

Міністерство освіти і науки України
Одеський національний технологічний університет
Факультет експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі
Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій
Ступінь вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»



ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА ДО КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

на тему:

**Технологічна експертиза виробництва галет підвищеної харчової
цінності для військовослужбовців**

Здобувач

Карпенко О.В.
(прізвище та ініціали студента)

2 курсу

групи ТМ - 65

Керівник:

д.т.н., професор Капустян А.І.
(посада, прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота допускається до захисту

Рішення кафедри від 05 червня 2024 р., протокол № 9.

Завідувачка кафедри ХХЕтаБ ПІДПИСАНО Антоніна КАПУСТЯН

(підпис)

(Ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Одеса – 2024 рік

Одеський національний технологічний університет

(повне найменування вищого навчального закладу)

Факультет Експертизи, біотехнології, харчової інженерії, підприємництва та торгівлі

Кафедра Харчової хімії, експертизи та біотехнологій

Ступінь вищої освіти Магістр

Спеціальність 181 «Харчові технології»

Освітня програма «Технологічна експертиза та безпека харчової продукції»

ЗАТВЕРДЖУЮ

зав. кафедри ХХЕтаБ

ПІДПИСАНО д.т.н., проф. Капустян А.І.

(підпис)

«01»

лютого 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА**

Карпенко Олександр Валерійовичу

(прізвище, ім'я та по батькові)

1. Тема роботи: «Технологічна експертиза виробництва галет підвищеної харчової цінності для військовослужбовців», затверджена наказом ОНТУ від 01.12.2022 р. №926-03

2. Термін здачі здобувачем закінченої роботи 01.06.2024 р.

3. Вихідні дані роботи

Об'єкт дослідження: технологічна експертиза виробництва галет підвищеної харчової цінності для військовослужбовців

Предмет дослідження: нормативні документи, що регламентують виробництво галет, рецептура, технологія, небезпечні чинники технології, НАССР-план виробництва

4. Перелік питань, які потрібно розробити

Вступ

РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел

РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження

РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина

РОЗДІЛ 4 Технологічна частина

РОЗДІЛ 5 Інвестиційна привабливість розробки

РОЗДІЛ 6 Охорона праці

Висновки

Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу

Презентація

6. Консультанти по роботі, із зазначенням розділів роботи, що стосуються їх

Розділ	Консультант	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 5. Інвестиційна привабливість розробки	Шалений В.А.		

7. Дата видачі завдання «11» лютого 2024 року

Керівник ПІДПИСАНО Антоніна КАПУСТЯН
(підпис)

Завдання прийняв до виконання ПІДПИСАНО Олександр КАРПЕНКО
(підпис)

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Термін виконання етапів роботи	Примітка
Підготування пояснювальної записки			
1	Вступ	19.03.2024	
2	РОЗДІЛ 1 Аналіз літературних джерел	11.04.2024	
3	РОЗДІЛ 2 Об'єкти та методи дослідження	25.04.2024	
4	РОЗДІЛ 3 Експериментальна частина	06.05.2024	
5	РОЗДІЛ 4 Технологічна частина	14.05.2024	
6	РОЗДІЛ 5 Інвестиційна привабливість розробки	20.05.2024	
7	РОЗДІЛ 6 Охорона праці та навколишнього середовища	23.05.2024	
8	Висновки	25.05.2024	
9	Оформлення роботи	30.05.2024	
10	Оформлення презентації	01.06.2024	
11	Термін подання роботи на кафедру	05.06.2024	
12	Зовнішнє рецензування	14.06.2024	
13	Захист дипломної роботи	26.06.2024	

Здобувач-дипломник ПІДПИСАНО Олександр КАРПЕНКО
(підпис) (прізвище та ініціали)

Керівник роботи ПІДПИСАНО Антоніна КАПУСТЯН
(підпис) (прізвище та ініціали)

Несу відповідальність за ідентичність електронного та друкованого варіантів кваліфікаційної роботи, даю згоду на обробку персональних даних та не заперечую проти розміщення кваліфікаційної роботи на офіційних web-ресурсах ОНТУ.

Підтверджую, що в кваліфікаційній роботі відсутні порушення норм академічної доброчесності.

Здобувач-дипломник ПІДПИСАНО Олександр КАРПЕНКО

АНОТАЦІЯ

Тема: «Технологічна експертиза виробництва галет підвищеної харчової цінності для військовослужбовців»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

Освітня програма: Технологічна експертиза та безпека харчової продукції

Випускник за СВО «Магістр»: Карпенко Олександр Валерійович

Керівник: д.т.н., проф. Капустян А.І.

Ключові слова: галети, функціональні харчові інгредієнти, небезпечні чинники, НАССР.

З метою належної організації харчування військовослужбовців необхідно забезпечувати надходження в раціон достатньої кількості основних поживних речовин, зокрема підвищеної біологічної цінності, які здатні поліпшувати функціонування нервової та імунної систем, шлунково-кишкового тракту, стимулювати кровотворення. Доцільним у даному аспекті є створення технологій функціональних продуктів харчування з вмістом функціональних-фізіологічних інгредієнтів, які матимуть практичне впровадження і покращать харчування військовослужбовців.

Перспективними об'єктами для збагачення функціональними харчовими інгредієнтами є галети, оскільки у структурі харчування сучасної людини все більше місце займають так звані «перекуси». Прості галети відносять до дієтичних продуктів, вони не містять жиру та цукру. Враховуючи проблему гіпоелементозів у населення, доцільним є розроблення функціональних харчових інгредієнтів на основі легкозасвоюваних форм есенційних біометалів, в тому числі, заліза.

Біометали у складі неорганічних сполук при потраплянні в організм засвоюються лише на 2–20%, тому доцільно отримувати халатні або органічні комплекси біметалів, в тому числі заліза, які мають здатність засвоюватись на 60-80%. Для отримання органічних комплексів біметалів як правило використовують органічні кислоти, амінокислоти, пептиди, білки. Перспективним є використання у якості компонентів органічних комплексів заліза продуктів метаболізму та переробки пробіотичних культур, а саме, молочної кислоти та продуктів деградації пептидогліканів клітинних стінок – амінокислот, низькомолекулярних пептидів та муропептидів. Продукти деструкції пептидогліканів, а саме муропептиди, володіють потужною імунотропною активністю, забезпечуючи додатковий фізіологічний ефект.

Тому **метою роботи** було отримання та характеристика функціонально-фізіологічного інгредієнта на основі хелатного комплексу заліза, обґрунтування технології дієтичних галет з його вмістом та розроблення процедур, заснованих на принципах НАССР виробництва галет для військовослужбовців.

Предметом дипломного проекту є розроблення технології галет функціонального призначення з вмістом біодоступної форми Феруму.

Об'єктом дипломного проекту є імунотропні продукти деструкції пептидоглікану клітинних стінок пробіотичних бактерій, йони феруму, харчові волокна пшеничних висівок, галети дієтичні функціонального призначення, план НАССР.

Результати та їхня новизна: вперше запропоновано використання органічних комплексів Феруму, отриманих в результаті взаємодії зі змішано-лігандною системою пробіотичного походження, у якості харчових інгредієнтів у складі дієтичних галет; вперше обґрунтовано послідовність процесів та запропоновано режими отримання функціонального харчового інгредієнту на основі біолігандів пробіотичного походження, йонів Феруму та харчових волокон; вперше розроблено технологію дієтичних галет функціонального призначення з вмістом функціональних харчових інгредієнтів на основі органічних комплексів Феруму, проведено аналіз небезпечних факторів його виробництва та розроблено НАССР план.

Робота обсягом 108 сторінок складається із вступу, 6 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел, що включає 60 найменувань (7 сторінок), 10 рисунків (5 сторінок), 20 таблиць (17 сторінок).

Зміст

ВСТУП	ст 6
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ	
1.1 Аналіз нутрітивних потреб військовослужбовців	8
1.2 Проблема залізодефіцитної анемії. Хелатні комплекси Феруму	11
1.3 Мурупептиди – перспективні компоненти хелатних комплексів Феруму	17
1.4 Насіння чіа та кунжуту: біологічна цінність та фізіологічна активність складових	23
1.5 Розроблення плану НАССР – необхідний елемент обґрунтування технологій харчових продуктів	25
РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ	
2.1 Схема проведення досліджень	31
2.2 Сировина та матеріали	31
2.3 Отримання функціонального харчового інгредієнту	33
2.4 Методи дослідження галет функціонального призначення	34
РОЗДІЛ 3 ОБРУНТУВАННЯ РЕЦЕПТУРИ ТА ПОСЛІДОВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОПЕРАЦІЙ ВИРОБНИЦТВА ГАЛЕТ	
3.1 Обрунтування рецептури галет та характеристика фізико-хімічних показників якості	38
3.2 Обрунтування технології галет	43
3.3 Фальсифікація галет та її викриття	48
РОЗДІЛ 4 РОЗРОБЛЕННЯ ПРОЦЕДУР, ЗАСНОВАНИХ НА ПРИНЦИПАХ НАССР	
4.1. Передумови розроблення системи НАССР	50
4.2 Аналіз потенційних небезпечних факторів виробництва галет та шляхи їхнього регулювання	55
РОЗДІЛ 5 ЕКОНОМІЧНЕ ОБґРУНТУВАННЯ ТА ІНВЕСТИЦІЙНА ПРИВАБЛИВІСТЬ ТЕХНОЛОГІЇ	
5.1 Дослідження ринку галет	69
5.2. Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво	73
РОЗДІЛ 6 ОХОРОНА ПРАЦІ	84
Висновки	100
Список використаних літературних джерел	102

					<i>KPM.XX Eta B. 1.926-03.2.7</i>			
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>	<i>Карпенко О.В.</i>				<i>Пояснювальна записка</i>	<i>Лім.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Керівник</i>	<i>Капустян А.І.</i>					7	108	
<i>Керівник</i>						ОНТУ 2024		
<i>Зав.кафедр</i>	<i>Капустян А.І.</i>							

ВСТУП

Актуальність. З метою належної організації харчування військовослужбовців необхідно забезпечувати надходження в раціон достатньої кількості основних поживних речовин, зокрема підвищеної біологічної цінності, які здатні поліпшувати функціонування нервової та імунної систем, шлунково-кишкового тракту, стимулювати кровотворення. Доцільним у даному аспекті є створення технологій функціональних продуктів харчування з вмістом функціональних-фізіологічних інгредієнтів, які матимуть практичне впровадження і покращать харчування військовослужбовців.

Перспективними об'єктами для збагачення функціональними харчовими інгредієнтами є галети, оскільки у структурі харчування сучасної людини все більше місце займають так звані «перекуси». Прості галети відносять до дієтичних продуктів, вони не містять жиру та цукру. Враховуючи проблему гіпоелементозів у населення, доцільним є розроблення функціональних харчових інгредієнтів на основі легкозасвоюваних форм есенційних біометалів, в тому числі, заліза.

Біометали у складі неорганічних сполук при потраплянні в організм засвоюються лише на 2–20%, тому доцільно отримувати халатні або органічні комплекси біметалів, в тому числі заліза, які мають здатність засвоюватись на 60–80%. Для отримання органічних комплексів біметалів як правило використовують органічні кислоти, амінокислоти, пептиди, білки. Перспективним є використання у якості компонентів органічних комплексів заліза продуктів метаболізму та переробки пробіотичних культур, а саме, молочної кислоти та продуктів деградації пептидогліканів клітинних стінок – амінокислот, низькомолекулярних пептидів та муропептидів. Продукти деструкції пептидогліканів, а саме муропептиди, володіють потужною імунотропною активністю, забезпечуючи додатковий фізіологічний ефект.

Тому **метою роботи** було отримання та характеристика функціонально-фізіологічного інгредієнта на основі хелатного комплексу заліза, обґрунтування

технології дієтичних галет з його вмістом та розроблення процедур, заснованих на принципах НАССР виробництва галет для військовослужбовців.

Завдання досліджень:

1. Отримання органічного комплексу заліза
2. Обґрунтування послідовності технологічних операцій для виробництва функціонального харчового інгредієнту з вмістом органічних комплексів заліза та харчових волокон пшеничних висівок
3. Обґрунтування рецептури технології дієтичних галет функціонального призначення з вмістом органічних комплексів заліза.
4. Аналіз небезпечних факторів виробництва галет функціонального призначення, встановлення критичних точок контролю (КТК) згідно основних принципів системи НАССР

Предметом дипломного проекту є розроблення технології галет функціонального призначення з вмістом біодоступної форми Феруму.

Об'єктом дипломного проекту є імунотропні продукти деструкції пептидоглікану клітинних стінок пробіотичних бактерій, йони феруму, харчові волокна пшеничних висівок, галети дієтичні функціонального призначення, план НАССР.

Результати та їхня новизна:

- вперше запропоновано використання органічних комплексів Феруму, отриманих в результаті взаємодії зі змішаноолігандною системою пробіотичного походження, у якості харчових інгредієнтів у складі дієтичних галет.
- вперше обґрунтовано послідовність процесів та запропоновано режими отримання функціонального харчового інгредієнту на основі біолігандів пробіотичного походження, йонів Феркму та харчових волокон.
- вперше розроблено технологію дієтичних галет функціонального призначення з вмістом функціональних харчових інгредієнтів на основі органічних комплексів Феруму, проведено аналіз небезпечних факторів його виробництва та розроблено НАССР план.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРНИХ ДЖЕРЕЛ

1.1 Аналіз нутрітивних потреб військовослужбовців

Для забезпечення високого рівня фізичного, когнітивного, емоційного стану військовослужбовців, виконання службово-бойових завдань, необхідне забезпечення повноцінним харчуванням особового складу, налагодження логістики постачання харчових продуктів у польових умовах з відривом від баз постачання [1]. Оптимізація системи харчування військовослужбовців досягається шляхом впровадження різноманітних раціонів, використання широкого асортименту продуктів, розробки сухих пайків, призначених для харчування в умовах бойових дій [2,3].

Удосконалення технологій харчової продукції для військовослужбовців на сучасному етапі розвитку відбувається за певними напрямками: забезпечення та використання якісної, екологічно-чистої сировини; швидке і якісне первинне оброблення сировини, її транспортування в охолодженому стані до місця переробки; теплове оброблення сировини, сумішей за ощадливих режимів з метою максимального збереження дієтичних складових; конструювання збалансованих за нутрієнтним комплектуванням (вмістом) продуктів комбінованого складу; застосування нових видів хімічно інертних і зручних пакувальних матеріалів; збагачення продуктів натуральними смакоароматичними, вітамінними складовими; збільшення терміну придатності продуктів за рахунок вакуумного пакування та низького вмісту вологи в харчовій продукції; виключення впливу зовнішніх шкідливих чинників на сировину впродовж технологічного процесу її перероблення та під час зберігання і реалізації продукції [3,4].

Харчовий раціон для військовослужбовців формують за основними принципами, які передбачають відповідність чинним фізіологічним нормам за показниками енергетичної цінності, білкової, ліпідної та вуглеводної збалансованості, врахування засвоюваності і взаємодії нутрієнтів, що входять до складу харчової продукції, забезпеченість надходження есенційних вітамінів,

мікроелементів для профілактики дефіциту мінеральних речовин (цинку, селену, йоду тощо), вітамінів антиоксидантної групи і групи В, збалансованість, оздоровчу спрямованість [5,6]. Зазначені вище принципи базуються на "Нормах фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та енергії", затверджених наказом МОЗ України №1073 від 03.09.2017 року. Військовослужбовці належать до п'ятої групи, для якої встановлені відповідні норми з урахуванням віку і статі. Для цієї категорії коефіцієнт фізичної активності становить 2,2 (жінки) і 2,5 (чоловіки) [5].

При складанні раціонів необхідно враховувати засвоюваність і взаємодію речовин, що входять до складу харчової продукції, сучасні потреби організму в есенційних вітамінах і мікроелементах [7,8]. Співвідношення білків, жирів та вуглеводів у раціоні військовослужбовців регламентовано 1:2:5. Для військовослужбовців встановлена найбільша добова потреба в білках – 111 г, жирах – 144 г та вуглеводах – 550 г. Розподіл основних нутрієнтів раціону за рахунок білка складає 14%, жирів – 30%, вуглеводів – 56% від загальної калорійності раціону.

Фізіологічні норми харчування є підґрунтям для нормативів харчового забезпечення груп особливих контингентів осіб, зокрема ЗСУ. Відповідно до цього необхідно переглядати й гармонізувати відповідні харчові набори, враховуючи такі зміни, а саме: зменшити частку простих вуглеводів у раціоні, зробити акцент на складних вуглеводах за рахунок овочів та фруктів, зернових продуктів, зменшити кількість солі й цукру.

Для профілактики гіповітамінозів та гіпомікроелементозів рекомендовано включати в раціон продукти високої біологічної цінності. З метою нутриціологічної профілактики гіпокінезії шлунково-кишкового тракту та інтоксикації організму необхідно включити в раціон достатню кількість харчових волокон (не менше 25 г), для профілактики захворювань органів зору – продукти, що містять лютеїн у кількості не менше 5 мг, зеаксантин, антоціани, вітаміни А, С, Е. Важливою складовою раціонів харчування

військовослужбовців є продукти, що містять сірковмісні амінокислоти, фолієву кислоту, поліненасичені жирні кислоти проявляють антисклеротичну дію.

Реформа харчування в ЗСУ триває й переживає складний період, а особливо під час повномасштабної війни, і поступово наближається до стандартів країн НАТО. Мінімальні потреби військовослужбовців у нутрієнтах за стандартами НАТО представлено в табл. 1.1 [1].

Таблиця 1.1 – Мінімальні норми вмісту поживних речовин, робочий раціон харчування армій країн НАТО.

Нутрієнт	Значення
Енергія	3600 kcal
Вуглеводи	404 g
Білок	118 g
Жир	160 g
Вітамін А	900 µg
Тіамін	1.2 mg
Вітамін В6	1.3 mg
Вітамін В12	2.4 µg
Пантотенова кислота	6 mg
Фолієва кислота	400 µg
Вітамін С	45 mg
Вітамін D	5 µg
Кальцій	1.000 mg
Цинк	11 mg
Залізо	8 mg
Магній	410 mg
Калій	3800 mg
Натрій	2300 mg
Рибофлавін	1.3 mg
Ніацин	16 mg
Вітамін Е	10 mg
Вітамін К	70 mg
Фосфор	700 mg
Йод	150 µg
Селен	55 µg
Фтор	4 mg

Постановою КМ України №426 від 29 березня 2002 р. "Про норми харчування військовослужбовців Збройних Сил, інших військових формувань та Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації, поліцейських, осіб рядового та начальницького складу підрозділів Державної фіскальної служби,

осіб рядового, начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту" [9] та доповненими змінами - постановами КМ України № 526 від 26 травня 2021 р. "Про внесення змін до норм харчування військовослужбовців Збройних Сил та інших військових формувань" та № 898 від 12 серпня 2022 р. "Про внесення зміни до норм харчування, військовослужбовців Збройних Сил та інших військових формувань" обґрунтовані норми харчування військовослужбовців ЗСУ. Вони враховують не тільки основні вимоги до збалансованого харчування, а й специфіку умов і характеру військової праці. Кожна норма призначена для певного контингенту військовослужбовців, а загальна енергетична цінність повинна забезпечувати поповнення енерговитрат цього контингенту

Із моменту повномасштабного вторгнення в Україну, через переважно, психологічне виснаження, значним попитом у військовослужбовців користуються енергетичні (тонізуювальні) напої. Такі напої, як правило, містять у своєму складі значний вміст кофеїну (або його аналогів: теофіліну, теоброміну, еуфіліну), нерідко таурин, екстракт гуарани, вітаміни, вуглеводи (глюкозу, сахарозу), адаптогени тощо. Нормоване вживання енергетичних напоїв надає бадьорості, підвищує витривалість, концентрацію, швидкість реакції, покращує пильність та емоційний стан, стимулює обмін речовин, але у разі надмірного споживання можливий і негативний вплив на серцево-судинну, травну систему та ін.. У такому разі необхідно чітко визначитись з особливими потребами військовослужбовців у енергетичних компонентах таких напоїв та узгодити їх з чинними регламентами щодо максимально можливих рівнів споживання на добу.

1.2. Проблема залізодефіцитної анемії. Хелатні комплекси Феруму

Існує три основні підходи до вирішення проблеми дефіциту макро- і мікроелементів: перший – споживання продуктів із високим вмістом мінеральних речовин; другий – застосування лікарських препаратів і дієтичних добавок; третій – цілеспрямоване збагачення дефіцитними

елементами продуктів харчування масового споживання. Найбільш оптимальним для профілактики аліментарнозалежних гіпоелементозів є збагачення есенційними біоелементами продуктів масового харчування.

США, Англія, Швеція, Голландія та ін. прийняли загальнонаціональні програми по збагаченню продуктів харчування макро- і мікроелементами. Досвід цих країн показує, що використання для даних цілей неорганічних сполук елементів не забезпечує необхідний рівень їхнього засвоєння, може приводити до побічних фізіологічних ефектів, негативно впливати на сенсорні характеристики продукту. Тому актуальним є розроблення безпечних та ефективних харчових інгредієнтів на основі сполук біогенних металів. Відомо, що органічні та хелатні сполуки біометалів є більш ефективними та безпечими, порівняно з їхніми неорганічними формами [12].

Особливий інтерес для профілактики мікроелементозів представляють хелатні сполуки біогенних елементів з органічними лігандами, оскільки в обміні всіх мінеральних речовин беруть участь білки, пептиди, амінокислоти, фосфоліпіди, вуглеводи, карбонові кислоти і т.п.. Попри певні досягнення в області розробки хелатних форм біометалів, пошук нових, більш досконалих форм функціональних харчових інгредієнтів, призначених для профілактики мікроелементозів, все ж триває [10-18].

Перспективним є використання продуктів метаболізму та переробки пробіотичних бактерій для отримання змішанолігандних хелатних комплексів біометалів. Дані системи містять у своєму складі ряд сполук, які можна віднести до потенційних органічних лігандів для комплексоутворення з біометалами, а саме: органічні кислоти, амінокислоти, низькомолекулярні пептиди, муропептиди. До того ж, застосування сполук муропептидного ряду для комплексоутворення з біометалами дозволить створити поліфункціональні засоби, адже муропептиди володіють потужними імунотропними властивостями [12,13].

Залізо є одним із найважливіших мікроелементів, що входить до складу більше 100 ферментів організму людини, приймає участь у диханні, кровотворенні, імунобіологічних процесах, окислювально-відновних реакціях і т.д.. Недостатнє надходження заліза до організму може провокувати залізодефіцитну анемію (ЗДА) – захворювання системи крові, обумовлене дефіцитом заліза в організмі. ЗДА супроводжується змінами параметрів метаболізму, зменшенням концентрації гемоглобіну, що може призвести до розладів серцево-судинної, нервової системи, зниження дітородної функції жінок, зміни інтелекту і поведінкових настроїв, хронізації різних захворювань і т.п. [12].

Як відомо [11], в харчових продуктах міститься 2 типи заліза – гемове (червоне м'ясо) та негемове, або іонізоване (овочі, фрукти, зернові культури). Причому 70% від усієї потреби організму людини припадає на негемове залізо.

Надходження заліза в організм відбувається через слизову оболонку кишківника, де воно адсорбується з їжі ентероцитами (загальна назва клітин епітелію, що вистилають слизову оболонку кишківника, які є високоспеціалізованими клітинами, що координують абсорбцію і транспорт Fe ворсинками). Поглинання заліза в кишківнику відбувається за трьома основними шляхами: з транспортером двовалентних катіонів, у складі мобілферинового інтегрованого комплексу, а також за спеціальним шляхом для поглинання гемового заліза з їжі (рис. 1.1) [11-15].

