

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології оздоровчих продуктів**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту(декан факультету)
_____ Кочубей-Литвиненко О.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
_____ Сімахіна Г.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

« ____ » _____ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»
на тему: “Проект виробництва безглютенових кексів з гречаного борошна,
збагачених порошком керобу”

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ОП-4-7

Галушко Марія Валеріївна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

_____ (підпис)

Керівник Стеценко Наталія Олександрівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю)

_____ (підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

Подобій О. В.

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології оздоровчих продуктів

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

технології оздоровчих продуктів

_____ Г. О. Сімахіна
“ _____ ” _____ 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Галушко Марія Валеріївна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: “Проект виробництва безглютенових кексів з гречаного борошна, збагачених порошком керобу”

керівник роботи Стеценко Наталія Олександрівна, к.х.н., доцент,

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 08 ” квітня 2021 р. № 236-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 03.06.2021 р.

3. Вихідні дані до роботи харчова основа – кекс, джерела функціональних інгредієнтів – борошно гречане та порошок керобу, готовий продукт – безглютенові кекси з гречаного борошна, збагачені порошком керобу

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури з виробництва кексів. Розділ 2. Технологічна частина. Розділ 3. Екологічна частина. Розділ 4. Охорона праці на підприємстві. Загальні висновки. Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу

апаратурно-технологічна схема процесу виробництва безглютенових кексів з гречаного борошна, збагачених порошком керобу; креслення плану цеху; поперечний переріз цеху з виробництва збагачених кексів; повздовжній переріз цеху з виробництва збагачених кексів.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	Стеценко Н.О., кандидат хімічних наук доцент кафедри ТОП	10.05.2021 р.	23.05.2021 р.

7. Дата видачі завдання 10.05.2021р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ. Розділ 1. Аналітичний огляд літератури з виробництва безглютенкових кексів. Техніко-економічне обґрунтування проекту. Оформлення списку використаних літературних джерел.	10.05 - 15.05.21	Виконано
2	Розділ 2. Технологічна частина. Викреслювання апаратурно-технологічної схеми.	15.05 - 22.05.21	Виконано
3	Розділ 3. Екологічна частина.	20.05 - 22.05.21	Виконано
4	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	20.05 - 25.05.21	Виконано
5	Викреслювання планів та характерних розрізів.	15.05 - 30.05.21	Виконано
6	Оформлення пояснювальної записки.	31.05 - 02.06.21	Виконано
7	Подання роботи на кафедру і попередній захист	03.06 - 08.06.21	Виконано
8	Захист роботи на засіданні ЕК	09.06 - 18.06.21	

Здобувач

_____ Галушко М.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ Стеценко Н.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

РЕФЕРАТ

Обсяг: 83 с., 14 табл., 2 рис., 44 джерела.

Предметом дослідження є кекси, гречане борошно, порошок керобу, а також безглютенові кекси оздоровчого призначення.

Об'єктом дослідження є технологія виробництва безглютенових кексів з гречаного борошна, збагачених порошком керобу.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення способу виробництва та рецептури кексів з гречаного борошна оздоровчого призначення, збагачених порошком керобу

У кваліфікаційній роботі виконано огляд джерел інформації вітчизняних та зарубіжних авторів, на основі якого обрано напрям власних досліджень, в результаті якого створено спосіб виробництва безглютенових кексів оздоровчого призначення. В роботі обґрунтовано вибір харчової основи та джерел функціональних інгредієнтів, які покращують біохімічний склад продукту та збагачують його дефіцитними харчовими речовинами. Представлена характеристика основної й допоміжної сировини, обґрунтовано дози внесення збагачувачів та технологічні параметри виробництва безглютенових кексів з гречаного борошна, збагачених порошком керобу. Виконані технологічні розрахунки витрат сировини, надано опис контролю якості сировини і готової продукції.

Були проаналізовані викиди підприємства, які забруднюють навколишнє середовище. Представлені вимоги з охорони праці при виробництві кексів та заходи по їх забезпеченню.

Ключові слова: БЕЗГЛЮТЕНОВІ КЕКСИ, ГРЕЧАНЕ БОРОШНО, ПОРОШОК КЕРОБУ, ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ ІНГРЕДІЄНТ, ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ.

ABSTRACT

Volume: 83 pages, 14 tables, 4 figures, 44 sources.

The subject of the study is cupcakes, buckwheat flour, cherub powder, as well as gluten-free cupcakes for health purposes.

The object of research is the technology of production of gluten-free cupcakes, enriched with buckwheat flour and cherub powder.

The purpose of the qualification work is to develop a method of production and recipe of health cupcakes, enriched with buckwheat flour and cherub powder.

The qualification work reviews the sources of information of domestic and foreign authors, based on which the direction of their own research is chosen, as a result of which a method of production of gluten-free cupcakes for health purposes is created. The paper substantiates the choice of food base and sources of functional ingredients that improve the biochemical composition of the product and enrich it with deficient nutrients. The paper presents the characteristics of the main and auxiliary raw materials, substantiates the doses of concentrators and technological parameters of production of gluten-free cupcakes, enriched with cherub powder and buckwheat flour. Technological calculations of raw materials are performed, a description of quality control of raw materials and finished products is given.

The emissions of the factory that pollute the environment are analyzed. The requirements for labor protection in the production of cupcakes and measures to ensure them are presented.

Key words: GLUTEN-FREE CUPCAKES, BUCKWHEAT FLOUR, CHERUB POWDER, FUNCTIONAL INGREDIENT, HEALTH PRODUCTS

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
Розділ 1. Аналітичний огляд літературних джерел з виробництва борошняних кондитерських виробів.....	11
1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.....	11
1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виробництва кексів.....	14
1.3. Особливості сировинного складу безглютенових кексів.....	16
1.4. Обґрунтування доцільності будівництва нової кондитерської фабрики у Васильківському районі Київської області.....	18
1.5. Обґрунтування вибору кексів як основи для створення безглютенових кондитерських виробів.....	21
1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.....	22
1.5.2. Нові напрями у виробництві кексів з поліпшеною біологічною цінністю.....	23
1.6. Техніко-економічне обґрунтування способу отримання безглютенових кексів на основі гречаного борошна з додаванням керобу.....	27
Розділ 2. Технологічна частина.....	30
2.1. Характеристика сировини для виробництва безглютенових кексів, її харчова та біологічна цінність.....	30
2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення безглютенових кексів.....	37
2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва безглютенових кексів.....	40

					Кваліфікаційна робота								
Изм.	Листи	№ докум.	Підпис	Дата	Зміст								
Розроб.		Галушко М.В.								Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевір.		Стеценко Н.О.										6	83
Реценз.										НУХТ ОП-4-7			
Н. Контр.													
Затверд.		Сімахіна Г.О.											

2.4. Опис технологічного процесу виробництва безглютенових кексів та розробленої апаратурно-технологічної схеми.....	42
2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю.....	44
2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції тощо.....	55
2.7. Науково-дослідна робота.....	60
Розділ 3. Екологічна частина.....	65
3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.....	65
3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	67
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві.....	70
4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання.....	70
Загальні висновки.....	75
Список використаних джерел.....	77
Додатки.....	82

ВСТУП

Здоров'я людини визначається її харчовим статусом, тобто ступенем забезпеченості організму необхідними харчовими речовинами та енергією. Адже здоров'я буде збережене тільки за умови повного задоволення фізіологічних потреб в енергії і харчових нутрієнтах. Воно має відповідати сучасним принципам науки про харчування, вимоги якої слід враховувати при розробці плану розвитку харчової промисловості [1].

Одним із важливих та перспективних напрямків розвитку харчової промисловості є створення безпечних та разом з тим повноцінних за складом і споживними властивостями оздоровчих харчових продуктів [2].

Виготовлення кондитерських виробів – одна з найбільш розвинутих галузей харчової промисловості України. Різноманітність борошняних кондитерських виробів не має меж на вітчизняному ринку. Однак виробів дієтичного, лікувально-профілактичного призначення достатньо небагато, тому що програма оздоровчої політики в Україні тільки но почала набирати оберти і уявлення про «функціональні продукти» ще досить незвичне і нове для жителів нашої країни.

Кекси вважаються перспективним продуктом для збагачення функціональними інгредієнтами, так як вони є продуктами масового вжитку [3]. Але є невеликий відсоток людей, для яких дані ласощі можуть бути у списку заборонених продуктів - хворі на целиацію, захворювання тонкого кишечника, причиною якого є реакція організму на глютен. Єдиним способом лікування цього захворювання і профілактики його важких ускладнень - це суворе і довічне дотримання дієти без глютену. Будь-котре споживання продуктів з наявністю глютену у складі, навіть у надзвичайно маленьких кількостях, завдає удару слизовій оболонці кишечника.

Для вирішення цієї проблеми пропонується замінити пшеничне борошно на гречане. Проте проведений комплекс досліджень наших колег свідчить про те,

					Кваліфікаційна робота		
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Галушко М.В.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.				8	83
Реценз.					Вступ		
Н. Контр.							
Затверд.		Сімахіна Г.О.					
					НУХТ ОП-4-7		

що заміна пшеничного борошна на безглютенове гречане борошно за сухими речовинам не дає можливості отримати кекс із необхідними органолептичними та структурно-механічними властивостями. Доцільним буде збільшення вмісту яєць та вершкового масла [4].

Актуальність. Дієтичне харчування набуває у наш час більшої популярності, враховуючи зростання алергічних і генетичних захворювань. Одним із таких захворювань, що вимагає корекції харчування, є целиакія. Для хворих на цю старшу недугу в багатьох країнах розроблені технології і налагоджене виробництво безглютенового печива, макаронних виробів, хліба, кексів, бісквітів, борошна для випічки та ін. Дані вироби позначаються на упаковці символом «перекреслений колосок». Під час їхнього виробництва багато уваги приділяють чистоті сировини, адже мають бути виключені щонайменші домішки злаків, токсичних для хворих на целиакію.

На жаль, в Україні виготовлення безглютенових виробів не налагоджене, однак постачати цій категорії людей спеціалізовані продукти харчування необхідно постійно. Треба зазначити, що асортимент безглютенових борошняних кондитерських виробів на ринку нашої країни формується в основному за рахунок імпортової продукції, яка має достатньо високу ціну. Тому проектування ліній з виробництва безглютенових борошняних кондитерських виробів в Україні є актуальним і своєчасним завданням [5].

Мета кваліфікаційної роботи: розроблення способу виробництва безглютенових кексів на гречаному борошні, збагачених порошком керобу.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити наступні завдання:

- проаналізувати стан виробництва функціональних харчових продуктів, тенденції зміни їх складу та позитивний вплив на організм людини;
- обґрунтувати вибір кексів як основи для створення кондитерських виробів спеціального призначення та описати технологію їх виробництва;
- визначити особливості сировинного складу кексів, призначених для хворих на целиакію;
- визначити нові напрями у вдосконаленні виробництва борошняних кондитерських виробів для людей хворих на целиакію;

					Вступ	Арк.
						9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- дати характеристику хімічного та біохімічного складу гречаного борошна та керобу;
- розробити техніко-економічне обґрунтування способу виробництва безглютенових кексів з гречаного борошна з додаванням керобу;
- описати сировину для виробництва кексів, призначених для хворих на целіакію;
- запропонувати спосіб виробництва безглютенових кексів з гречаного борошна та принципову технологічну схему їх виробництва;
- розробити апаратурно-технологічну схему отримання кексів спеціального призначення;
- описати контроль якості сировини та готової продукції;
- провести технологічні розрахунки сировини та допоміжних матеріалів для виробництва безглютенових кексів;
- описати органолептичні та якісні показники отриманого продукту;
- проаналізувати вплив кондитерської фабрики на стан довкілля та запропонувати заходи з екологізації виробництва;
- описати організацію охорони праці та техніку безпеки при виробництві безглютенових кексів.

Основні результати науково-дослідної роботи були опубліковані у наступних друкованих працях:

1. Галушко М., Стеценко Н. Дослідження фізико-хімічних властивостей сировини та напівфабрикатів у виробництві безглютенових кексів. *Наукові здобутки молоді – вирішення проблем харчування людства у XXI столітті: матеріали 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів*, 15-16 квітня 2021 р. Київ: НУХТ, 2021. Ч. 1. С.38.
2. Галушко М.В., Стеценко Н.О. Сучасні підходи до створення кексів для дієтичного харчування. *Матеріали II Міжнародної науково-практичної інтернет-конференції «Інноваційний розвиток готельно-ресторанного господарства та харчових виробництв»*. Прага: Oktan Print s.r.o., 2021. С.117.

					Вступ	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ З ВИРОБНИЦТВА БОРОШНЯНИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ

1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини

Для будь-якої розвиненої країни пріоритетним напрямом державної політики є формування здорової нації шляхом забезпечення продовольчої безпеки і системи здорового харчування. При цьому, у більшості населення України виявлені порушення повноцінного харчування, обумовлені як недостатністю споживання харчових речовин, так і порушення їх харчового статусу [6].

Важлива складова сучасного оздоровчого харчування - це щоденне споживання продуктів рослинного походження, які багаті на вітаміни, мінеральні речовини та харчові волокна. Продукти функціонального призначення сприяють профілактиці захворювань та підвищують здатність організму протидіяти несприятливому впливу зовнішніх факторів.

Функціональні харчові продукти (ФХП) – це харчові продукти, які за систематичного вживання в складі харчових раціонів здорового населення в традиційних кількостях володіють, окрім харчової цінності, здатністю специфічно підтримувати та регулювати конкретні фізіологічні функції, сприяти зміцненню здоров'я та зниженню ризику розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням. Це досягається завдяки вмісту в цих продуктах функціонально фізіологічних інгредієнтів, що мають властивість чинити позитивний вплив на одну або декілька фізіологічних функцій людини і забезпечують вміст в готовому продукті корисних інгредієнтів до рівня, що співвідноситься з фізіологічними нормами їхнього споживання (10–50% від середньої добової потреби).

					Кваліфікаційна робота			
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Галушко М.В.			РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.					11	83
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Види позитивного впливу ФХП на організм людини:

1. Поліпшення раннього розвитку і зростання дітей (харчування у період вагітності і лактації жінок; збагачення ФХП ω -3 і ω -6 жирними кислотами, амінокислотами і мікронутрієнтами, що включають фолієву кислоту, залізо, цинк і йод; дитячі продукти харчування, збагачені також ω -3 або ω -6 поліненасиченими жирними кислотами (ПНЖК), мінеральними речовинами: кальцієм, йодом, вітамінами D, K, пребіотиками і пробіотиками)

2. Підтримка імунної системи організму (антиоксиданти, мінеральні речовини цинк, мідь і магній, ω -3 і ω -6 ПНЖК, L-аргінін, нуклеотиди і нуклеозиди, пробіотики, пребіотики, синбіотики)

3. Профілактика захворювань шлунково-кишкового тракту (пробіотики, пребіотики, синбіотики)

4. Позитивний вплив деяких ФХП на розумові здібності та поведінку людини (розумова і пізнавальна здатність, настрої, реакція до стресів, пам'ять, увага, зміни пам'яті та інші ментальні процеси у старості).

5. Збереження здоров'я у похилому віці шляхом подолання таких вікових захворювань, як серцево-судинні, рак, катаракта, хвороба Паркінсона і Альцгеймера, остеоартрити тощо

6. Регулювання ваги, тому що ожиріння є актуальною проблемою у ряді країн Європи та Північної Америки.

