими даними найбільшою активністю каталази характеризуються вичавки із яблук. Позитивне значення цього показника мають і камедь гуару та вичавки із чорниці, що ще раз підтверджує можливість використання переліченої сировини для потенційного подовження терміну зберігання продукту. Слід зазначити, що антиоксидантні властивості камеді гуару і чорничних вичавок можуть бути пов'язані із іншими компонентами їх складу поряд із активністю каталази адже вони мають більший вплив на гальмування гідролітичних і окисних процесів порівняно із яблучними вичавками.

Поряд із тим, значення активності каталази у камеді ксантану і рисовому борошні є від'ємним. Це вказує на неможливість використання зазначеної камеді для подовження термінів зберігання продукції за її використання та про необхідність пошуку сировини, що буде мати антиоксидантні властивості при використанні рисового борошна у рецептурі.

Важливе значення для організму людини мають харчові волокна. Саме завдяки ним покращується робота шлунково-кишкового тракту, знижується калорійність виробів. Вироби, збагачені харчовими волокнами, використовуються для лікування ожиріння. Також вони позитивно впливають на виведення радіонуклідів і токсинів з організму людини. У зв'язку з цим

вважали за доцільне визначити вміст клітковини, що буде використовуватися для виробництва заморожених десертів Моті. Результати визначень наведено на рис. 3.1.

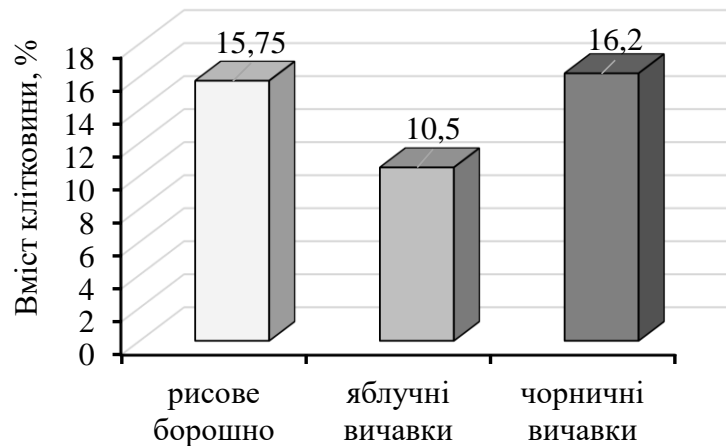


Рис. 3.1. Вміст клітковини у сировині для заморожених десертів Моті

Згідно з даними, наведеними на рис. 3.1 найбільша кількість клітковини (16,2%) міститься у чорничних вичавках. Це лише на 2,85% більше порівняно із рисовим борошном, проте на 54,3% більше порівняно із яблучними вичавками. Така відмінність у кількості клітковини між показниками чорничних і яблучних вичавок може бути пов'язана із походженням цієї сировини. Чорниця – дикоросла ягода, тоді як яблуко відноситься до культивованих насінневих плодів. Ймовірно, саме походження і хімічний склад зазначеної рослинної сировини впливають на кількість в ній клітковини.

У гуаровій та ксантановій камедях вміст клітковини не вивчали. Це пов'язано з тим, що розчини, які слід було готувати для проведення аналізу, дуже швидко загусали і провести їх фільтрування не було можливості. Таким чином було зроблено висновок, що запропонований метод визначення клітковини не підходить для аналізу у камедях гуару і ксантану.

На наступному етапі досліджень вирішено було вивчити будову клітин сировини, що буде використовуватися для виробництва безглютенового тіста та впливу на неї різних факторів. Результати мікроскопіювання наведено на рис. 3.2 (А – Ж).

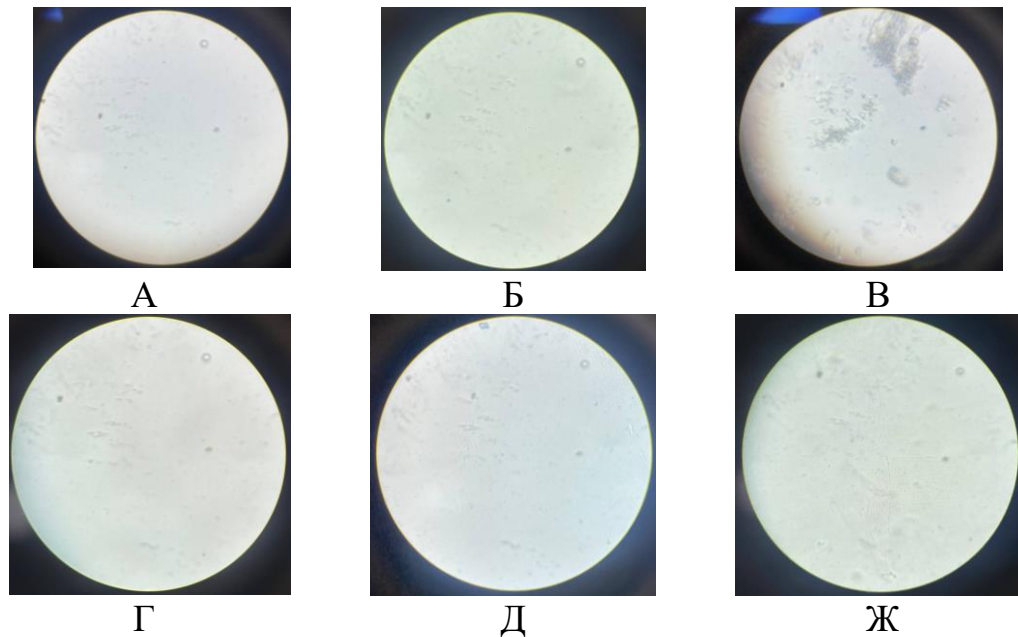


Рис. 3.2. Результати мікроскопіювання сировини, що використовується для виробництва безглютенового тіста: А – камедь ксантану; Б – камедь гуару; В – рисове борошно з додаванням сахарози; Г – камедь ксантану з додаванням сахарози; Д – камедь ксантану при дії на неї температури; Ж – камедь гуару при дії на неї температури

В результаті досліджень сировини під мікроскопом за збільшення в 400 разів (окуляр 10×40 або 15×40) було встановлено, що ні внесення сахарози, ні підвищення температури не впливають на розмір та стан молекул ксантанової та гуарової камеді. У цьому зв'язку можемо припустити, що їх використання дозволить значною мірою стабілізувати тістові системи, що будуть піддаватися перепадам температур та залишити їх однорідними. Це дуже важливо при розробці заморожених десертів Моті, адже вони піддаються багаторазовому заморожуванню і розморожуванню у процесі виробництва та подальшого споживання.

При роботі із стабілізаторами системи, загусниками, драглеутворювачами до яких відносяться запропоновані в роботі камеді гуару і ксантану, важливим є вивчення їх реологічних властивостей. Тому наступним етапом досліджень було вивчення в'язкості розчинів камедей гуару і ксантану у порівнянні із рисовим борошном (рис. 3.3).

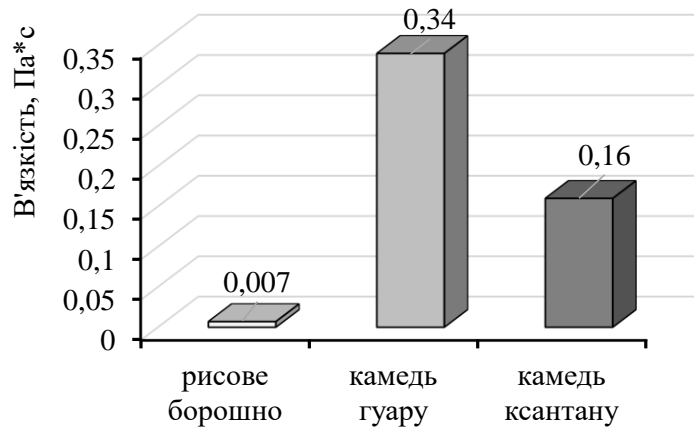


Рис. 3.3. В'язкість розчинів досліджуваних камедей у порівнянні із рисовим борошном

Після проведення експерименту було встановлено, що найбільшу в'язкість має розчин камеді гуару. Його в'язкість у 2,1 рази перевищувала в'язкість розчину камеді ксантану і у 48,5 рази – рисового борошна. Такі результати можуть свідчити про більшу міцність структури тіста з камедями, швидше його утворення. Це було підтверджено при замішуванні тіста із зазначеними камедями у відсотковій кількості від маси борошна. Було встановлено, що внесення і камеді гуару, і камеді ксантану у всьому запропонованому діапазоні дозувань сприяє пришвидшенню утворення тіста. Технологічний процес не потребує додаткового нагрівання маси як це слід проводити при замішуванні тіста із рисового борошна (рис. 2.2). тісто виключно із рисового борошна слід нагрівати для підвищення його в'язкості шляхом клейстеризації крохмалю. У випадку використання камедей в'язкість системи значною мірою зростає і не потребує нагрівання. Це дозволить скоротити технологічний процес і зменшити витрати електроенергії.

При використанні структуроутворювачів у технологічному процесі важливо знати час їх драглеутворення. Це дозволить кращою мірою розрахувати час, що потрібен для замішування тіста за їх використання. Також від цього показника буде залежати інтенсивність замішування рисового тіста для заморожених десертів Моті. Тому вважали за необхідне визначити час, за

який камеді гуару і ксантану утворюють драглеподібну структуру. Результати наведено на рис. 3.4.

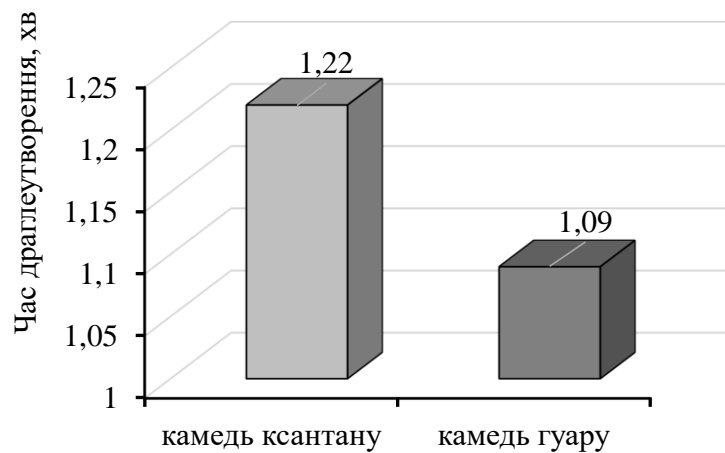


Рис. 3.4. Час драглеутворення камедей

Згідно із даними, наведеними на рис. 3.4, драглеподібна структура в розчині камеді гуару утворюється на 11,9% швидше ніж у камеді ксантану. Це свідчить про те, що використовуючи камедь гуару слід більш інтенсивно замішувати тісто з метою зменшення часу на його заміс. Це також дозволить інтенсифікувати технологічний процес і прискорити його.

Наведені органолептичні і фізико-хімічні показники сировини, що буде використовуватися для виробництва Моті, будуть мати вплив на формування якості готових десертів. Тому на наступному етапі досліджень вважали за доцільне вивчити процеси формування якості продукції.

3.2. Вивчення показників якості напівфабрикатів виробництва та готових заморожених десертів Моті

Дуже важливим показником для десертної продукції є збитість начинки або десертної маси. Саме цей показник буде вказувати на «повітряність» десерту. Він залежить від сировини з якої виготовляється начинка, у нашому випадку – крем-сиру і вершків, та від часу її збивання. Останній показник буде суттєво впливати на технологічний процес, час роботи обладнання. Тому

вважали за доцільне на першому етапі досліджень щодо формування якості готового десерту визначити час, який необхідний для збивання начинки і отримання її максимально якісної. Результати наведено на рис. 3.5.