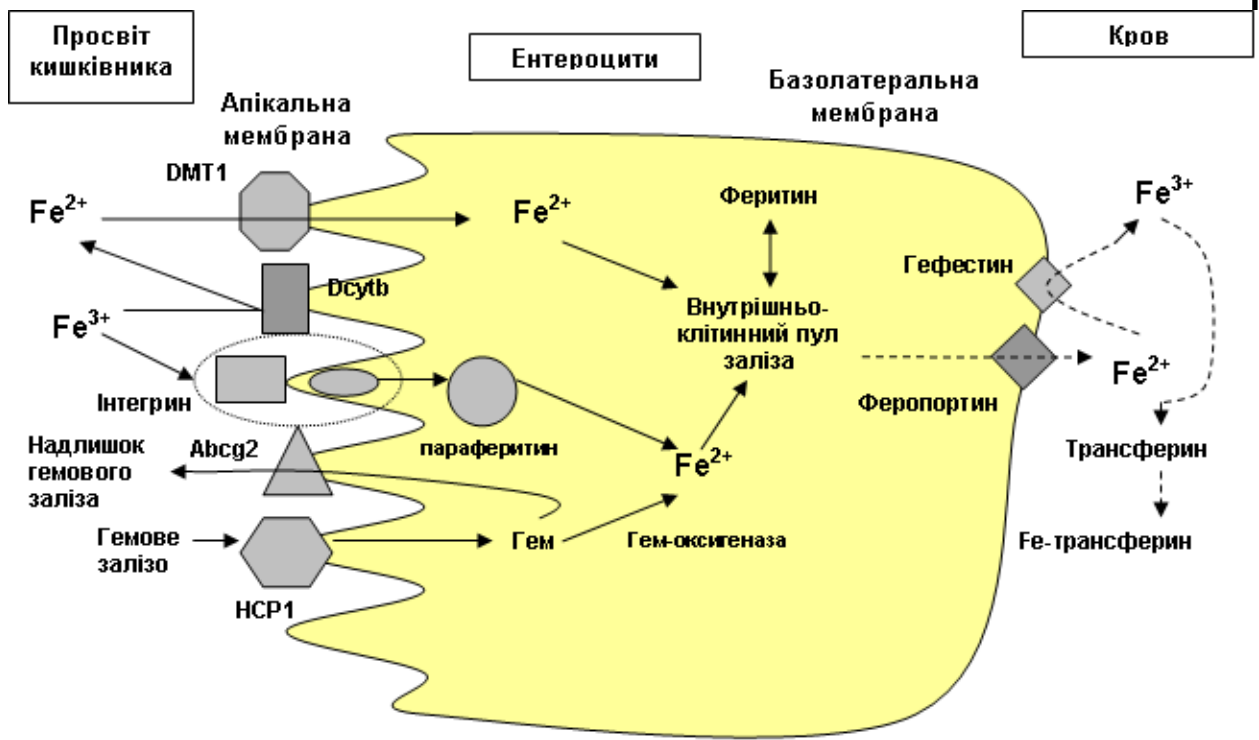


Рис. 1.1 Схема транспорту заліза в ентероциті

Для поповнення дефіциту заліза, як правило, використовують його неорганічні, органічні та мультивітамінні препарати у пероральній формі (рис. 1.2) [11].

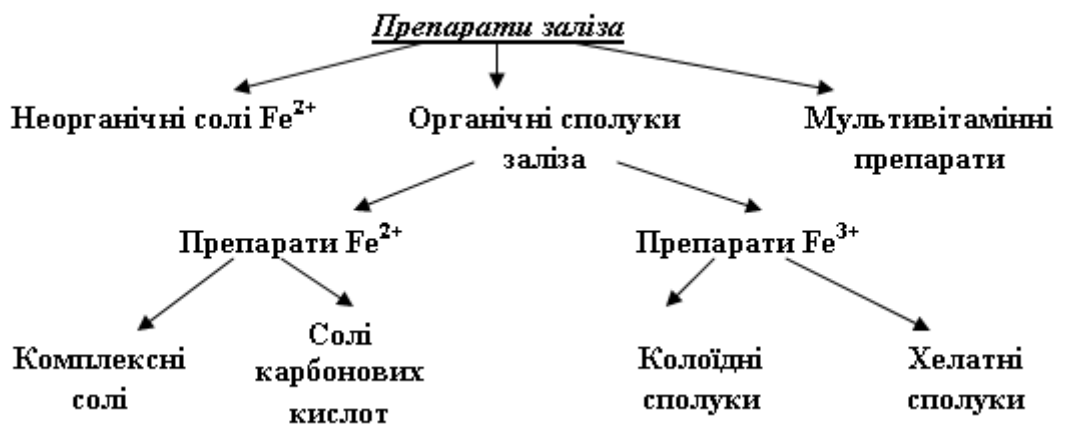


Рис. 1.2. Класифікація препаратів заліза

Застосування неорганічних препаратів заліза у формі феро-йонів (Fe^{2+}) може провокувати виникнення ряду ускладнень. В умовах шлунково-кишкового тракту феро-йон окислюється до фери-йона, індукуючи появу вільного електрона, в результаті чого генеруються вільні радикали, що порушують синтез ДНК, впливають на активність ряду ферментів, викликають пероксидацію поліненасичених ліпідів клітинних мембран. Більш того, підвищені концентрації феро-йона в кишківнику сприяють пасивному транспорту двовалентного заліза в ентероцити, що приводить до потрапляння токсичного феро-йона в клітини слизової оболонки кишківника та може слугувати причиною їхньої загибелі. Відмічено також пряму цитотоксичну дію феро-йона на клітини різних органів, перш за все мозку і печінки [14]. Із метою нівелювання таких недоліків, до препаратів феро-йонів додатково включають антиоксиданти (наприклад, аскорбінову кислоту), або фіксують йони Fe^{2+} на спеціальних матрицях, що обумовлюють їхнє пролонговане вивільнення.

Солі фери-йона (Fe^{3+}) мають кращу розчинність та більший вміст елементарного заліза, ніж солі феро-йону, але Fe^{3+} має більше відношення заряд/радіус іона, ніж феро-йон, що обумовлює значний ступінь гідролізу солей заліза (III). При гідролізі солей фери-йонів відбувається утворення малорозчинного гідроксиду $Fe(OH)_3$. Таким чином, неорганічні засоби, що містять Fe^{3+} , із великою вірогідністю перетворюються на феруму гідроксид у лужному середовищі кишківника, що унеможливить їхнє засвоєння. Такі властивості ферри-йона ускладнюють використання солей тривалентного заліза в якості перорального засобу для корекції ЗДА.

Органічні сполуки заліза знаходять більш широке використання у якості засобів для коригування дефіциту заліза. Так, відомим є використання органічного комплексу Fe^{2+} з двома молекулами нікотинаміду. Застосування знайшли й солі феруму (II) та карбонових кислот, а саме, фумарової, молочної, глюконової, оскільки встановлено, що вони володіють протекторними

властивостями, подібними до таких аскорбінової кислоти. Проблема введення ферри-іона в організм була вирішена в групі засобів хелатного походження. Так, існує засіб на основі хелатного комплексу протеїнсукцинілата заліза, в якому ліганди забезпечують стабільність ферри-йону, а константи стійкості не менші, ніж у феруму гідроксиду, що обумовлює збереження Fe^{3+} у розчинному стані в просвіті кишечника та підвищує ймовірність його засвоєння.

Існують засоби для боротьби зі ЗДА на основі нерозчинного гідроксиду окисного заліза в колоїдному розчині. У міцелі такого колоїдного розчину в якості ядра міцели використовувався нерозчинний $Fe(OH)_3$, а щільний шар створювався вуглеводними сполуками, в якості яких виступали мальтоза, сахароза, сорбіт, ізомальтоза.

Попри певні досягнення в області розробки ефективних засобів для боротьби зі ЗДА, пошук нових, більш досконалих форм заліза для перорального вживання, все ж триває [10-12].

Оскільки в живому організмі залізо завжди знаходиться в складі біонеорганічних комплексів з амінокислотами, білками та іншими біолігандами уваги заслуговує використання змішанолігандних систем для отримання безпечних розчинних легкозасвоюваних форм нетоксичних ферри-йонів. Вивчення змішанолігандних комплексів біометалів набуло широкого поширення, в літературі описані способи отримання і характеристики деяких з них. У якості біолігандів використовуються як природні, так і синтетичні сполуки, але у літературі відсутня інформація щодо можливості використання продуктів метаболізму та переробки пробіотичних бактерій для отримання змішанолігандних залізовмісних систем. Зважаючи на великий досвід та об'єми культивування пробіотичних культур, така ідея є вельми актуальною. При виробництві пробіотичних культур утилізується велика кількість побічних продуктів. Такою є культуральна рідина, що залишається після відділення бактеріальної маси. Культуральна рідина містить велику кількість метаболітів, зокрема органічних кислот, здатних до хелатного

комплексоутворення з біометалами. Окрім того, утилізації часто піддається не кондиційна біомаса, яку можна направляти на переробку з метою отримання продуктів деградації пептидогліканів їхніх клітинних стінок – сполук мурамилпептидного ряду, які також містять функціональні групи, здатні утворювати йонні та координаційні зв'язки з іонами металів. До того ж, речовини мурамилпептидного ряду володіють власною фізіологічною дією – є потужними імунотропними сполуками [8].

1.3 Муропептиди – перспективні компоненти хелатних комплексів Феруму

Муропептиди – низькомолекулярні структурні компоненти пептидогліканів клітинних стінок бактерій, що володіють вираженою імунотропною дією.

Пептидоглікан, навколишній протопласт еубактерій – одна гігантська молекула, "зшита" за допомогою глікозидних і пептидних зв'язків (рис. 1.3, 1.4).

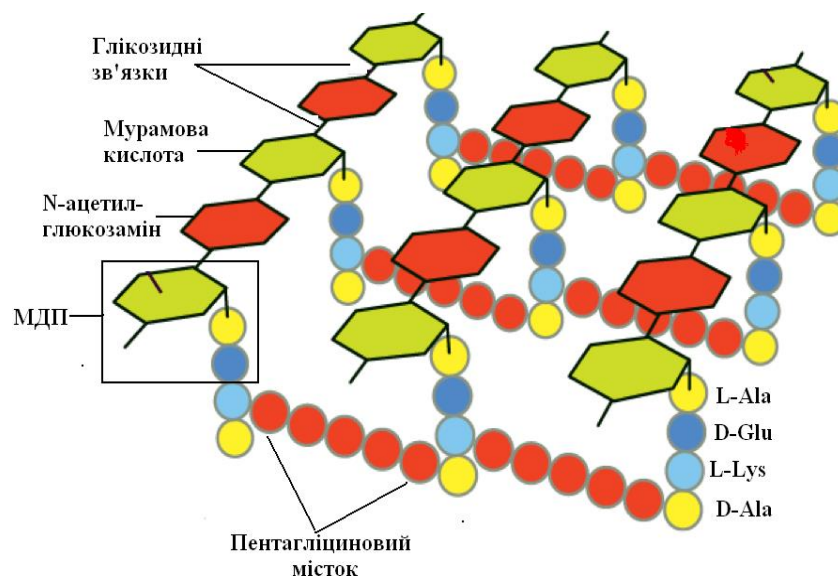


Рис. 1.3. Схематичний фрагмент пептидоглікану клітинної стінки пробіотичних бактерій та МДП у його складі

Остов молекули пептидоглікану побудований з залишків N-ацетилглюкозаміну та N-ацетилмурамової кислоти, що чергуються, з'єднаних

між собою за допомогою β -(1 \rightarrow 4) глікозидних зв'язків. До N-ацетилмурамової кислоти приєднаний короткий пептидний хвіст, що складається з невеликого числа (зазвичай 4-5) амінокислот (рис.1.2).

Кількісний вміст пептидоглікану визначає характер забарвлення бактерій та інших прокариотів за грамом. Особливу цінність у якості джерела пептидогліканів представляють грампозитивні бактерії, які містять до 70 % цих біополімерів

Мурамилдипептид (МДП) – це мінімальна структурна одиниця пептидоглікану (рис. 1.4), що входить до складу клітинної стінки як грампозитивних так і грамнегативних бактерій, здатний активувати системи вродженого та адаптивного імунітету.

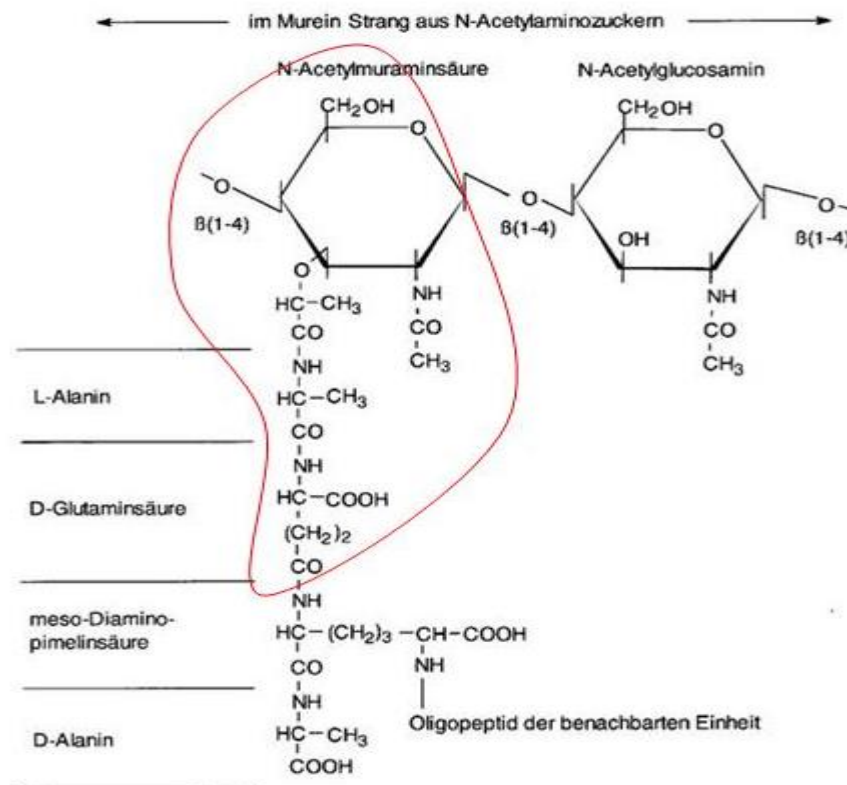


Рис. 1.4 Структурний фрагмент молекули пептидоглікану клітинних стінок бактерій і МДП в його складі

Початок досліджень, присвячених мурпептидам, покладено ще в 1974 р. Французьким дослідникам під керівництвом Е. Lederer вдалося з'ясувати, що

МДП, який входить до складу клітинної стінки бактерій викликає імуностимулюючий та адьювантний ефекти [18].

Муропептиди мають широкий спектр біологічних ефектів, найбільш важливим, з яких, є імуномодулююча дію. Саме з імуномодулюючою дією пов'язано застосування похідних мураміддипептиду для стимуляції природних захисних реакцій організму проти пухлин і хвороботворних мікроорганізмів. Крім імуноад'ювантної, мураміддипептид має протипухлинну і антиінфекційну активність, а також снодійні властивості.

Головною мішенню в організмі для імуномодуляторів мікробного походження, в тому числі і мурамідпептидного ряду, є фагоцитарні клітини.

Під впливом цих імуномодуляторів відбувається посилення функціональних властивостей фагоцитів: підвищується інтенсивність фагоцитозу і внутрішньоклітинного кілінгу поглинених бактерій, а також продукції прозапальних цитокінів, необхідних для ініціації гуморального і клітинного імунітету [20]. Проникнення МДП всередину клітини і зв'язок з NOD-2 веде до RIP-2-залежної активації NFκB і синтезу ключових цитокінів першої фази імунної відповіді.

Відомо, що використання препаратів з цілих мікробних клітин є малоефективними, оскільки для того, щоб бактерії чинили на організм імуностимулюючу дію, вони повинні бути поглинені макрофагами і розщеплені ними з утворенням МДП, але при імунодефіцитних станах функціональна активність макрофагів сильно знижена і, отже, знижена здатність розщеплювати пептидоглікани клітинних стінок бактерій з утворенням МДП.

При пероральному вживанні цілих мікробних клітин можливе розщеплення мембран клітинних стінок під впливом агресивної дії середовищ травного тракту, але воно є непередбачуваним і хаотичним, та не дозволяє отримати регулярні продукти деградації пептидогліканів – низькомолекулярних муропептидів.

У зв'язку з цим актуальним є направлене отримання фрагментів пептидогліканів клітинних стінок бактерій – пептидів з молекулярною масою до 1500 Да, що володіють імунотропною активністю. Для отримання мурупептидів з метою їхнього використання у якості фізіологічно-функціональних харчових інгредієнтів доцільним є використання абсолютно безпечних пробіотичних бактерій, доля пептидоглікану в яких сягає 70%, окрім того, накопичено великий досвід їхнього культивування

Способи отримання мурупептидів

Для отримання мікробних гідролізатів використовують ряд методів дезінтеграції, які можна розділити на дві великі групи (рис.1.5).

Механічні методи поділяються на дві групи у залежності від фази, у якій відбувається дезінтеграція: твердофазні і рідиннофазні. Твердофазні методи подібні методам подрібнення твердих тіл будь-якого походження. Біомаса клітин перед початком такого процесу повинна бути переведена у заморожений стан.

Немеханічні методи включають сушку, яка різко змінює структуру клітин і їх оболонки, і лізис різноманітної природи (під дією фізичних, хімічних і ферментних факторів).

До фізичних методів дезінтеграції відносяться: обробка ультразвуком, обертання лопаті або вібратора, струшування зі скляними бусами, продавлювання через вузький отвір під тиском, розчавлювання замороженої клітинної маси, розтирання у ступці, осмотичний шок, заморожування-відтавання, де Фізичні способи руйнування клітин більш економічні, ніж хімічні та хіміко-ферментативні. У той же час цим способам дезінтеграції клітин притаманна невибірковість: обробка може впливати на якість продукту.

Хімічні та ферментативні методи більш вибагливі. Клітини можуть бути зруйновані толуолом або бутанолом, кислотою, лугом, антибіотиками, ферментами. У практичних умовах переважно використовують фізичні методи

дезінтеграції клітинних стінок бактерій у поєднанні з хімічними або ферментативними.

Серед хімічних методів виділяють кислотний та лужний гідроліз. Однак лужний гідроліз не можна використовувати для гідролізу бактеріальної маси, зважаючи на те, що відбувається рацемізація більшості амінокислот, а також руйнування лізину, що входить до складу пептидоглікану. Кислотний гідроліз проводять, переважно, за допомогою мінеральних кислот при підвищених температурах. Привабливою стороною кислотного гідролізу є можливість отримання гідролізатів в короткі терміни. Ще одним позитивним моментом є утворення бактерицидних умов у ході процесу, що зменшує мікробну контамінацію і дозволяє зберігати гідролізат без консервації тривалий час. Однак, кислотний гідроліз має і свої негативні сторони – руйнується частина амінокислот, що може супроводжуватися утворенням летючих з'єднань. В літературі є відомості, що в низькомолекулярних пептидах (яким є МДП) при кислотному гідролізі утворюються кінцеві структурні деформації, в результаті чого вони залишаються не впізнаними рецепторами клітин [20]. При кислотному гідролізі білкових речовин, крім розриву пептидного зв'язку, протікають різні супутні реакції. Так дипептиди можуть утворювати циклічну форму, а при розщепленні циклу давати дипептиди із зворотним розташуванням амінокислотних залишків. Крім того, нейтралізація кислоти в кінці гідролізу пов'язана з утворенням високих концентрацій солей. А підвищення концентрації аніонів у ряді випадків може служити фактором токсичності.

Ферментативні методи гідролізу є більш м'якими і щадними в порівнянні з хімічними. Гідроліз проходить в зонах рН, відповідних максимумів активності ферментів, частіше в нейтральній, слабколужному або слабкокислому середовищі. Оптимум температур відповідає, як правило, 35 – 50 °С. Ферменти, на відміну від кислот і лугів, діють лише на певні групи сполук.

Пептидні містки пептидоглікану досить ефективно руйнуються протеазами, а глікозидні – гідролазами. Ступінь гідролізу субстрату як правило оцінюється за кількісним вмістом загального білка та імунокомпетентних пептидів, амінокислот і т. д.

У якості протеолітичних ферментів найчастіше використовують трипсин і хімотрипсин. Трипсин відноситься до класу серинових протеїназ і проявляє найбільшу активність в діапазоні рН 7,0 – 9,0. Фермент має унікальну субстратну специфічність, каналізуючи гідроліз зв'язків, що утворені карбоксильними групами тільки основних амінокислот – лізину і аргініну. Як правило, сусідство дикарбонових амінокислот (Asp і Glu) і особливо цистеїнової кислоти або карбоксиметилцистеїну погіршують гідроліз пептидного зв'язку трипсином. Але у всіх перелічених випадках вдається досягти достатньо повного гідролізу шляхом збільшення співвідношення трипсин – субстрат або часу інкубації. Виключенням є зв'язки, що утворені залишками лізину і аргініну з проліном (Lys – Pro і Arg – Pro), які абсолютно стійкі до дії ферменту.

Поряд з трипсином використовують ще одну серинову протеїназу – хімотрипсин. Проявляє максимальну активність в діапазоні рН 7,8 – 9,0. Хімотрипсин володіє більш широкою специфічністю, ніж трипсин. Фермент переважно каталізує гідроліз пептидних зв'язків, що утворені карбоксильними групами ароматичних амінокислот – тирозину, фенілаланіну і триптофану. З меншою швидкістю гідролізуються пептидні зв'язки лейцину, метіоніну, гістидину. Швидкість розщеплення окремих зв'язків в білках і пептидах залежить від характеру сусідніх амінокислотних залишків [16]. Суміш трипсину і хімотрипсину, а також α -амілази і ліпаз, представлена у якості препарату – панкреатин, який доцільно використовувати у гідролізі бактеріальних клітин.

Ще одним ферментом, який активно гідролізує бактеріальну клітину є лізоцим, на цьому, власне, і ґрунтується його антибактеріальна дія. Лізоцим

відноситься до класу гідролаз. Він каталізує гідроліз β -(1→4) глікозидних зв'язків між N-ацетилглюкозаміном і N-ацетілмурамовою кислотою.

На рис. 1.6 схематично представлена структура пептидоглікану клітинної стінки и напрям ферментативного гідролізу за допомогою протеаз и лізоциму.

Пептидоглікан при цьому зв'язується з активним центром ферменту (у формі кишень), розташованим між двома його структурними доменами. Сорбційний центр лізоциму являє 6 кишень (A, B, C, D, E, F), причому в A, C і E може зв'язуватися тільки N-ацетилглюкозамін, а в B, D і F – як N-ацетилглюкозамін, так і N-ацетілмурамова кислота. Молекула субстрату в активному центрі приймає конформацію, близьку до конформації перехідного стану. Відповідно до механізму Філліпса, лізоцим зв'язується з гексасахаридом, потім переводить 4-й залишок у ланцюзі в конформацію твіст-крісла. В цьому напруженому стані глікозидний зв'язок між центрами D і E легко руйнується.

Таким чином, у порівнянні з хімічними гідролізом ферментативний спосіб отримання гідролізатів володіє істотними перевагами, головними з яких є: якісний кінцевий продукт, доступність і простота проведення, незначна енерговитратність та екологічна безпека.

компресія (стиснення з подальшим різким зниженням тиску).

1.4 Насіння чіа та кунжуту: біологічна цінність та фізіологічна активність складових

Враховуючи сучасні гастрономічні вподобання українців та попит на інгредієнти з підвищеною біологічною цінністю, доцільним також є введення надзвичайно корисного та популярного насіння чіа та кунжуту.

Чіа – це однотрав'яниста рослина *Salvia hispanica*, родини Labiatae, яка росте в Латинській та Південній Америці, Мексиці та Аргентині (рис. 1.5). Насіння чіа здавна споживається населенням латиноамериканських країн,

корисність яких перевірена часом і підтверджена результатами сучасних досліджень. Значна харчова цінність меленого насіння чіа обумовлена наявністю цінних компонентів: харчової розчинної та нерозчинної клітковини, омега-3 та омега-6 жирних кислот, токоферолів, мінералів.