Нутритивні підходи в управлінні вагою включають зменшення насиченості раціону енергогенними речовинами, зниження апетиту і регулювання ситості організму. Жири та заміники цукру є потенційними кандидатами для ФХП з метою зниження енергетичної щільності, коли харчові продукти з низьким глікемічним індексом або харчові волокна можуть посилити відчуття ситості. Велика кількість функціональних інгредієнтів у функціональних харчових продуктах застосовуються для того, щоб вони могли діяти до абсорбції у шлунково-кишковому тракті: хітозан, дигліцериди, кон'югована лінолева кислота, зелений чай, кофеїн, кальцит і капсаїцин.

					Розділ 1	Арк.
						12
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

чи іншого продукту, людина може збагатити свій раціон необхідними корисними речовинами [7].

В останні роки відсоток загальної захворюваності населення України постійно зростає, що пов'язано, з одного боку, зі збільшенням частки людей похилого віку та більш ефективною діагностикою захворювань, а з іншого – з реальним погіршенням здоров'я населення, обумовленого впливом численних несприятливих факторів, серед яких значне місце посідає нездоровий спосіб життя, у т. ч. недотримання принципів здорового харчування.

Харчування населення індустріальних країн Америки, Європи (зокрема, України) характеризується значним зниженням за останні роки енерговитрат на одну людину й відповідно зниженням обсягу вживаної нею їжі. Так, сучасний українець споживає майже 2900 ккал на добу (в США – 3896, країнах ЄС – 3456 ккал). Звичайно, при такому обсязі, якості й харчовій цінності їжі він не може одержати достатньої кількості поживних компонентів, у т. ч. біологічно активних речовин (БАР)[8].

На сьогодні розв'язання проблеми здорового харчування є найважливішим та актуальним завданням, пов'язаним із соціальною стабільністю суспільства і здоров'ям населення. Проблема нестачі біологічно активних речовин в раціоні українців може бути вирішена шляхом додавання до традиційних харчових основ функціональних інгредієнтів.

Досить швидко поліпшити здоров'я населення України можливо лише в результаті проведення комплексу заходів (зокрема, при підтримці держави), в яких провідну роль відіграло б поліпшення структури харчування. Достатньо вискоелективним рішенням щодо корекції структури харчування українців є широке використання функціональних харчових продуктів.

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів виробництва кексів

Кекси є продуктами масового та повсякденного вжитку. Проте у торговельній мережі представлені переважно вироби, які виробляються з борошна пшеничного вищого ґатунку, а отже, належать до так званих

					Розділ 1	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

глютен грає важливу роль у виробництві випічки, печива, тортів, тістечок і, звичайно, хліба. Органолептичні властивості, які забезпечує наявність глютену, є ключовими. Це ті характеристики, на які розраховує споживач при покупці звичного для нього продукту. Крім усього іншого, глютен допомагає пов'язувати воду, що впливає на термін придатності продукту - це ще одна властивість, яке необхідно компенсувати при заміні інгредієнтів. Постає вкрай важливе питання: якщо глютен необхідно виключити, чому ж його замінити? [10].

Стає абсолютно зрозуміло, що існує кілька видів безглютенового борошна, крохмалю та хлібопекарських сумішей, які в поєднанні можуть бути використані для виробництва високоякісних хлібобулочних виробів. При розробці рецептури зміна одного інгредієнта може мати серйозний вплив на смакові та інші виробничі характеристики продукту. Якщо замітники глютену мають власні смакові і ароматичні характеристики, їх, швидше за все, необхідно замаскувати іншими інгредієнтами, які самі по собі могли б впливати на інші аспекти продукту, наприклад, на його стабільність. Отже, процес перегляду рецептури може бути великим і трудомістким.

При виборі суміші інгредієнтів на заміну глютену необхідно врахувати кожен з них. Наприклад, при розробці рецептури кексів, глютен, який міститься в пшеничному борошні, сприяє підняттю тіста завдяки бульбашок повітря, які створюють пінисту структуру і поглинають вологу, тим самим забезпечуючи м'яку консистенцію. Пшеничне борошно також добре впливає на вуглеводну масу самого кекса. Тому при спробі розробити безглютенову альтернативу необхідно розглянути ці питання, щоб уникнути отримання важкого, щільного і невисокого кекса.

Додавання картопляного крохмалю до хлібопекарських сумішей допоможе знизити коефіцієнт розлому і розтріскування. Однак досвід показує, що ці альтернативи пшеничного борошна будуть поглинати трохи більше вологи і, тим самим, збільшать кількість часу, необхідного на вимішування і випікання, і цей фактор необхідно враховувати. Таким чином, можна побачити, що недостатньо просто змінити один або два інгредієнта для отримання необхідних

					Розділ 1	Арк.
						17
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

смакових якостей, підтримки терміну придатності і простоти виробництва. Досягнення прийнятних результатів може зажадати змішування декількох інгредієнтів поряд зі зміною вмісту вологи та технології приготування продукту.

Існує безліч можливостей для подальшої розробки продукції для ринку безглютенових продуктів, всі дані свідчать про те, що ця індустрія має великий потенціал подальшого зростання. Проте, поки буде існувати комерційний стимул, будуть існувати і технічні проблеми, а успішний розвиток, ймовірно, зажадає значного внеску і копіткої роботи від експертів з розробки рецептур [11].

Дослідження французьких вчених у лютому 2016 виявили, що безглютенові кондитерські вироби містять емульгатори (рисовий крохмаль, E471, E475); розпушувачі (E450, E500); згущувачі (E412, E415, E464); стабілізатори (E433) та підкислювачі (E330). Крім того, безглютенові вироби бідніші на поживні речовини: низький рівень протеїну (100 г безглютенового хліба містять 2,6 г білка, проти 8,3 г у звичайному хлібі); вітамінів і мінералів (цинку, калію, натрію). Для того, щоб компенсувати відсутність глютену, який дає еластичність тіста і текстуру готового продукту, виробники включають різні харчові добавки - без яких організм людини був би значно здоровішим [12].

1.4. Обґрунтування доцільності будівництва нової кондитерської фабрики у Васильківському районі Київської області

Необхідність будівництва нової кондитерської фабрики в Київській області підтверджується техніко-економічним обґрунтуванням.

Кондитерська фабрика проектується у Васильківському районі Київської області. Чисельність населення - 57613 чоловік (2020 р.). Один з провідних виробників кондитерських виробів у районі є "ROSHEN" та хлібозавод "Кулиничі". Також є декілька міні-пекарень з невеликим обсягом продукції, які повністю не можуть задовольнити потреби населення.

Підставою для будівництва нової фабрики у Васильківському районі є недостатня потужність діючих кондитерських фабрик.

					Розділ 1	Арк.
						18
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Усі вони виконують роботу з обслуговування основних, допоміжних і побічних цехів. Для працівників основних виробничих процесів передбачаються такі санітарно-побутові приміщення: гардеробні, санітарні вузли, душові, зони відпочинку. Також проектується приміщення управління, конструкторського бюро, кімнати з техніки безпеки, кімнати для проведення навчання [13].

Електропостачання здійснюється від трансформаторної підстанції. Лінії 3- фазного живлення розведені до пекарного цеху, до компресорної, до електродвигунів технологічного та допоміжного обладнання, електродвигуни вв'язної та припливної вентиляції, до допоміжного устаткування котельні, системи освітлення тощо. Поставляти електроенергію буде Київенерго.

Теплопостачання підприємства гарячою водою та паром на технологічні і побутові потреби протягом року здійснюється від власної котельні підприємства.

Як і на багатьох підприємствах харчової промисловості, на кондитерській фабриці передбачено наявність окремої каналізаційної мережі, призначеної для відведення виробничих стічних вод. Для відводу незабруднених стоків та дощової води використовується загальна мережа каналізації. Облаштування загальної мережі для незабруднених і забруднених стоків допустимо тільки у разі виробництв, які працюють з невеликими обсягами продукції і розташованих за межами міста [14].

Збільшення виробництва кондитерських виробів було обумовлено:

- Реконструктуризацією власності і консолідацією капіталу кондитерської галузі;
- Розширенням асортименту продукції;
- Активною маркетинговою політикою виробників;
- Використанням сучасних пакувальних матеріалів, нових технологій.

Відкриття такого підприємства допоможе забезпечити мешканців Київської області якісною продукцією, а також дозволить конкурувати і впливати на цінову політику інших виробників кондитерської продукції.

					Розділ 1	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

1.5. Обґрунтування вибору кексів як основи для створення безглютенових кондитерських виробів

Завдяки аналізу сучасних способів проведення технологічних процесів при виробництві кексів було встановлено, що більшість кондитерських виробів сьогодні виготовляють на пшеничному борошні, яке для невеликого відсотку людей може бути алергеном через наявність у своєму складі глютену. До складу пшениці входять понад три сотні білків, вміст яких варіюється залежно від сорту злаку. А ті майже три десятки з них, які сьогодні визнані алергенними, розділяють на три основні групи. Одна з них - це глютен. Целіакію визначають як імунозалежне захворювання, що виникає у генетично схильних осіб, при якому в патологічний процес залучені аліментарний (глютен), ферментативний, імунологічний, генетичний та інші фактори з основною мішенню — слизовою оболонкою дванадцятипалої і тонкої кишки. Для України целіакія є «новою» хворобою, особливо серед дорослого населення. Однак, з огляду на історичне значення хліба, можна припустити досить високе її поширення.

Ринок кондитерських виробів є перспективним, незважаючи на негативні наслідки поганого харчування та загальної тенденції до здорового харчування серед населення. Стримуючим фактором для розвитку ринку стає низька інформованість населення про необхідність здорового харчування та ФХП зокрема. Саме тому, основною проблемою (а отже – зоною росту) для даного ринку є підвищення інформованості широких мас населення про переваги додавання до звичного раціону харчування подібних продуктів.

Кекси є продуктами масового та повсякденного вжитку. Проте у торговельній мережі представлені переважно вироби, які виробляються з борошна пшеничного вищого ґатунку, а отже, належать до так званих рафінованих продуктів харчування, збіднених на вітаміни, мінеральні та біологічно активні речовини. Тому розроблення нових видів кексів, збагачених дефіцитними нутрієнтами, є актуальним завданням.

					Розділ 1	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва технологічного устаткування на підприємстві

Українська сфера кондитерських виробів сьогодні одна з найбільш модернізованих і висококонкурентних та становить до 15 % всієї харчової індустрії країни. В кондитерському бізнесі залучено понад 50 000 працівників. Випуск борошняних кондитерських виробів здійснюється на кондитерських фабриках, у кондитерських цехах хлібопекарної промисловості, підприємствах ресторанного господарства, приватних кондитерських [15].

На даному підприємстві з потужністю 20 т/добу кекси спеціального призначення становлять 10% всього асортименту продукції, окрім кексів фабрика спеціалізується на виробництві пряників з начинкою і без, різних видів печива і кексових виробів.

Завдяки наявності сучасних технологічних ліній, унікальних рецептур і контролю якості продукції на кожному етапі виготовлення, кондитерські вироби будуть відрізнятися високим попитом і популярністю.

Сучасні темпи розвитку виробництва борошняних кондитерських борошняних виробів вимагають впровадження інноваційного устаткування, яке дозволяє автоматизувати технологічні операції, оптимізувати технологічні процеси, з метою досягнення високого рівня якості кондитерських виробів, економії енергії та інших ресурсів [16].

На даному підприємстві для отримання високої якості готових виробів використовують найоптимальніше обладнання за всіма параметрами.

Так, на виробництві використовується відсаджувальна машина Imprex Drop-600S - це універсальна машина, для виробництва великого асортименту пісочного печива, а так само заварних тістечок (еклерів), профитролей, кексів, безе і інших кондитерських виробів. Завдяки налаштуванню відсаджувального циклу, а також можливості відсадки багатоярусних виробів, машина може виробляти ексклюзивні форми виробів. При необхідності кожен рух машини може бути змінено оператором під час технологічного процесу. Відсаджувальна машина Imprex Drop-600-S виготовлена повністю з нержавіючої сталі. Автоматика та споживачі електричного струму від провідних виробників:

					Розділ 1	Арк.
						22
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Mitsubishi, Atmel, Lovato, Wieland, Relpol, Carlo Gavazzi, мотор редуктори Motovario [17].

Ротаційна конвекційна піч Fiorini Rotor. Головні особливості печі виконана з нержавіючої сталі. Економічність печі обумовлена застосуванням посиленої теплоізоляції і оптимальною системою управління пальником. Піч відрізняється мінімальним падінням температури в пекарній камері при завантаженні. Теплообмінник виконаний зі спец. легованої сталі. Застосована сучасна система конвекції повітря - з двох кутів в протилежну стіну, що дозволяє отримати відмінні показники по рівномірності випікання. Потужний парогенератор (розміщений на задній стіні) утворює до 5 кг пара за одне пароволоження і забезпечує відмінний глянець на виробах[18].

1.5.2. Нові напрями у виробництві кексів з поліпшеною біологічною цінністю

Якість борошняних кондитерських виробів (БКВ), в тому числі їх функціонально-фізіологічна спрямованість, терміни збереження ними зовнішнього вигляду, смаку, текстури обумовлюють їх конкурентоспроможність, адже є важливими характеристиками при виборі продуктів. Регулярність споживання БКВ свідчить про постійну їх наявність у раціоні переважної більшості українців, оскільки дана продукція відіграє важливу роль у забезпеченні соціальної рівноваги у суспільстві та коригуванні харчового статусу населення країни. Підвищення якості БКВ, її стабільність протягом гарантованих термінів зберігання без застосування синтетичних поліпшувачів, розширення асортименту продукції оздоровчого, спеціального призначення є пріоритетними завданнями для більшості підприємств галузі. Одним із ефективних заходів вирішення зазначених завдань як з економічної, так і з технологічної точок зору є цілеспрямоване використання борошна з нових видів пшениці та різних зернових, круп'яних культур. Це борошно з пшениці-ваксі (безамілозне), з продуктів переробки нехлібопекарських культур (вівса, проса, рису, кукурудзи, гречки), в т. ч. побічних (крихти пластівців, проділу).

					Розділ 1	Арк.
						23
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

При вирішенні проблем стабілізації якості різних видів БКВ, збереження свіжості, незбалансованості цієї продукції за хімічним складом необхідно враховувати відмінності рецептурного складу, способу розпушення, технологій її виробництва, що обумовлює формування певних структурно-реологічних властивостей кондитерського тіста, текстури виробів і характер зміни первинних властивостей протягом зберігання. Аналіз особливостей виробництва БКВ показав, що формування високої якості продукції значною мірою обумовлено технологічними властивостями пшеничного борошна, вимоги до якого залежно від виду виробів значно різняться.

Так, технологією бісквітів, печива, пряників, кексів, вафель передбачене використання борошна зі слабкою або середньою за якістю клейковиною, інакше напівфабрикати будуть мати значну твердість, малий об'єм і низьку пористість. Використання борошна з відповідними характеристиками, тобто цільового призначення, для виробництва кожної з груп борошняних виробів у нашій країні, на жаль, поки що не здійснюється, що призводить до ускладнення роботи технологів. Вирішення даної проблеми дасть змогу більш ефективно витратити зернові ресурси, раціоналізувати процес виробництва та стабілізувати якість готової продукції.

Одним із способів вирішення завдання підвищення якості БКВ, яке тісно взаємопов'язане з питанням диференційованого підходу до технологічних властивостей основної сировини при їх виробництві, є використання борошна з нового сорту безамілозної пшениці — ваксі (waxy). Аналіз літературних джерел показав доцільність використання борошна з пшениці ваксі (БПВ), виведеної японськими вченими, в технології хлібобулочних виробів з відкладеним випіканням завдяки більшій стійкості його крохмалю до заморожування. Встановлено також, що внесення її в рецептуру сприяє підвищенню споживчих характеристик протягом усього терміну зберігання таких груп борошняних виробів як цільнозерновий пшеничний хліб, страви азійської кухні, мафіни .