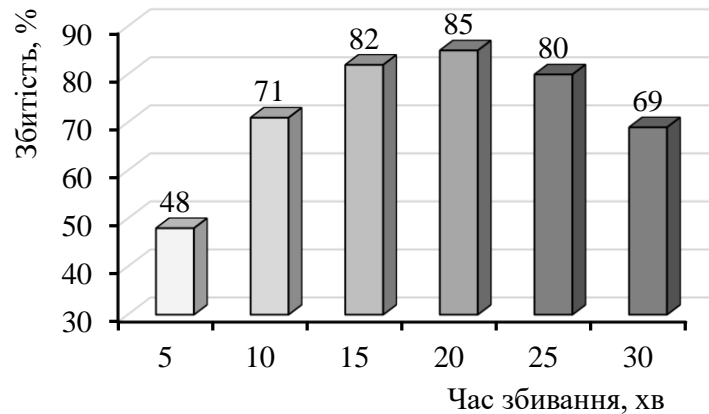


Рис. 3.5. Залежність збитості сирно-вершкової начинки від часу збивання

Згідно з представленими на рис. 3.5 даними, час збивання має суттєвий вплив на показник збитості сирно-вершкової начинки. Так, збивання протягом 5 або 10 хв не дозволяє отримати начинку із регламентованим показником збитості, що становить 80%. Цього значення, згідно з експериментальними даними, можна досягти за збивання протягом 15...25 хв. Однак слід відмітити, що за збивання начинки протягом 25 хв показник збитості хоч і знаходиться в межах норми, однак є нижчим порівняно із аналогічним значенням за збивання за 20 хв на 6,25%, а порівняно з показником за збивання протягом 15 хв – на 2,5%. Крім того, підвищення часу збивання до 30 хв призводить до зниження показника збитості на 18,8%, 23,2% та 15,9% порівняно із показниками за збивання протягом 15 хв, 20 хв та 25 хв відповідно. Отримані дані свідчать про те, що начинку можна як недозбивати, так і перезбивати що призведе до зниження її якості. Таким чином, показник збитості потрібно ретельно контролювати. Час збивання сирно-вершкової начинки має становити 15...25 хв.

Показник збитості напряму впливає на кількість повітряних і жирових кульок в начинці. Саме це підтвердить «повітряність» десерту та буде мати суттєвий вплив на сенсорне сприйняття готового продукту. У цьому зв'язку на наступному етапі досліджень вирішено було вивчити кількість повітряних і жирових кульок у збитій сирно-вершковій начинці. Для вивчення використовували начинку, яку збивали протягом 20 хв адже згідно з даними, наведеними на рис. 3.5, саме у цих зразках начинки спостерігався максимальний показник збитості. Результати мікроскопіювання наведені на рис. 3.6 (А – Б).

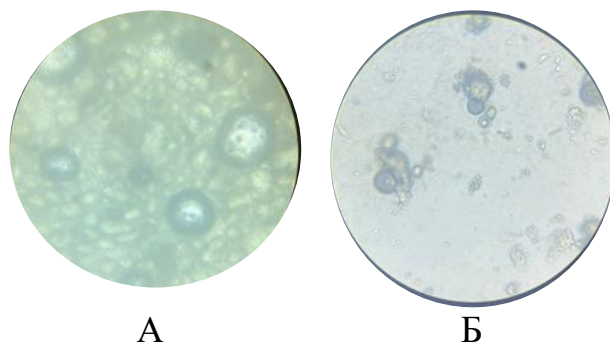


Рис. 3.6. Результати мікроскопіювання сирно-вершкової начинки для заморожених десертів Моті: А – повітряні бульбашки; Б – жирові кульки

Згідно із даними, наведеними на рис. 3.6, збита сирно-вершкова начинка характеризується повітряністю. Це можна стверджувати завдяки численній кількості малих повітряних кульок і наявності великих повітряних кульок (рис. 3.6 А). такі особливості будови начинки позитивно вплинуть на структуру десерту. Крім того, на рис. 3.6 Б видно, що у начинці присутні великі жирові кульки. Це пов'язано із використанням крем-сиру і вершків для її приготування, які містять тваринні жири у своєму складі. Наявність жирових кульок дозволить створити приємні обволікуючі відчуття у ротовій порожнині при споживанні десерту. Дані стосовно наявності жирових кульок у поєднанні із наявністю повітряних бульбашок вказують на те, що така ступінь збивання начинки позитивно відобразиться на сенсорному профілі готових виробів.

На наступному етапі досліджень вирішено було здійснити визначення фізико-хімічних показників якості готових заморожених десертів Моті. Це є важливим не лише для споживача, а й для технохімічного контролю, який буде реалізовуватися при веденні технологічного процесу. Результати визначень наведено в табл. 3.4.

Таблиця 3.4

Фізико-хімічні показники заморожених десертів Моті

Зразок готового Моті	Показники	
	кислотність, °Т	опір таненню, хв
Без тіста з вичавками яблук	25,0	1080
Без тіста з вичавками із чорниці	28,0	960
З тістом з вичавками яблук	21,0	-
З тістом з вичавками із чорниці	23,0	-

Згідно з даними табл. 3.4 кислотність Моті як з тістом так і без тіста вища у зразках десерту, до складу якого входять вичавки із ягід чорниці порівняно із тим, який містив вичавки із яблук у складі. Це, на нашу думку, пов'язано із вищою кислотністю самих чорничних вичавок (табл. 3.2). також слід зазначити, що вироби без тіста мають вищу кислотність порівняно із виробами з тістом на 19,0% у разі використання яблучних вичавок та на 21,7% у разі використання вичавок із ягід чорниці. Ймовірно, це викликано низькою кислотністю рисового борошна і, як результат, тіста з нього (табл. 3.2). враховуючи те, що для визначення кислотності готового Моті з тістом зразок для досліджень включав у себе всі шари готового продукту, це могло знизити кислотність готового виробу.

Ще одним важливим показником заморожених десертів є показник опір таненню. Він характеризує те, скільки часу необхідно готовому десерту для того, щоб розтанути за температури 25 °С. Важливість цього показника полягає в тому, що він буде характеризувати те, протягом якого часу десерт зможе зберігатися в не замороженому стані до втрати форми і структури. Також цей показник зможе показати, чи буде розроблена начинка витікати

протікати крізь тісто та псувати зовнішній вигляд десерту після розморожування.

Згідно з отриманими даними (табл. 3.4) вироби без тіста мають дуже високий опір таненню який перевищує 12 год за використання обох начинок. Це слугує передумовою твердження щодо того, що розроблені Моті не будуть текти після розморожування і такі десерти буде зручно споживати навіть через тривалий час після розморожування. Однак слід зазначити, що вироби із використанням чорничних вичавок у складі мають на 12,5% менший опір таненню порівняно із виробами, до складу яких входять яблучні вичавки. Це може бути пов'язано із більш вологою консистенцією чорничних вичавок що добре видно за показником вмісту сухих речовин у них (табл. 3.2). Проте це суттєво не вплине на текучість Моті після розморожування.

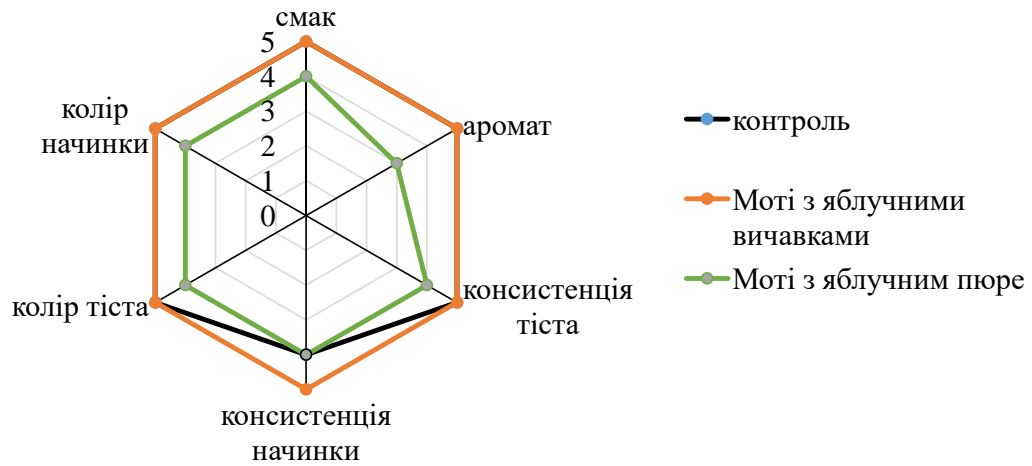
В ході досліджень опору танення виробів із тістом було виявлено, що тісто не дозволяє текти начинці. Спостереження проводили протягом декількох діб і в мірний циліндр при цьому не потрапило жодного мілілітра рідини після танення. Це вказує на стовідсотковий опір таненню виробів і рисовому тісті. Такі вироби не будуть протікати, втрачати форму і зовнішній вигляд навіть після розморожування.

Важливе значення при розробці нових видів продукції мають органолептичні показники. Саме за цією групою показників значною мірою буде формуватися конкурентоспроможність розроблених десертів. Тому на наступному етапі досліджень було проведено дегустаційну оцінку заморожених десертів Моті. Для порівняння використовували аналогічний продукт конкурентів (закордонного виробника). Результати досліджень наведено на рис. 3.7 (А – Б).

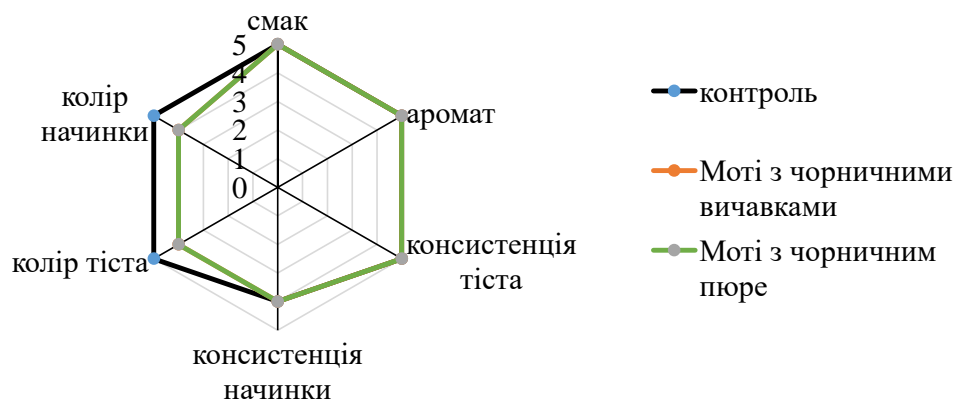
Потрібно зазначити, що всі вироби досліджували за такими органолептичними показниками якості: колір тіста та начинки, консистенція тіста та начинки, смак і аромат виробів.

Згідно з отриманими даними (рис. 3.7), Моті, що виробляється конкурентами, має максимальну оцінку, 5 балів, за такими показниками як

колір тіста і начинки, консистенція тіста, смак і аромат виробів. Показник консистенції начинки контрольного зразку мав оцінку 4 бали з 5-ти можливих.



А



Б

Рис. 3.7. Дані досліджень органолептичної оцінки заморожених десертів Моті із використанням продуктів переробки плодів і ягід у начинці: А – за використання продуктів переробки яблук; Б – за використання продуктів переробки чорниці

Оцінюючи перелічені показники дослідних виробів (рис. 3.7 А) було встановлено, що використання яблучних вичавок сприяє отриманню десерту, що був оцінений на максимальні 5 балів за усіма показниками і, таким чином, був кращим порівняно із виробом-аналогом. Все це свідчить про те, що

яблучні вичавки є перспективною сировиною для начинки замороженого десерту Моті й потребує подальших досліджень й удосконалення.