Рис. 1.5 Квіти та насіння чіа

Фізіологічні властивості насіння чіа:

- Беруть участь у регулюванні роботи серцево-судинної системи, сприяють зниженню ваги тіла.
- Висока вологопоглинальна здатність клітковини допомагає швидко усунути відчуття голоду і не отримати зайвих калорій
- Надають профілактику захворювань кісткової тканини та суглобів
- Мають загальнозміцнювальний ефект та антиоксидантну дію

Насіння кунжуту (рис. 1.6) окрім перелічених компонентів, що характерні для насіння чіа містить також фітостероли, які сприяють зниженню холестерину в крові, корисні антиоксиданти сезамінол сезамолін, а також велику кількість кальцію.



Рис. 1.6 та насіння кунжуту

Безліч корисних властивостей кунжуту дозволяють насінню надавати не лише лікувальний, а й профілактичний властивість. Так кунжут здатний нормалізувати в організмі багато процеси:

- надавати профілактику захворювань кісткової тканини та суглобів
- поліпшувати обмін речовин
- знижувати рівень холестерину в крові
- надавати профілактику онкологічних захворювань

Вибір кунжутного борошна як одного з найважливіших компонентів обумовлений також його значною біологічною цінністю та широким спектром терапевтичних та профілактичних ефектів. Корисні інгредієнти борошна включають ряд незамінних амінокислот, а також клітковину, поліненасичені жирні кислоти, воду та жиророзчинні вітаміни, макро та мікроелементи.

1.5. Розроблення плану НАССР – необхідний елемент обґрунтування технологій харчових продуктів

Розроблення та впровадження системи НАССР на харчових підприємствах є необхідною умовою їхнього існування, що нормується наступними законодавчими інструментами:

- Закон України № 771 «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» (ст..20, 21);
- Закон України № 2042 «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин»;
- Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 590 від 01.10.2012 «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)». Із змінами, внесеними згідно з Наказом Міністерства аграрної політики та продовольства № 429 від 17.10.2015;

- Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 41 від 06.02.2017 «Про затвердження форми акту, складеного за результатами аудиту щодо додержання операторами ринку вимог законодавства стосовно постійно діючих процедур, що засновані на принципах системи аналізу небезпечних факторів»;
- Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України № 42 від 06.02.2017 «Про затвердження форми акту, складеного за результатами проведення планового (позапланового) заходу державного контролю стосовно додержання операторами ринку гігієнічних вимог щодо поводження з харчовими продуктами»;
- Постанова Кабінету міністрів України №896 від 31 жовтня 2018р. «Порядок визначення періодичності здійснення планових заходів державного контролю відповідності діяльності операторів ринку (потужностей) вимогам законодавства про харчові продукти, корми, здоров'я та благополуччя тварин, які здійснюються Державною службою з питань безпеки харчових продуктів та захисту споживачів, та критерії, за якими оцінюється ступінь ризику від її провадження».

Система НАССР — це інструмент управління, який забезпечує більш структурований та науковий підхід до контролю ідентифікованих небезпечних чинників, ніж підхід через традиційну інспекцію і процедури контролю якості кінцевого продукту. У разі використання системи НАССР контроль переходить від випробування одиничного кінцевого продукту (випадкової вибірки продуктів), тобто тестування наявності відхилень, у сферу розроблення та виготовлення конкретних продуктів, тобто запобігання відхилень.

Система НАССР пропонує поділити весь процес виробництва на блоки і запровадити системи контролю за потенційними ризиками по кожному з цих блоків. Передбачається, що детальний аналіз ризиків, кваліфіковане, відповідальне виконання операцій кожним спеціалістом харчового

підприємства і ведення документації на всі заходи дозволять мінімізувати вірогідність виробництва недоброякісної продукції[17].

I. Аналіз небезпечних чинників, пов'язаних з виробництвом харчових продуктів, проводиться на всіх стадіях життєвого циклу продукту, починаючи з розведення або вирощування і до кінцевого споживання, охоплюючи стадії обробки, переробки, зберігання, транспортування та реалізації. Крім цього, виявляються умови виникнення небезпечних чинників і вживаються заходи щодо їх контролю на всіх стадіях.

Система НАССР виділяє три види небезпечних факторів, які можуть вплинути на безпеку продукції: біологічні, хімічні та фізичні.

II. Визначення критичних контрольних точок (точок, де найвища ймовірність виникнення потенційної небезпеки) необхідне для усунення/мінімізації впливу небезпечних факторів або можливості їх появи.

Система НАССР відносить до контрольних критичних точок насамперед ті технологічні операції, які здійснюються для усунення небезпечного фактора чи зниження його до допустимого рівня. Наприклад, при виробництві питного молока контрольною критичною точкою є його пастеризація, мета якої - знищення патогенних мікроорганізмів.

Критична контрольна точка в системі НАССР — це не лише перевірка технологічного процесу, а контроль з метою управління безпекою продуктів[18].

III. Визначення критичних меж має за мету розділення допустимих показників параметру від недопустимих. Критичних меж слід дотримуватися для того, щоб упевнитися, що критична точка перебуває під контролем.

Критичні межі визначаються для того технологічного параметру, який відповідає за усунення небезпечного фактору в **ККТ**. Наприклад, на стадії пастеризації молока таким параметром є температура. При пастеризації молока критичними межами температури пастеризації можуть бути 85°C (нижня межа) і 95°C (верхня межа).

Граничні значення мають задовольняти вимоги чинних нормативно-правових актів в Україні або підтверджуватися науковими даними. Офіційні контрольні органи надають потрібну для встановлення граничних значень інформацію, виходячи з відомих харчових небезпек і результатів аналізу ризику.

IV. Розроблення системи моніторингу дає змогу забезпечити контроль у критичних точках технологічного процесу за допомогою запланованого випробування або спостереження.

Моніторинг у системі НАССР здійснюється вимірюванням технологічного параметру в КТК і порівнянням отриманих даних з критичними межами. Система моніторингу повинна давати своєчасну і достовірну інформацію про вимірюваний параметр.

Існує кілька способів моніторингу граничних меж КТК. Моніторинг може здійснюватися на неперервній (100%) основі або для окремих партій продукції. Перший спосіб дає динамічну картину виконання, другий — уявлення про весь продукт шляхом моніторингу окремих проб [19]..

Для кожної критичної межі мають бути визначені п'ять ключових аспектів, які надають інформацію про те:

- що підлягає моніторингу?
- де здійснюватиметься моніторинг?
- як буде здійснюватися моніторинг критичних меж та запобіжних заходів?
- коли (частота моніторингу)?
- хто буде здійснювати моніторинг?

V. Розроблення та застосування коригувальних дій здійснюється для кожної критичної контрольної точки на той випадок, якщо система моніторингу покаже, що вимірюваний технологічний параметр вийшов за критичні межі.

Наприклад, якщо термометр у пастеризаторі молока показує, що температура процесу пастеризації менша нижньої межі (85°C), то необхідно завчасно

визначити, які коригувальні дії здійснювати, щоб усунути причини відхилення процесу від норми і повернути температуру пастеризації всередину критичних меж.

Настанови Codex Alimentarius щодо застосування системи НАССР визначають відхилення як "невідповідність граничному значенню". Мають бути запроваджені процедури для ідентифікації, ізолювання та оцінки продуктів, коли критичні межі в КТК порушуються.

Процедури коригувальних дій є необхідними для визначення причини виникнення і запобігання повторному відхиленню, для подальшого відстеження шляхом моніторингу і повторної оцінки, для забезпечення впевненості в ефективності вжитих заходів.

Дані реєструють у протоколах, що дає можливість перевірити, як виробник контролює відхилення і виконує ефективні коригувальні дії.

VI. Розроблення процедур перевірки дає змогу впевнитися в ефективності функціонування системи.

Метою перевірок є виявлення помилок, які мають місце при розробці й запровадженні системи НАССР на конкретному підприємстві. Перевірка включає:

- підтвердження плану НАССР;
- внутрішні аудити системи НАССР;
- калібрування обладнання;
- цільовий відбір та випробування проб.

Підтвердження передбачає забезпечення плану, який ґрунтується на сучасних перевірених наукових даних та наявній інформації, а також взаємопов'язаний з конкретним продуктом і процесом.

Внутрішні аудити як частина перевірки здійснюються для порівняння фактичної практики і процедур плану НАССР. Це систематичні та незалежні перевірки, які передбачають спостереження на місці, опитування працівників та аналіз протоколів для визначення впровадження в систему НАССР

процедур і дій плану. Внутрішні аудити здійснюються незалежними особами, які не залучені до впровадження системи НАССР.

Калібрування передбачає перевірку приладів чи технічного обладнання на відповідність еталону для забезпечення потрібної точності й вірогідності моніторингу.

Цільовий відбір та випробування передбачають періодичний відбір проб продукту та їхнє дослідження для перевірки відповідності критичним межам. Для оцінки ефективності плану НАССР важливе значення мають мікробіологічні дослідження.

Перевірка має здійснюватися відповідно до плану-графіка та щоразу, коли є передумови:

- результати спостережень на місці, що вказують на можливість порушення критичних меж в КТК;
- результати аналізу протоколів, що вказують на непослідовність моніторингу;
- претензії споживачів або бракування продукції замовниками;
- нові наукові дані.

Дані перевірок заносять у протоколи, де зазначають методи, дату, відповідальних працівників, організації, виявлені порушення і вжиті заходи.

VII. Документування процедур і реєстрація даних, необхідних для функціонування системи, слугують доказовою базою того, що процес виробництва перебував під контролем.

Система документування НАССР складається з документів, які були створені при розробці і впровадженні системи на підприємстві. Головним документом є план НАССР з переліком КТК, вимірюваних параметрів технологічного процесу та їх критичних меж. У ньому також представлені коригувальні дії, план перевірок і перелік записів, які свідчать про те, що процес виробництва перебував під контролем і продукція є безпечною [23].

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТИ ТА МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

2.1 Схема проведення досліджень

На підставі поставлених мети і завдань роботи визначено основні напрями проведення теоретичних і експериментальних досліджень, розроблено програму їхньої реалізації та встановлено послідовність і причинно-наслідковий взаємозв'язок етапів проведення досліджень представлених у вигляді структурної схеми (рис. 2.1).

2.2 Сировина та матеріали

У роботі основними матеріалами дослідження були :

- Бактеріальний препарат *Lactobacillus delbrueckii subsp. Bulgaricus B-3964* концентрацією $4,8 \cdot 10^9$ КУО/см³ із колекції НВП «Аріадна», м. Одеса,
- Рослинний фермент Папаїн з активністю 10 Од/мг (Swanson Health Products, США)
- Клітковина рослинна (висівки пшеничні) (ТМ «Агросільпром» Україна)
- FeCl₃·6H₂O «ч» (Китай).
- Борошно пшеничне 2-го сорту (ТМ «Хуторок» Україна)
- Сіль харчова (Держ. Підпр. «Артемсіль» Україна)
- Дріжджі хлібопекарські пресовані (ТМ «Одеські дріжджі» Україна)



Рис. 2.1 Схема проведення досліджень

2.3 Отримання функціональних харчових інгредієнтів (ФХІ).

ФХІ отримували шляхом іммобілізації органічних комплексів біометалів на ХВПВ, які попередньо позбавляли від залишків водо- та солерозчинних білків шляхом трикратної обробки фізіологічним розчином NaCl при гідромодулі (ГМ) 1:20 (суміш перемішували протягом 10 хв за кімнатної температури). ХВПВ відмивали дистильованою водою та висушували у конвективній сушарці за температури 70°C до досягнення вологості 10–12%. Іммобілізацію проводили шляхом поєднання розчину органічного комплексу біометалу з ХВПВ (гідромодуль (ГМ) 1:5). Суміш витримували 120 хв та висушували у конвективній сушарці за температури 50°C до досягнення вологості 10–12%. На рис. 2.2 наведено принципову схему отримання ФХІ на основі комплексів біометалів зі сполуками пробіотичного походження та ХВПВ.



Рис. 2.2. Принципова схема отримання ФХІ на основі комплексів біометалів зі сполуками пробіотичного походження та ХВПВ

Абсолютну похибку вимірювань визначали за допомогою критерію Стьюдента, довірчий інтервал $P=0,95$, кількість повторів у визначеннях 3–4, кількість паралельних проб дослідних зразків – 3.

2.4. Методи дослідження галет функціонального призначення

Методологія проведення органолептичної оцінки галет регламентована ДСТУ 4683:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин» та передбачає здійснення наступних заходів:

1. Визначення запаху галет здійснюється шляхом проби зразку галетної продукції конкретної марки, його висипання на чистий папір А4 та дослідження запаху продукту.

Запах галет гарної якості є слабо вираженим, приємним. Запахи цвілі, затхлості та інші сторонні запахи, які виникли в результаті неправильного зберігання галет або переробки недоброякісної сировини, не допускаються.

2. Смак галет повинен бути солодкуватим без кислого, гіркого і інших специфічних присмаків.

3. Визначення кольору галет здійснюється шляхом порівняння досліджуваних зразків з еталоном або з описом у ДСТУ 4429:2017 «Галети. Загальні технічні умови». При цьому слід пам'ятати, що колір залежить від головної і додаткової сировини, що використовується при виробництві виробів, умов реалізації технологічного процесу.

4. Поверхня галет повинна бути гладкою з проколами, без сторонніх вкраплень і плям, а самі вироби – мати правильну форму, однак допускаються незначні вигини і викривлення виробів. Злам повинен бути листовий з рівномірною пористістю.

Показник масової долі вологи галет визначається за наступною формулою:

$$X_1 = ((m_1 - m_2) / m) \times 100 \quad (2.1),$$

де:

X_1 – масова доля вологи галети у %;

m_1 – маса бюкси з навіскою до висушування, г;

m_2 – маса бюкси з навіскою після висушування, г;

m – маса аналізованої проби галет, г.

Для контролю показника кислотності галет, який є значущим і визначає смакові властивості кондитерських виробів, а також впливає на термін придатності галет, використовується ДСТУ 5024:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначання кислотності та лужності»

Показник кислотності галет визначається за наступною формулою:

$$X_2 = (K \times V \times V_1 \times 100) / (V_2 \times m \times 10) \quad (2.2),$$

де:

X_2 – показник кислотності галети у градусах;

K – поправочний коефіцієнт розчину гідроксиду натрію (NaOH) = 0,1 моль / дм³, що використовується для титрування;

V – об'єм розчину гідроксиду натрію, витрачений на титрування, см³; V_1 – обсяг дистильованої води, взятий для розчинення навіски, см³; 100 – коефіцієнт перерахунку на 100 г галет;

V_2 – обсяг фільтрату, взятий для титрування, см³; m – маса навіски галет, г;

10 – коефіцієнт перерахунку розчину гідроксиду натрію концентрації 0,1 моль / дм³ в 1 моль.

Для контролю показника лужності галет, який є значущим і визначає смакові властивості кондитерських виробів, а також впливає на термін придатності галет, використовується ДСТУ 5024:2008 «Вироби кондитерські. Методи визначання кислотності та лужності».

Методика вимірювання лужності галет наступна:

25 г подрібненої галети поміщають в суху конічну колбу місткістю 500 см³, вливають 250 см³ дистильованої води, ретельно перемішують збовтуванням, закривають колбу пробкою і залишають вміст на 30 хв, збовтуючи кожні 10 хв.

Після закінчення 30 хв вміст колби фільтрують через вату в суху колбу, потім 50 см³ фільтрату вносять піпеткою в конічну колбу місткістю 250 см³, додають 3 краплі бромтимолового синього і титрують розчином соляної

кислоти концентрації (HCl) = 0,1 моль / дм³ до появи жовтого коліру. Показник лужності галет визначається за наступною формулою:

$$X_4 = (K \times V \times V_1 \times 100) / (V_2 \times m \times 10) \quad (2.4),$$

де: X₄ – показник лужності галети у градусах;

K – поправочний коефіцієнт розчину соляної кислоти (HCl) у концентрації 0,1 моль / дм³, що використовується для титрування;

V – об'єм розчину соляної кислоти, витрачений на титрування, см³; V₁ – обсяг дистильованої води, взятий для розчинення

навіски, см³; 100 – коефіцієнт перерахунку на 100 г галет;

V₂ – обсяг фільтрату, взятий для титрування, см³;

m – маса навіски галет, г;

10 – коефіцієнт перерахунку розчину соляної кислоти концентрації 0,1 моль / дм³ в 1 моль.

Показник лужності галет в градусах, в перерахунку на суху речовину, обчислюють за наступною формулою:

$$X_5 = (X_4 \times 100) / 100 - W \quad (2.5),$$

де: X₄ – показник лужності галети у градусах;

W – масова доля вологи в аналізованому продукті, %.

Визначення масової частки золи Згідно положень ДСТУ 4429:2017, в галетах масова доля золи, нерозчинної в розчині з масовою часткою соляної кислоти 10 %, не повинна перевищувати 0,1%.

Для контролю показника масової долі золи в галетах використовується ДСТУ 4672:2006 «Вироби кондитерські. Методи визначення золи і металомангнітних домішок».

Вимірювання масової частки золи в галетах здійснювалося наступним чином.

Зразки галет масою від 5 до 10 г поміщають в попередньо зважений просмажений до постійної масі тигель (маса тигля дорівнює 5,0 г). Кожен зразок галети спочатку обережно обвуглюють на електричній плітці до припинення виділення диму. Після обвуглювання аналізованого зразка тигель ставлять в муфельну піч, нагріту до 550 °С.

Озолення здійснювалося до остаточного зникнення чорних часток, поки колір золи не став білим або сіруватим, після цього тигель виймають із печі та охолоджують. Після охолодження тигель зважують, потім вдруге прокалюють протягом 30 хв.

РОЗДІЛ 3 Обрунтування рецептури та послідовності технологічних операцій виробництва пастили з вмістом виноградних вичавків

3.1 Обрунтування рецептури галет та характеристика фізико-хімічних показників якості

3.1

Згідно ДСТУ 4429:2017 галети – це борошняні кондитерські вироби, які виготовляють із пшеничного або інших видів борошна з використанням дріжджів або розпушувачів з додаванням чи без додавання різних видів сировини.

Готували контрольний та 6 дослідних зразків галет (табл. 3.1)

Зразок 1 – галети з додаванням ФХІ

Зразок 2 – галети з додаванням ФХІ та насіння чіа

Зразок 3 – галети з додаванням ФХІ та насіння кунжуту

Зразок 4 – галети з додаванням ФХІ та подрібненого насіння (порошку) чіа

Зразок 5 – галети з додаванням ФХІ та подрібненого (порошку) насіння кунжуту

Зразок 6 – галети з додаванням ФХІ та суміші подрібненого (порошку) насіння чіа та кунжуту (1:1)

Таблиця 3.1 – Рецептура дослідних зразків

Найменування сировини	Витрати компонентів рецептури, г						
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
Борошно пшеничне гатунку 1	1120,0	1108,0	1096,0	1096,0	1096,0	1096,0	1096,0
ФХІ	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Насіння чіа	-	-	12	-	-	-	-
Насіння кунжуту	-	-	-	12	-	-	-
Подрібнене насіння чіа	-	-	-	-	12	-	-
Подрібнене насіння кунжуту	-	-	-	-	-	12	-
Суміш подрібненого	-	-	-	-	-	-	12

Найменування сировини	Витрати компонентів рецептури, г						
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
насіння чіа та кунжуту 1:1							
Розчин солі (сіль*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)
Сода	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Вуглеамонійна сіль	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Вода	501,0	501,0	501,0	501,0	501,0	501,0	501,0
Разом (тіста)	1774,0	1774,0	1774,0	1774,0	1774,0	1774,0	1774,0
Вологість тіста, %	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5

В табл. 3.2 представлено фізико-хімічні показники якості контрольного та дослідних зразків галет. У всіх зразках показники не відхиляються від нормативних, окрім показника кислотності, він зростає та виходить за межі, дозволені ДСТУ 4429:2017, що обумовлено скоріш за все наявністю в рецептурі подрібненого насіння, що може містити вільні жирні кислоти.

Для оцінювання органолептичного профілю продуктів було розроблено детальний опис дескрипторів за бальною шкалою від 5 до 1 (табл. 3.3).

Згідно даних сенсорної оцінки дослідних зразків, найкращим за загальним балом є зразок №3 внесення функціонального інгредієнту на основі органічного комплексу феруму не приводить до погіршення фізико-хімічних показників галет, а, отже даний продукт можна віднести до категорії поліфункціональних з підвищеною харчовою цінністю (рис. 3.1, 3.2).