Низка досліджень присвячена визначенню можливості підвищення харчової цінності та якості БКВ завдяки додаванню нехлібопекарських видів борошна та проблемі розробки борошняної продукції для хворих на целиакію. Внесення їх у

					Розділ 1	Арк.
						24
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

рецептуру виробів, особливо враховуючи високий вміст у даній сировині дефіцитних у сучасному раціоні харчування речовин, сприяє позитивному фізіологічному впливу на організм людини. На основі вивчення впливу різних видів борошна на властивості тіста та якість готової продукції розроблені рецептури і нормативна документація на печиво, кекси, мафіни,

Одним із способів вирішення завдання підвищення якості БКВ, яке тісно взаємопов'язане з питанням диференційованого підходу до технологічних властивостей основної сировини при їх виробництві, є використання борошна з нового сорту безамілозної пшениці — ваксі (waxy). Аналіз літературних джерел показав доцільність використання борошна з пшениці ваксі (БПВ), виведеної японськими вченими, в технології хлібобулочних виробів з відкладеним випіканням завдяки більшій стійкості його крохмалю до заморожування. Встановлено також, що внесення її в рецептуру сприяє підвищенню споживчих характеристик протягом усього терміну зберігання таких груп борошняних виробів як цільнозерновий пшеничний хліб, страви азійської кухні, мафіни .

Низка досліджень присвячена визначенню можливості підвищення харчової цінності та якості БКВ завдяки додаванню нехлібопекарських видів борошна та проблемі розробки борошняної продукції для хворих на целиакію. Внесення їх у рецептуру виробів, особливо враховуючи високий вміст у даній сировині дефіцитних у сучасному раціоні харчування речовин, сприяє позитивному фізіологічному впливу на організм людини. На основі вивчення впливу різних видів борошна на властивості тіста та якість готової продукції розроблені рецептури і нормативна документація на печиво, кекси, мафіни, пісочний напівфабрикат, галети тощо, в тому числі з безглютенового кукурудзяного, рисового та гречаного борошна.

Проте проблема комплексного забезпечення високої харчової цінності, якості борошняних виробів та її стабілізації під час зберігання потребує подальшого пошуку технологічних рішень їх виробництва з урахуванням фізіологічних і технологічних властивостей традиційної та нової сировини — борошна з ваксі-пшениці вітчизняної селекції та продуктів переробки зернових культур.

					Розділ 1	Арк.
						25
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дослідження зміни якості різних видів БКВ при зберіганні показало, що використання борошна з пшениці ваксі в технології кексів на дріжджах, сирцевих і заварних пряників, та нехлібопекарських видів борошна, особливо з крихт пластівців, при виробництві бісквітів дає змогу знизити інтенсивність зміни первинних властивостей виробів. Так, заміна хлібопекарського на безамілозне борошно сприяє кращому збереженню їх свіжості — зменшенню втрати вологи, менш інтенсивному зменшенню гідрофільних властивостей (на 26%), в'язкості її суспензії та зростанню кришкуватості м'якушки пряників і кексів на дріжджах; зниженню на 28% зростання показника стиснення м'якушки сирцевих пряників при зберіганні [19].

Більшість українських компаній сьогодні доповнюють свої асортименти продукції кексами, збагаченими різними функціональними інгредієнтами. Так, УкрЕкоХліб пропонують своїм споживачам спробувати кекси з різними добавками:

- Кекс "Смородиновий" - ягоди чорної смородини додають кексу кислінки. Ще один доказ того, що корисні продукти можуть бути смачними і гармонійно доповнювати один одного.
- Кекс «Мигдалевий з курагою» - неповторне поєднання пророщеної пшениці, кураги і мигдалю.
- Кекс «Східна насолода» - бездоганне поєднання мускатного горіха, імбиру і кориці нагадують екзотичні солодощі країн Сходу [20].

Один із способів збагачення виробів вітамінами та мінеральними речовинами є використання амарантового борошна, перспектива використання якого полягає у покращенні вітамінного та мінерального складу виробів, збільшенні вмісту амінокислот, що може надати кексам лікувально-профілактичних властивостей. Амарант відзначається високим вмістом протеїну, збалансованим амінокислотним складом, містить мінеральні речовини – кальцій, магній, залізо, фосфор та інші мікроелементи. До складу насіння амаранту входять також вітаміни: тіамін (вітамін В1), рибофлавін (В2), токоферол (вітамін Е), біотин (вітамін Н), вітаміни групи Р, хлорофіл, стероїди (фітостерини) тощо [21].

									Розділ 1	Арк.
										26
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Науковцями встановлено, що наявність в раціоні харчування людей баластних речовин, клітковини, геміцелюлози, пектину, камедів, які є фізіологічно важливими компонентами їжі, дозволяють запобігти багатьом хворобам людини, в тому числі і тим, що обумовлені погіршенням екологічної обстановки, зростанням числа стресових ситуацій, зниженням імунітету до багатьох збудників захворювань. У зв'язку з цим на сьогоднішній день актуальним є розробка виробів з підвищеним вмістом харчових волокон [22-24].

Підвищення біологічної цінності і смакових переваг продуктів харчування передбачає використання різноманітних сільськогосподарських культур у харчовій промисловості та ресторанному господарстві в зв'язку зі значним вмістом в їх складі різноманітних харчових компонентів. Великий інтерес як у харчовому, так і в біологічному відношенні відіграють субтропічні культури, такі, як хурма та продукти її переробки. Результати проведених досліджень свідчать про можливість заміни 8 % традиційно використовуваного у технології борошняних кондитерських виробів пшеничного борошна на порошок з хурми із забезпеченням якості виробів за всіма нормативними показниками відповідно до «ДСТУ 4505:2005 Кекси. Загальні технічні умови». Використання порошоків хурми у виробництві кексів є доцільним з огляду збагачення продукту біологічно цінними білковими компонентами, вітамінно-мінеральними комплексами та сполуками антиоксидантами, що містяться в даній сировині [25].

1.6. Техніко-економічне обґрунтування способу отримання безглютенних кексів на основі гречаного борошна з додаванням кербу

У наш час все більше уваги людей зосереджено на повноцінному і здоровому харчуванні. В зв'язку з цим значної актуальності набуває розробка впровадження у виробництво харчових продуктів оздоровчого призначення, функціональними інгредієнтами. Зважаючи на постійну присутність у раціоні більшості українців борошняних виробів перспективним шляхом вирішення даної задачі є заміна пшеничного борошна на гречане. Проте, є люди для яких

					Розділ 1	Арк.
						27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дана заміна сировини не просто альтернатива звичайному кексу на пшеничному борошні, а необхідність, адже вони хворі на целиацію, непереносимість глютену, який міститься у пшеничному борошні, на відміну від гречаного.

Розроблена технологія виготовлення безглютенових кексів майже нічим не відрізняється від класичної. Окрім заміни борошна передбачається додавання картопляного крохмалю і камеді ріжкового дерева для отримання тіста бажаної консистенції з характерними органолептичними властивостями безглютенових кондитерських виробів.

Шоколадний смак кексам надасть порошок керобу. На відміну від кави і какао, кероб не містить: кофеїну і теоброміну, які є в шоколаді і які викликають звикання і алергію.

Кероб має низький глікемічний індекс, тому рекомендується як заміник какао і цукру (шоколаду) хворим на цукровий діабет і людям з надмірною вагою.

Борошно пшеничне на підприємство надходить від Київмлин безтарним способом, гречане - ТМ Фільварок. Цукор планується отримувати від ТОВ "Фірма "Астарта-Київ". Жири буде постачати Київський маргариновий завод. Перевірений постачальник – запорука якісної сировини, а відповідно і якісної продукції. Така сировина буде відповідати вимогам санітарно-гігієнічних умов.

Виробляється розроблений продукт буде на сучасній технічно-оснащеній лінії виробництва.

					Розділ 1	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 1

У розділі 1 було описано та проаналізовано стан і перспективи виробництва функціональних харчових продуктів та їх роль у життєдіяльності організму людини. Також було названо найбільш актуальні проблеми, пов'язані з харчуванням в Україні, а саме для хворих на целиакію.

Завдяки аналізу сучасних способів проведення технологічних процесів при виробництві кексів було встановлено, що більшість кондитерських виробів сьогодні виготовляють на пшеничному борошні, яке для невеликого відсотку людей може бути алергеном через наявність у своєму складі глютену. До складу пшениці входять понад три сотні білків, вміст яких варіюється залежно від сорту злаку. А ті майже три десятки з них, які сьогодні визнані алергенними, розділяють на три основні групи. Одна з них - це глютені. Целиакію визначають як імунозалежне захворювання, що виникає у генетично схильних осіб, при якому в патологічний процес залучені аліментарний (глютен), ферментативний, імунологічний, генетичний та інші фактори з основною мішенню — слизовою оболонкою дванадцятипалої і тонкої кишки. Для України целиакія є «новою» хворобою, особливо серед дорослого населення. Однак, з огляду на історичне значення хліба, можна припустити досить високе її поширення.

При аналізі нових напрямків у виробництві функціональних продуктів на основі кексів, можна сказати, що асортимент є дуже великий і постійно розширюється. В якості природних джерел збагачення застосовують ягоди, горіхи, амарантове борошно, борошно субтропічних культур (хурма). Цукор білий кристалічний у складі замінюють на еритритол та ізомальтитол. Також було обґрунтовано вибір джерел функціональних інгредієнтів, обраних для збагачення основи кексів. За основу при виробництві безглютенових кексів було обрано гречане борошно. Страви, приготовані з гречаного борошна, надовго заряджають організм бадьорістю та енергією.

Отже, споживання збагачених кексів хворими на целиакію може урізноманітнити раціони харчування українців.

					Розділ 1	Арк.
						29
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика сировини для виробництва безглютенових кексів, її харчова та біологічна цінність

Сировина, що використовується при виробництві безглютенових кексів повинна відповідати усім вимогам стандартів і забезпечувати високу якість готових виробів. Якість сировини контролюють за органолептичними (смак, запах, консистенція і колір) та фізико-хімічними (зольність, вологість, кислотність, тощо) показниками.

Масло — це молочний продукт, отриманий шляхом збивання вершків.

Держспоживстандарт України прийняв ДСТУ 4399:2005 "Масло вершкове" та ДСТУ 4445:2005 "Спреди та суміші жирів".

ДСТУ "Масло вершкове" діючий від 01.2006 року поширюється на масло, виготовлене тільки з коров'ячого молока та продуктів його перероблення. Зараз масло виробляють лише з вершків або продуктів перероблення коров'ячого молока, яке має властивий йому смак, аромат та пластичну консистенцію за температури $12\pm 2^{\circ}\text{C}$, з вмістом жиру молочного не менше ніж 51,5%, що становить однорідну емульсію типу "вода в жирі".

Для виробництва масла дозволяється використовувати молоко коров'яче незбиране, вершки, молоко знежирене, вершки пластичні і підсирні, молоко незбиране сухе и молоко нежирне сухе, маслянку-сировину і маслянку суху, закваску бактеріальну або заквашувальний препарат відповідно до чинних нормативних документів (ДСТУ 3662; 4273 та ін), сіль кухонну "Екстра" або вищого гатунку згідно з ДСТУ 3583 (ГОСТ 13830), воду питну — згідно ГОСТ 2874.

					Кваліфікаційна робота			
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Галушко М.В.			РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.					30	83
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Таблиця 2.1- Мікробіологічні показники вершкового масла

Назва показника	Норма для груп масла	
	Екстра і селянське	
	Солодко- вершкове та солоне солодко- вершкове	Кисло- вершкове та солоне кисло- вершкове
МАФАМ, не більше ніж КУО/г	$1,0 \cdot 10^5$	-
Колі-форми, не дозволено в г продукту	0,01	0,01
Патогенні, в т.ч. сальмонели	25	25
Стафілококи золотисті, не дозволено в г продукту	1,0	0,1
Дріжджі в 1 г не більше ніж	100	100
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100	100
Лістерія моноцитогенес, не дозволено в г продукту	25	25

Відповідно до нових ДСТУ, не можна застосовувати будь-які жири та вершки, окрім тих, які отримані з коров'ячого молока. Кожну партію сировини супроводжують документом, який підтверджує її відповідність нормативним документам. Подані принципи маркування, в яких зазначають назву і адресу виробника, повну назву продукту, склад його, кінцеву дату споживання або дату виробництва та строк придатності, умови зберігання, масу нетто, брутто, тару, номер партії, інформаційні дані про харчову цінність 100 г продукту,

					Розділ 2	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

штрих-код ЕАН та ін. Наведені вимоги щодо безпеки, охорони довкілля, правила приймання, методи контролювання з посиланням на відповідні ГОСТи і ДСТУ, правила транспортування та зберігання. Згідно з ДСТУ 4399:2005 масло зберігають за відносної вологості не більше 80% і таких температурних режимів:

Режим	1	—	температура	від	0°C	до	-5°C
Режим	2	—	температура	від	-6°C	до	-11°C
Режим	3	—	температура	від	-12°C	до	-18°C

Згідно з трьома температурними режимами строки придатності у транспортній тарі коливаються від 2 до 12 місяців.

Строки придатності до споживання масла в спожитковому пакуванні варіюються для масла вершкового різних сортів від 15 до 90 діб, для топленого масла — від 1 до 6 місяців. Визначені строки зберігання вершкового масла в торговельній мережі та на підприємствах готельно-ресторанного господарства: за температури не вищої ніж 6°C для масла у моноліті — 10 діб, для топленого масла у транспортній тарі — 15 діб, під час зберігання вершкового масла у спожитковому пакуванні — не більше 3 діб.

Визначені гарантії виробника. Виробник відповідає за якість вершкового масла, за дотримання умов транспортування та зберігання [26].

За ДСТУ 4623:2006 під поняттям «цукор білий» мають на увазі харчовий продукт, який представляє собою очищену і кристалізовану сахарозу у вигляді окремих кристалів (кристалічний цукор) або окремих шматків (пресований цукор), який виробляється промисловим способом з цукрового буряка або цукрової тростини (тростинного цукру-сирцю) [27].

За органолептичними показниками цукор повинен відповідати вимогам зазначеним у табл. 2.2.

Таблиця 2.2 – Органолептичні показники цукру білого кристалічного

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Білий, чистий без плям і сторонніх домішок. Кристалічний цукор повинен бути сипким, без грудочок.

Запах і смак	Солодкий без сторонніх запаху і присмаку, як в сухому цукрі, так і в його водному розчині, для цукру четвертої категорії допускають слабкий запах меляси
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим, без нерозчинного осаду, механічних та інших домішок. Для цукру третьої і четвертої категорій допускають опалесценцію. Для цукрової пудри не визначають

За фізико-хімічними показниками кристалічний цукор має відповідати нормам, зазначеним у табл. 2.3.

Таблиця 2.3 — Фізико-хімічні показники кристалічного цукру

Назва показника	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри			
	1	2	3	4
Масова частка сахарози (поляризація), %, не менше ніж	99,7	99,7	99,61	99,5
Масова частка редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %, не більше ніж	0,04	0,04	0,05	0,065
Масова частка вологи, %, не більше ніж: кристалічного цукру	0,1	0,1	0,14	0,15
Масова частка золи (в перерахуванні на суху речовину), не більше ніж: %	0,027	0,04	0,04	0,05

Яйця курячі столові. ДСТУ 5028:2008 Цей стандарт поширюється на курячі яйця (далі — яйця), які використовуються населенням для харчування та промислової переробки на продукти харчування, також призначені для реалізації в Україні і на експорт.

Цей стандарт установлює вимоги щодо якості курячих харчових яєць.