Визначаючи показники якості Моті, в начинку яких було додано яблучне пюре, було встановлено, що такі вироби мали нижчу порівняно з контролем оцінку за колір начинки, консистенцію тіста та аромат виробів. Крім того, якість аромату виробів значно знижувалася. За цим показником вироби з яблучним пюре отримали лише 3 бали з 5-ти можливих. Ймовірно, такий вплив яблучного пюре на зазначені показники пов'язаний із його високою вологістю і текучістю. Це спричиняє змішування пюре із сирно-вершковою начинкою, погіршуючи консистенцію начинки. Також воно могло збільшити вологість начинки, що, в свою чергу, спричинило збільшення вологості тіста і, як результат, знизило показник якості консистенції тіста. Отримані результати свідчать про необхідність доопрацювання рецептури Моті в яких використовувалося яблучне пюре або виключення такої сировини як можливої начинки для цього десерту.

Аналізуючи дані дегустаційної комісії щодо виробів, до складу яких входять продукти переробки чорниці (рис. 3.7 Б) встановлено, що вироби із чорничним пюре і вичавками мають ідентичні показники. Було встановлено, що внесення продуктів переробки чорниці знижує показники кольору начинки та її консистенції, а також кольору тіста. За цими показниками досліджувані вироби отримали 4 бали з 5-ти можливих. Ймовірно, однакова негативна дія продуктів переробки чорниці на перелічені показники пов'язана із майже однаковою консистенцією як пюре, так і вичавок чорниці, що мають рідку консистенцію. Це, як і при використанні яблучного пюре, може спричинити змішування ягідного компоненту із сирно-вершковою начинкою погіршуючи при цьому її консистенцію та колір. Проте зниження органолептичних показників Моті з використанням продуктів переробки чорниці є не суттєвим, а при оцінці якості кольору начинки навіть спірним, адже деяким споживачам навпаки, може сподобатися насичений чорничний колір в сирно-вершковій начинці. У цьому зв'язку вважаємо, що такі вироби можуть повною мірою

В ході проведення експерименту було встановлено, що внесення як гуарової, так і ксантанової камеді у всьому діапазоні дозувань сприяє більшій стійкості рисового тіста при повторному заморожуванні і розморожуванні. Встановлено, що внесення обох камедей навіть в найменшій (10%) кількості сприяє уникненню кришкості тіста до 5 разів. На 6 і 7 раз тісто втрачає характерну клейкість, набуває лезначної ламкості але не кришиться. Кришитися тісто за внесення камедей у зазначеній кількості починає після 8 заморожування.

Внесення камедей у наступних запропонованих дозуваннях (табл. 3.5) має аналогічний вплив але дещо відрізняється між собою. Так, збільшення кількості камеді гуару до 20% дозволяє уникнути кришкості тіста, після 7 і 8 разів заморожування тісто лише втрачає еластичність. Збільшення кількості цієї камеді до 30% сприяє збереженню еластичності тіста навіть після 7 заморожувань. На 8-ме воно починає втрачати еластичність але не кришиться.

За додавання 20% камеді ксантану кришитися тісто починає після восьмого заморожування, а за використання 30% – після сьомого. Слід зазначити, що за внесення ксантанової камеді у всьому діапазоні дозувань рисове тісто після розморожування ставало водянистим і липким. Ефект посилювався із збільшенням дозування камеді у системі. Це могло спричинити її початок кришкості після семи разів заморожування у зразку за 30% добавки адже молекули льоду могли почати розривати утворену в'язку сітку тіста. Крім того, така дія добавки на сенсорний аналіз тіста унеможлиблює її використання як стабілізатора для тіста у заморожених десертах Моті.

Отже, відповідно до отриманих даних (табл. 3.5) доцільним для уникнення кришкості тіста при повторних багаторазових заморожуваннях і розморожуваннях є використання камеді гуару у будь-якому із запропонованих дозувань. Слід зазначити, що додавання вже 10% гуарової камеді дозволяє отримати тісто, що за кришкістю не поступається виробам конкурентів, а внесення її в кількості 20% дозволяє отримати тісто, що може бути заморожене і повторно розморожене більшу кількість разів порівняно із

виробами конкурентів. У цьому зв'язку для впровадження у виробництво рекомендовано вносити у тісто 10% або 20% камеді гуару від маси рисового борошна.

З метою визначення впливу камеді гуару на органолептичні показники виробу в цілому було виготовлено Моті з начинкою із яблучних вичавок. Контрольним зразком були вироби, тісто яких складалося із 100% рисового борошна, а дослідними – з внесенням до його рецептури 10% або 20% камеді гуару. Згідно із дегустаційною оцінкою у показниках виробів не було помітних відмінностей. Лише слід відзначити, що колір тіста із гуаровою камеддю набував сіруватого відтінку, що посилювався при збільшенні її кількості у рецептурі. Смакових відмінностей та відмінностей в ароматі помічено не було. У технологічному процесі виправити колір тіста є дуже простим завданням. Для цього можна використати барвники. У нашому випадку можна розглянути можливість використання соку чорниці або порошку чорниці як натурального барвника для тіста Моті. Тому цей недолік вважали не суттєвим і вирішено було ним знехтувати.

Таким чином, здійснивши дослідження органолептичних показників якості Моті з продуктами переробки яблук та чорниці в їх начинці можемо дійти висновку, що подальша робота щодо введення таких продуктів до начинок заморожених десертів представляє науковий та виробничий інтерес.

На наступному етапі вважали за доцільне розрахувати харчову і біологічну цінність розроблених виробів. Визначення проводили розрахунковим методом. Результати наведено в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6

Енергетична та біологічна цінність Моті

Показник	Значення показника			
	Енергетична цінність по рецептурі, ккал	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
На 100 г продукту	200	2.1	5.4	26.6
На 1 виріб (40 г)	80	0.84	2.16	10.64

Отже, Моті – це малокалорійний десерт, якщо порівняти енергетичну цінність із звичайними десертами (від 400ккал), то у Моті енергетична цінність у 2 рази менше, відповідно цукру також у 2 рази менше. Тому Моті більш безпечний і корисний для здоров'я, ніж розповсюдженні десерти.

На рис. 3.8 схематично зображена добова норма макронутрієнтів, що забезпечується при вживанні 100 г Моті.



Рис. 3.8. Забезпечення добової норми макронутрієнтів

Окрім макронутрієнтів за вживанням Моті наш організм забезпечується вітамінами та мінеральними речовинами: РР – 0.5, В₂ – 0.07, В₄ – 8.3, В₅ – 0.3, В₆ – 0.02, Е – 0.3, А – 0.09, Са – 63, Na – 91.2, Mg – 12.2, К – 126.4, Fe – 0.3, Р – 62, Mn – 0.2, С – 1.4

Можна зробити висновок, що Моті має у своєму складі широкий спектр вітамінів та мінеральних речовин, що забезпечує високу біологічну цінність готового десерту.

З метою всебічного аналізу і узагальнення отриманих даних важливо визначити комплексні показники якості розроблених продуктів. Саме тому наступний підрозділ роботи буде присвячено кваліметричній оцінці якості заморожених десертів Моті з побічними продуктами переробки яблук і чорниці.

3.3. Кваліметрична оцінка якості заморожених десертів Моті

В роботі запропоновано використовувати вичавки яблук і чорниці при виготовленні начинок для заморожених десертів Моті. Також розглядається

можливість використання камеді гуару для підвищення еластичності рисового тіста після багаторазового заморожування і розморожування. Вичавки використовували при виробництві начинок як плодово компоненту сирно-вершкового крему. Камедь гуару вносили в кількості 10% або 20% від маси рисового борошна на етапі замішування тіста. Таким чином було розроблено 4 зразки заморожених десертів Моті які слід було порівняти між собою, комплексно оцінити їх якість та зробити висновки про доцільність виробництва такої продукції. Порівняння показників якості здійснювали із аналогічними десертами конкурентів, що присутні на українському ринку. Було побудовано ієрархічну структуру показників якості заморожених десертів Моті – «дерево властивостей». Мета побудови його – більш повне розкриття властивостей продукції. Зрозумілим є те, що не всі властивості, включені до дерева, є рівноцінними за значимістю. Саме тому важливим було визначити коефіцієнти вагомості всіх показників якості. Розроблене «дерево властивостей» із вказанням коефіцієнтів вагомості наведено на рис. 3.9.

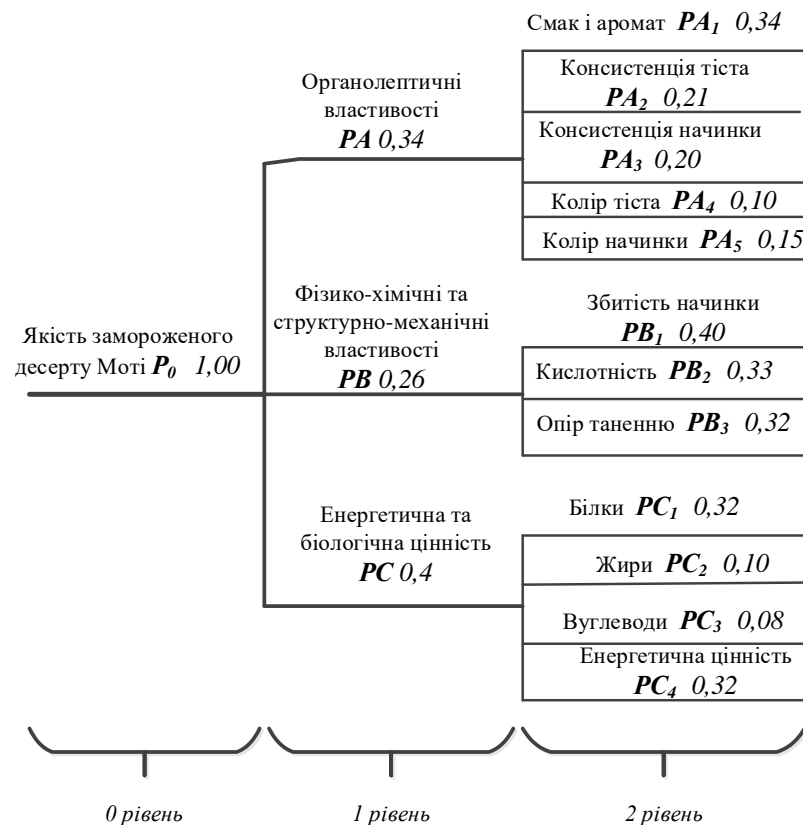


Рис. 3.9. «Дерево властивостей» замороженого десерту Моті

На нульовому рівні «дерева властивостей» розміщується комплексний показник якості замороженого десерту Моті (P_0). Він включає в себе значення всіх показників і тому більш повно характеризує якість продукції.

На першому рівні дерева розміщені властивості продукту, що, в свою чергу, поділяються на групи і характеризують цю властивість: органолептичні властивості (РА); фізико-хімічні та структурно-механічні властивості (РВ) та показники енергетичної і біологічної цінності (РС).

Першим етапом характеристики комплексного показника якості заморожених десертів Моті є дослідження і характеристика групових показників першого рівня. Органолептичні показники (РА) оцінювала експертна група шляхом проведення дегустації. Оцінювали органолептичні показники якості за 50-ти бальною шкалою та використовували коефіцієнти значимості, наведені на рис. 3.9. Було отримано абсолютні значення показників, які переводили у безрозмірні величини з використанням функції бажаності Харрінгтона (рис. 3.10).