Таблиця 3.2 – Фізико-хімічні властивості дослідних зразків галет

Фізико-хімічні показники	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6	ДСТУ 4429:202017	Метод контролю
Масова частка вологи, %	9,5	10,1	10,3	10,3	10,4	10,4	10,3	не більше ніж 11	ДСТУ 4683:2006
Лужність в перерахунку на суху речовину, градуси	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,75	0,78	не більше ніж 1	ДСТУ 5024:2008
Кислотність в перерахунку на суху речовину, градуси	2,1	2,2	2,3	2,4	3,1	2,7	2,9	не більше ніж 2,5	ДСТУ 5024:2008
Товщина, мм	3,2	3,1	3,2	3,0	3,1	3,1	3,0	не більше ніж 10	–
Намочуваність, %	157	161	172	177	168	166	171	не менша ніж 150	ДСТУ 5023:2008

КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.2.7

Таблиця 3.3 – Балова шкала сенсорної оцінки галет

Показники	Характеристика органолептичних показників галет, бали				
	5	4	3	2	1
Зовнішній вигляд	Форма виробів правильна, розміри відповідні виду виробів округлі або прямокутні, шорсткувата поверхня з незначними вкрапленнями кришок і висівок, з незначною борошністістю	Форма виробів правильна, розміри відповідні виду виробів з незначними надломами по краях, шорсткувата поверхня, з надколами і рельєфом, незначна борошністість, наявність борозенок	Вироби злегка деформовані з незначними тріщинами і надломами по краях, незначна кількість виробів має невідповідні розміри, шорсткувата поверхня, борошніста, з надколами і рельєфом, наявність здуття, борозенок	Форма неправильна, вироби деформовані, невідповідних розмірів із значними тріщинами і надломами, велика кількість надколів, бороzenок, вкраплень кришок і висівок, присутнє здуття майже на всій поверхні	Форма неправильна, вироби сильно деформовані, не пропорційних розмірів, має велику кількість тріщин та надломів, наявність пригорілих слідів, здуття на всій поверхні, виступи солі
Колір	Рівномірний, відповідний кольору компонентів, які застосовуються	Достатньо рівномірний, відповідний кольору компонентів, які застосовуються	Недостатньо рівномірний, колір виробів злегка не відповідає кольору компонентів, які застосовуються	Нерівномірний, різних відтінків	Не властивий даному виду виробів
Структура	Хрумкі, з розвинуеною пористістю, без ознак непромісу	Хрумкі, пористі, без ознак непромісу	Погано хрумкі, погано розвинуена пористість, наявність ознак непромісу	Не хрумка, дуже погано розвинуена пористість, є ознаки непромісу	Не хрумка, не розвинуена пористість, є ознаки непромісу
Смак	Приємний, відповідний даному виду виробів з виявленим смаком застосовуваних добавок, яскраво виражений, без сторонніх присмаків	Приємний, відповідний даному виду виробів з смаком застосовуваних добавок, недостатньо виражений, без сторонніх присмаків	Слабко виражений смак застосовуваних добавок	Не виражений смак	Не відповідний даному виду виробів, сторонній присмак продукту, не властивий компонентам та добавкам, які були застосовані
Запах	Приємний, відповідний даному виду виробів, яскраво виражений, без сторонніх запахів	Приємний, відповідний даному виду виробів, виражений, без сторонніх запахів	Слабовиражений запах застосовуваних добавок	Не виражений запах	Не відповідний даному виду виробів, сторонній запах, не властивий добавкам, які були застосовані

КРМ.ХХЕтаБ.1.926-03.2.7

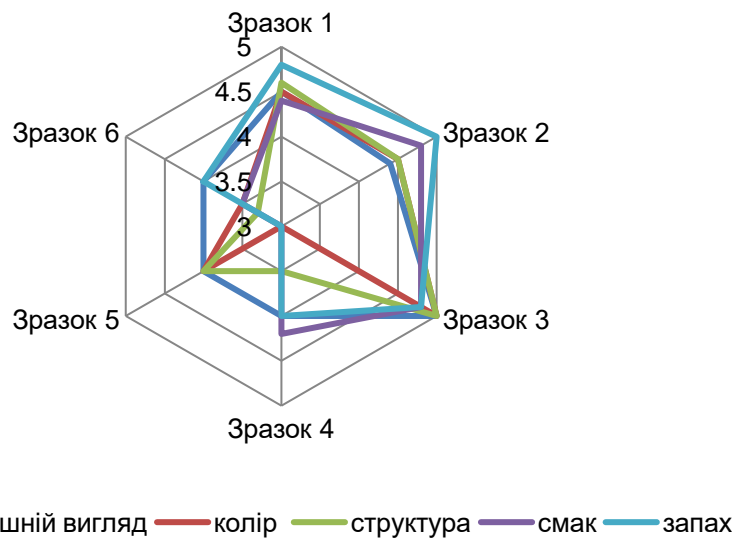


Рис. 3.1. Профілограмма сенсорної оцінки дослідних зразків галет

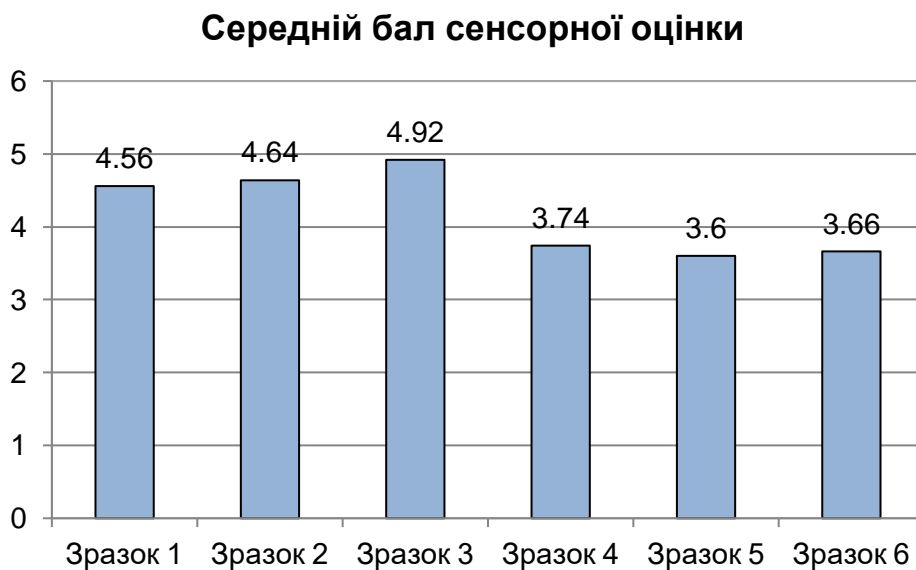


Рис. 3.2. середній бал сенсорної оцінки дослідних зразків галет

Отже, найкращими за фізико-хімічними та органолептичними характеристиками є Зразок 5, який містить у своєму складі ФХІ та насіння кунжуту. Відповідно до цієї рецептури обґрунтовано технологію виробництва галет.

3.2 Обрунтування технології галет

Блок-схему технологічного процесу виробництва галет, наведено на рис.

3.3.

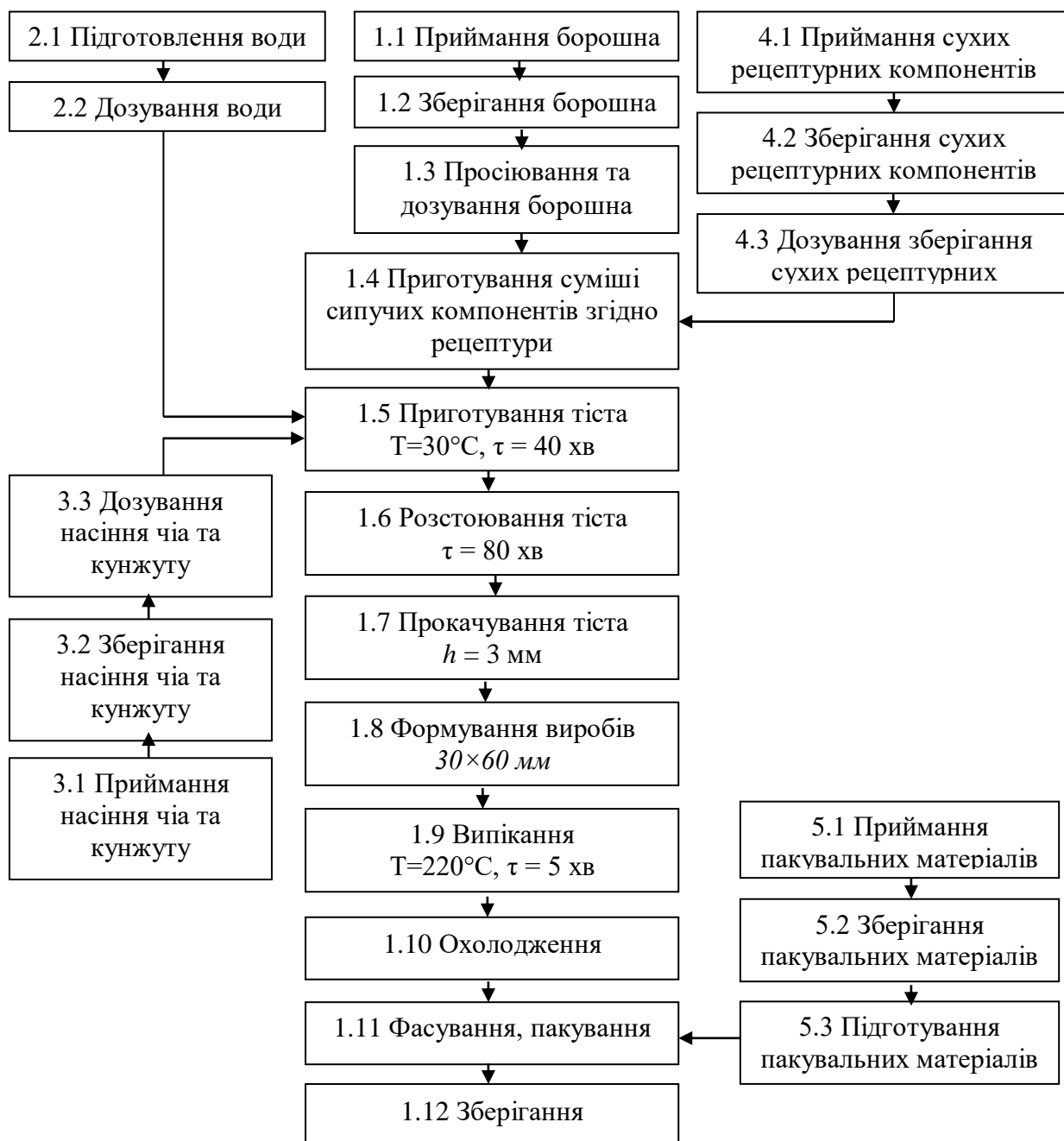


Рис. 3.3 Блок-схема технології виробництва галет

Технологічний процес виробництва галет передбачає наступні стадії: підготовку сировини до виробництва; замішування дріжджового тіста; вилежування тісті; прокатка тіста; формування тіста; випікання; охолодження виготовленого печива; пакування; зберігання.

Розглянемо кожен етап виробництва галет більш детально.

– Підготовка сировини, – передбачає просіювання борошна, змішування різних його партій, пропускання через магніти; підігрівання води до 40–50 °С; постачання збагачувальних добавок у виробництво партії галет у вигляді водних суспензій у кількості, що передбачена їх рецептурою.

Замішування дріжджового тіста. Дана виробнича стадія може бути реалізована за допомогою використання опарної технології, що передбачає виготовлення тіста в два етапи: перший – приготування опари; другий – приготування тіста.

Процес приготування опари полягає у тому, що борошно у кількості 20–50% загальної кількості сировини, воду, цукор та подрібнені дріжджі ретельно перемішують протягом 5–7 хвилин до отримання однорідної маси, вологість якої складає 52–60%, та залишають з метою її бродіння при температурі 30–32°С протягом 1–1,5 години. Опара вважається готовою для подальшого використання, якщо її об'єм збільшився в 3 рази та зменшився максимальний об'єм.

Під час бродіння опари та тіста для галет відбувається незначне накопичення молочної кислоти, яка впливає на процеси набухання та пептизації білкових речовин тіста та смак готового виробу. Проте, як зазначає Л.О. Коршенко, у зв'язку із тим, що бродіння опари та тіста для виготовлення галет має короткостроковий характер, а також через наявність в них гідрокарбонату натрію, який нейтралізує кислоти, як правило, в тісто для галетного печива прийнято додатково додавати молочну кислоту.

Тривалість замішування тіста для галет безпосередньо залежить від частоти обертів лопатей місильної машини, властивостей борошна та температури сировини. Як правило, замішування галетного тіста триває протягом 50 хвилин, а у випадку використання вищезазначеного ферментного препарату – 15–30 хвилин.

Оптимальна вологість тіста для галет простих із борошна 1-го та 2-го гатунку складає 33–34%, із обойного пшеничного борошна – 35–36%, для покращених галет – 30–31%, для дієтичних - 26–31%.

Температура тіста наприкінці процесу замішування повинна складати не більше 32–35 °С.

Вилежування тіста. метою ліквідації внутрішніх напруг у тісті (їх виникнення обумовлюється піддаванням тіста сильному механічному впливу під час замішування), підвищення його пластичності, забезпечення низки біохімічних та мікробіологічних процесів доцільним є вилежування тіста або в спеціальних камерах із оптимальними температурою та відносною вологістю повітря, або у приміщенні цеху на столах або в дежах.

Варто відзначити, що під час вилежування дріжджового тіста для галет відбувається низка процесів, викликаних дріжджами та результуючих дозрівання тіста, а саме: 1) процес спиртового бродіння; 2) розмноження дріжджових клітин; 3) колоїдні, фізичні та біохімічні процеси.

Прокатка тіста, – являє собою операцію перетворення безформних шматків тіста в тістову стрічку, з якої у подальшому можна здійснювати формування галетних виробів, за допомогою використання двовалкових реверсивних машин або ламінатора. Під час прокатки тіста відбувається рівномірний розподіл повітря, яке захоплюється тістом під час перемішування, результаті чого надлишок повітря видаляється, і тісто набуває дрібнопористої структури.

Багаторазова прокатка та складання пласту сприяє покращенню листового тіста, що, у свою чергу, надає відповідної крихкої та шарової структури галетам.

Прокатане тісто повторно піддають вилежуванню протягом 30 хвилин, після чого його прокатують 5 разів на лицьовій двовалковій машині. Після першої прокатки на поверхню пласта тіста рівномірно насипають обрізки тіста, а перед четвертою прокаткою тісто слід складати вдвоє.

Як зазначає технолог В.Є. Торіков, перед виготовленням тіста з найбільш низьких сортів борошна процес прокатки та вилежування тіста є набагато простішим. Так, тісто з борошна 1-го гатунку підлягає прокатуванню тричі й вилежується протягом 1 години, згодом знову прокатується 5 разів; тісто з борошна 2-го гатунку дві прокатується, вилежується 30 хвилин і також прокатується 5 разів. Після здійснення лицьової прокатки тісто підлягає прокатуванню на шліфувальних валках, що сприяє поступовому зменшенню товщини тістової стрічки перед формуванням на штамп-машині [28, с. 164].

Варто відзначити, що приготування тіста з використанням добавок-покращувачів (наприклад, піросульфата натрія, ферментного препарату «Протосубтиліну Г10х» тощо) стадії попередньої прокатки та вилежування тіста відсутні, оскільки тісто після замішування образу піддається прокатуванню 8 разів із додаванням обрізків та подається для подальшого формування.

Останніми роками в технології виробництва галет найбільш розповсюдженим є використання ламінатора, який дає змогу безперервно прокатувати стрічку галетного тіста.

Формування тіста – здійснюється на штамп-машинах легкого типу та передбачає проведення наступних операцій: отримання тістової стрічки товщиною 4 мм за допомогою пар шліфувальних валків; вирубки заготовок тіста за допомогою штампувального механізму; повернення обрізків тіста спеціальним транспортером тощо. При цьому формування тістових заготовок здійснюється без зупинки руху тістової стрічки.

Штампувальний механізм передбачає наявність низки сталевих або бронзових матриць, що мають форму стакану із загостреними кромками, які проколюють тісто. Необхідна кількість проколів тістової заготовки галетного тіста складає 3 проколи на 1 см² поверхні заготовки; вони сприяють виходу водяних парів із тістової заготовки під час випікання, що попереджає утворення пухирів на поверхні випеченого виробу.

Варто зазначити, що протягом останніх років в технології виробництва галет стали використовувати роторний спосіб формування, який передбачає вирубку тістових заготовок шляхом ротору, що обертається, із попередньо прокатаного пласту тіста. На формувальному роторі закріплені ріжучі матриці, вкорпусі яких закріплені трафарети з ножами та шпильками для проколювання заготовок тіста. При використанні роторних машин вологість тіста повинна коливатися від 14 до 17,5%, а температура повітря складати не більше 28 °С.

Випікання – це одна з найголовніших операцій технологічного процесу виробництва галет, який продукує сукупність складних фізико-хімічних та колоїдних змін у тісті, які впливають на якість готової продукції.

Випікання галет реалізується в тунельних газових печах безперервної дії з конвеєрними ланцюговими або стрічковими подами. Тривалість випікання залежить від щільності тіста (добре розпушене тісто випікається швидше, ніж щільне). Для випікання галет зазвичай застосовується перемінний температурний режим з обов'язковим зволоженням середовища пекарної камери. Так, протягом перших 4 хвилин її температура поступово зростає з 230 до 270 °С, а згодом понижується до 205 °С. Загальна тривалість процесу випікання для простих галет складає 7–10 хвилин, для дієтичних – 5–7 хвилин.

Охолодження галет. Вироби, що випікаються на трафаретах або перфорованих/сітчастих сталевих стрічках, слід охолоджувати до температури 50–70 °С на нерухомих стелажах, після чого їх можна механічно знімати з трафаретів на охолоджувальний транспортер без порушення форми виробів для остаточного охолодження за рахунок тепловіддачі в навколишнє середовище.

Охолоджувати галети слід при температурі 20–25°С, швидкість охолоджувального повітря 3–4 м/с. Найбільш оптимальним є охолодження виробів на транспорті закритого типу з примусовою циркуляцією повітря.

Пакування галет здійснюється в пачки вагою 50, 100, 150, 200 і 250 г; галети фасуються в коробки, а для внутрішньоміського споживання – у

паперові або целофанові пакети. Упаковка зазвичай паперова двошарова: виробляють в два шари паперу: підвертка та барвиста етикетка з паперу. Іноді застосовують третій шар з картону або паперу, а також вставки у вигляді картонних денців, які надають пачці жорсткість.

Упаковувати галети в пачки можна і без етикеток, якщо воно загорнуте в целофан з малюнком; при використанні целофану без малюнка на пачку наклеюють марку з товарним знаком або пачка склеюється паперовою етикетувальною стрічкою. Слід зазначити, що галети можна загорнути в один шар паперу (пергамент, підпергамент або пергамін) і художньо оформлену бандероль. Завертку печива найчастіше здійснюють на машинах-напівавтоматах. У коробки печиво фасується вагою нетто 400–500 г, рідше – до 1500 г. Задля цього прийнято використовувати картонні, фанерні або бляшані коробки, які перед укладанням галет вистилають пакувальним матеріалом.

Зберігання. Галети є кондитерським виробом, що має тривалий термін зберігання.

Машинно-апаратурну схему наведено на рис. 3.4.

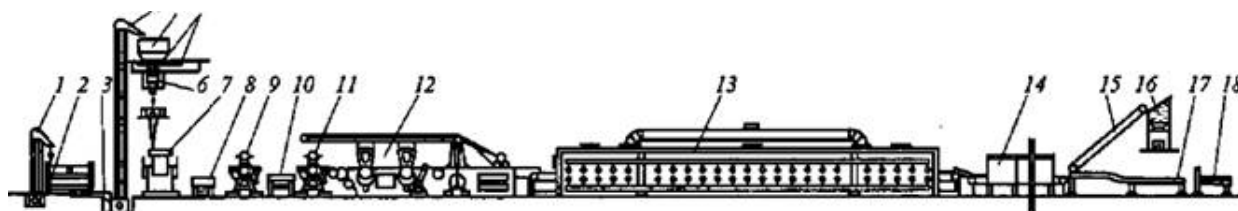


Рис. 3.4. Апаратурно-технологічна схема виробництва галет

1-приймальна борошняна самотачка; 2- бурат; 3-шнек; 4-борошняна самотачка; 5-бункер; 6-автоматичні ваги; 7-тістомісильна машина; 8-візок для транспортування тіста; 9-валкова машина; 10-стіл для відлежування тіста; 11-лицева валкова машина; 12-штампувально-ріжуча машина; 13-піч; 14-охолоджуюча шафа; 15-транспортер для пересування галет на автоматичні ваги; 16-автоматичні ваги; 17-стеккер для укладки галет; 18-пакувальна машина.

3.3 Фальсифікація галет та її викриття

Галети – це кондитерські вироби, які нечасто стають об'єктом фальсифікації, оскільки для їх виробництва використовується відносно дешева сировина, для якої ще немає більш дешевих заміників (борошно, вода, дріжджі).

Проте можна зустріти якісну фальсифікацію галет за рахунок недовкладення найбільш цінної сировини за рецептурою – якісного борошна, жиру, цукру, прянощів та інших компонентів. Крім того, можлива кількісна фальсифікація всіх фасованих виробів за рахунок недоважування, який перевищує встановлені норми відхилення.

Одним із нещодавно виявлених видів фальсифікації галети стало її «прискорене старіння». Досліджувалися умови штучного «прискореного старіння» галет, що дозволяють виявити зміни показників якості, які ідентичні змінам в умовах зберігання по НТД (стандартні). Такими показниками якості галет з'явилися органолептичні показники (смак, запах), а також пероксидне число жирів, що входять до складу виробів. Уперше з'явилася можливість оцінки строку придатності галет за значно менший час, чим це відбувається традиційно (в умовах зберігання зразків при 20°C).

Таким чином, галети є таким різновидом кондитерських виробів, фальсифікація яких можлива шляхом недоважування готових виробів, недовкладення необхідної сировини, що впливає на якість галети.

Розділ 4. Розроблення процедур, заснованих на принципах НААСР галет дістичних функціонального призначення

4.1. Передумови розроблення системи НАССР

Розвиток ринку харчових продуктів в Україні, зміни у національному законодавстві стосовно харчової промисловості, які спрямовані на гармонізацію з європейськими, підписання економічної частини Угоди про асоціацію між Україною та ЄС, розширення ринкового середовища – все це спонукає виробників харчової продукції відповідати сучасним вимогам щодо безпечності харчових продуктів. Поява нових видів продукції та конкуренція вимагає від підприємств упровадження інновацій, застосування нетрадиційних видів сировини, за рахунок яких можна значно скоротити тривалість того чи іншого процесу, при цьому отримувати продукт високої якості та безпечності.

Досягнути цього можна шляхом упровадження постійно діючої ефективної системи управління безпечністю харчової продукції, заснованої на принципах НАССР – системи аналізу ризиків і критичних контрольних точок.

Концепція НАССР не є автономною програмою. Її основою є система заходів контролю, яка складається з програм-передумов, що повинні бути запроваджені і підтримуватися належним чином. Такий підхід вимагає від персоналу підприємства харчових концентратів дотримання цих вимог, забезпечення знань та практичних навичок у розробленні, впровадженні систем управління безпечністю, її ефективному функціонуванні. Програми-передумови стосуються належного планування виробничих приміщень, дотримання санітарних вимог стосовно обладнання, персоналу, виробничих цехів, боротьби з шкідниками, правильного поводження з токсичними речовинами, поводження з відходами, загальних вимог поводження з харчовими продуктами, співпраці з постачальниками.

Підготовчими етапами розроблення НАССР плану є створення на базі підприємства робочої групи, склад та кількість осіб якої затверджуються керівником підприємства, опис готового продукту з усіма фізико-хімічними та

органолептичними показниками, визначення цільового призначення продукту, моделювання блок-схеми для виробництва, перевірка дієвості даної блок – схеми.

Основні принципи розроблення HACCP плану для підприємств із виготовлення кондитерських виробів:

- аналіз небезпечних факторів: визначення потенційних небезпек, які можуть виникнути на будь-якому етапі харчового ланцюга та становити небезпеку життю та здоров'ю споживачів;

- визначення критичних точок контролю з метою попередження, усунення чи зменшення небезпек до прийняттого рівня;

- встановлення критичних меж для виявлених небезпек;

- розроблення процедур моніторингу для оцінки рівня критичних точок та подальшого використання під час верифікації;

- встановлення коригувальних дій, які прийматимуться у разі відхилення від критичних меж;

- встановлення процедур верифікації для перевірки дієвості HACCP плану;

- встановлення процедур ведення записів та документування.

Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» визначено, що небезпечний фактор у харчовому продукті – будь-який хімічний, фізичний, біологічний чинник харчового продукту або його стан, який може спричинити шкідливий вплив на здоров'я людини.

Керуючись особливостями розроблення HACCP плану, можна створити ефективну систему менеджменту якості для підприємств із виготовлення галет, що дозволить забезпечити стабільно ефективний рівень безпечності харчового виробу, виконати вимоги законодавчих та нормативних документів, розширити експортні ринки збуту, зменшити рівень виробничого браку, зменшити витрати пов'язані з негативними наслідками повернень.

Одним із основних кроків системи НАССР є опис продукту із зазначенням інформації про офіційну назву продукту, нормативний документ, згідно якого він виробляється, органолептичні характеристики, фізико-хімічні характеристики якості, вимоги до безпечності, споживче та транспортне пакування, Вимоги до маркування, Умови зберігання та строк придатності, Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів, транспортування та реалізація, потенційно можливе використання не за призначенням та посіб вживання (табл. 4.1).