Таблиця 2.4 — Характеристики яєць

Категорія	Маса одного яйця, г	Маса 10 яєць, г, не менше ніж	Маса 360 яєць, кг, не менше
Відбірні або XL	73 і вище	735	26,5
Вища або L	від 63 до 72,9	640	23,0
Перша або M	Від 5 д 62,9	540	19,4
Друга або S	від 45 до 52,9	460	16,6
Дрібні	від 35 до 44,9	360	13,0
Примітка. Категорія „дрібні яйця” стосується лише столових та охолоджених.			

Таблиця 2.5 — Вимоги до показників якості яєць

Показники	Групи яєць		
	<i>Дієтичні</i>	<i>Столові</i>	<i>Охолоджені</i>
Шкаралупа	Чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду.	Чиста, непошкоджена, без видимих змін структури, без слідів крові чи посліду. Дозволено поодинокі цятки, плями або смуги від транспортерної стрічки площею не більше ніж 1/8 поверхні	
Білок	Чистий, щільний, світлий, прозорий, без будь-яких сторонніх домішок	Чистий, щільний, світлий, прозорий, без сторонніх включень.	
		Дозволено зниження густини	

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
-----	------	----------	--------	------

Жовток	Ледь видимий під час овоскопування, контури не чітко окреслені, займає центральне положення, малорухливий під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок	Ледь видимий під час овоскопування, контури не окреслені, займає центральне або злегка зміщене положення, може злегка рухатися під час обертання яйця, без кров'яних плям або смужок	
			Можлива рухливість жовтка.
Повітряна камера	Нерухома, висота не більше ніж 4 мм	Може бути деяка рухливість	
		Висота не більше ніж 6 мм	Висота не більше ніж 9 мм
Запах вмісту яйця	Природний, без стороннього затхлого чи гнилісного запаху		

За мікробіологічними показниками яйця повинні відповідати вимогам наведеним у табл. 2.6.

Таблиця 2.6 — Мікробіологічні показники якості харчових яєць

Назва показника	Норма для яєць		Метод контролювання
	Дієтичних та класу А	оходжених та класу В	
Кількість мезофільно-аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів КУО/г, не більше	Від $5 \cdot 10^2$ до $5 \cdot 10^3$	Від $5 \cdot 10^4$ до $5 \cdot 10^5$	Згідно з ГОСТ 10444.15

Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), маса продукту, г, в якому не дозволено	0,1	Від 0,01 до 0,1	Згідно з ГОСТ 30518
Патогенні мікроорганізми, в тому числі роду <i>Salmonella</i> , маса продукту, г, в якому не дозволено	5·25	25	Згідно з ДСТУ EN 12824

Вміст токсичних елементів, афлатоксину В₁, гормональних препаратів у харчових яйцях не повинні перевищувати рівнів, встановлених МБВ № 5061, ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000, ГН 6.6,1.1-130 і наведених у табл. 2.7.

Таблиця 2.7 — Показники безпеки яєць [28]

Назва показника	Максимально допустимі рівні, не більше	Метод контролювання
<i>Токсичні елементи, мг/кг</i>		
Свинець	0,30	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26932
Кадмій	0,01	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 2693
Миш'як	0,10	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
Мідь	3,00	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26931

Цинк	50,00	Згідно з ГОСТ 30178, ГОСТ 26934
<i>Мікотоксини, мг/кг</i>		
Афлатоксину В ₁	0,005	Згідно з МУ № 4082
<i>Антибіотики, Од/г</i>		
Тетрациклінової групи	Не дозволено	Згідно з МУ № 3049 Чутливість методу < 0,01
Стрептоміцин	Не дозволено	Згідно з МУ № 3049 Чутливість методу < 0,01
Хлорамфенікол	Не дозволено	Згідно з МУ № 3049 Чутливість методу < 0,01
<i>Гормональні препарати</i>		
Діетилстильбестрол	Не дозволено	Згідно з МОЗ 3202

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення безглютенових кексів

Актуальним є розроблення рецептур нових кондитерських борошняних виробів функціонального призначення зі зниженою калорійністю, зниженням вмісту цукрів та збагачених поживними речовинами. Кондитерські вироби користуються популярністю як у дорослих, так і в дітей, тому особливої уваги потребують вироби, які містять какао-продукти. Вони відрізняються низькою фізіологічною активністю, оскільки теобромін, який входить до їх складу, впливає на нервову та серцево-судинну систему.

Крім цього такі кондитерські вироби є алергенними та мають високу енергетичну цінність, тому їх споживання варто обмежувати. Для того, щоб

					Розділ 2	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

хімічний склад. Так, гречане зерно є цінним дієтичним білковим продуктом з високим вмістом амінокислот (у порівнянні з пшеницею в ньому на 75% більше лізину, на 50 % — метіоніну + цистину та на 47% — триптофану). Гречка є багатим джерелом заліза, містить велику кількість вітамінів (В1, В2, В6, РР, Р, рутин (речовина, що володіє вітамінною активністю)) і мінеральних речовин (кальцій, фосфор, йод). Вживання в їжу продуктів із гречки позитивно впливає на діяльність серцево-судинної та центральної нервової систем. Крім того, в її хімічному складі відсутній білок глютен, що є позитивним фактором при виготовленні борошняної продукції для людей хворих на целиацію — хронічне захворювання, при якому в організмі людини відсутні ферменти (амінопептидаза, гліадинамінопептидаза) необхідні для дезамінування гліадину [30]

Органолептична оцінка – зовнішній вигляд і колір світло-коричневий.

Запах – властивий гречаному борошну, без сторонніх запахів, не затхлий, не пліснявий.

Термін придатності до споживання: 12 місяців.

Умови зберігання: зберігати у сухих приміщеннях при температурі не вище 18+2 °С, відносній вологості не вище 60% [31].

Камідь ріжкового дерева - харчова добавка E410, застосовується в основному в якості емульгатора або стабілізатора. Отримують цю добавку з бобів ріжкового дерева (середземноморської акації - *Ceratonia siliqua* лат.).

За хімічним складом добавка E410 нагадує камідь гуара і являє собою полімер, що складається з молекул, представлених у вигляді залишків моносахаридів.

За зовнішнім виглядом, добавка E410, являє собою жовтуватий порошок з білим відтінком. Камідь ріжкового дерева практично не має запаху. Зберігає свої властивості в кислому і солоному середовищі, а також при нагріванні. Стабілізатор E410 володіє дуже великою в'язкістю (3100) і повністю розчиняється тільки в гарячій воді при температурі 85 ° С.

При використанні добавки E410 під час охолодження продукту, сповільнюється утворення крижаних кристалів і утворюється структурований,

					Розділ 2	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

однорідний гель. Добавка E410 зберігає смак продукту, а при змішуванні з ксантаном і іншими емульгаторами, камідь ріжкового дерева підсилює їх желюючу дію, завдяки чому, знаходить широке застосування при виробництві морозива, молочних продуктів, плавлених сирів [32].

Картопляний крохмаль застосовують у різних галузях харчової промисловості (кондитерській, хлібопекарській, харчоконцентратній, м'ясо-молочній, зокрема для виробництва продуктів дитячого харчування); хіміко-фармацевтичній промисловості; для технічних цілей (у паперовій, текстильній та інших галузях промисловості, виробництві декстринів) та для реалізування в роздрібній торговельній мережі. Крохмаль – речовина з категорії стабілізаторів, що складається з білкових компонентів. Завдяки складу інгредієнт зберігає форму страви, тому часто використовується у випічці. Випічка, приготована з картопляним інгредієнтом, може зберігати свіжість до 3-4 діб і кекси набувають хрусткої скоринки

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва безглютенових кексів

Процес виробництва кексів розпочинається з приготування високодисперсної емульсії, до складу якої входять яйця, масло вершкове, цукор, сіль. Попередньо нагрівають масло до пластичного стану. Додають цукор і збивають протягом 5...7 хв. Далі поступово додають яйця, сіль. Загальна тривалість збивання складає 25...30 хв. Під час збивання емульсія насичується повітрям. Рівномірний розподіл повітря в тісті обумовлює утворення однорідної, дрібнопористої структури. В отриману суміш вводять гречане борошно, розпушувач, порошок керобу, крохмаль та камідь ріжкового дерева, перемішують протягом 2...3 хв. Замішування тіста проводять при температурі 25...28° С протягом 16...18 хв. Далі проводять формування тістових заготовок, відправляють їх на вистоювання, а потім на випікання при температурі 170...200°С протягом 20-30 хв. Після випікання кекси направляються на зберігання та подальшу реалізацію [33].

					Розділ 2	Арк.
						40
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Далі наведено принципово-технологічну схему виробництва безглютенових кексів на гречаному борошні, збагачених порошком керобу.

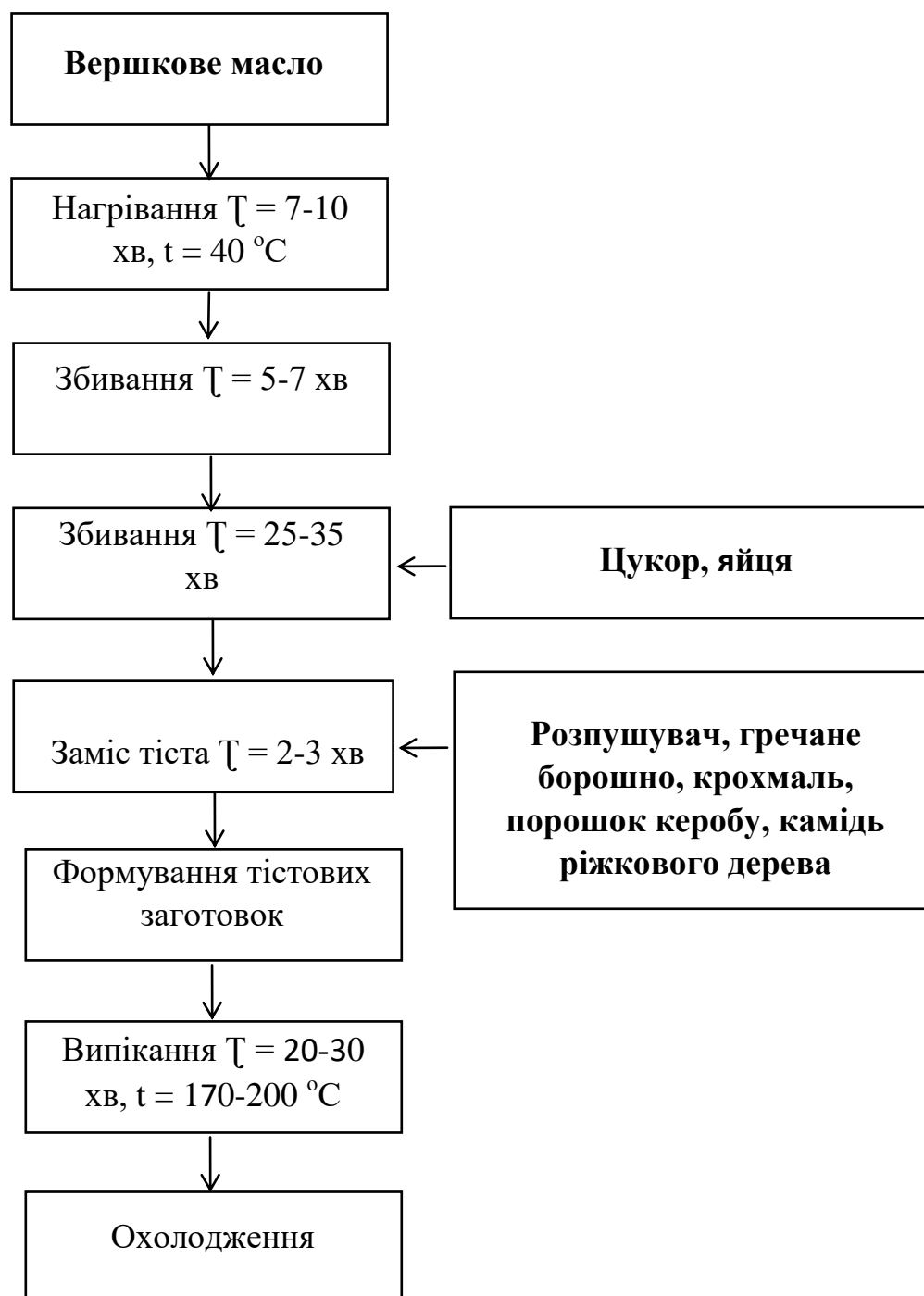


Рис. 2.1. Принципово-технологічна схема виробництва безглютенових кексів

Регулювання технологічних властивостей безглютенової борошняної сировини здійснюють найчастіше під час тістоприготування.

Основною проблемою створення високоякісної продукції хлібобулочного сегменту залишається відсутність у борошняній безглютеновій сировини

єдиного унікального структуроутворювача – глютену. Виключення з обігу пшеничного борошна як стратегічно важливого та структуроутворюючого сировинного компонента кексів призводить до виникнення низки специфічних проблем для виробників безглютенової хлібопекарської продукції. Використання безклейковинного борошна в хлібопеченні є технологічно важким.

Складається ситуація, коли технологічна проблема стає в протиріччя з медичними міркуваннями. Бо для фахівців хлібопечення головною проблемою є відсутність цього білка, а для медиків – його наявність у готових виробах. Оскільки пріоритетними є медичні рекомендації щодо повного виключення глютену з рецептури, то для безглютенового хліба ведеться пошук нових гідних структуроутворювачів-замінників глютену для виконання різних технологічних функцій в процесі виробництва продуктів з дріжджового тіста [34].

У формуванні об'єму кексів та структури основна роль належить клейковинним білкам, які утворюють у тісті еластичний каркас, що забезпечує газо- і формоутримувальну здатність тіста, обумовлює хороші показники якості готових виробів.

Для формування структури тіста і хліба з безглютенової сировини використовують харчові добавки – структуроутворювачі. Здебільшого це камеді рослинного або мікробіологічного походження, похідні ефірів целюлози, пектини, альгінати та ін [35]

Виробництво безглютенових виробів має відбуватися в окремих цехах, щоб не було забруднення глютенном.

2.4. Опис технологічного процесу виробництва безглютенових кексів та розробленої апаратурно-технологічної схеми

Опис апаратурно-технологічної схеми

Гречане борошно з борошновозу через приймальний щиток ХЩП-2 (1) перекачують у силос тканинний "Trevira 1x9T" (2). Через пружинну транспортну систему (3) за допомогою вентилятора високого тиску (4) борошно перекачується на просіювач безперервної дії (5) для видалення з нього

									Розділ 2	Арк.
										42
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

(25). Сформовані тістові заготовки переміщують на вагонетку (17) і випікають у печі ротаційній "Fiorini Rotor" (26).

Спечені кекси із вагонетки (17) надходять до охолоджувального тунелю "Imprex СТ-400.4" (27). Охолоджені кекси надходять у машину термопакувальну "Setapack" (28).

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю

Метою технохімічного і мікробіологічного контролю виробництва є визначення параметрів процесу та сировини, напівфабрикату, готового продукту, а також мікробіологічних показників та порівняння їх з нормативними значеннями.

Мікробіологічні показники продукції характеризують дотримання технологічних і санітарно-гігієнічних вимог при її виготовленні, умови зберігання, транспортування та реалізації.

Якість харчових продуктів, у тому числі і кексів, визначають кількома методами: органолептичним, біохімічним і мікробіологічним. Визначаючи якість кексів, необхідно встановити відповідність їх основних властивостей вимогам діючих стандартів і технічних умов на даний вид продукції.

З метою забезпечення безпеки продуктів харчування, що випускаються, на підприємствах повинен бути встановлений порядок та періодичність контролю за показниками безпеки згідно з цим документом. Завданнями контролю за вмістом чужерідних речовин продовольчій сировині та продуктах харчування є забезпечення випуску продукції гарантованої якості та попередження переходу до організму людини шкідливих речовин у кількостях, які перевищують гігієнічні норми.