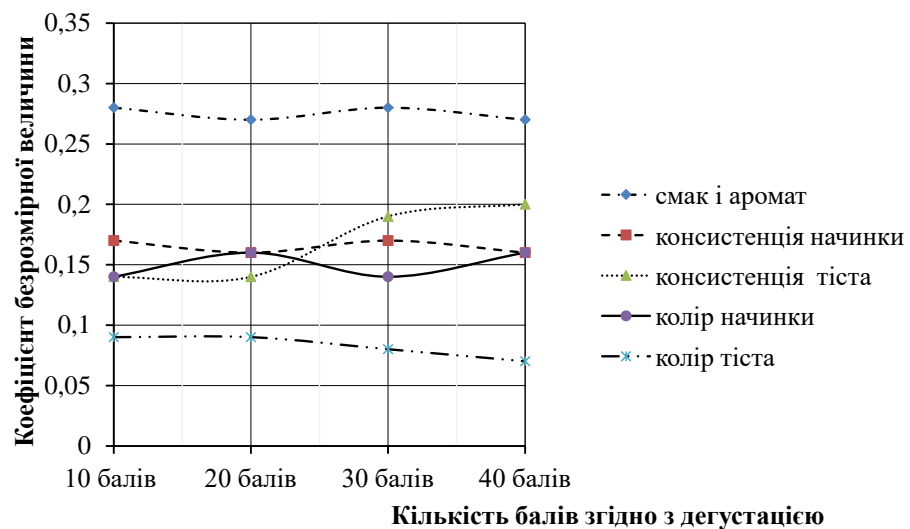


Рис. 3.10. **Графік функції бажаності Харрінгтона для органолептичних властивостей заморожених десертів Моті (РА)**

Слід зазначити, що дегустаційну оцінку розроблених виробів здійснювали після п'ятикратного заморожування і розморожування. Таке рішення було прийнято з метою отримання більш достовірних даних щодо

впливу камеді гуару на структуру тіста після багатократного заморожування. Отримані за функцією бажаності Харрінгтона безрозмірні величини (рис. 3.10) підтверджують результати органолептичної оцінки готових виробів та вплив камеді гуару на утримання якісної структури тіста після багаторазового заморожування і розморожування. Також підтверджене незначне зниження показника кольору тіста з використанням камеді гуару. Проте цим значенням можна знехувати згідно із причинами, наведеними вище, і не значним відхиленням кривої на графіку бажаності Харрінгтона.

Для оцінки властивостей групи В і С безрозмірними величинами оцінювали одиничні показники, що входять до цих груп.

Заморожені десерти Моті можуть споживатися всіма верствами населення. Однак враховуючи, що їх можна віднести до безглютенової продукції, вважали за доцільне при оцінці властивостей групи С брати до уваги потреби у поживних речовинах для жінок віком від 25 до 45 років. Таке рішення було прийняте враховуючи те, що на целиакію та непереносимість глютену страждають переважно жінки зазначеного віку [2–5].

Враховуючи, що десерт Моті не є продуктом щоденного вжитку навіть для людей хворих на целиакію і більше характеризується як ласощі, було запропоновано проводити дослідження припустивши, що буде споживатися 80 г продукту в день. Така маса взята із урахуванням того, що вага одного виробу становить 40 г. Ми припустили, що людина може з'їсти в день два вироби. Відносні показники якості заморожених десертів Моті наведено в табл. 3.7.

Слід зазначити, що з метою визначення групової оцінки якості використовували розроблені Моті з вичавками яблук і чорниці у начинці. У двох видах виробів тісто не містило камеді гуару. Для визначення впливу камеді гуару на значення комплексного показника якості його вносили до тіста Моті, до складу начинки яких входили яблучні вичавки. Таке рішення було прийнято, адже камедь гуару не впливає на начинку, тому її вносили до тіста одного обраного заморожаного десерту.

Таблиця 3.7

Відносні показники якості замороженого десерту Моті

Одиниця вимірювання	Кі-ті показники якості					Відносні показники якості				
	КОД	Моті з вичавками яблук	Моті з вичавками чорниці	Моті з плодово-ягідними вичавками та 10% камеді гуару	Моті з плодово-ягідними вичавками та 20% камеді гуару	КОД	Моті з вичавками яблук	Моті з вичавками чорниці	Моті з плодово-ягідними вичавками та 10% камеді гуару	Моті з плодово-ягідними вичавками та 20% камеді гуару
Бал	РА ₁	48	46	48	48	КА ₁	0,96	0,92	0,96	0,96
Бал	РА ₂	40	39	50	50	КА ₂	0,80	0,78	1,00	1,00
Бал	РА ₃	50	43	50	50	КА ₃	1,00	0,86	1,00	1,00
Бал	РА ₄	48	48	45	43	КА ₄	0,96	0,96	0,90	0,86
Бал	РА ₅	47	46	47	47	КА ₅	0,94	0,92	0,94	0,94
%	РВ ₁	49	49	49	49	КВ ₁	0,98	0,98	0,98	0,98
град	РВ ₂	46	47	46	46	КВ ₂	0,92	0,94	0,92	0,92
хв	РВ ₃	46	46	50	50	КВ ₃	0,92	0,92	1,00	1,00
ккал	РС ₄	340	326	330	320	КС ₄	0,69	0,66	0,67	0,65

Групові властивості отриманих продуктів оцінювали з урахуванням відносних величин якості у межах групи та їх коефіцієнту вагомості. Якщо показник мав значення за шкалою функції бажаності від 1,00 до 0,80 – йому присвоювалася оцінка «відмінно»; якщо значення знаходилося у межах 0,80...0,63 – «добре»; 0,63...0,37 – «задовільно»; 0,37...0,20 – «погано»; 0,20...0,00 – «дуже погано» [62]. Результати оцінки групових властивостей наведено на рис. 3.11.

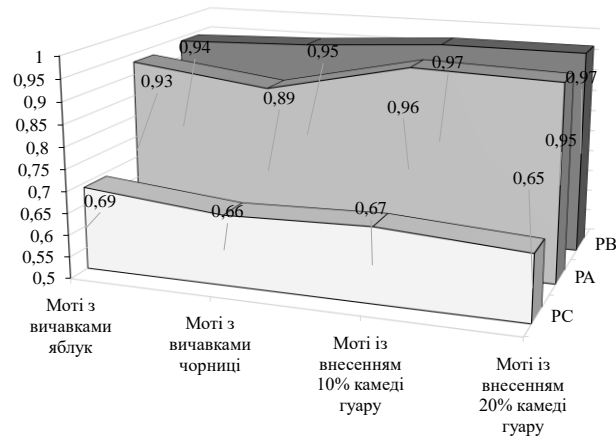


Рис. 3.11. Модель якості заморожених десертів Моті за груповими властивостями

Згідно зданими комплексної оцінки якості і за наведеною шкалою всі розроблені десерти Моті мають оцінку «відмінно» за органолептичні показники РА. Це вказує на успішність розробки та доцільність використання вичавок із яблук і чорниці як фруктової складової десертів Моті. Також це говорить про те, що внесення камеді гуару не впливає на органолептичні показники виробів значною мірою. Це вказує на можливе позитивне сприйняття розробленої продукції споживачем.

Дослідження властивостей групи РВ, тобто фізико-хімічних і структурно-механічних показників готової продукції, вказує на відмінну якість заморожених десертів. Слід зазначити, що позитивна характеристика виробів у межах цієї групи зростає із внесенням камеді гуару в рецептуру тіста. Ймовірно, це пов'язано із тим, що тісто у таких виробках не кришиться при багаторазовому заморожуванні і розморожуванні. Ці дані підтвердили отримані раніше результати щодо впливу кількості разів заморожування і розморожування на крихкість рисового тіста (табл. 3.5).

При аналізі даних харчової цінності розроблених виробів встановлено, що результати знаходяться в межах оцінки «добре» за шкалою комплексного показника якості. Встановлено, що споживання 80 г продукту покриває добову норму у енергетичній цінності для жінок віком 25...45 років розумової праці на 20,8...22,1%. Це не є надто високим значенням. Проте, як зазначалося вище, розроблена продукція більше відноситься до ласощів ніж до продукції щоденного вжитку. Передбачається, що основна кількість спожитих калорій буде надходити із основним раціоном жінки, а Моті будуть лише доповненням до нього. Крім того, встановлено, що вироби за використання у начинці чорничних вичавок мали на 4,3% меншу калорійність порівняно із виробами, в складі яких містилися яблучні вичавки. Слід наголосити, що тісто для виробів, що порівнювалися, готувалося за використання 100% рисового борошна. Це вказує на нижчу калорійність вичавок чорниці порівняно із вичавками яблук. Скоріш за все, головну роль в цьому відіграє значна кількість харчових волокон у чорничних вичавках та знижена кількість вуглеводів в

них. У яблучних же вичавках міститься більша кількість цукрів, що впливає на калорійність.

Також було встановлено, що внесення у тісто камеді гуару у кількості 10% і 20% від маси рисового борошна знижує калорійність виробів на 3,0...6,3% відповідно.

Враховуючи все перелічене, можна рекомендувати до впровадження у виробництво заморожені десерти Моті, тісто для яких буде містити 10% камеді гуару від маси рисового борошна. Більша кількість полісахариду не значною мірою покращує структуру тіста, за комплексним показником якості різниця не помітна. При цьому для начинки рекомендовано використовувати як яблучні, так і чорничні вичавки у якості фруктового компоненту.

Висновки за розділом 3

1. В розділі проаналізовано органолептичні, фізико-хімічні, структурно-механічні характеристики сировини, що буде використовуватися для виробництва заморожених десертів Моті.

2. Вивчено ферментативну активність рисового борошна, камедей гуару і ксантану, вичавок із яблук і чорниці. Встановлено, що у яблучних, чорничних вичавках і камеді гуару присутній потужний антиоксидантний комплекс адже вони гальмують гідролітичні і окисні процеси в олії.

3. Встановлено, що рисове борошно, яблучні і чорничні вичавки містять значну кількість клітковини у своєму складі: 15,75%, 10,5%, 16,2% відповідно. Така кількість клітковини позитивно вплине на перистальтику кишківнику, дозволить виводити токсини і радіонукліди з організму людини за вживання розроблених заморожених десертів.

4. Досліджено в'язкість суспензій камедей гуару і ксантану у порівнянні з рисовим борошном. Встановлено, що в'язкість розчину гуарової камеді перевищує це значення у рисовому борошні у 48,5 рази, а ксантанової – у 22,8

рази. Це може суттєво вплинути на технологічний процес – тісто з камедями утвориться швидше, ніж без їх додавання.

5. Встановлено, що тісто за використання полісахаридів не потрібно нагрівати, необхідна в'язка консистенція утворюється одразу при замішуванні. Час збивання сирно-вершкової начинки, що дозволяє отримати вироби з високими органолептичними показниками якості, становить 15...20 хв. Готові вироби мають значний опір таненню без тіста, а в тісті не тануть взагалі.

6. Найвищі показники якості за органолептичною оцінкою мають заморожені десерти Моті із використанням яблучних вичавок як фруктової компоненти.

7. Вивчено вплив камедей гуару і ксантану на здатність тіста зберігати еластичну структуру протягом багаторазового заморожування і розморожування. За використання камедей можна уникнути крихкості тіста до 8 повторних заморожувань і розморожувань тоді як тісто виключно із рисового борошна починає кришитися після третього заморожування. Однак тісто за використання камеді ксантану після повторних заморожувань і розморожувань набуває неприємної липкості і тягучості. Тому камедь ксантану, на нашу думку, не підходить для цієї технології.

8. Здійснено кваліметричну оцінку якості продукції. За її результатами встановлено, що до впровадження у виробництво слід рекомендувати заморожені десерти Моті, у складі тіста для яких буде камедь гуару в кількості 10% від маси рисового борошна. В якості плодової складової начинки доцільно використовувати вичавки як із яблук, так і із чорниці.

РОЗДІЛ 4

РОЗРОБКА НОРМАТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

4.1. Розробка технологічної інструкції на виробництво заморожених десертів Моті

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

1. Вступна частина

Дана технологічна інструкція поширюється на заморожений десерт Моті, який виробляється із рисового борошна, камеді гуару, води, вичавок яблучних або чорничних, цукру та іншої сировини згідно до рецептури.

Форма – кругла пів-сфера

Маса виробів – 40...45г.

2. Характеристика готової продукції

Якість замороженого десерту Моті має відповідати ДСТУ 4733:2007 «Морозиво вершкове, пломбір. Загальні технічні умови». Це близький стандарт але він однак не відображає сутність розробленого виробу, бо окремого ДСТУ на заморожений десерт Моті немає. Тому важливим для роботи з цим продуктом розробити власне ТУ, що буде здійснено у наступному підпункті цього розділу представленої роботи.