Таблиця 4.1 – Опис галет підвищеної харчової цінності для військовослужбовців

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Галети
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 4429:202017 «Галети. Загальні технічні умови»
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Борошно пшеничне, вода, функціональний інгредієнт, кунжут, сіль, сода, вуглеамонійна сіль
Органолептичні характеристики	<p><i>Форма</i> Правильна, така, що відповідає формі, передбаченій рецептурою. Допускаються: 1) загини країв на виробі, якщо вони не заважають пакуванню їх у тару; 2) односторонні надрипи на виробі, утворені в результаті розламування двох виробів, що зліпилися ребрами під час випікання, за умови наявності: а) не більше 2 шт. у пакувальній одиниці – для розфасованих галет; б) не більше 4% від маси нетто вагових галет; 3) надломлені галети: а) не більше 7% від маси нетто вагових галет; б) не більше 4% від маси нетто розфасованих галет</p> <p><i>Поверхня</i> Гладка з проколами, без сторонніх вкраплень та плям. Допускається: а) для простих галет із пшеничного борошна 1-го та 2-го гатунку – наявність слідів борошна; б) для простих галет із пшеничного обойного борошна або</p>

Інформація, що зазначається	Пояснення
	<p>суміші обойного борошна і борошна 1-го гатунку – наявність слідів борошна та вкраплення висівок;</p> <p>в) наявність на верхній поверхні галет непошкоджених пухирців, тріщин та надломів, але не більше 10%;</p> <p>г) наявність вкраплень смакових добавок – для галет зі смаковими добавками;</p> <p>д) наявність незабруднених слідів від швів листів та стрічкового полотна під час випікання;</p> <p>е) наявність вкраплень запеченого тіста на 1 шт. у пакувальній одиниці та не більше 3% від маси нетто для вагових галет</p> <p><i>Колір</i> Властивий галетам відповідної назви, різних відтінків. Верхня сторона може мати нерівномірний колір, від солом'яно-жовтого до світло-коричневого з темнішим забарвленням пухирців, що виступають. Нижня сторона може мати нерівномірний колір, темніший або світліший ніж верхня сторона, властивий пропеченим виробам</p> <p><i>Вигляд у розламі</i> Пропечений без слідів здуття, непромісу та закалу. Листковий з рівномірною пористістю</p> <p><i>Смак та запах</i> Властивий виробу певної назви, без стороннього запаху та присмаку</p>
Фізико-хімічні характеристики	<p>Масова частка вологи, %, не більш 11</p> <p>Лужність в перерахунку на суху речовину, градуси, не більш 1</p> <p>Кислотність в перерахунку на суху речовину, градуси, не більш 2,5</p> <p>Товщина, мм, не більш 10,0</p> <p>Намочуваність, не менше ніж 10,0</p>
Вимоги до безпечності	<p><i>Біологічні небезпеки</i></p> <p>Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше $5 \cdot 10^4$</p> <p>Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г не дозволено</p> <p>Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, в 50 г не дозволено</p> <p>Сульфитредукувальні клостридії, в 0,01 г не дозволено</p> <p>Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше $5 \cdot 10^2$</p> <p><i>Staph. aureus</i> в 1 г не дозволено</p>

Інформація, що зазначається	Пояснення
	<p><i>V. cereus</i>, КУО в 1 г, не більше $1 \cdot 10^2$</p> <p><i>Хімічні небезпеки</i></p> <p>Токсичні елементи, мг/кг, не більше:</p> <p>Свинець – 0,5; кадмій – 0,1; миш'як – 0,2; ртуть – 0,03; мідь – 10,0; цинк – 60,0</p> <p><i>Фізичні небезпеки</i></p> <p>Сторонні домішки не дозволено</p> <p>Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше – 0,003, згідно з чинними нормативним документом.</p>
Споживче пакування	<p>Поліпропилен. Пакет без форми. Фасують в упаковку, виготовлену із матеріалів, що забезпечують його збереженість у відповідності з нормативними правовими актами, що діють на території держави.</p> <p>Маса галет в одиниці упаковки повинна відповідати номінальній кількості, що вказана в маркуванні на упаковці з урахуванням відповідних відхилів.</p>
Транспортне пакування	<p>Пакувальні матеріали захищають гранолу від забруднення та навколишнього середовища, збільшуючи термін зберігання. Готову продукцію упаковують в пакет з поліпропілену, далі складають у ящики гофрованого картону, та інші види тари згідно з чинними нормативними документами.</p>
Вимоги до маркування	<p>Маркування споживчого пакування виконують державною мовою згідно із законодавством України та вимогами Технічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів</p> <p>Маркування повинно містити таку інформацію:</p> <ul style="list-style-type: none"> — загальну назву продукту; — масу нетто в грамах або в кілограмах; — склад продукту із зазначенням алергенів, назв харчових добавок, що входять до рецептури; — інформаційні дані про поживну та енергетичну цінність; — кінцеву дату споживання «Вжити до....» або дату виготовлення (число, місяць, рік) <p>або строк придатності до споживання;</p> <ul style="list-style-type: none"> — умови зберігання; — номер партії виробника; — позначення цього стандарту; — назву та адресу виробника; — рекомендацій щодо споживання; — штрих-код;
Умови зберігання та	Галети зберігають у сухих, чистих, добре вентильованих

Інформація, що зазначається	Пояснення
строк придатності	приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури (18 ± 5) °С та відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %. Заборонено зберігати галети поруч із продуктами, що мають специфічний запах.
Транспортування та реалізація	Галети транспортують усіма видами транспорту згідно з правилами перевезення вантажів, чинними на даному виді транспорту.
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Галети можна споживати дітям від 3-х років та дорослим, не рекомендовано вживати людям з непереносимістю глютену, алергічною реакцією на кунжут, ячний білок
Потенційно можливе використання не за призначенням	Споживання продукту після закінчення строку придатності.
Спосіб вживання	Готовий продукт до споживання, не потребує додаткової обробки.

4.2 Аналіз потенційних небезпечних факторів виробництва галет та шляхи їхнього регулювання

Для аналізу потенційних небезпечних факторів виробництва галет імовірність виникнення біологічних, хімічних і фізичних небезпечних чинників на кожній технологічній стадії виробництва оцінювали на підставі аналізу нормативних вимог, науково-технічної документації, а також досвіду практичного технології виробництва галет (табл. 4.2). На підставі отриманих даних визначено небезпечні фактори при виробництві галет (табл. 4.3).

Таблиця 4.2 – Критерії оцінки небезпечних факторів

Ймовірність	Серйозність наслідків				
	Незначні (відсутній вплив)	Малі (обумовлюють неприємні відчуття)	Значні (може викликати захворювання)	Серйозні (може спричинити серйозні захворювання)	Критичні (може викликати смерть)
Дуже висока (1 раз на тиждень)	Середній	Високий	Високий	Високий	Високий
Висока (1 раз на місяць)	Середній	Середній	Високий	Високий	Високий
Середня (1 раз на 6 місяців)	Низький	Середній	Середній	Високий	Високий
Низька (1 раз на рік)	Низький	Низький	Середній	Середній	Високий
Дуже низька (рідше 1 разу на рік)	Низький	Низький	Низький	Середній	Середній

Таблиця 4.3 – Аналіз потенційних небезпек

№	Етап технологічного процесу	Шифр небезпеки	Опис небезпеки	Обґрунтування небезпеки	Запобіжні заходи
1	Приймання сировини	Б	Контамінація борошна внаслідок неправильного транспортування мікроорганізмами МАФAM, БГКП, Bacillus, Staphylococcus,	Здатні викликати харчові отруєння, інтоксикацію.	Виконання програми-передумови щодо специфікації і контролю постачальників. Дотримання інструкції приймання вхідної сировини

№	Етап технологічного процесу	Шифр небезпеки	Опис небезпеки	Обґрунтування небезпеки	Запобіжні заходи
2	Приймання сировини	Х	онтамінація сировини токсичними (кадмій, свинець, цинк, миш'як, ртуть; афлатоксин В ₁) елементами та радіонуклідами (цезій, стронцій) Забруднення пестицидами.	Свинець порушує функції нервової та судинної системи, накопичується в організмі Кадмій уражає печінку. Миш'як накопичується в організмі, негативно впливає на нервову систему. Ртуть впливає на нервову систему, печінку, нирки. Афлатоксин здатен викликати онкологічні захворювання. Радіонукліди накопичуються в організмі та негативно впливають на всі тканини. Пестициди накопичуються у жировій тканині, негативно діють на вагітних жінок.	Виконання програми-передумови щодо специфікації і контролю постачальників. Наявність сертифікатів, що підтверджують, що сировина є органічною. Дотримання правил вхідного контролю
3	Приймання сировини	Х	Наявність алергенів у сировині.	Алергічна реакція у формі риніту, набряку Квінке, анафілактичного шоку.	Зазначення алергенів на маркуванні
4	Зберігання сировини	Б	Контамінація та борошна внаслідок неправильного зберігання мікроорганізмами МАФАМ, БГКП, Bacillus, Staphylococcus,	Негативні наслідки описані у п.1	Дотримання режимів та термінів зберігання

№	Етап технологічного процесу	Шифр небезпеки	Опис небезпеки	Обґрунтування небезпеки	Запобіжні заходи
5	Зберігання сировини	Б	Забруднення борошна, шкідниками внаслідок неправильного зберігання - зерновий точильник, зернова міль, комірний довгоносик	Токсини, що виробляються унаслідок життєдіяльності шкідників можуть викликати отруєння	Виконання програми-передумови щодо специфікації і контролю постачальників. Наявність сертифікатів, що підтверджують, що сировина є органічною. Дотримання правил вхідного контролю
6	Замішування тіста	Х	Контамінація хімічними сполуками з обладнання (дезінфікуючі засоби, фарби та покриття обладнання)	Токсична дія кислот, які входять до складу дезінфікуючих розчинів	Дотримання інструкції з користування дезінфікуючими засобами. Контроль постачальників обладнання
7	Замішування тіста	Б	Контамінація мікроорганізмами у разі недотримання гігієни персоналу. Носії назальних секретій <i>S. aureus</i> , люди, інфіковані гепатитом А, або вірусом Норволка, або носії дизентерії, відкриті рани та порізи, інфіковані <i>Streptococcus</i> або іншими патогенами	Негативні наслідки описані у п.1. Передача вірусних захворювань через продукти харчування	Дотримання програм-передумов щодо гігієни персоналу та чистоти поверхонь. Проведення медоглядів. Дотримання інструкції з допуску персоналу

№	Етап технологічного процесу	Шифр небезпеки	Опис небезпеки	Обґрунтування небезпеки	Запобіжні заходи
8	Вилежування тіста	Б	Контамінація мікроорганізмами у разі недотримання гігієни персоналу. Носії назальних секретів <i>S. aureus</i> , люди, інфіковані гепатитом А, або вірусом Норволка, або носії дизентерії, відкриті рани та порізи, інфіковані <i>Streptococcus</i> або іншими патогенами	Негативні наслідки описані у п.1. Передача вірусних захворювань через продукти харчування	Дотримання програм-передумов щодо гігієни персоналу та чистоти поверхонь. Проведення медоглядів. Дотримання інструкції з допуску персоналу
9	Прокатка тіста	Ф	Потрапляння сторонніх предметів від персоналу, обладнання (пластик, скло, частини металу). Потрапляння сторонніх предметів, з упаковки сипучих <u>продуктів</u>	Негативні наслідки описані у п.6	Дотримання інструкції з підготовки сировини
10	Формування тіста	Ф	Потрапляння сторонніх предметів від персоналу, обладнання (пластик, скло, частини металу). Потрапляння сторонніх предметів, з упаковки сипучих <u>продуктів</u>	Негативні наслідки описані у п.6	Дотримання інструкції з підготовки сировини
11	Випікання тіста	Б	Розвиток стійких мікроорганізмів	Негативні наслідки описані у п.1	Дотримання температурних режимів та термінів випікання

№	Етап технологічного процесу	Шифр небезпеки	Опис небезпеки	Обґрунтування небезпеки	Запобіжні заходи
12	Охолодження галет	Б	Контамінація мікроорганізмами у разі недотримання гігієни персоналу та чистоти поверхонь - вірусом Норволка, або носії дизентерії, відкриті рани та порізи, інфіковані Streptococcus або іншими патогенами	Негативні наслідки описані у п.1	Дотримання програм-передумов щодо гігієни персоналу та чистоти поверхонь. Проведення медоглядів. Дотримання інструкції з допуску персоналу.
13	Пакування галет	Х	Контамінація продукту хімічними сполуками пакувальних матеріалів - пластифікатори, друкарська фарба та чорнило	Хімічні сполуки можуть викликати отруєння	Проведення ранжування постачальників пакувальних матеріалів
14	Зберігання готової продукції	Б	Контамінація мікроорганізмами у разі недотримання гігієни персоналу та чистоти поверхонь - вірусом Норволка, або носії дизентерії, відкриті рани та порізи, інфіковані Streptococcus або іншими патогенами. Розвиток стійких мікроорганізмів	Негативні наслідки описані у п.1	Дотримання режимів та термінів зберігання, дотримання гігієни персоналу та дотримання інструкції миття та дезінфекції поверхонь

Таким чином, найбільша кількість небезпек під час виробництва галет пов'язана із біологічними факторами. Визначимо, що саме є найнебезпечнішими для здоров'я людини (табл. 4.4).

Таблиця 4.4 –Серйозність небезпек в технології виробництва галет

Небезпечний фактор	Ймовірність виникнення	Серйозність наслідків	Ступінь ризику
Мікробіологічна контамінація борошна внаслідок неправильного транспортування	Висока	Серйозні	Високий
Забруднення борошна внаслідок неправильного зберігання	Середня	Значні	Високий
Наявність алергенів у сировині	Висока	Значні	Високий
Потрапляння сторонніх предметів від персоналу, обладнання (пластик, скло, частини металу)	Низька	Низькі	Низький
Контамінація хімічними сполуками з обладнання	Низька	Низькі	Низький
Контамінація мікроорганізмами у разі недотримання гігієни персоналу	Висока	Значні	Високий
Розвиток стійких мікроорганізмів	Висока	Серйозні	Високий
Контамінація продукту хімічними сполуками пакувальних матеріалів	Низька	Малі	Низький
Контамінація продукту мікроорганізмами під час зберігання	Висока	Серйозні	Високий

Оцінка серйозності небезпек дозволяє визначити небезпеки з високим рівнем наслідків, які можуть суттєво вплинути на безпечність продукту. Отже, визначаємо критичні точки контролю під час виробництва галет (табл. 4.5).

Таблиця 4.5 –Визначення критичних точок контролю в технології виробництва галет

Агент	Небезпечний чинник	Питання № 1: Чи існують на цьому етапі або наступних етапах попереджуючі дії для цього небезпечного чиннику?	Питання №2: Чи може даний етап зменшити рівень небезпечного чиннику до прийнятного ?	Питання №3: можливість на цьому етапі появи небезпечного чиннику або збільшення його до недопустимого рівня?	Питання №4: Чи гарантує наступний етап нищення небезпечного чиннику або зниження його до допустимого рівня?	Но мер критичної точки контролю
Приймання сировини						
Цукор, Борошно	Біологічний (мікробіологічне забруднення)	Так. Вхідний контроль, сертифікація продукції	Ні	Так	Так. Вхідний контроль, сертифікація продукції	—
Зберігання сировини						
Цукор, борошно	Біологічний (мікробіологічне забруднення, забруднення шкідниками)	Так. Дотримання режиму зберігання	Ні	Так	Ні	КТК1
Замішування тіста						
Тісто	Біологічні (контамінація сторонньою мікрофлорою у разі недотримання гігієни персоналу)	Так. Отримання сировини для приготування тіста, не зараженої сторонньою мікрофлорою	Ні	Так	Так	-

Тісто	Фізичні (потрапляння сторонніх предметів від персоналу, обладнання (пластик, скло, частини металу). Потрапляння сторонніх предметів, з упаковки сипучих продуктів)	Так. Використання сит для просіювання сипучої сировини	Так	-	-	КТК2
-------	---	---	-----	---	---	------

Вилежування тіста

Тісто	Біологічний (розвиток стійких мікроорганізмів)	Так. Отримання сировини для приготування тіста, не зараженої мікроорганізмами	Так	Так	Ні	КТК3
-------	--	--	-----	-----	----	------

Прокатка тіста

Тісто	Фізичні (потрапляння сторонніх предметів від персоналу, обладнання (пластик, скло, частини металу).	Так. Використання сит для просіювання сипучої сировини	Так	-	-	КТК4
-------	---	---	-----	---	---	------

Формування тіста

Тісто	Фізичні (потрапляння сторонніх предметів від персоналу, обладнання (пластик, скло, частини металу).	Так. Використання сит для просіювання сипучої сировини	Так	-	-	КТК5
-------	--	---	-----	---	---	------

Випікання тіста

Тісто	Біологічний (розвиток стійких мікроорганізмів)	Так. Отримання сировини для приготування тіста, не зараженої мікроорганізм ами	Так	Так	Ні	КТК6
-------	---	---	-----	-----	----	------

Охолодження галет

Галети	Біологічний (розвиток стійких мікроорганізмів)	Так. Отримання сировини для приготування тіста, не зараженої мікроорганізм ами	Так	Так	Ні	КТК7
--------	---	---	-----	-----	----	------

Пакування галет

Галети	Фізичні (потрапляння сторонніх предметів від персоналу, обладнання (пластик, скло, частини металу). Потрапляння сторонніх предметів з пакувальних матеріалів	Так. Використання сит для просіювання сипучої сировини	Так	-	-	КТК8
Зберігання готової продукції						
Галети	Біологічний (мікробіологічне забруднення)	Так	Так	-	-	КТК9

Таким чином, встановлено 9 контрольних критичних точок на всіх етапах виробництва галет. Наступним етапом у складанні плану HACCP є встановлення критичних меж (табл. 4.6).

Таблиця 4.6 – Встановлення критичних меж

Технологічна стадія	№ КТК	Критичні межі
Зберігання сировини	1	Борошно: Оптимальна вологість повітря в приміщенні не повинна перевищувати 70 %, Найсприятливіша температура для цього продукту - 5-18 °С, але не більше 20 °С, не більше 8 місяців.
		Цукор: Зберігання при температурі +17°С і відносній вологості повітря 70 % до 1 місяця.
Замішування тіста	2	Наявність сторонніх домішок на ситі
Вилежування тіста	3	Тривалість - 20-30 хв.
Прокатка тіста	4	Багаторазова прокатка – 5 разів
Формування тіста	5	Наявність сторонніх домішок на ситі
Випікання тіста	6	Тривалість випікання – 4 хвилини при поступовому збільшенні температури від 205 до 270°С; 6 хвилин – при температурі 205°С
Охолодження галет	7	Охолодження до температури 35°С при швидкості повітря 3 м/с (у випадку примусового охолодження)
Пакування галет	8	Наявність сторонніх домішок на ситі
Зберігання готової продукції	9	Відносна вологість 65-70%, температура 18±3°С

Визначення критичних меж необхідно для встановлення конкретних числових значень технологічних показників та параметрів, які слід контролювати для уникнення контамінації харчового продукту. Наступним етапом є розроблення плану НАССР (табл. 4.7).

Таблиця 4.7 – Розроблення плану НАССР виробництва галет

Етап процесу	КТ К	Критичні межі	Опис небезпечного фактору	Процедури моніторингу	Коригуючі дії	Протокол НАССР
Зберігання сировини	1	Борошно: Оптимальна вологість повітря в приміщенні не повинна перевищувати 70 %, Найсприятливіша температура для цього продукту - 5-18 °С, але не більше 20 °С, не більше 8 місяців. Цукор: Зберігання при температурі +17°С і відносній вологості повітря 70 % до 1 місяця.	Контамінація мікроорганізмами та шкідниками	Навчений персонал перевіряє продукти при прийманні на зберігання, контролює режим зберігання, слідкує за термінами зберігання.	Не пускати у виробництво продукти, заражені патогенними і мікроорганізмами. Заражене борошно направляють на знезараження. (просіювання, витримка при (-5) °С 50–55 °С, після чого продукт очищають від шкідників	Журнал реєстрації партій сировини. Журнал моніторингу шкідників
Замішування тіста	2	Наявність сторонніх домішок на ситі	Потрапляння сторонніх предметів	Візуальний огляд сита оператором	Не використовувати сипучу сировину, якщо в ній ідентифіковані сторонні домішки, перевірити дану партію	Протокол огляду сита
Вилежування тіста	3	Тривалість - 20-30 хв.	Розвиток стійких			Технологічна схема

			мікроорганізмів	Візуальний огляд тіста оператором	Не допускати на подальші стадії пошкоджене тісто	виробництва галет. Чек-лист приготування галет
Прокатка тіста	4	Багаторазова прокатка – 5 разів	Розвиток стійких мікроорганізмів			
Формування тіста	5	Наявність сторонніх домішок на ситі	Розвиток стійких мікроорганізмів			Протокол огляду сита
Випікання галет	6	Тривалість випікання – 4 хвилини при поступовому збільшенні температури від 205 до 270 ⁰ С; 6 хвилин – при температурі 205 ⁰ С	Розвиток стійких мікроорганізмів	Контроль температурних режимів та тривалості випікання. Візуальний огляд готової продукції	Не допускати до реалізації не пропечені вироби Повірка технологічного обладнання у разі виявлення невідповідностей температурних режимів	Технологічна схема виробництва галет. Чек-лист приготування галет
Охолодження галет	7	Охолодження до температури 35 ⁰ С при швидкості повітря 3 м/с (у випадку примусового охолодження)	Розвиток стійких мікроорганізмів	Контроль температурних режимів та тривалості охолодження Візуальний огляд готової продукції	Не допускати до пакування неохолоджених виробів Повірка технологічного обладнання у разі виявлення невідповідностей температурних режимів	Журнал реєстрації температурних режимів
Пакування галет	8	Наявність сторонніх домішок на ситі	Контамінація мікроорганізмами,	Візуальний огляд пакувальних	Не допускати до пакування	Протокол огляду сита

			забруднення хімічними речовинами, сторонніми домішками	матеріалів	неякісні пакувальні матеріали	
Зберігання готової продукції	9	Відносна вологість 65-70%, температура $18\pm 3^{\circ}\text{C}$	Контамінація мікроорганізмами	Вимірювання Температури та відносної вологості особою, яка відповідає на	Зняти з реалізації у разі невідповідності режимів зберігання	Журнал реєстрації температурних режимів

Отже, обґрунтовано рецептуру технології дієтичних галет функціонального призначення з вмістом органічних комплексів заліза.

Обґрунтовано технологію дієтичних галет з його вмістом. Здійснено аналіз небезпечних факторів виробництва галет функціонального призначення, встановлення критичних точок контролю (КТК) згідно основних принципів системи НАССР та розроблення процедур, заснованих на принципах НАССР для виробництва галет.

Для розробки плану НАССР зазначено критерії оцінки небезпечних факторів, проаналізовано потенційні небезпеки виробництва галет, оцінено рівень їх серйозності. Також визначено критичні точки контролю виробництва та межі зміни технологічних параметрів. На підставі цього розроблено коригуючі дії персоналу для унеможливлення потрапляння неякісної, небезпечної продукції до реалізації.

РОЗДІЛ 5 Економічне обґрунтування та інвестиційна привабливість технології

5.1 Дослідження ринку галет

Ринок кондитерських виробів на Україні демонструє розвиток і зростання прибутків ключових гравців цього ринку – крупних кондитерських компаній («Roshen», «АВК», «Житомирські ласощі», «Харківська бісквітна фабрика» тощо).

Серед різноманітних видів кондитерської продукції найбільший попит і споживання припадає на цукерки та печиво. Зокрема, упродовж останніх кількох років обсяги виробництва печива зростають приблизно на 2% в рік. При цьому частка споживання сухого печива (галет і крекерів) збільшилась на 12%. Це можна пояснити порівняно невисокою вартістю даної продукції, її зручними споживчими характеристиками, можливістю поєднання з іншими харчовими продуктами. Сухе печиво також можна розглядати як альтернативу іншим хлібобулочним чи борошняним виробам.

Враховуючи зазначене, можна стверджувати, що виробництво і споживання сухого печива буде зростати в найближчі роки. Разом з тим, в ХХІ столітті серед населення активно популяризуються ідеї так званого правильного або здорового харчування, яке передбачає якщо не повну відмову, то істотне скорочення споживання цукристих виробів, до яких належать практично всі кондитерські вироби, в повсякденному раціоні громадян. Прихильники даного напрямку пояснюють досить високий рівень захворюваності серед населення багатьох країн, в тому числі нашої держави, на цукровий діабет, ожиріння, атеросклероз саме порушення раціону харчування населення, збільшенням в ньому частки цукор-вмісних продуктів і пропонують, таким чином, відмовитись від їх споживання. Слід зазначити, що дане твердження є в певній мірі хибним, тому що власне кондитерські вироби, виготовлені з дотриманням рецептури, хоча і містять цукор, не чинять шкоди організму людини при помірному споживанні, натомість, збагачують його

вуглеводами, білками, жирами, покращують настрій тощо. Разом з тим, виробники харчової продукції, в тому числі кондитерської, в намагання збільшити прибуток підприємства та зменшити витрати на виробництво, порушують рецептури виготовлення, замінюючи інгредієнти природного походження на синтетичні, що і спричинює розлади обміну речовин і формування низки хвороб. На нашу думку, на основі традиційних продуктів харчування слід розробляти функціональні продукти, з поліпшеними показниками якості, споживання яких населенням дозволить забезпечити їх добові потреби в поживних речовинах, стане інструментом профілактики та упередження захворюваності. Що стосується зменшення витрат на здійснення виробництва харчових продуктів та збільшення доходів підприємств, цього можна досягти подальшим удосконаленням технологічного процесу, його інтенсифікацією як з точки зору оптимізації технологічних режимів і способів виробництва, так і модернізації обладнання.