Табл. 2.8 - Схема технохімічного та мікробіологічного контролю виробництва

Найменування	Вид досліджень	Періодичність контролю	Місце взяття проби	Методи контролю
Контроль сировини				

					Розділ 2	Арк.
						44
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Борошно гречане	Органолептичні та фізико-хімічні показники. Визначення: 1)кольору, смаку, запаху і мінеральної домішки; 2)вологості; 3)зольності; 4)кількості і якості клейковини; 5)металомагнітної домішки	Кожна партія	3 борошновоз у згідно з ГОСТ 27668	1)ГОСТ 27558 2)ГОСТ 9404 3)ГОСТ 27494 4)ГОСТ 27839 5)ГОСТ 20239
	Мікробіологічні: визначення зараженості і забрудненості шкідниками			ГОСТ 27559
Цукор білий	1)Органолептичні і показники. Фізико-хімічні показники: 2)масова частка вологи; 3)масова частка сахарози; 4)кольоровість;	Кожна партія	3 цукровозу згідно з ДСТУ 3824	1)ДСТУ 4624 2)ДСТУ 3659 3)ДСТУ 3661 4)ДСТУ 2075

	Мікробіологічні		Згідно ДСТУ 4323	ДСТУ 4323, СанПиН 42123-4940.
Яйця	1)Визначення маси; 2)органолептичні показники; 3)стан білка, жовтка та шкаралупи; 4)висота повітряної камери	Яйце з Кожної партії	Яйце згідно з ГОСТ 30364.0	1)ГОСТ 24104 2)ГОСТ 30364.0. 3)визначають овоскопуванням 4)вимірюють за допомогою шаблону – вимірювача.
	Мікробіологічні показники визначають: 1)кількість мезофільно-аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів; 2)БГКП; 3)патогенні мікроорганізми, в т.ч. роду <i>Salmonella</i> –			1)ГОСТ 10444.15 2)ГОСТ 30518 3)ДСТУ EN 12824 4)ГОСТ 28560 5)ДСТУ ISO 6888.

					Розділ 2	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

	згідно з ДСТУ EN 12824; 4) бактерії роду Протея згідно з ГОСТ 28560; 5) коагулазопозитивні стафілококи			
Масло вершкове	1) органолептичні показники; 2) масова частка жиру; 3) кислотність титрована та жирова фаза масла або рН плазми масла; 4) масова частка кухонної солі; 5) температура та маса нетто	Кожна партія	3-4 см від краю тари, опускаючи щуп на $\frac{3}{4}$ його довжини	1) ДСТУ 4399:2005 2) ДСТУ ISO 7238 або ГОСТ 5867 3) ГОСТ 3624 4) ГОСТ 3627 5) ГОСТ 3622
	Мікробіологічні: 1) бактерії роду Salmonella; 2) Staphylococcus aureus; 3) Listeria monocytogenes; 4) вміст мікотоксинів;			1) ДСТУ 1DF 93A 2) ГОСТ 30347 3) ДСТУ ISO 11290-1 і ДСТУ ISO 11290-2

	5) антибіотиків пестицидів			4)МВ №4082 5)ГОСТ 23452 та ДСанПіН 8,8.1.2.3.4- 000
--	----------------------------------	--	--	--

Замішування тіста та випікання

Напівфабрикат	1)органолептичні показники; 2)вміст домішок; 3)температурний режим	Кожна партія	Тісто з тістомісильної машини	НД
	Вміст патогенних мікроорганізмів			НД

Готовий виріб

Кекси	1)органолептичні показники; 2)масова частка жиру; 3)зола і металомагнітні домішки; 4)вміст цукру; 5)волога і сухі речовини	Кожна партія	Готовий виріб. Відбирають і готують проби згідно з ДСТУ 4619	1)ГОСТ 5898 2)ГОСТ 5899 3)ГОСТ 5901 4)ГОСТ 5903 5)ГОСТ 25268
	Мікробіологічні показники: 1)вміст пестицидів; 2)Афлатоксин В ₁			згідно з ГОСТ 26668, ГОСТ 26669

					Розділ 2	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Санітарно - гігієнічний контроль				
1)змиви з устаткування		1)1 раз у 5 днів	1)устаткування;	ГОСТ 9225
2)змиви з рук робітників		2)3 рази на місяць	2)кожен робітник	
3) контроль води		1 раз у квартал	3 крана цеху	ГОСТ 9225
4) Контроль повітря: дріжджі, цвілі		1 раз на місяць	У цеху	ГОСТ 2874 ГОСТ 9225

Як відомо, харчові продукти входять до числа об'єктів, найбільш важливих для безпеки сучасного суспільства. Це пов'язано, як з цілеспрямованою зміною складу сучасних харчових продуктів, так і погіршенням загальної екологічної ситуації на планеті. Раніше у складі харчових продуктів містилися лише природні інгредієнти, а тепер у більшості з них необхідно визначати синтетичні барвники, консерванти, ароматизатори, а також залишки пестицидів, важкі метали та інші токсичні речовини, що потрапили до продуктів з обладнання, тари та ґрунту [36].

Кекси. Методи контролю

1. Відбирають і готують спочатку проби відповідно до ДСТУ 4619.
2. Визначають далі масу нетто органолептичних показників — відповідно до ДСТУ¹⁾ Вироби кондитерські. Методи визначання органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин, фізико-хімічні показники — згідно з ГОСТ 5898; ДСТУ²⁾ Вироби кондитерські. Методи визначання масової частки жиру; ДСТУ³⁾ Вироби кондитерські. Методи визначання масової частки золи і металоманітних домішок; ДСТУ⁴⁾ Вироби кондитерські. Методи визначання цукру; ДСТУ⁵⁾ Вироби кондитерські. Методи визначання вологи і сухих речовин, ГОСТ 25268.

									Розділ 2	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						49

Примітка. До введення чинності ДСТУ 1), 2), 3), 4), 5) в Україні чинні; ГОСТ 5897-90; ГОСТ 5899-85; ГОСТ 5901-87; ГОСТ 5903-89; ГОСТ 5900-73 відповідно.

3. Мінералізацію проб щоб визначити вміст токсичних елементів проводять відповідно до ГОСТ 26929, визначення вмісту токсичних елементів проводять згідно з ГОСТ 26927, ГОСТ 26930, ГОСТ 26931, ГОСТ 26932, ГОСТ 26933, ГОСТ 26934.

4. Вміст сорбінової кислоти і її солей визначають відповідно до ДСТУ 4465.

5. Вміст пестицидів потрібно визначати згідно з ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000.

6. Афлатоксин В₁ згідно з МР 4.4.4-108.

7. Відбирають і далі готують проби для мікробіологічного аналізу — згідно з ГОСТ 26668, ГОСТ 26669, методи культивування мікроорганізмів треба проводити згідно з ГОСТ 26670, мікробіологічне контролювання проводять відповідно до ГОСТ 26968, ГОСТ 26972, ГОСТ 29184, ГОСТ 10444.2, ГОСТ 10444.12, ГОСТ 10444.15, ГОСТ 30518 СанПіН 42-123-4940 [37].

Визначення масової частки жиру у кексах

Екстракційний метод із попереднім гідролізом наважки

(арбітражний). Метод полягає у вилученні жиру з попередньо гідролізованої наважки виробу розчинником і визначенні кількості жиру зважуванням після видалення розчинника з певного об'єму одержаного розчину.

Прибори, посуд і реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності з межею зважування не більше ніж 200 г; шафа сушильна, що забезпечує температуру нагрівання $105 \pm 2^\circ\text{C}$; центрифуга лабораторна з кількістю обертів за хвилину не менше ніж 5000; ексікатор; термометр ртутний скляний з діапазоном вимірювання від 0°C до 100°C з ціною поділки шкали 1°C ; годинник або таймер; колби конічні ТС об'ємом 100, 250 і 300 см^3 ; колби мірні об'ємом 100 см^3 і 250 см^3 ; лійки скляні діаметром не менше ніж 50 мм; крапельниця об'ємом 50 см^3 ; піпетки виконання об'ємом 5, 10, 20 і 50 см^3 ; холодильники

										Розділ 2	Арк.
											50
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

зазначено вище. Масову частку жиру у перерахуванні на суху речовину обчислюють за формулою:

$$W_{\text{ж}} = \frac{(\bar{\rho} - \bar{\rho}_1) \cdot 100 \cdot 50}{20 \cdot m_2} \cdot \frac{100}{100 - W}$$

де m – маса колби з висушеним жиром, г; m_1 – маса порожньої колби, г; 50 – об’єм хлороформу, взятого для розчинення жиру, см^3 ; m_2 – маса наважки виробу, г; 20 – об’єм хлороформного розчину жиру, взятого для відгонки, см^3 ; W – вологість продукції, %; 100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки.

Визначення масової частки цукру у кексах

Прискорений метод гарячого титрування. Метод засновано на здатності редукувальних цукрів відновлювати в лужному розчині окисну мідь в закисну. Масову частку цукру визначають через титрування мідно-лужного розчину досліджуваним розчином цукру. Метод застосовують в інтервалі вимірювань 1...30%. Прибори, посуд і реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності з межею зважування не більше ніж 200 г; термометр ртутний скляний із діапазоном вимірювання від 0°C до 100°C, із ціною поділки шкали 1° С; годинник пісковий на 5 хв і 8 хв або таймер; колби мірні об’ємом 100, 200, 300 і 1000 см^3 ; колби круглі плоскодонні об’ємом 50 см^3 ; піпетки об’ємом 5, 10, і 50 см^3 ; бюретки об’ємом 10 см^3 або 25 см^3 ; ексикатор; баня водяна; електроплитка; штатив лабораторний; сахароза або цукор білий; кальцій хлористий; мідь сірчаноокисла; метиленовий синій; калій-натрій виннокислий; натрію гідроксид; калій залізистосинеродистий; цинк сірчаноокислий; кислота соляна; метиловий червоний; спирт етиловий ректифікований; вода дистильована.

Методика визначення. Стандартний розчин сахарози (заздалегідь приготований з витяжки продукту) наливають у бюретку місткістю 10 см^3 . У дві плоскодонні круглі колби місткістю 50 см^3 відмірюють піпеткою по 5,0 см^3 розчину I (розчин сірчаноокислої міді) і розчину II (лужний розчин калію-натрію виннокислого). Одну із колб з мідно-лужним розчином ставлять на нагріту електроплитку, доводять до кипіння і титрують із поградуєваної бюретки

					Розділ 2	Арк.
						52
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

стандартним розчином сахарози зі швидкістю 4 ± 1 краплі за секунду до переходу синього забарвлення мідно-лужного розчину в жовте. Об'єм у кубічних сантиметрах стандартного розчину сахарози, що витрачено на титрування, визначають за бюреткою. Потім проводять контрольне титрування. Другу колбу з мідно-лужним розчином ставлять на нагріту електроплитку, доводять до кипіння і зливають у нього з бюретки $85 \pm 5\%$ витраченого на попереднє титрування об'єму стандартного розчину сахарози, слідкуючи, щоб кипіння в колбі не припинялось. При цьому синє забарвлення міднолужного розчину змінюється на світло-фіолетове. Дотитровують мідно-лужний розчин стандартним розчином сахарози зі швидкістю 1 крапля за секунду до появи жовтого забарвлення. Титр міднолужного розчину за сахарозою обчислюють за формулою:

$$T = 1,0 * V,$$

де 1,0 – маса сахарози, мг, в 1 см³ стандартного розчину; V – об'єм стандартного розчину сахарози, який витрачено на титрування, см³.

Для визначення вмісту цукру в хлібобулочних виробках проводять титрування аналогічно вищезазначеному з тією різницею, що замість стандартного розчину сахарози використовують досліджуваний (розчин гідролізованої сахарози). Масову частку цукру у перерахуванні на суху речовину обчислюють за формулою:

$$W_{\delta} = \frac{T * V_1 * 100 * 2}{m * V_2 * 1000} * \frac{100}{100 - W},$$

де T – титр мідно-лужного розчину за сахарозою; V1 – об'єм мірної колби для приготування водної витяжки, см³; 2 – подвійне розведення витяжки під час проведення гідролізу сахарози; m – маса наважки виробу, г; V2 – об'єм розчину, витрачений на титрування, см³; 1000 – перерахунок міліграмів сахарози в грами; W – вологість продукції, %; 100 – коефіцієнт перерахунку у відсотки.

Визначення масової частки загальної золи у кексах засновано на спалюванні органічних речовин у наважці продукту.

Прибори, посуд і реактиви: ваги лабораторні 2-го класу точності з межею зважування 200 г; піч муфельна; плитка електрична; ексікатор; тигель високий;

					Розділ 2	Арк.
						53
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

трикутники для тиглів; ступка з пестиком; штатив лабораторний; щипці тигельні.

Методика визначення. Наважку продукту масою 5...10 г поміщають у попередньо зважений прожарений до постійної маси тигель. Наважку спочатку обережно обвуглюють на невеликому полум'ї газового пальника або на електричній плитці до припинення виділення диму. Після обвуглювання наважки тигель ставлять у муфельну піч, нагріту до 500...600°C (червоне каління). Озолення ведуть до повного зникнення чорних частинок, поки колір золи не стане білим або злегка сіруватим. Після охолодження в ексикаторі тигель зважують, потім вдруге прожарюють не менше 30 хв. Озолення вважають закінченим, якщо маса тигля із золою після повторного зважування змінилася не більше ніж на 0,0015 г. Масову частку загальної золи, у відсотках, обчислюють за формулою

$$W = \frac{(m_1 - m) \cdot 100}{m_2},$$

де m – маса тигля, г; m_1 – маса тигля з залишком після спалювання наважки, г; m_2 – маса наважки, г.

Визначення масової частки вологи у кексах

Сутність методу полягає у висушуванні наважки виробу за певної температури до постійної маси і визначенні втрати маси по відношенню до наважки.

Прибори, посуд і реактиви: електрична шафа сушильна з автоматичним регулюванням температури до $150 \pm 1^\circ \text{C}$; ваги лабораторні 3-го класу точності з межею зважування 1 кг; ексикатор; бюкси з кришками; годинник механічний чи електричний; щипці тигельні; рукавиці з тканини; кальцій хлористий.

Методика визначення. Бюкси висушують у сушильній шафі за температури 130°C протягом 15 хв, охолоджують в ексикаторі і зважують. Кекси подрібнюють та зважують наважку масою 5 г, поміщають у підготовлені бюкси і ставлять у відкритому вигляді разом з кришками в сушильну шафу з температурою 130°C на 30 хв. Після закінчення часу висушування бюкси виймають із сушильної шафи тигельними щипцями, закривають кришками,

										Розділ 2	Арк.
											54
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

охолоджують в ексикаторі і зважують. Масову частку вологи (у відсотках) визначають за формулою

$$W = \frac{(m_1 - m_2)}{m} * 100,$$

де m_1 – маса бюкси з наважкою до висушування, г; m_2 – маса бюкси з наважкою після висушування, г; m – маса виробу для аналізу, г [38].

2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції тощо

Кекси - це вироби із здобного тіста з різними поліпшувачами. На якість кексів суттєво впливає заміс і збивання тіста, формування, випікання за температури 180-200°C і охолодження, а для більшості виробів - оздоблення поверхні [39].

Враховуючи потужність нашого підприємства, що становить 20 т/зміну, відсоток виготовлення нашого продукту, 10 % від всього асортименту, проведемо продуктовий розрахунок .

Математичний опис розрахунку уніфікованої однофазної рецептури кондитерського виробу

Масова частка вологи та масова частка сухих речовин можуть виражатися в % або частках одиниці [40].