3. Перелік сировини для виробництва:

- ТУ 15.6-00952737-006-2002 Борошно рисове.
- ДСТУ 4623:2006 Цукор білий.
- ДСТУ 3976:2000 Крохмаль кукурудзяний.

- СанПіН 2.2.4–171–10 та ДСТУ 7525:2014 Вода питна.
- ДСТУ 4635:2006 Сир вершковий.
- ДСТУ 7519:2014 Вершки питні.
- ДСТУ 8254:2015 Вичавки плодови. Технічні умови.
- ТУ 2458-019-57258729-2006 Стабілізатор Е412, гуар, гуаран, гуамин.

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».

Яблучні і чорничні вичавки привозяться на підприємство із консервних заводів, що виробляють соки. Також зазначена сировина може надходити із закладів ресторанного господарства де накопичується у значній кількості після виробництва відповідних фрешів. При прийманні вичавок на підприємство здійснюється їх вхідний контроль. Вони мають відповідати за якістю показникам, наведеним у відповідному ДСТУ. Також вони перевіряються на мікробіологічну забрудненість та ознаки псування. Це є важливим адже сировина в ході виробництва десерту Моті не проходить термічної обробки.

5. Приготування заморожених десертів Моті

Рецептура та режим приготування наведено в табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Рецептури модельних систем замороженого десерту Моті, в якості начинки додали яблучне та чорничне пюре, та режими їх приготування

Найменування сировини, напівфабрикатів і показники технологічного процесу	Витрати сировини, г Параметри технологічного процесу
Рисове клейке борошно	90
Камедь гуару	10
Цукор тростинний	100
Крохмаль кукурудзяний	5
Вода	220
Сир вершковий	50
Вершки, жирність 33%	50
Яблучні або чорничні вичавки	450
Цукрова пудра	40
Час збивання начинки	15 хв
Температура готового виробу	20 °С
Температура заморожування	-15...-25 °С
Час заморожування	30...40 хв

Слід зазначити, що вичавки з яблук та вичавки з чорниці не змішувалися і використовувалися для виробництва окремих виробів.

Тому кількість фруктових складових не зменшувалася, що позитивно відобразиться на харчовій та біологічній цінності готового продукту в подальшому. Важливим є те, що технологічні параметри можуть змінюватися в залежності від якості сировини та від температурних режимів проходження процесу.

Процес виробництва замороженого десерту Моті здійснюється за принципово-технологічною схемою, наведеною на рис. 2.2 в розділі 2 цієї роботи.

6. Пакування та зберігання

Пакування: десерти Моті заморожують у спеціальних формах із поліпропілену, що відповідають формі виробів. Після повного їх заморожування вироби направляються на пакування у художньо оформлену поліпропіленову упаковку на пакувальні машини. Упаковані таким чином десерти складаються в гофроящики на які наноситься транспортне маркування. Після цього готові, запаковані десерти або направляються на зберігання у морозильні камери, або реалізуються замовнику. При зберіганні на підприємстві заморожені десерти Моті повинні зберігатися у морозильних камерах на складах за температури від мінус 18 до мінус 24 °С. Термін зберігання заморожених виробів становить 12 місяців. Вироби, що були розморожені, мають бути спожиті протягом 48 годин. Вироби, які після розморожування знову направлені на заморожування можуть зберігатися протягом 10 місяців. Кожне повторне розморожування і заморожування зменшує термін придатності виробів на 2 місяці. Транспортування виробів до торгівельних мереж повинно відбуватися у спеціальних автомобілях-рефрижераторах з метою уникнення розморожування продукції. В автомобілях і у торгівельних мережах температура транспортування і реалізації відповідно не повинна бути вищою за мінус 18 °С.

7. Метрологічне забезпечення

Загальною метою метрологічного забезпечення десерту Моті є забезпечення стабільної якості продукту та дотримання вимог стандартів безпеки та якості. Ретельне дотримання цих аспектів допоможе забезпечити успішне виробництво та задоволення споживачів.

4.2. Розробка технічних умов для виробництва заморожених десертів Моті (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.

ЗАМОРОЖЕНІ ДЕСЕРТИ МОТІ

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

_____ Максим БЕЗНОЩЕНКО

«__» _____ 2024 р.

Чернігів

2024

Ці технічні умови поширюються на заморожені десерти Моті з використанням вичавок яблук або чорниці як фруктового компонента начинки, 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 запису позначки замороженого десерту Моті при замовленні: «Заморожені десерти Моті ТУ У 10.7-02066747-____-2024».

1. АСОРТИМЕНТ

У відповідності з цими технічними умовами заморожені десерти Моті виробляються в такому асортименті:

- із використанням у начинці яблучних вичавок;
- із використанням у начинці чорничних вичавок;
- фасовані поштучно для реалізації в закладах ресторанного господарства;
- фасовані по 12 шт. у транспортній упаковці (по 480 г) для реалізації і торгівельних мережах;
- фасовані по 60 шт. у транспортній упаковці (по 2400 г) для реалізації в оптових точках торгівлі.

2. ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

2.1. Заморожені десерти Моті повинні відповідати вимогам цих технічних умов і вироблятися відповідно до діючої технологічної інструкції і рецептурам з додержанням санітарних норм і правил, затверджених в установленому порядку.

2.2. Характеристики

2.2.1. Сировина, що використовується для виробництва заморожених десертів Моті, повинна відповідати вимогам діючої нормативної документації:

борошно рисове за ТУ 15.6-00952737-006-2002;

цукор білий за ДСТУ 4623:2006;

крохмаль кукурудзяний за ДСТУ 3976:2000;

вода питна за СанПіН 2.2.4-171-10 та ДСТУ 7525:2014;

сир вершковий за ДСТУ 4636:2006;

вершки питні за ДСТУ 7519:2014;
вичавки плодові за ДСТУ 8254:2015;
камедь гуару ТУ 2458-019-57258729-2006

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

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.

2.2.2. За органолептичними показниками заморожені десерти Моті повинні відповідати вимогам, означеним в таблиці 4.2.

Таблиця 4.2

Органолептичні показники заморожених десертів Моті

Найменування показників	Заморожені десерти Моті
Смак і аромат	Вершково-фруктовий, солонувато-кисло-солодкий, з приємними нотками яблука або чорниці у смаку
Консистенція тіста	Однорідна, в'язка
Консистенція начинки	Молочна складова має добре розвинені пухирці повітря; плодова складова однорідна з вкраплення яблука або чорниці; загальні характеристика: плодова складова чітко відмежована від молочної при використанні яблучних вичавок, частково переходить в шари молочної складової за використання чорничних вичавок; ніжна структура
Колір тіста	Білий з сіруватим відтінком
Колір начинки	Молочної складової – білий, фруктовій складової – яблучних вичавок жовтувато-зеленуватий, чорничних вичавок темно-бузковий. При використанні чорничних вичавок колір молочної складової начинки набуває світло-фіолетового або рожевого відтінку на межі контакту молочної і плодової складової

2.2.3. За фізико-хімічними та структурно-механічними показниками заморожені десерти Моті повинні відповідати вимогам, означеним в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3

Фізико-хімічні та структурно-механічні показники заморожених десертів Моті

Найменування показників	Норма
Збитість, %, не менше	82,0
Кислотність, °Т	21,0...30,0
Опір таненню, хв, не менше	950,0

2.2.4. За мікробіологічними показниками заморожені десерти Моті повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4

Мікробіологічні показники заморожених десертів Моті

Найменування показників	Норма	Періодичність контролю
Кількість мезофільних аеробних і факультативних, анаеробних мікроорганізмів, КОЕ в 1,0 г, не більш	Не допускається	Два рази на місяць
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 0,1-0,01 г/см ³	Не допускаються	Два рази на місяць
Патогенні мікроорганізми, в т. ч. бактерії роду сальмонела, в 25 г	Не допускаються	Два рази на місяць
Staf. aureus в 0,1/см ³	Не допускаються	Два рази на місяць
Плісєневі гриби, КУО, в 1 г, не більше ніж	1×10 ²	Два рази на місяць
Дріжджі, КУО, в 1 г, не більше ніж	1×10 ²	Два рази на місяць
Желатинорозріджувальні бактерії, КУО, в 1 г, не більше ніж	1×10 ²	Два рази на місяць

2.2.5. Вміст радіонуклідів в заморожених десертах Моті не повинен перевищувати рівні, встановлені у ДР-97.

2.2.6. Масова концентрація остаточної кількості токсичних елементів, нітратів, пестицидів у заморожених десертах Моті не повинна перевищувати норми, встановлені «Медично-біологічними вимогами і санітарними нормами якості продовольчої сировини і харчових продуктів» (МБТ і СН № 5061-89), означені в таблиці 4.5.

Таблиця 4.5

Вміст токсичних елементів у заморожених десертах Моті

Токсичні елементи	Допустимий рівень, мг/кг не більш
Свинець, мг/кг, не більше ніж	0,5 (0,3 – для дитячого харчування)
Кадмій, мг/кг, не більше ніж	0,1 (0,03 – для дитячого харчування)
Миш'як, мг/кг, не більше ніж	0,20
Ртуть, мг/кг, не більше ніж	0,01
Мідь, мг/кг, не більше ніж	10,0
Цинк, мг/кг, не більше ніж	30,0
Рідіонукліди, Бк/кг, не більше ніж:	
цезій	150
стронцій	50

2.3. Пакування

2.3.1. Фасують заморожені десерти Моті у спеціальні форми із поліпропілену та у художньо оформлену поліпропіленову упаковку, дозволені МОЗ України. Розфасовані заморожені десерти Моті, що будуть

реалізовуватися в оптовій або роздрібній торгівельній мережі, пакують в транспортну тару – гофроящики.

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

2.3.3. допустиме мінусове відхилення від номінального значення десерту в пакувальній одиниці залежить від маси виробу в 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.

2.4. Маркування

2.4.1. Маркування споживчої упаковки наноситься відповідно до закону України «Про якість та безпеку харчових продуктів і продовольчої сировини». У маркуванні зазначається фізичний стан продукту «заморожений – день, місяць, рік». Згідно до наказу Мінагрополітики від 14.09.2022 року № 682 на маркуванні має міститися температура про зберігання десерту та/або тип необхідного обладнання. Тобто «Зберігати за температури не нижче мінус 18 °С у морозильних камерах».

2.4.2. 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.

2.4.3. 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.

2.4.1. Інформаційні відомості про харчову та енергетичну цінність заморожених десертів Моті указані у підпункті 3.2 цієї роботи.

3. ВИМОГИ БЕЗПЕКИ І ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

3.1. За показниками безпеки заморожені десерти Моті повинні відповідати вимогам, наведеним у 2.2.4, 2.2.5, 2.2.6 цих ТУ.

3.2. При виробництві заморожених десертів Моті 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.

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

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

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

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

3.7. Стічні води при виробництві заморожених десертів Моті повинні піддаватися очистці і відповідати СанПіН 4630.

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

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

4. ПРАВИЛА ПРИЙМАННЯ

4.1. Приймання здійснюють за ГОСТ 15113.0 «Солодкі страви та десерти»:

випускають і приймають партіями. Партією вважається будь-яка кількість десертів, вироблених одним підприємством за одну зміну і підготовлених до одночасного здавання-приймання.

4.2. Кожна партія заморожених десертів Моті повинна бути піддана контролю на відповідність вимогам цих технічних умов за органолептичними, фізико-хімічними показниками, пакуванням, маркуванням і масою нетто.

4.3. 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.

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

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

4.6. Кожна партія заморожених десертів Моті 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 заморожених десертів Моті, кг;
- дату вироблення;
- термін зберігання;
- температуру зберігання;
- номер партії.

5. МЕТОДИ ВИПРОБУВАННЯ

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

5.2. Якість заморожених десертів Моті за органолептичними і фізико-хімічними показниками повинна встановлюватися на підставі середньої проби.