Розробка і створення функціональних продуктів, вирішення супутніх задач можливі в рамках інноваційного процесу в харчових технологіях.

На сьогодні саме інновації можуть стати основою розвитку багатьох галузей народного господарства і стимулювати розвиток національної економіки.

Розробка інноваційного проекту пов'язана з виконанням складних науково-дослідних робіт та великими втратами, тому інноваційні розробки потребують ретельного техніко-економічне обґрунтування. Для проведення досліджень упродовж інноваційного процесу необхідно використання коштовного обладнання та матеріалів, тому досить часто фахівці намагаються замінити фізичні явища та процеси їх математичним описом і, таким чином, здійснювати наукові дослідження на математичній моделі процесу. Вибір тієї чи іншої стратегії інноваційного процесу залежить від конкретних задач і можливостей дослідників. За оцінками експертів, витрати, пов'язані з

розробкою та реалізацією інноваційного процесу, як правило, компенсуються при подальшому її впровадженні у виробництво.

Маркетингові дослідження. Соціально-економічні та політичні процеси, які відбуваються у нашій державі, обумовлюють рівень доходів населення та купівельну спроможність громадян. В останні кілька років спостерігається стійка тенденція зниження попиту на продукти харчування, в тому числі кондитерські вироби, високої вартості, імпортного виробництва, та орієнтація споживачів на більш дешеві аналоги або продукти власного домашнього виробництва. Наприклад, на ринку печива зростає попит на вироби, виготовлені за відносно простою, мало компонентною рецептурою, при цьому знижуються обсяги виробництва печива з начинкою, шоколадом тощо, які традиційно мають більш високу вартість. Зазначені тенденції призводять до зміни структури ринку, зникнення одних сегментів та появи інших, переорієнтації виробників на збільшення обсягів тих виробів, що користуються більш високим попитом. До числа таких виробів серед печива відносяться галети та крекери. Їх споживання в останні кілька років зростає на 2% в рік, що зумовлено відносно невисокою вартістю, популярністю серед населення та здатністю замінити вживання інших хлібобулочних виробів. Додатковим стимулом купівлі саме цих виробів споживачами може стати поліпшення їх якості, зокрема, надання дієтичних, лікувально-профілактичних властивостей за рахунок зміни технологічних режимів виробництва та введення біологічно-активних добавок з підтвердженим фізіологічним ефектом на організм людини.

Як відомо, на українському ринку кондитерської продукції домінують такі виробники, як Roshen, «Конті», «ХБФ», «Бісквіт-Шоколад», «Житомирські ласощі», сукупна частка яких становить не менше 50% ринку. В період 2014-2016 рр. суттєво знизилась позиція компанії «АВК», яка до 2014 р. була одним з лідерів вітчизняної кондитерської індустрії, але через низку відомих подій і своє географічне розташування, поступово втратила рейтинг,

знизила обсяги виробництва та прибутки. Натомість в цей же період суттєво нарощує свій потенціал корпорація Roshen за рахунок відкриття додаткових торгових мереж у більшості регіонів України.

Враховуючи прогнози експертів на найближчі роки, можна стверджувати, що ринок галет буде надалі розвиватись за рахунок збільшення обсягів виробництва і споживання, розширення асортименту продукції, тому саме цей сегмент кондитерського ринку є перспективним на даний час для інновацій.

Нижче наведено стислу споживчу характеристику галет різних виробників.

Компанія «Nordic» орієнтована на виробництво екологічно чистої, натуральної продукції (каші, висівкові суміші, печиво). В асортименті компанії є галети Nordic з вівса з брусницею, з вівса з фруктами та з темним шоколадом. Ціна за 30 г галет упакованих поштучно становить 9,80 грн.

Польська компанія «Сонко» виробляє галети з насінням соняшника, гарбуза, льону, з морською сіллю. Вони містять харчові волокна, необхідні для нормальної роботи шлунково-кишкового тракту людини, детоксикації організму. Ціна упаковки 130 г – 42 грн.

Галети від виробника «Zukes» (США) не містять пшеницю, кукурудзу і сою, проте мають у складі вітаміни та мінерали. Вартість упаковки 170 г – 250 грн.

Також на українському ринку представлені галети кукурудзяні без глютену італійського виробника «Fiorentini» (вартість упаковки 120 г – 47 грн), французькі галети з карамеллю «La Mere Poulard» (500 г – 400 грн).

З наведеного переліку видно, що значну частку галетних виробів на українському ринку становить продукція країн ЄС та США, які мають своїх представників на території нашої країни. Що ж стосується вітчизняних виробників галет, то варто зазначити галетні хлібці «Три злаки» ТОВ

«Укрдиапрод», які не містять дріжджів та цукру і виготовлені з цільного зерна. (ціна за 100 г – 9,50 грн), та прості галети ТМ «Здроаво» (ціна за 300 гр. – 21 грн).

Проведений маркетинговий аналіз свідчить, що виробники галет орієнтовані на використання натуральної сировини рослинного походження, яка надає виробам функціональних властивостей. Однак, практично не представлені вироби, збагачені мінеральними елементами, також життєво необхідними організму людини для нормального функціонування. До числа таких елементів відносяться залізо, магній, кальцій тощо. Використовуючи у рецептурі такі компоненти, як вівс, гарбуз, соняшник і т.д., виробники керуються їх багатим хімічним складом. Однак на нашу думку, мінеральна складова в таких компонентах представлена в недостатній кількості і тому доцільне розширення асортименту галет, збагачених мінеральними елементами. Оскільки даний напрям передбачає використання харчових біологічно-активних добавок, які мають відносно високу вартість, то для збереження економічної ефективності виробництва та збільшення прибутків слід також здійснити інтенсифікацію технологічного процесу виробництва з метою покращення його техніко-економічних показників.

5.2. Визначення інноваційного бюджету та інвестицій у виробництво

Згідно робочої гіпотези очікується отримання додаткового прибутку підприємства-виробника за рахунок удосконалення рецептури традиційного виробу (галет) та інтенсифікації технологічного процесу його виробництва, що дозволить поліпшити якість галет та залучити до їх купівлі додаткових споживачів, які потребують лікувально-профілактичного харчування.

(ΔP). Ціна продукції не змінюється.

$$\Delta P = \Delta P \Delta P P - \Delta B;$$

$$\Delta P \Delta P P = \Delta P P \cdot (P/1+P);$$

де $\Delta P P$ - прибуток за рахунок підвищення якості готового продукту, завдяки виготовленню продукції функціонального призначення, грн.;

ΔB - додаткові витрати, які виникають при впровадженні продукції у виробництво, грн.;

P - рентабельність (приймаємо 20 %).

Збільшення об'ємів реалізації можливо завдяки охопленню додаткових споживачів за рахунок виробництва галет функціонального призначення, яке досягається з внесенням хелатного комплексу феруму «Феразон».

Визначення додаткового обсягу реалізації ΔRP і прибутку

Визначення оптової ціни підприємства

Відпускна ціна продукції на підприємстві складає 61,30 тис. грн. /т, тоді оптова ціна підприємства складає:

$$Ц_{\text{опт.}} = Ц_{\text{від.}}/1,20 = 61,30/1,20 = 51,08 \text{ тис. / грн. / т}$$

де податок на додану вартість складає 20%.

При виготовленні продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 15%, (15% від 1000 т = 150 т).

$$\Delta RP = Ц_{\text{опт.}} \cdot \Delta V = 51,08 \cdot 150 = 7662 \text{ тис. грн.}$$

$$\Delta P \Delta RP = \Delta RP \cdot (P/1+P) = 7662 \cdot (20/120) = 1277 \text{ тис. грн}$$

Визначення додаткових витрат ΔB

Додаткові витрати виникають за рахунок встановлення нового обладнання та виділення під нього додаткової площі, використання додаткової сировини та витрати енергії на її обробку.

Витрати змінюються по таких статтях:- сировина,- електроенергія,- зарплата,- нарахування,- амортизація,- експлуатація,- інші витрати

$$\Delta B = V_{\text{сир}} + V_{\text{ел.ен}} + V_{\text{зп}} + V_{\text{нар}} + V_{\text{ам}} + V_{\text{екс}} + V_{\text{ін}}$$

Додаткові витрати на сировину виникають у зв'язку з частковою заміною у рецептурі борошна на ФХІ.

При виготовленні продукту планується збільшити об'єм реалізованої продукції на 15%, (10% від 1000 т = 150 т).

Економія сировини за рахунок зміни рецептури:

$$E_{\text{сир}} = V_{\text{цукор}} \cdot V = 0,0882 \cdot 150 = 13,23 \text{ тис. грн}$$

де Вцукор - витрати на цукор на 1т готових виробів, грн;

V - об'єм виробництва продукції, т/рік.

Витрати на додаткову сировину:

$$В_{\text{дод.сир}} = V_{\text{ф+хд}} \cdot V = (0,732+0,5238) \cdot 150=188,37 \text{ тис.грн}$$

де $V_{\text{ф+хд}}$ - витрати ферменту і харчової добавки 1т готових виробів, грн.

$$В_{\text{сир}} = 188,37 - 88,20=276,57 \text{ тис.грн}$$

Витрати на електроенергію

Обладнання працює 300 днів у рік по 8 годин, тобто 2400 годин у рік.

Плунжерний насос дозатор М-193 - потужність 0,3 кВт.

Витрати на електроенергію розраховуємо з виразу [9, с. 171]:

$$\text{Вел.ен.} = T \cdot t \cdot \Sigma \Pi$$

де t - кількість годин роботи приладу (t=2400 год);

Π - паспортна потужність електродвигуна і-го приладу, кВт;

T - тариф електроенергії, грн/кВт·год (T=2,64 грн/кВт·год)

$$\text{Вел.ен.} = 2,64 \cdot 2400 \cdot 0,3 = 1,9 \text{ тис. грн}$$

Заробітна плата

Передбачається, що лінію буде обслуговувати оператор-тістоміс. Оператору встановлюється доплата 20 % від ставки, яка складає 4723 грн. Тоді доплата оператора на обслуговування даної лінії становить 944,6 грн. На рік $944,6 \cdot 12 = 11,34$ тис.грн

Нарахування на заробітну плату становлять 41,5% і дорівнюють:

$$\text{Нзп} = \Delta \text{ЗП} \cdot 0,415 = 11,34 \cdot 0,415 = 4,7 \text{ тис.грн}$$

Амортизаційні відрахування складають 20% від вартості обладнання и становить:

Ємність для розчину ферменту (2,5 тис.грн)

Плунжерний насос М-193 (3,5 тис. грн.)

Трубопровід, довжиною 1 м (0,2 тис. грн.)

$В_{\text{об}} = 2,5 + 3,5 + 0,2 = 6,2$ тис грн.

Витрати на придбання обладнання розраховуємо за формулою:

$$В_{\text{п.об}} = 1,1 \cdot (В_{\text{об}} + T_{\text{р}} + В_{\text{с}} + M),$$

де: Воб – вартість обладнання, яке встановлюють;

Тр – транспортні витрати на доставку, приймають 5% від Воб.;

$$Тр=6,2 \cdot 0,05=0,31 \text{ тис. грн.}$$

Вс – заготовельно-складські витрати, приймають 2% від Воб.;

$$Вс=6,2 \cdot 0,02=0,12 \text{ тис.грн.}$$

М – витрати на монтаж, приймають 15% від Воб; $M=6,2 \cdot 0,15=0,93$ тис.грн.

1,1 - коефіцієнт, враховуючий затрати на тару, додаткові частини, витрати на комплектацію та інші.

Разом транспортні витрати, заготівельно-складські витрати та витрати на монтаж складають 22% від Воб.

$$В_{п.об} = 1,1 \cdot (6,20+1,36) = 8,32 \text{ тис.грн.}$$

$$A = В_{п.об} \cdot 0,20 = 8,32 \cdot 0,20 = 1,66 \text{ тис. грн.}$$

Витрати на обслуговування складає 25% від амортизації та складають:

$$В_{экс} = A \cdot 0,25 = 1,66 \cdot 0,25 = 0,42 \text{ тис.грн}$$

Інші витрати складають 10% від загальних витрат і складають:

$$В_{пр}=(276,57+1,9+11,34+4,7+8,32 +1,66 + 0,42) \cdot 0,1=30,49 \text{ тис.грн}$$

Загальні зміни витрат:

$$\Delta B=(276,57+1,9+11,34+4,7+8,32 +1,66 + 0,42)+30,49=96,09+9,61= 335,4$$

тис.грн

Розраховуємо збільшення прибутку:

$$\Delta П = \Delta П - \Delta B = 1277 - 335,4=941,6 \text{ тис.грн.}$$

Визначення інноваційного бюджету і інвестицій у виробництво

Розмір інвестицій розраховується по формулі:

$$I = I_{ін} + I_{пр}$$

де: $I_{ін}$ - інноваційний бюджет;

$I_{пр}$ - інвестиції в виробництво для впровадження результатів НДР.

Визначаємо затрати інноваційного бюджету - $I_{ін}$ [6, с. 80].

$$I_{ін} = В_{кон} + Ц_{ндр} + В_{экс} + В_{серт} + В_{пат}$$

де: $В_{кон}$ – затрати на формування концепції (30% от $Ц_{ндр}$);;

$Ц_{ндр}$ - ціна НДР;

Вэкс - затрати на експериментальне дослідження (50% от Цндр);

Всер- затрати на сертифікацію продукції (20% Цндр);

Впат- затрати на патентування (10% от Цндр).

Основою інноваційного бюджету являється Цндр

Ціну НДР визначаємо по формулі:

$$\text{Цндр} = \text{Вндр} + \text{П} + \text{ПДВ}$$

де: Вндр - затрати на проведення НДР;

П - прибуток від НДР;

ПДВ – податок на добавлену вартість.

Вндр визначаємо на основі затрат на проведення НДР, який складається із наступних статтів: матеріали, топливо и енергія, заробітна плата (основна и додаткова), відрахування на соціальні заходи, амортизаційні відрахування, інші і накладні витрати.

Витрати на сировину

Витрати на сировину визначаємо виходячи із рецептури і зводимо у таблицю 5.1

Таблиця 5.1 –Розрахунок вартості сировини

Вид сировини	Всього витрата, кг	Ціна 1 кг, грн	Загальна вартість, грн
Борошно	25,00	18,00	450,00
Дріжджі	0,805	4,50	3,62
Цукор	3,350	12,00	40,20
Кислота молочна	0,080	42,00	3,36
Патока	0,450	22,00	9,90
Сіль	0,350	6,00	2,10
Сода	0,138	11,30	1,56
Амоній карбонат	0,115	12,80	1,47
ФХІ	0,100	366,00	36,60
Всього			621,31

Для визначення витрат на сировину враховуються затрати на допоміжні матеріали і вартість канцелярських товарів.

Затрати на допоміжні матеріали:

- парафін- 4 грн.
- ксерокопія - 12 грн.
- газетний папір - 15 грн.
- пергамент - 30 грн.

Загальні затрати на сировину і доп. матеріали для проведення дослідів:

$$\text{Взаг} = 621,31 + 4 + 12 + 15 + 30 = 682,31 \text{ грн.}$$

Затрати на електроенергію:

Затрати на електроенергію рахуються по формулі:

$$\text{Вел} = \Sigma (\tau \cdot \eta) \cdot T,$$

де τ – кількість годин роботи приладу, год

η – паспортна потужність електродвигуна приладу, кВт

T - тариф на електроенергію (1,53) грн / кВт·год

Таблиця 5.2 - Затрати на електроенергію

Найменування обладнання	Потужність електродвигуна, кВт	Час експлуатації обладнання, год.	Витрата електроенергії, кВт·год
Електронні ваги	0,6	44	26,4
Піч Чижової	1,0	26	26,0
Електрична піч	1,2	10	12,00
Електрична плита	1,5	8	12,00
Термостат СМ 30/120-4000 ТС	0,25	30	7,5
Тістомісильна машина У1-ЕТВ	0,18	2	0,36
Всього			84,26

$$\text{Вел} = 84,26 \cdot 1,53 = 128,92 \text{ грн}$$

Затрати на заробітню плату

Ці затрати складають усі заробітні плати учасників НДР- керівника по технології, керівника по економічній частині, спеціаліста і лаборанта.

Розрахунки вносять в таблицю 5.3

Таблиця 5.3 – Розрахунок оплати праці усіх учасників НДР

Учасники НДР	Місячний оклад, грн	Трудоємність проведених робіт, міс	Оплата праці за НДР, грн
Студент-дослідник	4723	6,0 (60%)	17002,80
Науковий керівник з технологічної кафедри	8750	6,0 (40%)	21000,00
Науковий керівник з економічної кафедри	8750	6,0 (5%)	26250,00
Лаборант	4723	6,0 (5%)	14169,00
Всього			78421,80
Єдиний соціальний внесок(22%)			17252,80
Всього: зарплата з відрахуваннями			95674,60

Амортизаційні відрахування Обладнанням користуються в академії на протязі 2 місяців, в перерахунку на цілодобову роботу. Норма амортизації складає 20% (3,3% (20·2/12)) від балансової вартості працюючих технологічних машин і механізмів і 40% (в перерахунку - 6,7% (40·2/12)) від балансової вартості електронних установок и 60% (в перерахунку 10% (60·2/12)) від балансової вартості комп'ютера (табл. 5.4).

Оскільки лабораторним обладнанням користуємося тільки 2 місяця, приймаємо норму амортизації зменшену в 6 раз.

Таблиця 5.4 – Амортизаційні відрахування

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Норма відрахувань, %	Амортизаційні відрахування, грн
Лабораторний стіл	750	3,3	24,75
Піч Чижової	1630	3,3	53,79
Електронна піч	2100	3,3	69,3
Електрична плита	320	3,3	10,56
Електронні ваги	2700	6,7	180,9
Термостат СМ 30/120-4000 ТС	9000	3,3	297
Тістомісильна машина У1-ЕТВ	22000	3,3	726

Найменування обладнання	Балансова вартість, грн	Норма відрахувань, %	Амортизаційні відрахування, грн
Комп'ютер	10000	3,3	330
Всього			1692,30

Загальна використовувана площа лабораторії складає 15 м². Ціна 1м² площі приміщення складає 10200 грн, тому загальна вартість лабораторії: 153000 грн (15·10200 = 153000)

Норма амортизації приміщення - 5%.

Амортизаційні відрахування за 2 місяця

Вам.пр. = 153000 · (2/12) · 0,05 = 1275 грн.

Загальні амортизаційні відрахування обладнання і приміщення:

Вам = 1692,30+ 1275 = 2967,30 грн.

Інші витрати

Інші витрати складають 10% від суми представлених вище витрат:

Вінш.=0,1·(682,31+128,92+95674,60+ 2967,30) = 9945,31 грн.

Накладні витрати складають 20% від суми витрати за статтями 1-6:

Внакл=0,2·(682,31+128,92+95674,60+ 2967,30) = 19890,63 грн.

Таблиця 5.5 – Витрати на проведення НДР

№ п/п	Найменування статей	Сума витрат, грн
1	Сировина	621,31
2	Матеріали	61,00
3	Паливо та енергія	128,92
4	Заробітна плата (основна і додаткова)	78421,80
5	Відрахування на соціальні заходи	17252,80
6	Амортизаційні відрахування	2967,30
7	Інші витрати	9945,31
8	Накладні витрати	19890,63
Всього		109289,07

Ціна НДР складає:

Цндр = Вндр + П + ПДВ

П = Вндр·0,2 = 109289,07·0,2= 21857,81 грн

$$\text{НДС} = (\text{Вндр} + \Pi) \cdot 0,2 = (109289,07 + 21857,81) \cdot 0,2 = 26229,38 \text{ грн}$$

$$\text{Цндр} = 109289,07 + 21857,81 + 26229,38 = 157376,3 \text{ грн}$$

Інноваційний бюджет:

$$\text{Ін} = \text{Вкон} + \text{Цндр} + \text{Вэкс} + \text{Всер} + \text{Впат},$$

де Вкон – витрати на розробку концепції (30% від Цндр);

Цндр - ціна НДР;

Вэкс – затрати на експериментальні дослідження (50% от Цндр);

Всер – затрати на сертифікацію продукції (20% Цндр);

Впат – затрати на патентування (10% от Цндр).

$$\text{Ін} = 157,376 \cdot (0,3 + 1 + 0,5 + 0,2 + 0,1) = 330,49 \text{ тис.грн}$$

Визначення інвестицій для впровадження у виробництво:

Інвестиції для впровадження в виробництво результатів НДР:

$$\text{Іпр} = \text{Іовф} + \text{Іок} + \text{Ірек}$$

де Іовф - інвестиції в основні виробничі фонди;

Іок – додаткова сума оборотних коштів, необхідних виробництву зв'язку з впровадженням результатів НДР;

Ірек - інвестиції на рекламу.

$$\text{Іовф} = \text{Істр} + \text{Іоб}$$

де Ібуд - інвестиції в будівництво (Ібуд = 0);

Іоб - інвестиції в обладнання.

Оскільки передбачено тільки установку обладнання, тоді інвестиції і обладнання будуть дорівнювати затратам на купівлю нового обладнання:

$$\text{Іоб} = \text{Вп.об}$$

Витрати на купівлю обладнання:

$$\text{Вп.об} = 8,32 \text{ тис.грн (див. п.2 – Маркетингові дослідження).}$$

Іок – інвестиції в оборотні кошти, 5% от ДРП:

$$\text{Іок} = 0,05 \cdot \text{ДРП} = 0,05 \cdot 7662 = 383,1 \text{ тис.грн}$$

Ірек – витрати на рекламу, 2% от ДРП:

$$\text{Ірек} = 0,02 \cdot \text{ДРП} = 0,02 \cdot 7662 = 153,24 \text{ тис.грн}$$

Інвестиції у виробництво:

$$I_{пр} = I_{овф} + I_{ок} + I_{рек} = 8,32 + 383,1 + 153,24 = 544,66 \text{ тис.грн}$$

Інноваційний бюджет:

$$I = I_{ін} + I_{пр} = 330,49 + 544,66 = 875,15 \text{ тис.грн}$$

Індекс дохідності (ІД) – це показник рентабельності, який розраховують на основі моделі:

$$ІД = \frac{\sum_{t=1}^n ЧГП_t}{ІК}$$

$$ІД = \frac{941,6}{875,15} = 1,08$$

З формули випливає, що індекс дохідності є відношенням приведених грошових надходжень до приведених до початку реалізації інвестиційного проекту інвестицій. Проект приймається, якщо індекс дохідності перевищує 1.

Порівняємо суму інвестицій на проведення НДР і впровадження результатів у підприємстві (І) з прибутком (П).

$$І/П = 875,15 / 941,6 = 0,93$$

Виходячи з отриманих даних, можемо зробити висновок, що термін окупності до 1 року. НДР є вигідним проектом.

Отже, на підставі аналізу існуючої технології виробництва галет та маркетингових досліджень українського ринку даної продукції для поліпшення якості кінцевого виробу, надання йому лікувально-профілактичних властивостей, рекомендовано застосування в рецептурі галет хелатного залізо-вмісного препарату. Розроблені технологічні рішення запропоновано впровадити у виробничих умовах ТОВ «Одесакондитер».