Таблиця 2.9 - Математичний опис розрахунку уніфікованої однофазної рецептури кондитерського виробу

Найменування сировини	Масова частка сухих речовин	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 1 т готової продукції	
		В натурі	В сухих речовинах	В натурі	В сухих речовинах
1	a1	x1	x1*a1	k*x1	k*x1*a1
2	a2	x2	x2*a2	k*x2	k*x2*a2
3	a3	x3	x3*a3	k*x3	k*x3*a3

4	a_4	x_4	$x_4 * a_4$	$k * x_4$	$k * x_4 * a_4$
5	a_5	x_5	$x_5 * a_5$	$k * x_5$	$k * x_5 * a_5$
...					
i	a_i	x_i	$x_i * a_i$	$k * x_i$	$x_i * a_i$
n	a_n	x_n	$x_n * a_n$	$k * x_n$	$x_n * a_n$
Всього	-	$\sum_i^n x_i$	$\sum_i^n x_i * a_i$	$k * \sum_i^n x_i$	$\frac{G * a}{b}$
Вихід	a	$\frac{b * \sum_i^n x_i * a_i}{a}$	$b * \sum_i^n x_i * a_i$	$G=1000,00$	$G * a$

Де, a – масова частка СР сировини, %.

b – відносний вихід (4 знаки після коми) – відсоток технологічних втрат; $b=1$ – втрати СР

Таблиця 2.10 - Розрахунок робочої рецептури

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг	
		На завантаження	
		В натурі	В СР
1	2	3	4
Борошно гречане	90,00	100,00	90,00
Яйця	27,00	10,00	2,70
Масло вершкове	75,00	32,50	24,38
Цукор	99,85	32,50	32,45
Сіль	96,50	0,74	0,71
Порошок керобу	95,00	20,00	19,00

Крохмаль	87,00	6,40	5,57
Камідь ріжкового дерева	90,00	1,00	0,9
Розпушувач	-	0,10	-
Всього	-	203,24	175,71
Вихід	94,00	174,78	164,29
Втрати сухих речовин 6,5%	-		11,42

Витрати сировини в сухих речовинах на завантаження , кг :

Борошно гречане: $100 * (90/100) = 90,00$ кг С.Р.;

Яйця: $10 * (27/100) = 2,7$ кг С.Р.;

Масло вершкове: $32,5 * (75/100) = 24,38$ кг С.Р.;

Цукор: $32,5 * (99,85/100) = 32,45$ кг С.Р.;

Сіль: $0,74 * (96,5/100) = 0,71$ кг С.Р.;

Порошок керобу: $20 * (95/100) = 19,00$ кг С.Р.;

Крохмаль: $6,40 * (87/100) = 5,57$ кг С.Р.

Камідь ріжкового дерева $1,00 * (90/100) = 0,9$ кг С.Р.

Сума всієї сировини в натурі на завантаження (Σ):

$\Sigma_{\text{нат.}} = 100,00 + 10,00 + 32,50 + 32,50 + 0,74 + 20,00 + 6,40 + 1,00 + 0,10 =$
203,24 кг

Сума всієї сировини в сухих речовинах на завантаження (Σ):

$\Sigma_{\text{с.р}} = 90,00 + 2,70 + 24,38 + 32,45 + 0,71 + 19,00 + 5,57 + 0,9 = 175,71$ кг

Визначаємо вихід продукту в сухих речовин на завантаження

Втрати сухих речовин становлять 6,5% , тоді $b = 1 - (6,5/100) = 0,935$

Вихід в сухих речовинах: $175,71 * 0,935 = 164,29$ кг С.Р

					Розділ 2	Арк.
						57
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Втрати сухих речовин на завантаження : 175,71 - 164,29 = 11,42 кг

С.Р.

Вихід в натурі на завантаження

164,29 / (94/100) = 174,78 кг

Для розрахунку уніфікованої рецептури на основі робочої (таблиця 2.10) значення 3 та 4 стовпчиків переносимо, відповідно, в 3 та 4 стовпчик таблиці уніфікованої рецептури (таблиця 2.11).

Таблиця 2.11 - Розрахунок уніфікованої рецептури на основі робочої рецептури

Назва сировини	Масова частка СР, %	Витрати сировини, кг			
		На завантаження		На 2 т готової продукції	
		В натурі	В СР	В натурі	В СР
1	2	3	4	5	6
Борошно гречане	90	100,00	90,00	1144,44	1030,00
Яйця	27	10,00	2,70	114,44	30,90
Масло вершкове	75	32,50	24,38	371,96	278,98
Цукор	99,85	32,50	32,45	371,94	371,40
Сіль	96,5	0,74	0,71	8,44	8,16
Порошок керобу	95	20,00	19,00	228,90	217,46
Крохмаль	87	6,40	5,57	73,26	63,74
Камідь ріжкового дерева	90	1,00	0,9	11,44	10,30
Розпушувач	-	0,10	-	1,14	-
Всього	-	203,24	175,71	2325,96	2010,94

Вихід	94		164,29	2000	1880
--------------	----	--	--------	------	------

Для розрахунку витрат сировини на 2 т готової продукції, необхідно знайти коефіцієнт перерахунку.

Вихід в натурі на 2 т дорівнює 2000 кг, вихід в СР:

$$2000 * (94/100) = 1880 \text{ кг С.Р.}$$

Знаходимо значення сухих речовин Всього:

$$1880/0,935 = 2010,70 \text{ кг С.Р}$$

Коефіцієнт перерахунку дорівнює:

$$2010,70/175,71 = 11,443287$$

Коефіцієнт перерахунку показує в скільки разів витрати сировини на 2 т будуть більше витрат сировини на завантаження. Користуючись коефіцієнтом перерахунку розраховуємо витрати сировини в сухих речовинах уніфікованої рецептури

Витрати в сухих речовинах:

$$\text{Борошно гречане } 90,00 * 11,443287 = 1030$$

$$\text{Яйця } 2,70 * 11,443287 = 30,90$$

$$\text{Масло вершкове } 24,34 * 11,443287 = 278,98$$

$$\text{Цукор } 32,45 * 11,443287 = 371,40$$

$$\text{Сіль } 0,71 * 11,443287 = 8,16$$

$$\text{Порошок керобу } 19,00 * 11,443287 = 217,46$$

$$\text{Крохмаль } 5,57 * 11,443287 = 63,74$$

$$\text{Камідь ріжкового дерева } 0,9 * 11,443287 = 10,30$$

Витрати в натурі розраховуємо, враховуючи масову частку сухих речовин та витрати сухих речовин:

$$\text{Борошно гречане } (1030,00 * 100) / 90 = 1144,44 \text{ кг;}$$

$$\text{Яйця } (30,90 * 100) / 27 = 114,44 \text{ кг;}$$

$$\text{Масло вершкове } (278,98 * 100) / 75 = 371,96 \text{ кг;}$$

$$\text{Цукор } (371,40 * 100) / 99,85 = 371,94 \text{ кг;}$$

											Розділ 2	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								59

Сіль $(8,16 * 100) / 96,5 = 8,44$ кг;

Порошок керобу $(217,46 * 100) / 95 = 228,90$ кг;

Крохмаль $(63,74 * 100) / 87 = 73,26$ кг;

Камідь ріжкового дерева $(10,30 * 100) / 90 = 11,44$ кг.

Сума всієї сировини в натурі на 1 т готової продукції (Σ):

$\Sigma_{\text{нат.}} = 1144,44 + 114,44 + 371,96 + 371,94 + 8,44 + 228,90 + 73,26 + 11,44 + 1,14 = 2325,96$ кг

Сума всієї сировини в сухих речовинах на завантаження (Σ):

$\Sigma_{\text{с.р.}} = 1030,00 + 30,90 + 278,98 + 371,40 + 8,16 + 217,46 + 63,74 + 10,30 = 2010,94$ кг.

Порівнюємо отриману суму зі значенням Всього 6 стовпчика таблиці 2. Вони мають співпасти, що говорить про правильність проведених розрахунків. 2010,94 і 2010,94. Розрахунки співпали, це говорить нам про те, що розрахунок уніфікованої рецептури кексів на гречаному борошні, збагачених керобом проведений вірно.

2.7. Науково-дослідна робота

На даний час у нашій країні асортимент харчових продуктів для осіб, які страждають генетично зумовленими та алергічними захворюваннями недостатньо широкий і різноманітний. Тому виробництво безглютенових харчових продуктів для людей з целиакією та непереносимістю глютену – це актуальне завдання харчової промисловості України.

Класичні рецептури безглютенових борошняних кондитерських виробів передбачають використання рисового, гречаного, кукурудзяного борошна. Додавання нетрадиційної рослинної сировини, багатой харчовими волокнами, білками та іншими корисними речовинами може значно покращити біологічну цінність готової продукції.

Для виробництва безглютенових кексів було обрано гречане борошно. Воно має повноцінний білок, який лімітований за лізином та треоніном; у ньому міститься у 3...5 разів більше мінеральних речовин (заліза, калію, фосфору, міді, цинку, кальцію, магнію, бору, йоду, нікелю та кобальту), ніж у борошні інших культур.

					Розділ 2	Арк.
						60
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Запропоновано у рецептурі кексів на основі гречаного борошна використовувати порошок плодів ріжкового дерева - кероб (ДСТУ ISO 21569-2008, фірма-виробник «Luzes de Valencia Limousine, S.L.», Іспанія). Кероб застосовують як замітник какао і шоколаду, а також в якості загусника та стабілізатора. Він є цінним джерелом харчових волокон, цукрів, калію, кальцію, магнію, вітамінів групи В та РР, а також речовин антиоксидантної дії. Крім того, для поліпшення структурно-механічних властивостей до рецептури безглютенових кондитерських виробів рекомендують додавати крохмаль.

Метою науково-дослідної роботи було обґрунтування доцільності використання гречаного борошна та порошку керобу при виробництві безглютенових кексів та визначення фізико-хімічних показників сировини і готових виробів.

Для прогнозування властивостей тістового напівфабрикату кексів було проведено порівняння вологоутримуючої здатності різних видів крохмалю, який традиційно використовують у рецептурах безглютенових виробів, гречаного борошна та порошку керобу. Вологоутримуюча здатність борошна показує ту кількість вологи, яка може бути зв'язана одиницею маси сировини і утримуватися при центрифугуванні.

Методика проведення досліджень.

Зважували дві конусоподібні пробірки. У кожену пробірку вносили по 1 г досліджуваного зразку.

Відміряли мірним циліндром 10 мл води і поступово вносили її у першу пробірку, залишивши в циліндрі приблизно 1/3 об'єму. При цьому помішували вміст пробірки скляною паличкою протягом 30 сек. Потім доливали кількість води, що залишилася, і добре перемішували ще протягом 1 хв. Так само готували другу паралельну пробу.

Вміст пробірок витримували за температури 20⁰ С і залишали в спокої на 30 хв з метою набухання порошку. Потім поміщували обидві пробірки у центрифугу навпроти одна одної (вузьким кінцем до центру) і центрифугували протягом 5 хв.

					Розділ 2	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Після зупинки центрифуги виймали пробірки і обережно зливали незв'язану воду. Зважували пробірки разом з їх вмістом.

Вологоутримуючу здатність зразків обчислювали за наступною формулою:

$$W = \frac{F - (G + c)}{c} \cdot 100,$$

де W - вологоутримуюча здатність, %; F - маса пробірки з гідратованим зразком після зливу води, г; G - маса пробірки, г; c - наважка порошку, г.

Результати досліджень наведені у табл. 2.12. Встановлено, що вологоутримуюча здатність для картопляного крохмалю становить 197%, для кукурудзяного крохмалю - 166%, для гречаного борошна - 314%, для порошку керобу - 188%. Отже, оскільки вологоутримуюча здатність гречаного борошна та керобу більша, ніж у крохмалю, використання обраних видів сировини позитивно вплине на якість готових виробів.

Таблиця 2.12 – Вологоутримуюча здатність крохмалю, гречаного борошна та керобу

№	Назва зразка	Вологоутримуюча здатність, %
1	Крохмаль картопляний	197
2	Крохмаль кукурудзяний	166
3	Борошно гречане	314
4	Кероб	188

Також проаналізували інтенсивність розпливання кульки тіста із гречаного борошна з керобом у порівнянні з тістом, виготовленим на крохмалі, після 1 години вистоювання (табл. 2.13). Контрольний зразок мав початковий діаметр 87 мм, який через 1 годину збільшився до 108 мм, тобто на 24%. Зразок тіста з гречаного борошна з керобом мав діаметр 73 мм, після вистоювання діаметр становив 87 мм, тобто він збільшився на 19%. Це вказує на більшу в'язкість гречаного тіста з керобом, яке менше розпливається і забезпечить кращу формостійкість виробів.

Таблиця 2.13 – Інтенсивність розпливання кульки тіста

Назва зразка	Початковий діаметр, мм	Кінцевий діаметр, мм	Відносна зміна показника, %
Тісто з гречаного борошна та крохмалю	87	108	+24
Тісто з гречаного борошна, крохмалю та керобу	73	87	+19

Були визначені основні фізико-хімічні показники готових кексів (табл. 2.14). Встановлено, що вони відповідають вимогам нормативної документації: масова частка вологи становить 19,5%, лужність – 1,8 град, масова частка жиру – 12,9%.

Таблиця 2.14 – Фізико-хімічні показники безглютенових кексів

Показник	Значення
Вологість, %	19,5
Лужність, см ³ НСІ/г	1,8
Масова частка жиру, %	12,9

Висновки. Використання порошку керобу у рецептурі безглютенових кексів на основі гречаного борошна дозволяє підвищити біологічну цінність продукції, поліпшити показники якості тістових напівфабрикатів та забезпечити високі фізико-хімічні показники безглютенових кексів. Такий продукт дозволить розширити асортимент борошняних кондитерських виробів спеціального призначення на ринку України.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 2

У розділі 2 було проведено характеристику основної та допоміжної сировини для виробництва безглютенових кексів. Також сировина була проаналізована за показниками якості відповідно до нормативної документації. Провели опис харчової та біологічної цінності основної та допоміжної сировини.

Також у даному розділі було розроблено принципово-технологічну схему виробництва безглютенових кексів. Здійснено детальний опис основних процесів із зазначенням відповідних параметрів. Було запропоновано апаратурно-технологічну схему виробництва кексів на гречаному борошні з порошком керобу та здійснено її опис.

Було описано методи, згідно діючих стандартів, які необхідно використати при дослідженні готового продукту. Точність результатів досліджень залежить від правильності відбирання середньої проби, точності виконання аналізу та кваліфікації виконавця аналізу. Тільки на основі проведеної органолептичної оцінки кексів і даних лабораторних аналізів (фізичних, біохімічних і мікробіологічних) можна робити висновок про доброякісність продукції, її відповідність умовам стандарту.

Також здійснено продуктовий розрахунок виробництва безглютенових кексів відповідно до асортименту виробництва.

Якісна сировина - запорука якісного готового виробу. Наведено методи досліджень показників якості та безпечності яєць, вершкового масла та порошку керобу.

У підрозділі з науково-дослідною роботою було обґрунтовано доцільність використання гречаного борошна та порошку керобу при виробництві безглютенових кексів. Це підтверджено на основі досліджень вологоутримуючої здатності запропонованих збагачувачів та дослідження інтенсивності розпливання кульки тіста. Як результат зазначено фізико-хімічні показники безглютенових кексів на гречаному борошні, збагачених порошком керобу.