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

5.4. 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.

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

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

5.7. 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.

6. ТРАНСПОРТУВАННЯ І ЗБЕРІГАННЯ

6.1. Транспортують заморожені десерти Моті відповідно до санітарних правил для перевезень вантажу, діючих на відповідних видах транспорту.

6.2. Зберігають заморожені десерти Моті у морозильних камерах при відносній вологості повітря 85%, температурі – від мінус 18 °С до мінус 24 °С.

6.3. Термін зберігання, транспортування і реалізації заморожених десертів Моті з моменту закінчення технологічного процесу у межах 12 місяців.

7. ГАРАНТІЇ ВИРОБНИКА

7.1. Підприємство-виробник гарантує відповідність якості заморожених десертів Моті вимогам цих технічних умов при додержанні споживачем умов транспортування і зберігання.

7.2. Термін придатності до споживання заморожених десертів Моті з дня виготовлення – у межах 12 місяців, після розморожування – 48 год.

Висновки за розділом 4

У наведеному розділі розроблені технологічна інструкція (ТІ) та технічні умови України (ТУ У) для виробництва заморожених десертів Моті. Це значною мірою спростить ведення технологічного процесу на підприємстві, дозволить отримувати безпечну продукцію сталої якості, дозволить видавати сертифікати якості на продукцію при реалізації її у роздрібну торгівлю, спростить проходження сертифікації та атестації виробництва за цією складовою асортименту.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. У роботі вивчено таку глобальну проблему як целиакія, непереносимість глютену та алергія на пшеницю. Встановлені основні труднощі, з якими стикаються люди з такими харчовими розладами та проаналізовано способи уникнення дискомфорту у таких людей. Встановлено, що найбільш дієвим та єдиним можливим способом уникнення харчових розладів у людей з непереносимістю глютену, тих, які мають алергію на пшеницю або хворих на целиакію є правильно підібране харчування. Раціони не повинні містити глютену взагалі. Це свідчить про доцільність розробки безглютенових продуктів, до яких можна віднести заморожені десерти Моті;

2. Розглянуто інформацію щодо Моті як продукту. Вивчено традиційні особливості його виготовлення;

3. Сформульовано перспективність використання продуктів переробки яблук та чорниці для внесення у начинки заморожених десертів Моті. Розглянуто перспективність використання камедей гуару і ксантану для уникнення крихкості рисового тіста;

4. Досліджено світовий ринок виробників Моті. Встановлено, що найбільше різноманіття цих десертів представлено у Японії як Батьківщині Моті. Крім того, на ринку представлені виробники з таких країн як США, Велика Британія, Тайвань, Південна Корея, Молдова. Встановлено, що в Україні такий десерт виготовляє лише одна компанія під торговою маркою Mountain і асортимент таких десертів налічує приблизно 20 смаків. Цього не достатньо для створення конкуренто спроможного середовища. Переважно український ринок заповнений дистриб'юторами, що реалізують продукцію закордонних виробників. Це є однією із головних причин високої вартості такого десерту в роздрібній торгівлі. Саме тому розробка продукції та технології виробництва для українських виробників є доцільним та перспективним завданням;

5. Визначено органолептичні, фізико-хімічні та реологічні показники якості сировини, що буде використовуватися для виробництва заморожених десертів. Встановлено, що вичавки яблук, чорниці та камедь гуару мають потужну антиоксидантну дію, яка виявляється у гальтуванні гідролітичних і окисних процесів. Крім того, перелічена сировина має високу активність каталази, особливо вичавки яблук (98,43 од.акт. / 1 г), що також вказує на потенційні антиоксидантні властивості зазначеної сировини;

6. Встановлено вплив продуктів переробки яблук та чорниці, а також камедей гуару і ксантану на формування якості та безпосередньо якість заморожених десертів Моті. Виявлено, що внесення камедей до рисового тіста дозволяє уникнути його крихкості після повторних заморожувань до 8 разів. Крім того, тісто за додавання камедей не потребує нагрівання для формування необхідної структури, що значно скоротить і спростить технологічний процес. Проте внесення камеді ксантану спричиняє надмірну липкість і тягучість тіста. Це є головною причиною зазначеної добавки із подальших досліджень;

7. В роботі проведено кваліметричну оцінку якості продукції. Встановлено, що для впровадження у виробництво слід використовувати Моті, рисове тісто для якого готувалося з додаванням 10% камеді гуару від маси борошна. В якості плодової складової для начинки доведена перспективність використання як яблучних, так і чорничних вичавок. Зазначені вироби характеризувалися найвищими органолептичними і фізико-хімічними показниками якості.

8. Розроблено технологічну інструкцію та технічні умови для виробництва заморожених десертів Моті, що виготовляються за наведеними в роботі рецептурами та згідно до розробленого технологічного процесу;

9. Результати досліджень опубліковано на Всеукраїнській і Міжнародній конференції. Відомості про це знаходяться у додатках до роботи;

10. Розроблені вироби було продегустовано в умовах реального виробництва та введено в його роботу. Акти дегустації і виробництва пробної партії наведено у додатках до роботи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Горобець А. О. Особливості харчування дітей при целиакії // Медицина транспорту України. Огляди. 2015. № 3–4. С. 45–50.
2. Целиакія: оновлені рекомендації ACG 2023 з діагностики і лікування: веб-сайт. URL: <https://d-l.com.ua/ua/archive/2023/4%2885%29/pages-15-17/celiakiya-onovleni-rekomendaciyi-acg-z-diagnostiki-i-likuvannya>
3. Афанасюк О. І., Шмалій В. І., Яковець О. О. Клінічний випадок целиакії у дорослих // International scientific journal «Grail of Science». 2022. № 14–15. С. 584–589. <https://doi.org/10.36074/grail-of-science.27.05.2022.105>
4. Губська О. Ю. Обережно – глютен! Що необхідно знати про целиакію?: веб-сайт. URL: <https://health-ua.com/article/41194-oberezhnoglyuten--sho-neobhdno-znati-pro-tcelakuyu>
5. Целиакія – генетична непереносимість глютену: веб-сайт: URL: <https://mypharmacy.com.ua/ua/blog/Gastroenterologiya/Celiakiya-geneticheskaya-neperenosimost-glyutena/>
6. Сенаторова Г., Омельченко О., Тесленко Т. та ін. Проблеми диференціальної діагностики целиакії та непереносимості глютену у дітей // Неонатологія, хірургія та перинатальна медицина. 2023. Т XIII, № 2(48). С. 61–70.
7. Ланська В. Д., Федорова Д. В., Слащева А. В. Проблеми та перспективи виробництва безглютенових хлібобулочних виробів в Україні // SWorld Journal. 2022. № 15. С. 8–13. DOI: 10.30888/2663-5712.2022-15-01-018
8. Дробот В. І. Технологія хлібопекарського виробництва: підручник Київ, 2002. 365 с.
9. Mykhaylov V., Samokhvalova O., Kucheruk Z. at all. Study of microbial polysaccharides' impact on organoleptic and physical-chemical parameters of protein-free and gluten-free floury products // «EUREKA: Life Sciences». 2019. № 6. P. 37–43.

10. Сорочинська Ю. С. Удосконалення технології безглютенового хліба з використанням борошна з зерна сорго: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01. Київ, 2021. 21 с.

11. Розвиток конкуренції на ринку кондитерських виробів України: веб-сайт. URL: <https://www.pdau.edu.ua/sites/default/files/node/4085/vnutrishnyakonkurenciya.pdf>

12. Положишникова Л. О., Суткович Т. Ю., Олійник Н. В. Розширення асортименту безглютенових мучних кондитерських виробів // Науковий вісник Полтавського університету економіки і торгівлі. 2022. № 3. С. 20–27.

13. Омельчук В. С. Обґрунтування технології безглютенового печива з біологічно активованим зерном амаранту: поясн. записка ... дип. Магістра. 181 Харчові технології. Дніпро, 2020. 111 с.

14. Кучерук З. І., Чорнобай Я. Ю. Створення дієтичних хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів із використанням борошна проса // Розвиток харчових виробництв, ресторанного та готельного господарств і торгівлі: проблеми, перспективи, ефективність, Матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. / ХДУХТ. Харків, 2016. Ч. 1. С. 120–122.

15. Черемська Т. В., Колеснікова М. Б., Юрченко С. Л., Андрєєва С. С., Омельченко С. Б. Обґрунтування печива безглютенового на основі суміші борошна ядра соняшнику та кукурудзи // Grundlagen der modernen wissenschaftlichen Forschung. 2021. № 10. С. 113–119.

16. Антоненко А. В., Василенко О. В., Земліна Ю. В. та ін. Технологія борошняних виробів грузинської кухні з використанням аглютенового борошна // Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки. 2021. № 3(297). С. 143–149.

17. Колеснікова М. Б., Юрченко С. Л., Черемська Т. В., Миколенко М.А. Розроблення технології заморожених десертів з використанням елементів молекулярної кулінарії (racotizing) // Таврійський науковий вісник. Технічні науки. 2023. № 4. С. 127–136.

18. Десерт «Натураль»: пат. на корисну модель 34865 Україна: МПК (2006) A23G 3/00 A21D 2/38(2008.1) / Розсоха В. В.; власник ТОВ «Наша марка». № u200803722; заявл. 24.03.2008; опубл. 26.08.2008, Бюл. № 16. 6 с.

19. Спосіб виробництва десертів вершкових «Ласун»: пат. на винахід 30318 Україна: A23D15/12 A23J1/06 / Леріна І. В., Коваленко В. О., Неміріч О. В., Євлаш В. В., Луговська К. О.; власник Харківська державна академія технології та організації харчування. № 98021001; заявл. 26.02.1998; опубл. 15.11.2000, Бюл. № 6. 3 с.

20. Спосіб отримання молочно-білкової основи для десертів: пат. на винахід 34115 Україна: A23C23/00, 19/02 / Ромоданова В. О., Федорова Г. Б., Пененко Н. О., Скорченко Т. А., Білоус Н. В.; власник УДУХТ. № 99063074; заявл. 03.06.1999; опубл. 15.02.2001, Бюл. № 1. 4 с.

21. Антонюк І. Технологія збитих солодких страв підвищеної біологічної цінності // Товари і ринки. Новітні технології харчових продуктів. 2018. № 2. С. 146–156.

22. Калугіна І. М., Тележенко Л. М., Дзюба Н. А. Дослідження структури заморожених солодких страв з фейхоа // Вісник НТУ «ХП». Новітні рішення в сучасних технологіях. 2018. № 16(1292). С. 151–157.

23. Антоненко А. В., Земліна Ю. В., Грищенко І. М. та ін. Сучасні технології заморожених десертів на основі рослинної сировини // Вчені записки ТНУ імені В. І. Вернадського. Технічні науки. 2019, Т. 30(69), Ч. 2. № 2. С. 142–149.

24. Різні типи заморожування та їх значення: веб-сайт. URL: <https://polaridad.es/uk/%D0%92%D0%B8%D0%B4%D0%B8-%D0%B7%D0%B0%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%B7%D0%BA%D0%B8-pdf/>

25. Що таке шокова заморозка?: веб-сайт. URL: <https://frios.ua/produktsiya/kameri-shokovoyi-zamorozki>

26. Медведєва А. О., Антонюк І. Ю. Технологія заморожених десертів з використанням криотехнологій // ХНТУСГ. 2019. № 2. С. 200–205.

27. Мельниченко Д. С., Петрова О. І. Дослідження режимів заморожування м'ясних напівфабрикатів // Наукові праці НУХТ. 2014. С. 147–158.