Виконано розрахунок показників економічної ефективності запропонованого проекту, а саме:

– випуск продукції в натуральному вимірі планується збільшити на 150 т, при цьому приріст реалізованої продукції становитиме 7662 тис. грн., а додатковий прибуток за рахунок збільшення об'ємів реалізації продукту, та перетворення його в продукт функціонального призначення і охоплення споживачів, що потребують лікувально-профілактичного харчування,

становитиме 941,6 тис. грн.;

– при інвестиціях розміром 875,15 тис.грн., строк їх окупності становитиме 11 міс., індекс доходності – 1,08.

Таким чином, слід відзначити достатню економічну ефективність проекту і доцільність його практичної реалізації на підприємстві.

РОЗДІЛ 6. Охорона праці

Закон України "Про охорону праці" від 21.11.2002 р. забезпечує основні конституційні права громадян на охорону їх життя та здоров'я в процесі трудової діяльності, встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні, регулює відносини між роботодавцем і працівником з питань гігієни праці, виробничої і пожежної безпеки. Згідно Наказу Міністерства освіти України за № 420 від 02.12.98 р. та наказу Міністерства освіти і науки України, Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи та Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду від 21.10.2010 р.

Аналіз потенційно небезпечних та шкідливих факторів

Під час визначення харчової цінності гідролізатів молочнокислих бактерій, аналізу функціонально-фізіологічних властивостей та розробки рецептури дієтичних добавок на працівників хімічній лабораторії кафедри харчової хімії ОНАХТ впливають потенційно небезпечні та шкідливі фактори (ПНШФ). Згідно з ГОСТ 12.0.003-74* ССБТ [43] вони поділяються на такі групи: фізичні, хімічні, біологічні, психофізіологічні.

Були виявлені наступні фактори:

1. фізичні ПНШФ:

– рухомі механізми (ротори центрифуг);
– підвищений рівень шуму на робочому місці (центрифуга, подрібнювач, витяжна шафа). Допустимий рівень звуку 50 дБ·А згідно ДСН 3.3.6.037-99 [44];

– підвищений рівень вібрації на робочому місці (подрібнювач, центрифуга). Гранично допустимі норми для віброприскорення – 147 дБ·А ,для віброшвидкості – 109 дБ·Аб згідно ДСН 3.3.6.037-99 [41];

– підвищена запиленість повітря робочої зони (нетоксичний пил). Концентрація нетоксичного пилу в повітрі робочої зони не перевищує норм ГДК;

– підвищене значення напруги в електричному ланцюзі, замикання якого може статися через тіло людини (всі електроприлади); 220 В

– підвищена температура поверхонь приладів (сушильна шафа, колбонагрівач, муфільна піч), температура поверхні 40 °С;

– підвищений рух повітря (витяжна шафа). Швидкість руху повітря згідно ДСН 3.36.042-99 [45] повинна бути холодний період року – 0,2 м/с, теплий період року – 0,3 м/с;

– недостатність природного світла;

– недостатня освітленість робочої зони. Освітленість газорозрядних ламп повинна бути 300 лк згідно ДБН В 2.5-28-2006 [46] ;

– гострі кромки, задирки і шорсткість на поверхнях заготовок, інструментів і устаткування (лабораторний посуд і лабораторні прилади);

2. хімічні ПНШФ по характеру дії на організм людини підрозділяються на:

– токсичні речовини, що діють на центральну нервову систему, кров і кровотворні органи (пари сірчаної кислоти ГДК = 1 мг/м³ та хлороводневої кислоти ГДК = 5 мг/м³, діетиловий ефір ГДК = 300 мг/м³, амоніак ГДК = 20 мг/м³) [46].

– подразнюючі речовини, що викликають подразнення слизових оболонок очей, носа і гортані і діють на шкірні покриви (пари лугів та кислот: сірчана кислота, хлороводнева кислота, гідроксид натрію ГДК = 0,5 мг/м³, ацетатна кислота ГДК = 5 мг/м³, спирт етиловий ГДК = 1000 мг/м³) [47] .

3. біологічні ПНШФ (патогенні мікроорганізми і продукти їх життєдіяльності):

– мікроорганізми (E. coli, стафілококки, Coxiella burnetii тощо);

– грибки та їх спори (*Fungi mosaici, Fungi parasitici, Penicillium, Aspergillus*);

4. психофізіологічні ПНШФ:

- фізичні перевантаження (статичні: робота при постійній позі);
- нервово-психічні перевантаження (розумові перенапруження при аналізі та обробки результатів дослідження; перенапруження зорового аналізатору при проведенні дослідження; монотонність праці).

Вимоги до охорони праці при організації робочого місця працівника

До роботи допускаються тільки ті працівники, які пройшли вступний та первинний інструктаж з охорони праці у хімічній лабораторії. Працівник повинен мати усі засоби індивідуального захисту (халат, гумові рукавички та респіратор). Робоче місце повинно знаходитися у належному стані. Все обладнання повинне бути у робочому стані.

Нагрівальні прилади – електроплитки, муфельні печі тощо, що використовуються в лабораторії, встановлюють на термоізолюючий матеріал (текстолітові плити або азбестові килими) і не допускають попадання на них лугів, кислот, розчинів солей тощо. Стационарні електроприлади заземлюють і раз на місяць перевіряють їх справність. Не можна заземлювати прилади, використовуючи системи водопостачання та опалення. Заземлення роблять на спеціальний контур. Якщо при роботі приладу з'являється запах або дим, змінюється характер шуму, то його відключають від мережі і не використовують до перевірки і проведення необхідного ремонту. Забороняється включати кілька приладів в одну розетку через трійники – це може призвести до спалаху електропроводки. Не можна користуватися несправними розетками або штепсельними виделками.

Для уникнення витoku газу газові пальники приєднують до мережі м'якими сполучними трубками, що не допускають просочування газу; крани у пальників повинні бути справними. Газові пальники періодично розбирають і прочищають. Запалювання пальників роблять у такий спосіб: при закритому

доступі повітря відкривають газовий кран і запалюють горілку, щоб отримати полум'я, яке не світиться, потім регулюють надходження повітря. З появою «проскакування» полум'я (змінюється форма) газовий кран закривають, дають пальнику охолонути, а потім запалюють його знову. Поблизу працюючих пальників не можна тримати вату, марлю, спирт та інші легкозаймисті матеріали і рідини. Гарячі газові пальники не можна залишати без нагляду. Після закінчення роботи необхідно закривати загальний газовий кран у введення газової мережі.

Для попередження травматизму при роботі з хімічним посудом необхідно спостерігати за цілісним станом посуду, не використовувати пошкоджений посуд. При зборі скляних приладів, розламуванні надрізаних скляних трубок, закриванні тонкостінних судин пробками руки обов'язково захищають рушником. Кінці скляних паличок і обломаних трубок оплавляють, а перед надяганням на них гумових пробок скляну поверхню слід змочувати. При закриванні колб або пробірок пробкою посудину треба тримати за верхню частину шийки, ближче до місця, куди вставляється пробка. Коли в просвердлену пробку вставляють трубку або термометр, пробку слід тримати за бічну поверхню, а трубку або термометр – ближче до кінця, що вставляється в пробку.

Якщо при змішуванні речовин відбувається виділення теплоти, посудину необхідно тримати спеціальними тримачами і направляти вінця в бік від себе та присутніх. Нагріті судини щільно закривають пробками лише після повного охолодження.

При роботі зі скляним лабораторним посудом слід пам'ятати про розходження в термостійкості різних видів колб і стаканів. Підігрівати і навіть кип'ятити рідини можна в плоскодонних, круглodonних, конічних колбах і в хімічних стаканах. Змішування рідин або розчинення кристалічних реактивів, яке супроводжується виділенням теплоти, потрібно проводити в товстостінних колбах або в порцелянових кружках і склянках .

У приміщенні лабораторії повинна бути справна вентиляційна система. Вентиляцію включають до початку роботи. У витяжній шафі проводять роботи, пов'язані з виділенням отруйних, шкідливих, вогнебезпечних парів, газів, пилю, а також розбризкуванням рідини. При цьому необхідно користуватися захисним одягом, а в необхідних випадках і респіратором типу «пелюсток». Створи витяжних шаф під час роботи слід відкривати якомога менше. При несправній вентиляції роботу у витяжних шафах негайно припиняють .

Роботу з концентрованими кислотами і лугами проводять у витяжній шафі з використанням захисного одягу. Кислоти, луги та інші рідкі отруйні речовини у малих кількостях у піпетку необхідно набирати за допомогою сифону, гумової груші або спеціальної автоматичної піпетки; забороняється всмоктувати рідину у піпетку ротом, тому що при цьому можливі опіки рота або отруєння.

Для зберігання реактивів призначені секції з глухими дверцями комбінованих шаф, які встановлюють в лабораторії. Неорганічні й органічні реактиви зберігають у різних секціях за класами сполук. Вогнебезпечні (горючі, самозаймісті, що викликають заpalення) і токсичні речовини зберігають у сейфі та секціях, обшитих металевим листом (бляхою). Всі ємності повинні бути підписані з вказівкою концентрації та ступеня токсичності реактиву. Етикетки повинні бути покритими плівкою .

Працюючі з кислотами, лугами повинні бути забезпечені захисними окулярами (зі шкіряною або гумовою оправою), тип яких підбирається відповідно до вимог ГОСТ 12.4.003-85Е [48], та спеціальним одягом, спеціальним взуттям і засобами захисту рук. Для виконання робіт, пов'язаних з небезпекою виділення в повітря лабораторії шкідливих парів, газів і пилю, працюючі повинні бути забезпечені засобами індивідуального захисту:

– органів дихання від шкідливих парів і газів, присутніх в повітрі робочої зони. Для цього слід застосовувати промислові фільтруючі протигази

відповідно до вимог ГОСТ 12.4.034-85 [49], ГОСТ 12.4.121-83[50], ГОСТ 12.4.122-83 [51] та ГОСТ 12.4.166-85Е [52];

– під час проведення робіт, пов'язаних з виділенням органічного та мікробіологічного пилу слід використовувати респіратори відповідно до вимог ГОСТ 12.4.034-85 [43] та ГОСТ 17269-71 [53].

Щоб приготувати розчини кислот, в посудину спочатку наливають необхідну кількість води, а потім обережно по скляній паличці додають кислоту.

При приготуванні розчинів лугів для подрібнення великих шматків лугу їх накривають щільною тканиною і розбивають у спеціально відведеному місці. Наважку лугу поміщають у посудину великої місткості з широким горлом, додають потрібну кількість води і ретельно перемішують. Зберігають концентровані кислоти і луги в спеціальній упаковці в окремому приміщенні. Переносять бутлі з їдкими речовинами удвох у спеціальних кошиках, попередньо перевіривши справність тари.

Розведені кислоти зберігають на робочих місцях у товстостінній скляній тарі. Відпрацьовані кислоти і луги потрібно збирати окремо в спеціальний посуд та після нейтралізації зливати у каналізацію.

З легкозаймистими та вибухонебезпечними рідинами (бензин, бензол, ефір, хлороформ, ацетон, спирти та ін.) треба працювати в витяжній шафі без застосування вогню. У приміщенні при цьому слід загасити газові пальники, вимкнути електроприлади та не запалювати сірників.

Зберігають легкозаймисті та вибухонебезпечні рідини в товстостінних склянках і залізних ящиках, викладених всередині азбестом, подалі від нагрівальних приладів і від проходів. Однак підхід до них повинен бути зручним.

Запас вогнебезпечних рідин в робочому приміщенні повинен бути не більше 2-3 дм³, а на робочих місцях дозволяється мати лише ту кількість, яка необхідна для виконання в даний момент роботи.

Горючі рідини після використання збирають в герметичну тару і передають для регенерації або знищення. У каналізацію зливати не можна.

Посуд, в якій була кислота, луг або інші їдкі і шкідливі речовини, відразу після використання вмісту ретельно миють.

У випадку бою посуду з хімічними речовинами їх необхідно відразу нейтралізувати, тільки після цього проводити прибирання. Якщо проліті горючі або легкозаймісті речовини, то негайно вимикають пальник і електронагрівальні прилади, проводять прибирання .

При перевищенні рівня шуму вище допустимого для захисту органів слуху слід користуватись протишумовими або шумозахисними навушниками відповідно до вимог ГОСТ 12.1.003-83 [53]. Для зниження вібрації прилад повинен бути встановлений на рівній, гладкій поверхні; обладнання встановлюють на твердому пружному матеріалі, що забезпечить віброізоляцію.

Хімічна лабораторія повинна бути оснащена певним комплектом спеціалізованих меблів, що відповідає вимогам ГОСТ 22046-89 [54] , що має сертифікат відповідності технічної документації та гігієнічний сертифікат. Внутрішнє оздоблення приміщення повинно відповідати його функціональному призначенню. Поверхня стін, стель, перегородок має бути гладкою, легкодоступною для вологого прибирання і дезінфекції. Всі матеріали, що застосовуються для внутрішнього оздоблення приміщень, повітропроводів, вентиляційних систем повинні мати дозвіл МОЗ України на застосування. Поверхня стін у лабораторії повинна бути водостійкою, легко митися; на висоту 1,5 м стіни облицьовують глазурованою плиткою або фарбують олійною фарбою світлих тонів. Підлога в лабораторії має бути гладкою, легко митися, стійка до дії деззасобів, при цьому покриття не повинно бути слизьким. Лінолеумі покриття не повинні мати дефектів (щілини, тріщини, дірки, тощо). Шви листків лінолеуму, що прилягають один до одного, повинні бути ретельно пропаяні. Стики опорядження стін, підлоги,

стелі повинні мати закруглення (галтелі) для зручності санітарної обробки та прибирання.

Магістральні коробки припливно-витяжної вентиляції, електричних, водопровідних, каналізаційних мереж розміщуються у спеціальних нішах коридорів, щоб забезпечити вільний доступ до них під час профілактичного огляду та ремонту. Лабораторія повинна бути обладнана водопроводом з гарячою і холодною водою та каналізацією відповідно до СНиП 2.04.01-85 [50]. Лабораторна кімната повинна бути обладнана водопровідними раковинами зі змішувачами холодної та гарячої води для миття рук персоналу, які розміщують біля виходу. Бажано, щоб крани відкривалися за допомогою ліктів. Безпосередньо біля раковини встановлюють пристрої, в яких повинні постійно знаходитися миючі засоби та засоби для дезінфекції рук. Висушування рук проводиться електрорушниками або рушниками разового користування. Санітарно-технічні прилади, обладнання, крани, раковини тощо повинні знаходитись у справному стані, систематично чиститись від іржі та інших нашарувань, не мати тріщин і інших дефектів. Несправні прилади підлягають терміновій заміні. Місця біля раковин, інших санітарно-технічних приладів, а також обладнання, експлуатація якого пов'язана зі зволоженням стін, облицьовують глазурованою плиткою або іншими вологостійкими матеріалами.

У аптечці, окрім загального набору медикаментів, повинні бути розчини питної соди, борної та лимонної кислот необхідної концентрації, камфора, рицинова олія, палена магнезія. Наявність медикаментів та їх строк придатності повинна перевірятися відповідальним за техніку безпеки 1 раз на квартал.

Забезпечення нормованих показників мікроклімату, чистоти повітря

Умови мікроклімату лабораторії відповідають ДСН 3.3.6.042-99 [49] та СН 535-81[51].

Таблиця 6.1 – Показники мікроклімату

Приміщення	Категорія важкості Робіт	Холодний період			Теплий період		
		Температура повітря, °С	Відносна вологість, % не більш	Швидкість руху повітря, м/с	Температура повітря, °С	Відносна вологість%, не більш	Швидкість руху повітря, м/с
Учбова лабораторія	Середня Па	18-20	60	0,2	21-23	60	0,3

Приміщення лабораторії має центральне опалення. Опалювальні прилади з гладкою поверхнею, яка легко чиститься.

Для зменшення втоми працівники лабораторії кожну годину роблять перерву на 15 хв та роблять фізичні вправи кожні 3 години роботи .

Для забезпечення здоров'я працівників проводиться санітарно-профілактичне обслуговування персоналу, проводять інгаляцій лікувальними речовинами і ультрафіолетове опромінення в соляріях або за допомогою еритемних ламп.

З метою забезпечення нормованих показників мікроклімату в робочій зоні герметизувати обладнання, проводити своєчасний профілактичний ремонт обладнання.

Освітлення робочого місця, заходи і засоби для забезпечення нормованих показників освітлення

Приміщення лабораторії має природне та штучне освітлення, яке відповідає вимогам ДБН В.2.5-28-2006 [50]. Природне освітлення в

лабораторії – бокове одностороннє, достатнє для забезпечення нормальної зорової роботи. КПО(сумісне бокове) = 1%, що не перевищує стандартів. Штучне освітлення приміщення представляє собою загальне рівномірне. При розряді зорової роботи IV КПО=6 %, газорозрядні лампи забезпечують освітленість 300 лк. Для штучного освітлення використовують люмінесцентні світильники типів: ЛС002х4С, ЛП028х40, ЛП002-2х40, ЛП034-4х36, ЦСП-5-2х40. Світильники встановлені рядами уздовж лабораторії паралельно вікон. Передбачено роздільне включення світильників. Очищення світильників та вікон від пилу та бруду проводиться не рідше 4 разів на рік. Забороняється перекривати світлові отвори якимось обладнанням.

Заходи і засоби для забезпечення нормованих значень шуму і вібрації

Основні джерела шуму та вібрації в приміщенні – центрифуга, системи вентиляції. Рівень звуку не перевищує 50 дБ·А(ДСН 3.3.6.037-99 [48]) . Категорія вібрації хімічної лабораторії відноситься до третього типу «В» та гранично допустимі значення виробничої локальної вібрації не перевищують для віброприскорення 147 дБ·А; віброшвидкості - 109 дБ·А(ДСН 3.3.6.037-99 [48]) . Для зниження кількості шуму на робочому місці на працюючий прилад одягають кожух.

Забезпечення необхідного санітарного стану виробництва

В лабораторію працівники допускаються до роботи тільки після попереднього медичного огляду відповідно до вимог ДНАОП 0.03-4.02-94 [52], в подальшому вони проходять медичний огляд 1 раз на рік, а також складають іспити за програмою санмінімуму 1 раз на 2 роки. Інструктаж з техніки безпеки проводиться 1 раз на квартал відповідальним за техніку безпеки. Це фіксується в журналі з техніки безпеки.

Персонал лабораторії забезпечується бавовняними халатами, змінним взуттям та іншими засобами індивідуального захисту залежно від характеру робіт, що виконуються, відповідно до вимог ДНАОП 0.00-4.26-96 [53], ДНАОП 0.05-3.03-81 [54] та ДНАОП 0.00-3.03-98 [54].

Спеціальний одяг, взуття та інші засоби індивідуального захисту повинні відповідати характеру та умовам роботи, забезпечувати безпеку праці, підбиратися індивідуально для кожного працівника, закріплюватися за ним і зберігатися окремо від особистого одягу. Спеціальний одяг підбирається таким чином, щоб краї подолу та рукавів повністю закривали власний одяг. Взуття з матеріалів, які легко миються та обробляються. Забороняється носити взуття із тканини та з відкритим носком. Зміна робочого одягу проводиться по мірі забруднення, але не рідше ніж 1 раз на тиждень.

Працівники лабораторії перед початком роботи надівають чисту захисну одягу, підібрати волосся, старанно вимити, руки теплою водою з милом, продезінфікувати їх розчином хлорного вапна або хлораміну. Після закінчення роботи повторити теж саме.

Під час роботи працівникам не дозволяється зашпилювати спецодяг, зберігати в кишенях речі особистого туалету, носити намисто, сережки, обручки, годинники, приймати їжу та палити в лабораторії.

Під час виходу із лабораторії та відвідання не виробничих приміщень (туалету, їдальні, медпункту та ін.) захисну одягу слід знімати. Не дозволяється надівати на захисну одягу будь-яку верхню одягу.

Приймати їжу дозволяється тільки в їдальнях, буфетах, кімнатах для приймання їжі або інших пунктах харчування, розміщених на території академії.

Санітарна обробка приміщення лабораторії проводиться по мірі забруднення, але не рідше 1 раз на тиждень. Підлогу миють не рідше 1 раз на добу. Санітарна обробка робочих місць проводить кожного разу після проведення випробувань, але не рідше 1 раз на добу. При дезінфекції обладнання використовують різні хімічно речовини, що володіють бактерицидною активністю (хлорне вапно, хлорамін Б, антисептол). При виконанні робіт по санітарній обробці і дезінфекції дотримуються заходів, пов'язаних з потенційними небезпеками травмування робітників термічними і

хімічними опіками, ураженням електричним струмом, а також дією шкідливих парів і газів миючих і дезінфікуючих засобів. Робітники, що виконують санітарну обробку і дезінфекцію, забезпечуються спеціальним одягом і засобами індивідуального захисту: рукавичками, захисними окулярами, при необхідності респіраторами типу «пелюсток», повинна працювати витяжна шафа.

Для уникнення появи пацюків двері лабораторії покриті металевими пластинами на висоту 1,5 м, плінтуси та стіни облицьовані плиткою, застосовувати мишоловки. В разі появи пацюків необхідно викликати СЕС та проводити дератизацію приміщення. На віконних отворах є сітка та папір для захисту від комарів.

Заходи і засоби для захисту працюючих від ураження електричним струмом

За небезпечністю ураження електричним струмом згідно ДНАОП 0.00-1.32-01 [54] приміщення лабораторії відноситься до класу – з підвищеною безпекою.

У хімічній лабораторії є узгоджена інструкція з безпечної експлуатації електронагрівальних приладів зі службами головного енергетика, техніки безпеки і пожежної охорони. Вказану інструкцію добре повинен знати обслуговуючий персонал.

Особи, які використовують у процесі роботи електронагрівальні прилади, повинні знати їх паспортні дані, правила використання їх, а також інструкції з експлуатації.

Служби головного енергетика і пожежної охорони веде облік всіх електронагрівальних приладів, що використовуються для виробничих цілей. Представники зазначених вище служб перевіряють місце передбачуваної установки приладу, визначають справність і відповідальність допустимого навантаження електропроводки, намічають конкретні заходи, при виконанні яких дають санкцію на його експлуатацію. Отримавши дозвіл, співробітник,

відповідальний за експлуатацію приладу, проходить протипожежний інструктаж.

У пожежо- і вибухонебезпечних зонах хімічних лабораторій дозволяється експлуатувати електрообладнання, яке за своїм типом і виконанню відповідає класу пожежо- та вибухонебезпечності зони.

Контакти електроапаратури повинні бути надійними і виключати утворення великих перехідних опорів та іскріння.

Окрім того, електронагрівальні прилади повинні мати теплоізовані ніжки і їх потрібно встановлювати на жаростійкі підставки.

Для попередження ураження електричним струмом необхідно забезпечити недоступність струмоведучих частин обладнання, захисне відключення, занулення, подвійну ізоляцію струмоведучих частин обладнання, блокування безпеки, компенсацію ємнісних струмів замиканням на землю .

Заходи з пожежної та вибухонебезпеки

Результати аналізу вибухопожежонебезпечності приміщення лабораторії Д-122 наведено в табл. 6.2

Таблиця 6.2 – Аналіз вибухопожежонебезпечності приміщення лабораторії Д-122

Назва приміщення	Площа, м ²	Категорія за вибухопожежонебезпечністю	Клас можливіх пожеж	Тип, кількість, об'єм вогнегасника
Учбова лабораторія	30	Б	А, В, Е	Переносний вогнегасник з газовитискувачем у балоні або закаченим із зарядом вогнегасної речовини 3 шт., 5 кг

1. Приміщення за вибухо- та пожежної небезпеки поділяються на 5 категорій, з яких 2 - вибухопожежонебезпечні (А і Б) та 3-пожежонебезпечні (В, Г, Д). Приміщення лабораторії Б-404 відноситься до категорії Б – з вибухо- та пожежної безпеки та класу пожеж А, В, Е. А – звичайні тверді горючі матеріали (дерево, вугілля, папір, гума, текстильні матеріали), горіння яких супроводжує (підклас А₁) чи не супроводжує (підклас А₂) тлінням. Б – пожежі горючих рідин або твердих речовин, що плавляться. Е – електроустаткування під напругою.