					Розділ 2	Арк.
						64
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства

Згідно з Законом України «Про оцінку впливу на довкілля», оцінка впливу на довкілля спрямована на запобігання шкоди довкіллю, забезпечення екологічної безпеки, охорони довкілля, раціонального використання і відтворення природних ресурсів, у процесі прийняття рішень про провадження господарської діяльності, яка може мати значний вплив на довкілля, з урахуванням державних, громадських та приватних інтересів [41].

Вирішення проблеми екологізації підприємства кондитерської промисловості має значно покращити екологічний стан навколишнього середовища, адже в більшості випадків стічні води підприємств скидаються в каналізаційну мережу без попереднього очищення. Забруднюючі речовини газопилових потоків не вловлюються, а безпосередньо викидаються в атмосферне повітря. Кількість і різноманітність відходів залежить від профілю заводу, від асортименту продукції, яку він випускає.

Підприємства харчової промисловості використовують чисту воду, що в процесі її використання на технологічні потреби забруднюється різноманітними домішками. Більша частина яких органічні домішки. Стічні води містять органічні речовини (білки, цукор), а також неорганічні речовини (сода, сіль). Нерідко є можливість потрапляння сторонніх предметів: скла, піску тощо. Активна реакція свіжої стічної води нейтральна або слаболужна, проте легко переходить у кислоту.

Кількість забруднених стічних вод направляється на повторне використання і складає 60-8-% всієї витрати води на підприємстві. Також ці води характеризуються різними коливаннями значення рН протягом доби. Це зумовлено почерговим використанням для миття технологічного обладнання лужних та кислих миючих розчинів. Використання нагрітої води для миття

					Кваліфікаційна робота			
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Галушко М.В.			РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.					65	83
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

обладнання призводить до нагрівання стічної води до температури 32° С.

Однією з найбільших проблем при очищенні стічних вод нашого підприємства є наявність жирів. Жири здійснюють негативний вплив на систему каналізації, відкладаючись на стінках трубопроводів і колекторів, тим самим знижуючи їх пропускну здатність. Також наявність жирів призводить до порушення процесу біологічного очищення. Процес розкладання жирів призводить до утворення жирних кислот і рівень рН змінюється до 4,5-4. Як наслідок в активному мулі розвиваються нитчасті бактерії, значно збільшується муловий індекс, посилюється винос мулу з відстійника [42].

На даному підприємстві передбачено наявність окремої каналізаційної мережі, призначеної для відведення виробничих стічних вод. Для відводу незабруднених стоків та дощової води використовується загальна мережа каналізації. Облаштування загальної мережі для незабруднених і забруднених стоків допустимо тільки у разі виробництв, які працюють з невеликими обсягами продукції і розташованих за межами міста.

В даний час для очищення стічних вод використовують адсорбційні методи за допомогою природних та синтетичних сорбентів, що дає можливість їх регенерації та повторного використання.

Для очищення стічних вод кондитерських підприємств використовують різні методи очищення, але найбільш доступними та ефективними є сорбційні, які характеризуються високою ефективністю та дешевизною. Серед різних типів адсорбентів на особливу увагу заслуговують природні цеоліти, які володіють адсорбційними та іонообмінними властивостями. В Україні знаходяться значні запаси природніх цеолітів, які використовуються як адсорбенти у природоохоронних технологіях. Вони володіють значною вибірковою адсорбційною та іонообмінною здатністю, що дає змогу прогнозувати високу ефективність у процесі очищення стічних вод і відповідно до існуючих вимог очищені стічні води кондитерських підприємств можуть скидатись до природних водойм, або повторно використовуватись. Враховуючи, що на багатьох підприємствах очисні споруди відсутні, питання ефективної локальної очистки є необхідним та актуальним

					Розділ 3	Арк.
						66
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мережа холодного та гарячого водопостачання – централізована від напірного водопроводу міської мережі. Схема водопровідної мережі – з нижнім розведенням магістралей (магістралі прокладають під підлогою). Мережі внутрішнього водопроводу виконані з пластикових труб з кріпленням їх до стін, колон, перекриттів з уклоном 0,002-0,005 у бік вводу. Для обліку води застосовуються крильчасті лічильники з діаметром приєднувального трубопроводу 15 мм. Якість питної води – відповідає вимогам ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною».

За способом збору та видалення забруднень – самопливна, яка складається з приймачів стічних вод, відвідних труб, стояків з витяжними трубами і випусками. За характеристикою стічних вод – господарсько-побутова, виробнича та дощова. За сферою обслуговування – роз’єданана. Каналізаційні труби – ПВХ марки ТОВ «Меркурій» діаметром 110 мм. Встановлені ревізії і прочистки. Система сміттевидалення на підприємстві передбачена шляхом вивезення твердих побутових відходів спеціалізованим автотранспортом.

На підприємстві передбачається механічна припливно-витяжна система вентиляції для виробничих приміщень. Прийняті напівгнучкі повітропроводи круглого перерізу, виготовлені з багатошарової алюмінієвої фольги ТОВ «Максітех». Над тепловим обладнанням встановлюється зонт витяжний пристінний, що має жировловлюючі касетні фільтри лабіринтового типу. В адміністративних приміщеннях запроектовано системи кондиціонування повітря.

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища

У процесі виробничої діяльності підприємства людей екологічно забезпечують, раціонально використовують природні запаси, дотримуються нормативів шкідливих впливів на навколишнє довкілля згідно вимог природоохоронного законодавства держави.

На підприємстві мають діяти такі заходи з охорони природного навколишнього середовища:

					Розділ 3	Арк.
						67
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- розроблено і впроваджено стандарт якості з екологічної безпеки підприємства згідно основних положень міжнародних стандартів серії ISO 14000 з керування якістю навколишнього природного середовища;
- здійснюють співробітництво з організаціями Міністерства екології та природних ресурсів, Міністерства охорони здоров'я, прокуратури, державних організацій з питань охорони навколишнього природного середовища та місцевих організацій;
- оформлено потрібні дозвільні документи (дозволи на викиди шкідливих токсичних речовин, інвентаризацію викидів зі стаціонарних джерел, інвентаризацію промислових відходів і побутових відходів виробництва, паспорти й реєстраційні картки на кожен тип відходу);
- здійснюють перевірку за обсягами і складом забруднюючих речовин, які викидаються в атмосферу, та рівнями енергетичних викидів (шуму, вібрації, електромагнітного й теплового проміння) та їх стабільний облік. Забезпечено дотримання санітарно-гігієнічних норм стосовно зазначених впливів;
- використовують добре налагоджені джерела викидів (з газоочисними пристроями, якщо є потреба), які забезпечують допустимий рівень впливу на навколишнє середовище;
- здійснюють щоквартально платежі за забруднення природного навколишнього середовища;
- організовано облік, збір і безпечне зберігання відходів промисловості у спеціально відведених для цього і обладнаних місцях;
- визначено склад і властивості утворюваних відходів на підприємстві, а також ступінь їх небезпеки для навколишнього природного середовища та здоров'я працівників;
- організовано передачу промислових відходів іншим підприємствам за договорами (актами) з мінімальними викидами відходів у навколишнє середовище [43].

					Розділ 3	Арк.
						68
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 3

У даному розділі було проаналізовано методи охорони навколишнього середовища в обраному населеному пункті.

Процес людської діяльності пов'язаний з появою різних відходів, що можуть з'являтися як у процесі виробництва, так і в процесі зберігання та споживання продукції. Відходи з одного боку можуть бути джерелом вторинних матеріальних ресурсів для підприємства, з іншого - додатковими витратами виробництва та джерелом забруднюючих речовин.

У розділі 3 описано фактори, які призводять до забруднень, а також методи відведення та очищення стічних вод.

					Розділ 3	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання

Організація охорони праці повинна здійснюватись відповідно до Законів України "Про охорону праці" та "Про пожежну безпеку", Правил з техніки безпеки і виробничої санітарії на кондитерських підприємствах, Санітарних правил для підприємств кондитерської промисловості.

На підставі описаних документів на підприємстві розроблені, затверджені та впроваджені інструкції з техніки безпеки для всіх професій та посад відповідно до положення про розробку інструкцій з охорони праці.

Служба охорони праці виконує такі функції на кондитерському підприємстві:

- проводить методичне керівництво роботою з охорони праці;
- розробляє дієву цілісну систему управління охороною праці, а також комплексні заходи для забезпечення встановлених нормативів умов праці на підприємстві;
- забезпечує всіх працівників нормами, правилами, інструкціями тощо;
- проводить вступний інструктаж з особами, які приймаються на підприємство;
- веде облік та аналіз нещасних випадків, профзахворювань, аварій, а також збитків заподіяних від них;
- організовує проведення паспортизації діляниць, цехів, відповідності їх вимогам охорони праці;
- готує статистичні звіти з охорони праці;
- бере участь у розслідуванні на підприємстві аварій.
- бере участь у підготовці наказів та розпоряджень стосовно охорони праці.

					Кваліфікаційна робота			
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Галушко М.В.			РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.					70	83
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Робітники служби охорони праці мають право на свій розсуд прийти на будь-яке робоче місце, здійснити перевірку стану безпеки, вимагати від посадових осіб відсторонення від роботи працівників, які не пройшли медогляд, навчання, інструктаж тощо, подавати керівнику підприємства заяви про притягнення до відповідальності працівника, який є винним у порушенні правил безпеки.

Інструктажі щодо вивчення правил безпечних правил і методів праці займають дуже важливе місце в сукупності заходів, які впроваджуються на підприємстві.

Умови трудового договору не мають містити положень, що відповідають законодавчими та іншим актам про охорону праці. Під час укладання трудового договору громадян має бути проінформований директором під розписку про умови праці навиробництві, наявність на робочому місці небезпечних факторів. Забороняється укладання трудового договору з громадянином, який за медичним висновком має протипоказання щодо запропонованої роботи.

Усі працівники підлягають обов'язковому соціальному страхуванню власником від професійних захворювань і нещасних випадків.

Страхування здійснюється на умовах і в порядку, які визначаються законодавством і колективним договором. Із фонду соціального страхування здійснюються виплати сум, що належать потерпілому працівникові за період його непрацездатності тимчасової.

Якщо виникають на підприємстві надзвичайні ситуації власник зобов'язаний прийняти всі заходи для ліквідації їх наслідків, а за необхідності – залучати аварійно-рятувальні підрозділи.

Фінансування заходів щодо охорони праці на підприємстві здійснюється його власником.

Вимоги безпеки під час роботи кондитера:

1.1. Кондитер може виконувати тільки ту роботу, за якою він пройшов спеціальне навчання, інструктаж з охорони праці, до якої допущений особою, яка відповідальна за безпечне проведення робіт.

					Розділ 4	Арк.
						71
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.2. Не можна допускати до роботи непідготовлених і сторонніх осіб, порушувати інструкцію з техніки безпеки для кондитера.

1.3. Треба застосовувати необхідне для безпечної роботи справне обладнання, інструменти та пристрої; використовувати їх можна тільки для тих робіт, для яких вони призначені.

1.4. Необхідно дотримуватися правил переміщення в приміщенні в цеху та на території підприємства, для переміщення користуватися тільки встановлені проходи.

1.5. Необхідно підтримувати своє робоче місце в належній чистоті, своєчасно прибирати з підлоги розсипані або розлиті продукти, жири та ін.

1.6. Не допускається засмічувати робоче місце, проходи до нього та між робочим обладнанням, столами, проходи до пультів управління, стелажами, шляхи евакуації та інші проходи порожньою тарою, робочим оснащенням, запасами продуктів.

1.7. Треба застосовувати засоби захисту шкіри під час зіткнення з гарячими поверхнями робочого інвентарю та кухонного посуду (ручки котлів, листи та ін).

1.8. Під час роботи з ножем, треба дотримуватися особливої обережності, оберегати частини тіла від порізів.

1.9. Під час пауз у роботі слід вкладати ніж в спеціальний футляр. Не дозволяється переміщуватися і нахилитися з ножем в руках, використовувати не за призначенням, а також переносити ніж.

1.10. Пересувати візки, пересувні стелажі, столи, подкатні діжі необхідно в напрямку "від себе".

1.11. Переносити продукти і сировину необхідно тільки у справній тарі. Не дозволяється завантажувати тару більше номінальної маси брутто.

1.12. Не допускається використовувати для сидіння та відпочинку випадкові предмети (ящики, столи, коробки та ін), робоче обладнання.

1.13. Суворо заборонено проштовхувати тісто руками, підсувати руки під захисні огорожі і протирати вальці під час роботи тісторозкачувальної машини.

					Розділ 4	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

1.14. Очищення подових листів від залишків продуктів, прибирання полиць і стелажів слід проводити за допомогою щіток, йоржів і дерев'яних лопаток.

1.15. У разі використання механізму для подрібнення горіхів не допускається перемішувати горіхи руками.

1.16. Для розбивання яєць необхідно застосовувати спеціальне пристосування. Не дозволяється розбивати яйця за допомогою ножа [44].

					Розділ 4	Арк.
						73
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ 4

У розділі 4 наводяться вимоги безпеки під час роботи кондитера при експлуатації обладнання та охорона праці на підприємстві.

Охорона праці є важливою складовою будь-якого виробництва, відзначаючи людину, як головну цінність, адже її безпека і хороше здоров'я дозволяють зробити виробничий процес більш чітким, що підвищить рентабельність самого підприємства. Охорона праці спрямована не тільки на безпеку трудового процесу, а й на профілактику захворювань, організацію харчування і відпочинку працівників, забезпечення їх спецодягом та засобами гігієни. Охорона праці також в повній мірі несе відповідальність за виконання власником соціальних гарантій і пільг.

Інструктажі по вивченню правил безпечних прийомів і методів праці займають важливе місце в комплексі заходів, що впроваджуються на підприємстві, особливо на якому присутні небезпечні фактори.

					Розділ 4	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі виконано основну мету - обґрунтування вибору сировини та розроблення способу виробництва безглютенових кексів для хворих на целиацію.

У 1 розділі проекту було описано та проаналізовано стан і перспективи виробництва функціональних харчових продуктів та їх роль у життєдіяльності організму людини. Також названо найбільш актуальні проблеми, пов'язані з харчуванням хворих на целиацію в Україні. Через погіршення стану довкілля, незбалансованість харчування людей поширення набули захворювання спричинені порушенням обміну речовин. Одним із таких захворювань є целиація. Целиація (глютенова ентеропатія) уражує тонкий кишечник генетично схильних осіб унаслідок споживання токсичного для них протеїну злакових - глютену, що міститься у пшениці, житі, ячмені та вівсі. Целиація стрімко поширюється по всьому світу.

При аналізі нових напрямків у виробництві функціональних продуктів, а саме безглютенових кондитерських виробів - кексів, можна зробити висновок, що асортимент є дуже великий і постійно розширюється. Було здійснено техніко-економічне обґрунтування проекту та обрано регіон для розташування підприємства з виробництва кондитерських борошняних виробів. Здійснено аналіз доцільності будівництва харчового підприємства в обраному населеному пункті.

У розділі 2 було обґрунтовано вибір джерел функціональних інгредієнтів, обраного для збагачення основи кексів. За основу при виробництві безглютенових кексів було обрано гречане борошно. Гречане борошно містить велику кількість клітковини, що сприяє покращенню перистальтики кишечника, а також зниженню вмісту холестерину та цукру в крові. Також було обґрунтовано вибір в якості підсолоджувача кексів порошок керобу. Порошок керобу надає продуктам приємного шоколадного смаку та аромату. Відрізняється від какао-порошку солодшим смаком. Було проведено характеристику основної та допоміжної сировини для виробництва

					Загальні висновки	Арк.
						75
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

безглютенових кексів. Також сировина була проаналізована за показниками якості відповідно до нормативної документації. Провели опис харчової та біологічної цінності основної та допоміжної сировини. Розроблено апаратурно-технологічну схему виробництва безглютенових кексів з детальним описом кожного процесу. Також здійснено продуктовий розрахунок виробництва безглютенових кексів відповідно до асортименту виробництва. Наведено результати досліджень впливу обраних збагачувачів на готові вироби.