28. Моті (Mochi) найсмачніший японський десерт!: веб-сайт. URL: <https://mochi.com.ua/>

29. Моті: традиційний японський десерт: веб-сайт. URL: <https://sushipara.com.ua/blogs/blog/moti-traditsionnyi-yaponskii-desert?lang=ua>

30. Моті: звідки взялося це товчене рисове тісто?: веб-сайт. URL: <https://www.bitemybun.com/uk/mochi/>

31. Кондитерський шедевр – японські тістечка Мочі (Моті): веб-сайт. URL: <https://foodboom.com.ua/>

32. Клейкий рис: все про смачний клейкий рис та його застосування: веб-сайт. URL: <https://www.bitemybun.com/uk/glutinous-rice/>

33. Сало І. А. Особливості розвитку ринку яблук в Україні та світі // Причорноморські економічні студії. Економіка та управління національним господарством. 2017. № 15. С. 63–67.

34. Ковінько О. М., Шутова Л. О., Томчук А. О. Перспективи розвитку ринку яблук в Україні та світі // Економіка та управління підприємствами. Інфраструктура ринку. 2018. № 20. С. 72–77.

35. Ринок яблук в світі продовжить зростати – аналіз до 2030 року: веб-сайт. URL: <https://agropolit.com/news/27197-rinok-yabluk-v-sviti-prodovjit-zrostati--analiz-do-2030-roku>

36. AgroPortal: веб-сайт. URL: <https://agroportal.ua/ru/publishing/analitika/yabluk-bude-vdostal-ale-cherez-nizki-cini-sadivniki-perehodyat-na-inshi-frukti>

37. Лапицька Н. В. Технологія напоїв, екстрактів та концентратів: навч. посібник. Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2021. 217 с.

38. Єгоров Б. В., Воєцька О. Є., Цюндик О. Г. Особливості переробки яблучних вичавків при виробництві комбікормів для коней // Зернові продукти і комбікорми. 2016. № 62(2). С. 33–38.

39. Веселовська Т. Є. Інтенсифікація сушіння яблучних вичавок та удосконалення процесів їх промислового використання: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.12. Київ, 2010. 22 с.
40. Власенко В. В., Семко Т. В., Криворук В. М., Іваніщева О. А. Технологія продукції ресторанного господарства: лаб. практикум. Вінниця, 2018. 248 с.
41. Дробот В. І. Довідник з технології хлібопекарського виробництва. Довідник: навч. посібник Вид. 2-ге, переробл. і доп. Київ, 2019. 580 с.
42. Вожигова Р. А., Боровик В. О., Грабовський М. Б., Марченко Т. Ю., Грабовська Т. О. Нішеві культури – нові можливості агропромислового комплексу України // Селекція, насінництво. 2022. № 13. С. 181–189.
43. Демченко В. Г., Коник А. В., Хоменко М. В. Мобільний технологічний комплекс для приготування водорозчинних полімерів // Scientific Works. 2022. № 86(1). С. 125–132.
44. Гуарова камедь. Рекомендовані норми використання: веб-сайт. URL: <https://klebrig.com.ua/ua/a486291-guarova-kamed-rekomendovani.html>
45. Ксантанова камедь: як використовувати: веб-сайт. URL: https://www.systopt.com.ua/article-ksantanova-kamed-yakvykorystovuvaty?srsltid=AfmBOopqabQ2ynL6NTUDIM_SsqoTBLSPoeEQFr rJRtH_8OEYhzGv7aN
46. Камсуліна Н. В., Скуріхіна Л. А. Удосконалення технологічного процесу виробництва м'ясних виробів драгледоподібної структури // Scientific Journal «ScienceRise». 2014. № 5/2(4). С. 22–28.
47. Codex-Alimentarius 1981:118 Codex standard for special dietary use for persons into lerant to gluten. Amendment: 1983 and 2015. Revision: 2008. / Joint FAO / WHO Food Standards Programme. 2015. 3 p.
48. Лісовська Т. О. Технологія бісквітного напівфабрикату з використанням борошна кукурудзяного екструдованого: дис. ... канд. техн. наук: 05.18.16. Харків, 2018. 306 с.

49. Кучерук З. І., Цуканова О. С. Використання полісахаридів рослинного і мікробного походження в технології безбілкового хліба: монографія. Харків, ХДУХТ. 2014. 131 с.

50. Чорниця – одна з найприбутковіших ягід в Україні: веб-сайт. URL: <https://agro-business.com.ua/agrobusiness/item/10549-chornytsia-odna-z-naiprybutkovishykh-iahid-v-ukraini.html>

51. Касіяничук В. Д., Касіяничук М. В., Ковач М. М. Чорниця – високоефективна лікувально-профілактична сировина // Науковий вісник НЛТУ України. 2014. № 24.6. С. 40–45.

52. Хомич Г. П., Капрельянц Л. В., Земелєв С. А. Дослідження флавоноїдів у ягодах чорниці та продуктах її переробки // Обладнання та технології харчових виробництв. 2011. № 27. С. 255–262.

53. Романова З. М., Косоголова Л. О., Арутюнян Т. В. Особливості технології безалкогольних напоїв з використанням дикорослої ягідної сировини // Інтегровані технології та енергозбереження. 2015. № 1. С. 85–91.

54. Камінська С. В., Сімахіна Г. О., Науменко Н. В., Мартиненко Т. А. Використання заморожених плодово-ягідних напівфабрикатів у харчових технологіях // Scientific Works of NUFT. 2021. № 27(4). С. 129–139.

55. Deinychenko G., Lystopad T., Novik A., Chernushenko L., Farisieiev A., Matsuk Y., Kolisnychenko T., Determining the content of macronutrients in berry sauces using a method of IR-spectroscopy // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies: Technology and Equipment of Food Production. Vol. 5. № 11 (107). 2020. P. 32–42.

56. Хомич Г. П., Ткач Н. І. Використання відходів дикорослої сировини у кондитерському виробництві // Харчова наука і технологія. 2014. № 1(52). С. 52–59.

57. Горальчук А. Б. та ін. Реологічні методи дослідження сировини і харчових продуктів та автоматизація розрахунків реологічних характеристик: навч. посібник. Харків, 2006. 63 с.

58. 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.

59. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Дмитрієвич Л. Р. Основи фізіології, гігієни харчування та проблеми безпеки харчових продуктів: навч. посібник. Київ, 2023. 441 с.

60. Одарченко Д. М., Соколова Є. Б. Кваліметрія. Опорний конспект лекцій. Харків: ХДУХТ, 2020. 46 с.

61. 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.

62. 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.

63. Борисенко О. В. Удосконалення технології хлібобулочних виробів збагачених харчовими волокнами: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 05.18.01. Київ, 2008. 20 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А
АПРОБАЦІЯ РЕЗУЛЬТАТІВ РОБОТИ

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ



ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
МОЛОДИХ УЧЕНИХ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ

Одеса 2024

ЗАМОРОЖЕНИЙ ДЕСЕРТ МОТІ В ХАРЧОВИХ РАЦІОНАХ

**Рибалочко О.Р., студент СВО «Бакалавр», Безнощенко М.О., СВО «Магістр»
природничо-математичного факультету
Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка**

В Україні набувають популярності традиційні страви різних культур. Однією з таких страв є японський десерт Моті. Крім того, він може вважатися продукцією дієтичного харчування для хворих на целиакию. Целиакия – автоімунне захворювання, що супроводжується розвитком гіперрегенераторної атрофії слизової оболонки тонкої кишки у відповідь на введення глютену [1]. Було доведено, що ліків від целиакиї не існує. Єдине рішення – правильно підібрати раціон та уникати вживання продуктів, що містять глютен.

Враховуючи те, що тісто для Моті виготовляється із безглютенового рисового борошна, а до начинки входять крем-сир, вершки та продукти переробки яблук, то такий десерт можна буде рекомендувати для людей із непереносимістю глютену. Також Моті – це малокалорійний десерт з високою біологічною цінністю, що позитивно відобразиться на харчових раціонах всіх вікових груп населення. На сьогоднішній день такий десерт майже не виготовляється промисловістю нашої країни. У зв'язку з цим важливим є вивчення впливу рецептурного складу на харчову цінність продукту.

Популяризувати Моті важливо, оскільки це розширить асортимент заморожених десертів та зробить різноманітним асортимент групи продукції для хворих на целиакию, що виготовляються вітчизняними виробниками.

Для виготовлення Моті готували тісто на основі клейкого рисового борошна. Для цього змішували борошно з цукром, додавали воду, перемішуючи до однорідної консистенції, і нагрівали шляхом оброблення НВЧ-променями.

Начинка складається з вершкових і фруктових компонентів. Змішували вершковий сир і вершки 33% та перебивали масу до однорідної консистенції. Фруктовим компонентом слугували пюре та вичавки із яблук. Яблучні вичавки вигідно використовувати, оскільки вони накопичуються на сокових підприємствах у значних кількостях та мають високу біологічну цінність. Комплексна переробка побічних продуктів різних виробництв, в тому числі вичавок, є важливим завданням сьогодення для охорони навколишнього середовища. Після підготовки напівфабрикатів формують Моті у вигляді напівсфер, виклавши на розкатане тісто начинки запечатували Моті по колу, зрізали залишки тіста та заморожували. Замороження здійснювали за температури мінус 18 °С протягом 30...40 хвилин. Вага одного виробу становила 40...60 г.

Розрахунковим методом обчислювали енергетичну, біологічну цінність та вміст вітамінів і мінеральних речовин у десерті. Результати наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 – Енергетична та біологічна цінність Моті

Показник	Значення показника			
	Енергетична цінність по рецептурі, ккал	Білки, г	Жири, г	Вуглеводи, г
На 100 г продукту	200	2.1	5.4	26.6
На 1 виріб (40 г)	80	0.84	2.16	10.64

Отже, Моті – це малокалорійний десерт, якщо порівняти енергетичну цінність із звичайними десертами (від 400 ккал), то у Моті енергетична цінність у 2 рази менше, відповідно цукру також у 2 рази менше. Тому Моті більш безпечний і корисний для здоров'я, ніж розповсюдженні десерти.

На рис. 1 схематично зображена добова норма макронутрієнтів, що забезпечується при вживанні 100 г Моті.



Рис. 1 – Забезпечення добової норми макронутрієнтів

Окрім макронутрієнтів за вживанням Моті наш організм забезпечується вітамінами та мінеральними речовинами: РР – 0.5, В₂ – 0.07, В₄ – 8.3, В₅ – 0.3, В₆ – 0.02, Е – 0.3, А – 0.09, Са – 63, Na – 91.2, Mg – 12.2, К – 126.4, Fe – 0.3, Р – 62, Mn – 0.2, С – 1.4

Можна зробити висновок, що Моті має у своєму складі широкий спектр вітамінів та мінеральних речовин, що забезпечує високу біологічну цінність готового десерту.

Науковий керівник – доктор філософії, доцент Лапицька Н.В.

Література

1. Горобець А.О. Особливості харчування дітей при целіакії // Медицина транспорту України. Огляди. – 2015. № 3 – 4. – С. 45–50.

УДК 641:[613.292:634.42]:640.432

МУСС З ФЕЙХОА ІЗ ПІДВИЩЕНИМ ВМІСТОМ ЙОДУ

Тімченко А. М., студентка СВО «Магістр», факультету ІТХіРГБ
Одеський національний технологічний університет, м. Одеса

На сьогодні однією з насущних проблем для багатьох країн світу і України, в тому числі, є наявність у населення ендемічного дефіциту йоду – стану, коли в організм людини не надходить мінімальна фізіологічно необхідна кількість йоду з їжею та водою, а саме: 150 мкг на добу [1].

В основу наукових досліджень поставлено задачу розробити технологію мусу з фейхоа, в якому, шляхом використання ягід фейхоа в якості дієтичної добавки, забезпечити одержання готового продукту з підвищеним вмістом йоду, покращеними фізико-хімічними, органолептичними показниками та підвищеною харчовою цінністю.