В 3 розділі проаналізовано методи охорони навколишнього середовища на підприємстві з виробництва кондитерських борошняних виробів в обраному населеному пункті. Також в 4 розділі наведено опис охорони праці на кондитерському виробництві, адже організація охорони праці на підприємстві — це цілісна система прав, обов'язків та повноважень суб'єктів виробничого процесу, процедур, спрямованих на дотримання безпечного рівня виробництва, правил та нормативних вимог, які регулюють питання найманої праці.

Отже, розроблена технологія безглютенових кексів для хворих на целиакію є актуальним рішенням для урізноманітнення раціону.

					Загальні висновки	Арк.
						76
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Список використаних джерел

1. Єгоров Б., Мардар М. Стан харчування населення України. Формування харчових раціонів населення. Київ, 2011. С. 8
2. Мардар М., Устенко І. Значимість маркетингових досліджень при розробці нових продуктів оздоровчого призначення. Економіка підприємства: сучасні проблеми теорії та практики. Матеріали четвертої міжнародної науково-практичної конференції. Одеса, 2015. С. 18
3. Стеценко Н.О., Вінк А. В. Розроблення рецептури кексів, збагачених екстрактом стевії та шротом насіння льону. Актуальні питання науки і техніки у XXI столітті : збірник матеріалів Міжнародної науково-практичної конференції, 28 травня 2014 р. Київ : Центр Науково-Практичних Студій, 2014. С. 159–165.
4. Новая технология производства хлебобулочных изделий, не содержащих глютен. Москва, 2008. Выпуск № 7. С. 9.
5. Струтинська Л.Т. Використання безглютенової сировини у ресторанних технологіях. Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції "Інновації в управлінні асортиментом, якістю та безпекою товарів і послуг" (м. Львів, 7 грудня 2017 р.) Львів: Растр-7, 2017. С. 226-228
6. Паска М.З., Лескович О.В. Сучасні тенденції формування функціональних продуктів. Науковий вісник ЛНУВМБТ імені С.З. Гжицького Том 16 № 3 (60) Частина 4. Львів, 2014. С. 137-147.
7. О.О. Шемета, К.М. Дожук. Функціональне харчування – новий підхід до здорового способу життя. Біль під контролем №1 (186) / 2015. Київ, 2015. С. 24-27
8. Государственный комитет статистики Украины. URL: http://www.ukrstat.gov.ua/express/expres_u.html. (дата звернення 29.04.2021 р.)
9. Резухина А.Л. Кексы, куличи, мафины. *Дели-принт*, 2001. С. 27-28

					Кваліфікаційна робота					
Изм.	Лист	№ докум.	Підпис	Дата	Список використаних джерел					
Розроб.		Галушко М.В.						Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.							77	83
Реценз.								НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.										
Затверд.		Сімахіна Г.О.								

10. Что такое клейковина? Какие продукты содержат глютен? URL: <https://www.greelane.com/ru/%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0-%D1%82%D0%B5%D1%85%D0%BD%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F-%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/%D0%BD%D0%B0%D1%83%D0%BA%D0%B0/gluten-chemistry-and-food-sources-607388/> (дата звернення 29.04.202 р.)
11. Гиря М. В. Проблеми та перспективи клієнтоорієнтованості у ресторанному маркетингу в м. Харкові. Матеріали XII всеукраїнської студентської науково-технічної конференції «Сталий розвиток міст». Харків ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. С. 73-74.
12. Безглютеновые продукты: новые возможности или новые проблемы? URL: https://sfera.fm/articles/hlebopечeniya/bezglyutenovye-produkty-novye-vozmozhnosti-ili-novye-problemy_1702 (дата звернення 02.11.2020 р.)
13. Гриньова В.М., Салун М.М. Організація виробництва. Київ, 2009. С. 582.
14. ДБН В.2.5-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Київ, 2013. С. 223.
15. Борошняні кондитерські вироби. Виробництво. URL: <https://uk.baker-group.net/confectionery-formulations-technology-raw-materials-andingredients/production-of-flour-confectionery-products/pastries-production.html> (дата звернення: 30.04.2021).
16. Лисенко Б.А. Сучасні тісторозкатувальні машини для кондитерського виробництва. Збірник матеріалів Міжвузівської студентської науково-практичної конференції 05 грудня 2019 року “Сучасні тенденції виробництва борошняних кондитерських виробів”. Вінниця, 2019. С. 103 - 104
17. Відсаджувальна машина Impex Drop-600S. URL: <http://impexmash.com/product/otsadochnaya-mashina-impex-drop/> (дата звернення: 30.04.2021)
18. Ротаційна конвекційна піч Fiorini Rotor. URL: <http://impexmash.com/product/rotacionnaya-pech-fiorini-rotor/> (дата звернення: 30.04.2021)

					Список використаних джерел	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

19. Іоргачова К.Г., Макарова О.В., Хвостенко К.В., Котузаки О.М. Підвищення та стабілізація якості борошняних кондитерських виробів завдяки використанню різних видів борошна. Наукові праці НУХТ 2017. Том 23, № 5, Частина 1. С. 217-228.
20. УкрЕкоХліб. URL: <http://ukrecohleb.com> (дата звернення 07.12.2020 р.)
21. Мельник І. Використання амарантового борошна в технології кексів. Міжнародна науково-практична конференція „Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека”. Збірник матеріалів 28-29 травня 2015 р. Київ, 2015. С. 65
22. Мазаракі А.А., Пересічний М.І., Кравченко М.Ф. та ін. Технологія продуктів функціонального призначення. Київ, 2012. 1116 с.
23. Сімахіна Г. О. Оздоровчі продукти як реалізація нової концепції харчування. Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції, 22-23 травня 2014 р., м. Київ, 2014. С.11-12.
24. Кобець О.С., Гавриш А. В., Доценко В. Ф.. Актуальність використання харчових волокон в технології функціональних продуктів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції “Готельноресторанний бізнес: інноваційні напрями розвитку ”, 25-27 березня 2015 р. НУХТ, 2015. С. 91-92.
25. Дзюндзя, О. В. Технологія кексів функціонального призначення. Научные труды SWorld. Иваново : Научный мир, 2016. Вып.1 (42), т. 3. С. 77-83.
26. ДСТУ 4399:2005. Масло вершкове. Технічні умови. Київ, 2005. 15 с.
27. ДСТУ 4623-2006. Цукор білий. Технічні умови. Київ, 2005. 18 с.
28. ДСТУ 5028:2008. Яйця курячі харчові. Технічні умови. Київ, 2008. 21 с.
29. Кэроб. URL : <http://valyen.com/carob.html> (дата звернення 19.05.2021 р.)
30. Дорохович В., Бабич О. Безглютенні рецептурні композиції з різних видів борошна для хворих на целиацію. *Хлібопекарська і кондитерська промисловість України*. 2005. Вип. 1. С. 17-18.
31. Гречане борошно. URL: <https://kaskad.dn.ua/grechane/> (дата звернення 19.05.2021 р.)

					Список використаних джерел	Арк.
						79
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

32. Е 410 - Камедь рожкового дерева. URL : <https://dobavkam.net/additives/e410> (дата звернення 19.05.2021 р.)
33. Зайцева Г.Т. Горпинко Т.М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів. Київ, 2002. 400 с.
34. Шаніна О. М., Гавриш Т. В., Галясний І. В. Визначення складу безглютенової борошняної сировини в технології бездріжджового хліба. *Застосування сучасних технологій та технологічних процесів*. 2016. Вип. 2. С. 8-12.
35. Сарафанова Л. А. Применение пищевых добавок. Технические рекомендации. 6-е изд., испр. и доп. СПб.: ГИОРД, 2005. 200 с.
36. Самойленко С.О., Губський С.М. Сучасні методи дослідження сировини та харчових продуктів: Конспект лекцій. Харків: ХДУХТ, 2019. 73 с.
37. Самохвалова О.В., Артамонова М.В., Гревцева Н.В., Степанькова Г. В. Загальні технології харчової промисловості. Практикум: навчальний посібник. Харків: ХДУХТ, 2014. 230 с.
38. Гуць В.С., Володченкова Н.В. Метод. рекомендації до викон. практичних робіт для студ. спец. 7.05170103 "Технологія зберігання та переробки зерна", 7.05170101 "Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів та харчоконцентратів" усіх форм навчання. Київ: НУХТ, 2012. 69 с.
39. Сирохман І.В. Товарознавство цукру, меду, кондитерських виробів. Київ: ЦУЛ, 2008. 616 с.
40. Кохан О.О., Кияниця С.Г. Моніторинг виробничих процесів борошняних, кондитерських виробів та харчоконцентратів. Київ: НУХТ, 2018. 114 с.
41. Закон України «Про оцінку впливу на довкілля». Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2017. №29, ст. 315.
42. Айрапетян Т.С. Очищення стічних вод. Харків, 2014. С. 200.
43. Охорона навколишнього середовища. URL : <https://www.yuzhnoye.com/ua/cp/kpo/oos/> (дата звернення 24.05.2021 р.)

					Список використаних джерел	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

44. Інструкції для навчальних закладів України. Інструкції з охорони праці, техніки безпеки і пожежної безпеки. URL: <https://osvita-docs.com/node/122> (дата звернення 13.04.2021)

					Список використаних джерел	Арк.
						81
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Матеріали 87 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 15–16 квітня 2021 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1.

31. Дослідження фізико-хімічних властивостей сировини та напівфабрикатів у виробництві безглютенових кексів

Марія Галушко, Наталія Стеценко

Національний університет харчових технологій, Київ, Україна

Вступ. На даний час у нашій країні асортимент харчових продуктів для осіб, які страждають генетично зумовленими та алергічними захворюваннями недостатньо широкий і різноманітний. Тому виробництво безглютенових харчових продуктів для людей з целиакією та непереносимістю глютену – це актуальне завдання харчової промисловості України.

Матеріали і методи. Для виробництва безглютенових кексів було обрано гречане борошно. Воно має повноцінний білок, який лімітований за лізином та треоніном; у ньому міститься у 3...5 разів більше мінеральних речовин (заліза, калію, фосфору, міді, цинку, кальцію, магнію, бору, йоду, нікелю та кобальту), ніж у борошні інших культур.

Запропоновано у рецептурі кексів на основі гречаного борошна використовувати порошок плодів рожкового дерева – кероб. Його застосовують як замітник какао, а також в якості загусника та стабілізатора. Він є цінним джерелом харчових волокон, цукрів, калію, кальцію, магнію, вітамінів групи В та РР, а також речовин антиоксидантної дії [1].

Результати. Для прогнозування властивостей тістового напівфабрикату кексів було проведено порівняння вологоутримуючої здатності різних видів крохмалю, який традиційно використовують у рецептурах безглютенових виробів, гречаного борошна та порошку керобу. Встановлено, що цей показник для картопляного крохмалю становить 197%, для кукурудзяного крохмалю - 166%, для гречаного борошна - 314%, для порошку керобу - 188%. Отже, використання обраних видів сировини позитивно вплине на якість готових виробів.

Також проаналізували інтенсивність розпливання кульки тіста із гречаного борошна з керобом у порівнянні з тістом, виготовленим на крохмалі, після 1 години вистоювання. Контрольний зразок мав початковий діаметр 87 мм, який через 1 годину збільшився до 108 мм, тобто на 24%. Зразок тіста з гречаного борошна з керобом мав діаметр 73 мм, після вистоювання діаметр становив 87 мм, тобто він збільшився на 19%. Це вказує на кращу в'язкість гречаного тіста з керобом.

Основні фізико-хімічні показники готових кексів відповідають вимогам нормативної документації: масова частка вологи становить 19,5%, лужність – 1,8 град, питомий об'єм – 189 см³/г, масова частка жиру – 12,9%.

Використання порошку керобу для збагачення кексів з гречаного борошна дозволяє зменшити енергетичну цінність виробів, оскільки калорійність керобу вдвічі менша, ніж какао-порошку. Кекси збагачуються харчовими волокнами, вітамінами, незамінними амінокислотами, фосфором, кальцієм, магнієм.

Висновки. Використання порошку керобу у рецептурі безглютенових кексів на основі гречаного борошна дозволяє підвищити біологічну цінність продукції, розширити асортимент борошняних кондитерських виробів спеціального призначення на ринку України.

Література

1. Стеценко Н. О., Іноземцева К. В. Розроблення способу виробництва безглютенових кексів з керобом. *Experience of the past, practice of the future : Proceedings of XXXXVIII International scientific conference*, 6 Apr 2019, New York. Morrisville : Lulu Press., 2019. P. 14–20.

					Додатки	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО СТВОРЕННЯ КЕКСІВ ДЛЯ ДІЄТИЧНОГО ХАРЧУВАННЯ

Галушко М.В., здобувач вищої освіти
Стеценко Н.О., канд. хім. наук, доцент

Національний університет харчових технологій, м. Київ

Дієтичне харчування у наш час набуває великої актуальності, враховуючи зростання розповсюдження генетичних і алергійних захворювань. Одним із таких захворювань, що вимагає корегування харчування, є целиакія. Целиакія – це захворювання із спадковою схильністю, яке характеризується пошкодженням слизової оболонки тонкого кишечника білком злакових культур – глютенем. У багатьох країнах для хворих на целиакію розроблені технології та налагоджене виробництво безглютенового хліба, макаронних виробів, печива, кексів, бісквітів, борошна для випічки тощо. Ці продукти позначаються на упаковці символом «перекреслений колосок». Під час їхнього виробництва особливу увагу приділяють чистоті сировини – мають бути виключені щонайменші домішки злаків, які не переносять хворі на целиакію.

Асортимент безглютенових борошняних кондитерських виробів на ринку України формується в основному за рахунок імпортової продукції, яка має високу ціну. Тому розроблення і впровадження на вітчизняному ринку безглютенових борошняних кондитерських виробів є актуальним і своєчасним завданням.

Для створення безглютенових кексів пропонується замінити пшеничне борошно на гречане. Воно має повноцінний білок, який лімітований за лізином та треоніном; у ньому міститься у 3...5 разів більше мінеральних речовин (заліза, калію, фосфору, міді, цинку, кальцію, магнію, бору, йоду, нікелю та кобальту), ніж у борошні інших культур. Відомо, що при заміні пшеничного борошна на гречане неможливо отримати кекс із необхідними органолептичними та структурно-механічними властивостями. Доцільним буде зменшення вмісту сухих речовин гречаного борошна на 10% відносно пшеничного і збільшення вмісту меланжу, вершкового масла, додавання лецитину та керобу.

Кероб використовують у кондитерській промисловості як заміник какао. Це солодкий порошок з м'якоті стручків ріжкового дерева. Він є цінним джерелом харчових волокон, цукрів, калію, кальцію, магнію, вітамінів групи В та РР, а також речовин антиоксидантної дії. На відміну від кави та какао, кероб не містить кофеїну та теоброміну, які викликають звикання та алергійні реакції. Внесення порошку керобу дозволяє зменшити кількість доданого цукру у рецептурі кексів. Використання порошку керобу для збагачення кексів з гречаного борошна дозволяє зменшити енергетичну цінність виробів, оскільки калорійність керобу вдвічі менша, ніж какао-порошку.

Встановлено, що безглютенові кекси, вироблені на основі гречаного борошна з додаванням цукру, яєчного меланжу, вершкового масла, керобу та лецитину, мали привабливі органолептичні властивості, а їх фізико-хімічні показники відповідали вимогам нормативної документації. Такі вироби розширюють асортимент борошняних кондитерських виробів дієтичного призначення.

					Додатки	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83