Для виробництва мусу використовували ягоди фейхоа сорту «Андре», які відповідали вимогам ДСТУ 4640:2006 [2]. Корисні властивості ягід фейхоа полягають у тому, що вони є джерелом йоду (80...89 мкг/100 г). Це більше половини рекомендованої добової норми йоду (53,3 %). Крім йоду, ці ягоди багаті вітамінами С (32...40 мг/100 г), групи В, Р, Е, органічними кислотами, мінеральними елементами, зокрема фосфором, залізом і калієм, що дозволяє віднести їх до продуктів з високою харчовою цінністю та профілактичними

85









НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ «ЧЕРНІГІВСЬКИЙ КОЛЕГІУМ» імені Т. Г. ШЕВЧЕНКА
 Ніжинський державний університет імені Миколи Гоголя, Україна
 Український державний університет імені Михайла Драгоманова, Україна
 Ariel University, Israel
 Pomeranian University in Słupsk, Poland
 Latvia University of Life Sciences and Technologies, Latvia
 Інститут кліматично орієнтованого сільського господарства НААН, Україна
 Інститут біоенергетичних культур і цукрових буряків НААН, Україна
 Інститут луб'яних культур НААН, Україна
 Інститут картоплярства НААН, Україна
 Українська асоціація виробників картоплі, Україна
 Інститут сільськогосподарської мікробіології та агропромислового виробництва НААН, Україна

СЕРТИФІКАТ
 учасника(-цї)
 Міжнародної науково-практичної конференції
«Поліські наукові читання – 2024»
Безнощенко Максим

Сертифікат №0108
 27-28 листопада 2024 року
 тривалість - 18 годин (0,6 кредитів ECTS)






Ректор Національного університету
 «Чернігівський колегіум»
 імені Т.Г. Шевченка


 Олег ШЕРЕМЕТ

ДОДАТОК Б

АКТИ ДЕГУСТАЦІЇ ТА ВИПУСКУ ДОСЛІДНИХ ПАРТІЙ РОЗРОБЛЕНИХ ВИРОБІВ



ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач виробництва
ТОВ «ТБК «Поліус Достатку»
Ольга БЕЗНОЩЕНКО
«08»листопада 2024 р.

АКТ

дегустації замороженого десерту Моті із використанням яблучних або чорничних вичавок, як фруктової складової начинки

Дійсний акт складений дегустаційною комісією у складі:
від підприємства ТОВ «ТБК «Поліус Достатку»:
завідувач виробництва Ольга БЕЗНОЩЕНКО,
менеджер з адміністративної діяльності П'ятак Світлана Іванівна

від кафедри хімії, технологій та фармації Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка (НУЧК):
доцент кафедри, к.т.н. Надія ЛАПИЦЬКА,
магістрант Максим БЕЗНОЩЕНКО.

Метою дегустації було ознайомлення фахівців ТОВ «ТБК «Поліус Достатку» з новими замороженими десертами Моті і проведення їх органолептичної оцінки з метою надання рекомендацій щодо їх подальшого впровадження у виробництво.

На дегустацію було представлено наступну продукцію:

1. Заморожений десерт Моті з використанням яблучних вичавок як фруктової складової начинки та камеді гуару в кількості 10% від маси рисового борошна;
2. Заморожений десерт Моті з використанням чорничних вичавок як фруктової складової начинки та камеді гуару в кількості 10% від маси рисового борошна.

Органолептичну оцінку нових виробів здійснювали за 50-бальною шкалою:

- смак і аромат – 6...10 балів;
- консистенція тіста – 6...10 балів;
- консистенція начинки – 6...10 балів;
- колір тіста – 6...10 балів;
- колір начинки – 6...10 балів.

Результати органолептичної оцінки наведено в табл. 1.

Таблиця 1 – Органолептична оцінка зразків

№ зразка	Найменування зразку	Загальна оцінка
1	Заморожений десерт Моті з використанням <i>яблучних вичавок</i> як фруктової складової начинки та <i>камеді гуару</i> в кількості 10% від маси рисового борошна	49,2
2	Заморожений десерт Моті з використанням <i>чорничних вичавок</i> як фруктової складової начинки та <i>камеді гуару</i> в кількості 10% від маси рисового борошна	47,4

Дегустаційна комісія відзначила, що заморожений десерт Моті із використанням яблучних вичавок як плодової компоненти начинки мав розвинені пухирці повітря і жиру в молочній складовій начинки; молочна і плодова начинки мали чітке розмежування, плодова не просочувалася в молочну; у плодовій начинці відчувалися шматочки яблука; тісто характеризувалося правильною структурою, було еластичним, не кришилося. Колір тіста був білим із сіруватим відтінком. Смак виробів був ніжним, приємним, солонувато-кисло-солодким, фруктово-молочним, без сторонніх присмаків; аромат – приємний, фруктово-молочний без сторонніх запахів.

Розроблений новий заморожений десерт Моті із використанням чорничних вичавок як плодової компоненти начинки характеризувався високою якістю молочної складовою начинки із розвиненими пухирцями повітря і жиру. Відмічено, що плодова складова, чорничні вичавки, мала дещо текучу консистенцію, просочувалася в молочну складову начинки. Плодова і молочна складові начинки не мали чіткої межі. В смаку відчувалися частинки чорниці. Колір тіста був білим із сіруватим відтінком. Смак виробів був ніжним, приємним, солонувато-кисло-солодким, фруктово-молочним, без сторонніх присмаків; аромат – приємний, фруктово-молочний без сторонніх запахів.

Дегустаційна комісія ухвалила наступне:

1. Представлені види заморожених десертів Моті із використанням яблучних і чорничних вичавок та камеді гуару мають високі органолептичні показники якості;
2. Яблучні і чорничні вичавки є перспективною сировиною для начинки заморожених десертів Моті, а камедь гуару – для отримання еластичного, приємного рисового тіста, що не втрачає еластичності після багаторазового заморожування;
3. Представлений на дегустацію асортимент заморожених десертів може бути рекомендований до впровадження у масове виробництво.

Підписи членів комісії:

завідувач виробництва
менеджер з адміністративної діяльності

доцент кафедри хімії, технологій та фармації
магістрант кафедри хімії, технологій та фармації

Ольга БЕЗНОЩЕНКО
Світлана П'ЯТАК

Надія ЛАПИЦЬКА
Максим БЕЗНОЩЕНКО



ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач виробництва
ТОВ «ТВК «Полос Достатку»
Ольга БЕЗНОЩЕНКО
«15» листопада 2024 р.

АКТ

виробничих випробувань

по виготовленню заморожених десертів Моті за використання яблучних або чорничних вичавок як фруктові складової начинки та камеді гуару для покращення структури рисового тіста

Ми, що нижче підписалися, представник підприємства – зав. виробництвом Ольга БЕЗНОЩЕНКО, представники НУЧК імені Т. Г. Шевченка –к.т.н., доцент Надія ЛАПИЦЬКА, магістрант Максим БЕЗНОЩЕНКО, склали цей акт, що підтверджує, що у виробничих умовах підприємства за участю Н. ЛАПИЦЬКОЇ та М. БЕЗНОЩЕНКО були проведені виробничі випробування по виробництву заморожених десертів Моті масою 0,04 кг, із додаванням яблучних вичавок (ЯВ) або чорничних вичавок (ЧВ) до начинки виробів та з внесенням 10% камеді гуару (КГ) при замішуванні тіста від маси рисового борошна, з метою збагачення десертів харчовими волокнами, вітамінами та мінеральними речовинами та підвищення показників якості тіста при повторних заморожуваннях.

Метою випробування було підтвердження позитивного впливу КГ на структурно-механічні властивості рисового тіста, у тому іслі після багаторазового заморожування. Доцільність використання ЯВ або ЧВ для збагачення десертів та отримання виробів високої якості. Виготовлення виробів проводили за рецептурами (табл. 1).

Таблиця 1 – Співвідношення частин сировини, %

Найменування сировини	Витрати сировини	
Рисове клейке борошно	90	90
КГ	10	10
Цукор тростинний	100	100
Крохмаль кукурудзяний	5	5
Вода	220	220
Сир вершковий	50	50
Вершки жирністю 33%	50	50
ЯВ	450	1,8
ЧВ	-	450
Разом	1015	1015

Технологічна схема виробництва заморожених десертів Моті з використанням КГ та одного із видів вичавок включає наступні стадії:

- Підготовка та дозування сировини
- Приготування тіста
- Приготування молочної складової начинки
- Приготування плодової складової начинки

- Розкатування тіста
- Викладання начинки
- Формування виробів
- Заморожування

Тісто для десертів Моті готували в тістомісильній машині, в яку закладали попередньо просіяне рисове борошно та необхідну за рецептурою камедь гуару в кількості 10%, наливали розрахункову кількість води. Заміс тіста проводився протягом 2...4 хв. Замішане тісто розкатували товщиною 2...3 мм, формували кола діаметром 9...10 см. Паралельно готували начинку для чого у збивальну машину вносили розрахункову кількість крем-сиру та вершків. Збивання проводили протягом 15...20 хв. Вичавки звільняли від транспортної тари. На вирізані тістові кола викладали сирно-вершкову складову начинки, а потім – плодovu (або ЯВ, або ЧВ). Формували готові вироби, розкладали їх у морозостійкі форми із поліпропілену та направляли у морозильні камери для заморожування за температури мінус 15...25 °С протягом 30...40 хв.

Параметри проведення технологічного процесу наведені в таблиці 2

Таблиця 2 – Параметри технологічного процесу виробництва замороженого десерту Моті з використанням ЯВ або ЧВ як плодової компоненти начинки та 10% КГ для покращення структури тіста

Найменування показника	Значення
Час збивання сирно-вершкової начинки, хв	15...20
Температура заморожування, °С	-15...-25
Тривалість заморожування, хв	30...40
Температура готового виробу, °С	20

Показники якості готових виробів наведені в таблиці 3.

Таблиця 3 – Фізико-хімічні показники якості розроблених десертів Моті

Найменування показників	Значення показника
Збитість, %	82,0
Кислотність, °Т	21,0...30,0
Опір таненню, хв	950,0...1080

Висновок: запропонована технологія виготовлення заморожених десертів Моті із використанням ЯВ і ЧВ як плодових компонентів начинки поряд із використанням 10% КГ при замішуванні тіста, дозволяє отримати продукцію високої якості, з підвищеним вмістом харчових волокон, вітамінів та мінеральних речовин, тісто таких виробів зберігає еластичність після багаторазового заморожування. Така продукція відповідає вимогам нормативної документації.

Заморожені десерти Моті за використання або ЯВ, або ЧВ як складової начинки і 10% КГ як компонента тіста можуть бути рекомендовані до впровадження у виробництво.

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

Ольга БЕЗНОЩЕНКО

Надія ЛАПИЦЬКА

Максим БЕЗНОЩЕНКО



Звіт подібності

метадані

Заголовок

Технологія заморожених десертів Моті з використанням побічних продуктів сокового виробництва

Автор

Науковий керівник / Експерт

Максим Олександрович Безнощенко**Н. В. Лапицька**

підприємство

National University "Chernihiv Collegium"

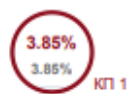
Тривога

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)		33

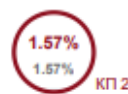
Обсяг знайдених подібностей

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.



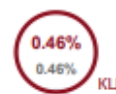
25

Довжина фраз для коефіцієнта подібності 2



17623

Кількість слів



132278

Кількість символів

Подібності за списком джерел

Нижче наведений список джерел. В цьому списку є джерела із різних баз даних. Копія 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		Копія тексту	
порядковий номер	НАЗВА ТА АДРЕСА ДЖЕРЕЛА URL (НАЗВА БАЗИ)	кількість ідентичних слів (фрагментів)	
1	«Обґрунтування доцільності використання суміші шротів зародків пшениці і вівса у технології виробництва житньо-пшеничного хліба» 12/12/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	85	0.48 %
2	«Обґрунтування доцільності використання суміші шротів зародків пшениці і вівса у технології виробництва житньо-пшеничного хліба» 12/12/2019 National University Chernihiv Politechnika (NUCP) 2 (Дипломні роботи)	55	0.31 %