2. В якості первинних засобів пожежогасіння в лабораторії передбачено згідно з НАПБ Б.03.001-2004 [55] три переносних порошкових вогнегасники з газовитискувачем у балоні або закаченим, із зарядом вогнегасної речовини по 5 кг, а також на поверху знаходиться пожежний кран № 25. Окрім того, повинен бути ящик з піском та кошма.

3. План евакуації людей та матеріальних цінностей розташований в коридорі, тому що на поверсі одночасно знаходиться більше 10 людей. На випадок виникнення пожежі або аварії у приміщенні передбачено 2 виходи, які здатні забезпечити безпеку і швидку евакуацію людей і матеріальних цінностей. Встановлені світильники евакуаційного освітлення підключені у відповідності до ПУЕ та постійно утримуються у справному стані; ширина шляхів евакуації дорівнює не менше 1,0 м, дверей – не менше 0,8 м, висотою – не менше 2,0 м, з відкриванням назовні. Встановлені на шляхах евакуації до виходу назовні вказівні знаки у відповідності до ГОСТ 12.4.026 [55] – на зеленому фоні білий чоловічок показує напрям виходу.

У хімічній лабораторії повинна бути передбачена можливість відключення подачі газу, води та електроенергії. Крани й рубильники закритого типу мають бути встановлені поза робочих приміщень в легко доступних місцях.

При проведенні робіт з пожежонебезпечними органічними рідинами найбільш часто застосовують електричні водяні та пісчані бані. Задану

температуру нагрівання цих бань можна підтримувати за допомогою реостата. При відсутності автоматичного підживлення бані необхідно стежити за підтриманням заданого рівня води.

В цілях забезпечення пожежної безпеки забороняється:

- встановлювати прилади на горючій підставці;
- влаштовувати тимчасові електромережі до нагрівальних приладів;
- підключати декілька споживачів електроенергії до однієї штепсельної розетки;
- залишати без нагляду включені в електромережу прилади;
- встановлювати електронагрівальні прилади на відстані від предметів і конструкцій будівлі, що згоряють, не менше 0,5 м;
- користуватися несправними приладами, а також приладами відкритого виконання. При виявленні порушення ізоляції проводів, несправності електронагрівальних приборів, розеток, вилок тощо необхідно негайно повідомити про це прикріпленому до лабораторії або черговому електрику. Усі несправності, в тому числі і електронагрівальних приладів, повинні усувати кваліфіковані фахівці. Для огляду і планово-попереджувального ремонту електронагрівальні прилади необхідно відключати від мережі;
- сушити горючі предмети на приладах і під ними;
- підігрівати легкозаймисті і горючі рідини;
- допускати перевантаження електричних мереж. Електропроводка повинна бути справною і відповідати нормам. Потужність застосовуваних струмоспоживачів повинна відповідати допустимому навантаженні електропроводок. У межах лабораторії живлення електромережу повинна бути виконана з проводів з хімічно стійкою ізоляцією.;
- залишати незнеструмлену електропроводку і прилади після закінчення робочого дня .

Відповідальність за пожежну безпеку хімічних лабораторій покладається на керівників лабораторій або осіб які їх заміщують. Вони

зобов'язані знати пожежну безпеку; стежити за справністю приладів опалення, вентиляції, електроустановок, устаткування і вживати негайних заходів до усунення виявлених несправностей, які можуть призвести до пожежі; стежити за тим, щоб після закінчення роботи були прибрані робочі місця та приміщення, щоб була відключена електромережа, окрім чергового освітлення та електроустановок; забезпечувати справне утримання та постійну готовність до дії наявних засобів пожежогасіння, зв'язку та сигналізації.

Необхідно пам'ятати, що кожен працюючий в лабораторії, незалежно від займаної посади, повинен знати і виконувати встановлені правила пожежної безпеки, не допускати дій, що можуть призвести до пожежі або вибуху.

ВИСНОВКИ

1. Надано основні поняття про галети, основні технологічні режими виготовлення галет, з'ясовано дефекти та види фальсифікації, показано, що дуже важливим, є дотримання усіх технологічних норм та правил виробництва галет, і багато дефектів можуть бути викликані через не належну виробничу практику, та недотримання загальних санітарних та гігієнічних норм виробництва.

2. Зазначено, що перспективним є введення халатних комплексів Феруму з вмістом муропептидів до складу хлібобулочних виробів, які є стратегічними продуктами масового вжитку та обумовлює їхню доступність у відношенні корекції харчової та біологічної цінності раціону людини. Незважаючи на досить широкий вітчизняний асортимент цих виробів, частка функціональних в загальному об'ємі виробництва не перевищує 1–2%. Внесення низькомолекулярних муропептидів у харчові системи не впливає на їхню хімічну структуру та фізіологічну активність, адже взаємодія між біологічно активною складовою та нутрієнтним складом обмежується утворенням слабких гідрофільно-гідрофобних зв'язків.

3. Особливу цінність у якості джерела пептидогліканів представляють грампозитивні бактерії, які містять до 70 % цих біополімерів. Використання цілих мікробних клітин є малоефективним. У зв'язку з цим актуальним є направлене отримання фрагментів пептидогліканів клітинних стінок бактерій – пептидів з молекулярною масою до 1500 Да, що володіють імунотропною активністю.

4. Результати досліджень свідчать про ефективність застосування полідендантних змішанолігандних систем пробіотичного походження для комплексоутворення з біометалами. Згідно проведених досліджень, отримані комплекси є стабільними у діапазоні рН середовищ, притаманним більшості харчових систем та системи травлення організму, що обумовлює

перспективність їхнього використання у якості складових дієтичних добавок та функціональних харчових інгредієнтів.

5. Обґрунтовано доцільність іммобілізації отриманих комплексів біометалів на ХВПВ. Доведено, що іммобілізація відбувається лише шляхом фізичної сорбції, що сприяє повному вивільненню активних складових в середовищах, що імітують рН тонкого кишківника, де й відбувається поглинання біометалів. Присутність у складі даних комплексів низькомолекулярних мурапептидів, що володіють високою імуноотропною активністю, дозволяє віднести дані засоби до категорії поліфункціональних

6. Обґрунтовано рецептуру технології дієтичних галет функціонального призначення з вмістом органічних комплексів заліза. Обґрунтовано технологію дієтичних галет з його вмістом. Здійснено аналіз небезпечних факторів виробництва галет функціонального призначення, встановлення критичних точок контролю (КТК) згідно основних принципів системи НАССР та розроблення процедур, заснованих на принципах НАССР для виробництва галет.

7. На підставі аналізу існуючої технології виробництва галет та маркетингових досліджень українського ринку даної продукції виконано розрахунок показників економічної ефективності запропонованого проекту, а саме: випуск продукції в натуральному вимірі планується збільшити на 150 т, при цьому приріст реалізованої продукції становитиме 7662 тис. грн., а додатковий прибуток за рахунок збільшення об'ємів реалізації продукту, та перетворення його в продукт функціонального призначення і охоплення споживачів, що потребують лікувально-профілактичного харчування, становитиме 941,6 тис. грн.; при інвестиціях розміром 875,15 тис.грн., строк їх окупності становитиме 11 міс., індекс доходності – 1,08.

Список використаних літературних джерел

1. Чорна В.В., Крупка Н.О., Лотоцька-Дудик У.Б Сучасні вимоги до нутрієнтного складу харчування та стану продовольчого забезпечення військовослужбовців збройних сил України // Вісник Вінницького національного медичного університету. 2023. Т. 27, №2. С. 313-318. DOI: 10.31393/reports-vnmedical-2023-27(2)-23
2. Bustos D., Guedes J.C., Vaz M.P., Baptista J.S. Non-Invasive physiological monitoring for physical exertion and fatigue assessment in military personnel: A systematic review // Int j environ res public health. 2021. 18(16), 8815. doi: 10.3390/ijerph18168 815
3. Gulich M.P., Deputat Yu.M., Yashchenko O.V., Moiseyenko I.E. Наукове обґрунтування удосконалення норм харчування військовослужбовців Збройних Сил України відповідно до стандартів НАТО // Актуальні питання захисту довкілля та здоров'я населення України. 2017. 3. С. 279- 313.
4. Tassone E.C., Baker B.A. Body weight and body composition changes during military training and deployment involving the use of combat rations: a systematic literature review // British Journal of Nutrition. 2017. 117(6). С. 897-910.
5. Tassone E.C., Baker B.A. Body weight and body composition changes during military training and deployment involving the use of combat rations: a systematic literature review // British Journal of Nutrition. 2017. 117(6). С. 897-910.
6. Товма L.F., Yevlash V.V., Glushchenko V.V. Фізіолого-гігієнічна оцінка добового раціону харчування військовослужбовців ЗС України та інших військових формувань і його кореляція шляхом введення білковітамінного продукту "Vita Bar"// Честь і закон. (2017). 1. С. 131-138.
7. Ministry of Health of Ukraine. (2017). On the approval of the norms of physiological needs of the population of Ukraine in basic food substances and energy. Order of the Ministry of Health of Ukraine № 1073 dated September 3, 2017. [Про затвердження Норм фізіологічних потреб населення України в основних харчових речовинах та

енергії. Наказ МОЗ України № 1073 від 03.09.2017 р.]. URL: www.zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1206-17

8. Savytskyi, V. L., Deputy, Yu. M., Ivanko, O. M., & Horishna, O. V. (2020). Досвід застосування індивідуальних раціонів харчування військовослужбовців: реалії та перспективи. Сучасні аспекти військової медицини [The experience of using individual food rations of military personnel: realities and prospects. Modern aspects of military medicine]. Current Aspects of Military Medicine. Збірник наукових праць - Current Aspects of Military Medicine. Collection of scientific works, 27(2), 76-84. doi: 10.32751/2310-4910-2020-27-29
9. Про норми харчування військовослужбовців Збройних Сил, інших військових формувань та Державної служби спеціального зв'язку та захисту інформації, поліцейських, осіб рядового та начальницького складу підрозділів Державної фіскальної служби, осіб рядового, начальницького складу органів і підрозділів цивільного захисту: Постанова Кабінету міністрів України № 426 від 29.10.2002 р. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/426-2002-%D0%Bf>
10. Галеты. URL: <https://ru.wikipedia.org> (Дата звернення: 21.11.2019 р.).
11. Роль заліза в організмі людини / Ватутін М.Т. та ін. // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2012. № 1024. С. 74-80
12. Шафран Л.М., Пыхтева Е.Г., Шитко Е.С. Система транспорта железа в клетках: физиология и токсикология поглощения из пищи энтероцитами кишечника // Сучасні проблеми токсикології. 2012. №2. С. 5-16
13. Tong Liu et al. Preparation and Characterization of a Novel Polysaccharide-Iron(III) Complex in Auricularia auricular Potentially Used as an Iron Supplement // BioMed Research International. Volume 2019, Article ID 6416941, 14 pages <https://doi.org/10.1155/2019/6416941>
14. Роль заліза в організмі людини / Ватутін М.Т. та ін. // Вісник ХНУ імені В.Н. Каразіна. 2012. № 1024. С. 74-80

15. MDP Up-Regulates the Gene Expression of Type I Interferons in Human Aortic Endothelial Cells [Text] / Lv. Qingshan [et al.] // *Molecules*. – 2012, 17, 3599-3608. DOI:10.3390/molecules17043599
16. ДСТУ 4429:2017. Галети. Загальні технічні умови. [Чинний від 2018-06-01]. Вид. офіц. Київ: Укркондитер, 2018. 18 с.
17. ДСТУ 5060:2008. Вироби кондитерські. Методи визначання масової частки жиру. [Чинний від 2008-08-08]. Вид. офіц. Київ: Укркондитер, 2008. 22 с.
18. ДСТУ 5059:2008. Вироби кондитерські. Методи визначання цукрів. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Укркондитер, 2010. 26 с.
19. ДСТУ 5024:2008. Вироби кондитерські. Методи визначання кислотності та лужності. [Чинний від 2010-08-08]. Вид. офіц. Київ: Укркондитер, 2008. 22 с.
20. ДСТУ 5023:2008. Вироби кондитерські борошняні. Метод визначення здатності до намокання. [Чинний від 2010-01-01]. Вид. офіц. Київ: Укркондитер, 2008. 17 с.
21. ДСТУ 4619:2006. Вироби кондитерські. Правила приймання, методи відбору та підготовки проб. [Чинний від 2007-11-01]. Вид. офіц. Київ: Укркондитер, 2008. 23 с.
22. ДСТУ 2633:2007. Продукція кондитерського виробництва. Терміни та визначення понять. [Чинний від 2018-01-01]. Вид. офіц. Київ: Укркондитер, 2008. 46 с.
23. ДСТУ 4910:2008. Вироби кондитерські. Методи визначання масових часток вологи та сухих речовин. [Чинний від 2010-08-08]. Вид. офіц. Київ: Укркондитер, 2008. 22 с.
24. ДСТУ 4672:2006. Вироби кондитерські. Методи визначення золи і металомагнітних домішок. [Чинний від 2010-08-08]. Вид. офіц. Київ: Укркондитер, 2008. 22 с.
25. ДСТУ 4683:2006. Вироби кондитерські. Методи визначення органолептичних показників якості, розмірів, маси нетто і складових частин. [Чинний від 2010-08-08]. Вид. офіц. Київ: Укркондитер, 2008. 22 с.

26. Дубініна А.А., Овчиннікова І.Ф., Дубініна С.О. Методи визначення фальсифікації товарів. Підручник. Київ: «Видавничий дім «Професіонал», 2015. 272 с.
27. Бірта Г. О., Бургу Ю.Г. Товарознавство продовольчих товарів: навчальний посібник. – К.: Центр учб. л-ри, 2012. – 224 с.
28. Дубініна А.А., Хацкевич Ю.М., Попова Т.М., Ленерт С.О. Загальна технологія харчових виробництв: навчальний посібник. – Харків: ХДУХТ, 2016. – 497 с.
29. Новікова О. В. Технологія виробництва хлібобулочних і борошняних кондитерських виробів: навчальний посібник. – К.: Ліра-К, 2016. – 540 с.
30. Ростовський В.С. Фізико-хімічні основи технологій харчових виробництв: підручник. – К. : Кондор-Видавництво, – 2017. – 476 с.
31. Технологічні розрахунки у хлібопекарському виробництві (задачник): навчально-методичний посібник / за ред. В. І. Дробот. – К.: Кондор, 2010. – 440 с.
32. Закон України №771/97-ВР «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»
33. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012 №590 «Про затвердження Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР)»
34. Регламент Європейського Парламенту і Ради (ЄС) № 852/2004 від 29 квітня 2004 року про гігієну харчових продуктів
35. Система НАССР. Довідник: / Львів: НТЦ «Леонорм-Стандарт», 2003 – 218 с.;
36. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000-2001 «Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті»

37. Наказ МОЗ №2646 від 23.12.2019 «Про затвердження Показників безпечності харчових продуктів "Максимальні межі (рівні) залишків діючих речовин ветеринарних препаратів у харчових продуктах тваринного походження"»
38. Наказ МОЗ №368 від 13.05.2013 «Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм "Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах"»
39. ДСанПіН 2.2.4-171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною»
40. Сан ПіН 42-123-4240-86 «Допустимі кількості міграції (ДКМ) хімічних речовин, що виділяються з полімерних та інших матеріалів, що контактують з харчовими продуктами та методи їх визначення»;
41. Пількевич Н.Б., Боярчук О.Д. Мікробіологія харчових продуктів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. – Луганськ: Альма-матер, 2008. – 152 с.
42. Закон України №2639 –VIII «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів»
43. Codex Alimentarius International Food Standards / General Principles Of Food Hygiene CAC/RCP 1-1969 – 31 с.
44. Конспект лекцій з дисципліни "Управління якістю та безпечністю харчової продукції" [Електронний ресурс] : для студентів спец. 181 "Харчові технології", галузі знань 18 "Виробництво та технології", ступеня вищої освіти бакалавр за освіт.-проф. програмою "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції" ден. і заоч. форми навчання / А. І. Капустян ; відп. за вип. А. І. Капустян ; Каф. харчової хімії та експертизи. Одеса : ОНАХТ, 2021. Електрон. текст. дані.: 56 с.
45. Управління якістю переробних і харчових виробництв [Текст] : навч. посіб. / О. В. Богомолів, О. М. Сафонова, О. І. Шаповаленко, О. І. Черевко. — Харків : Еспада, 2006. 296 с.

46. Управління якістю [Текст] : підручник / Н. В. Мережко, В. В. Осієвська, Ю. М. Мотузка ; Київ. нац. торг.-екон. ун-т. Київ : КНТЕУ, 2021. —328 с.
47. Управління якістю [Текст] : навч. посіб. / Д. П. Лойко, О. В. Вотченікова, О. П. Удовіченко, М. А. Котляр ; Донец. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. Львів : Магнолія-2006, 2016. 336 с.
48. Харчова та санітарна токсикологія [Текст] : навч. посіб. / О. В. Кузьмін, В. М. Ісаєнко, Л. М. Акімова та ін. ; Нац. ун-т харч. технологій, Нац. авіац. ун-т, Приватне акц. т-во "Вищ. навч. закл. "Межрегіон. акад. упр. персоналом". Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2020. 556 с.
49. Продовольча безпека. Якість та безпечність харчової продукції [Текст] : монографія / Н. Р. Кордзая, Б. В. Єгоров. Херсон : ОЛДІ-ПЛЮС, 2019. 160 с. : табл., рис. Бібліогр.: с. 139-156.
50. НАССР і системи управління безпечністю харчової продукції [Текст] : підручник / О. В. Бочарова ; Одес. нац. акад. харч. технологій. Одеса : Атлант, 2019. 376 с.
51. Токсичні речовини у харчових продуктах та методи їх визначення [Текст] : підручник / А. А. Дубініна, Л. П. Малюк, Г. А. Селютіна, Т. М. Шапорова ; Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі. Київ : Професіонал, 2007. 384 с.
52. Управління якістю, основи стандартизації та сертифікації продукції [Текст] : навч. посіб. / Л. І. Боженко, О. Й. Гутта. Львів : Афіша, 2001. —176 с.
53. Управління безпечністю продуктів харчування: практичний посібник / В.В. Стибель, М.Р. Сімонов. Львів, ТзОВ Галицька видавнича спілка, 2018. 230 с.
54. Ілляшенко С.М. Інноваційний менеджмент: підручник. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2010. – 334 с.
55. Михайлова Л.І., Гуторов О.І., Турчіна С.Г., Шарко І.О. Інноваційний менеджмент: навчальний посібник. – Київ: Центр учбової літератури, 2015. – 234 с.
56. Міністерство охорони навколишнього природного середовища України від 15.12.94 «Про затвердження Інструкції про порядок розробки та затвердження

гранично допустимих скидів (ГДС) речовин у водні об'єкти із зворотними водами»

57. Міністерство охорони здоров'я України N 201 від 09.07.97 м.Київ «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами) (ДСП-201-97)»

58. Санітарні правила утримання територій населених місць. СанПіН [42-128-4690-88](#)

59. Охорона праці та безпека: ГОСТ 5669-96. – [Введ. 01.01.99] // Охорона праці та безпека Нормативні документи : довідник у 2 т. / За заг. ред. В. Л. Іванова. – Львів : Леонорм, 2000. –Т.2. – С. 226-228.

60. Дробот В.І. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА [Текст]: навч. посібник / В.І. Дробот, Л.Ю. Арсенєва, Білик Л.Ю. та інш. – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.



ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ

Технологічний інститут харчової промисловості
ім. К.А. Богомаза

Кафедра харчової хімії, експертизи та біотехнологій

Кваліфікаційна робота магістра на тему:

ТЕХНОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ВИРОБНИЦТВА ГАЛЕТ ПІДВИЩЕНОЇ ХАРЧОВОЇ ЦІННОСТІ ДЛЯ ВІЙСЬКОВОСЛУЖБОВЦІВ

Спеціальність 181 «Харчові технології»
Галузь знань 18 «Виробництво та технології»
Освітньо-професійна програма «Технологічна
експертиза та безпека харчової продукції»

Виконав: ст. гр.ТМ-65

ф-ту ЕБХІПтаТ Карпенко О.В.

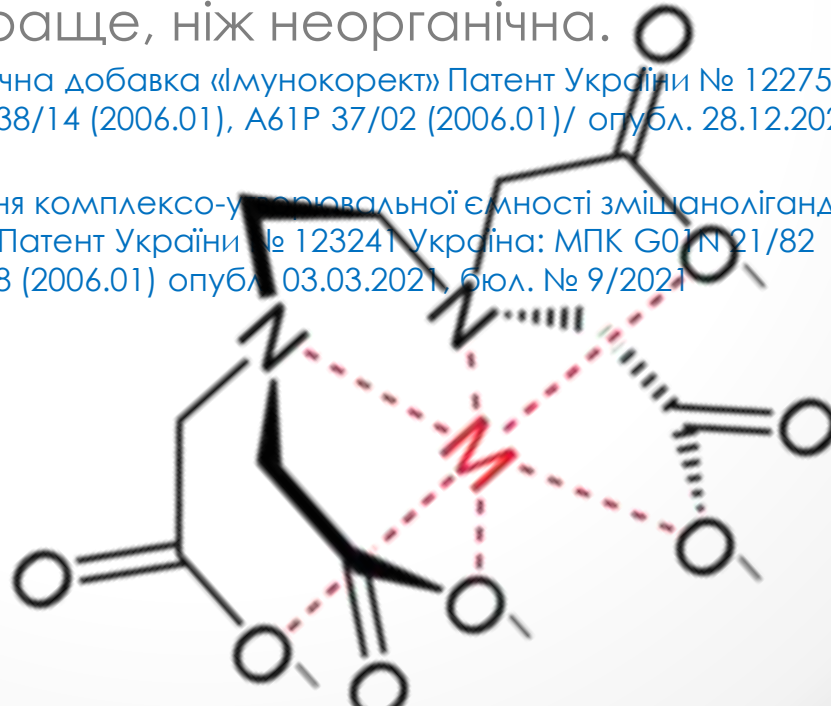
Керівник: д.т.н., професор Капустян А.І.

Актуальність роботи

- **Забезпечення повноцінним харчуванням військовослужбовців є надзвичайно важливим і необхідним завданням в умовах сьогодення.**
- Перспективним продуктом для збагачення біологічно активними речовинами є **галети**, оскільки вони мають тривалий термін зберігання, зручні у використанні, містяться у кожному «сухому пайку».
- Враховуючи проблему гіпоелементозів та зниженого імунного статусу військових, доцільним є розроблення продуктів харчування з вмістом імунотропних сполук та легкозасвоюваних форм есенційних біометалів, в тому числі, заліза.

Передумови

- На кафедрі харчової хімії та експертизи раніше було розроблено **функціональний харчовий інгредієнт** – комплекс феруму зі сполуками постбіотичного походження, які володіють імунотропними властивостями.
- Таким чином, було досягнуто подвійної мети – отримано фізіологічно-функціональний інгредієнт, що має містити імунотропну складову та органічну форму феруму, який засвоюється в 2-3 рази краще, ніж неорганічна.
- Капустян А.І., Черно Н.К., Пукас А.С. Дієтична добавка «Імунокорект» Патент України № 122754 Україна: МПК А61К 35/741 (2015.01), А61К 38/14 (2006.01), А61Р 37/02 (2006.01)/ опубл. 28.12.2020, бюл. № 24/2020
- Капустян А.І., Черно Н.К. Спосіб визначення комплексо-утворювальної ємності зміщанолігандних органічних систем відносно іонів металів Патент України № 123241 Україна: МПК G01N 21/82 (2006.01), G01N 33/15 (2006.01), G01N 33/48 (2006.01) опубл. 03.03.2021, бюл. № 9/2021



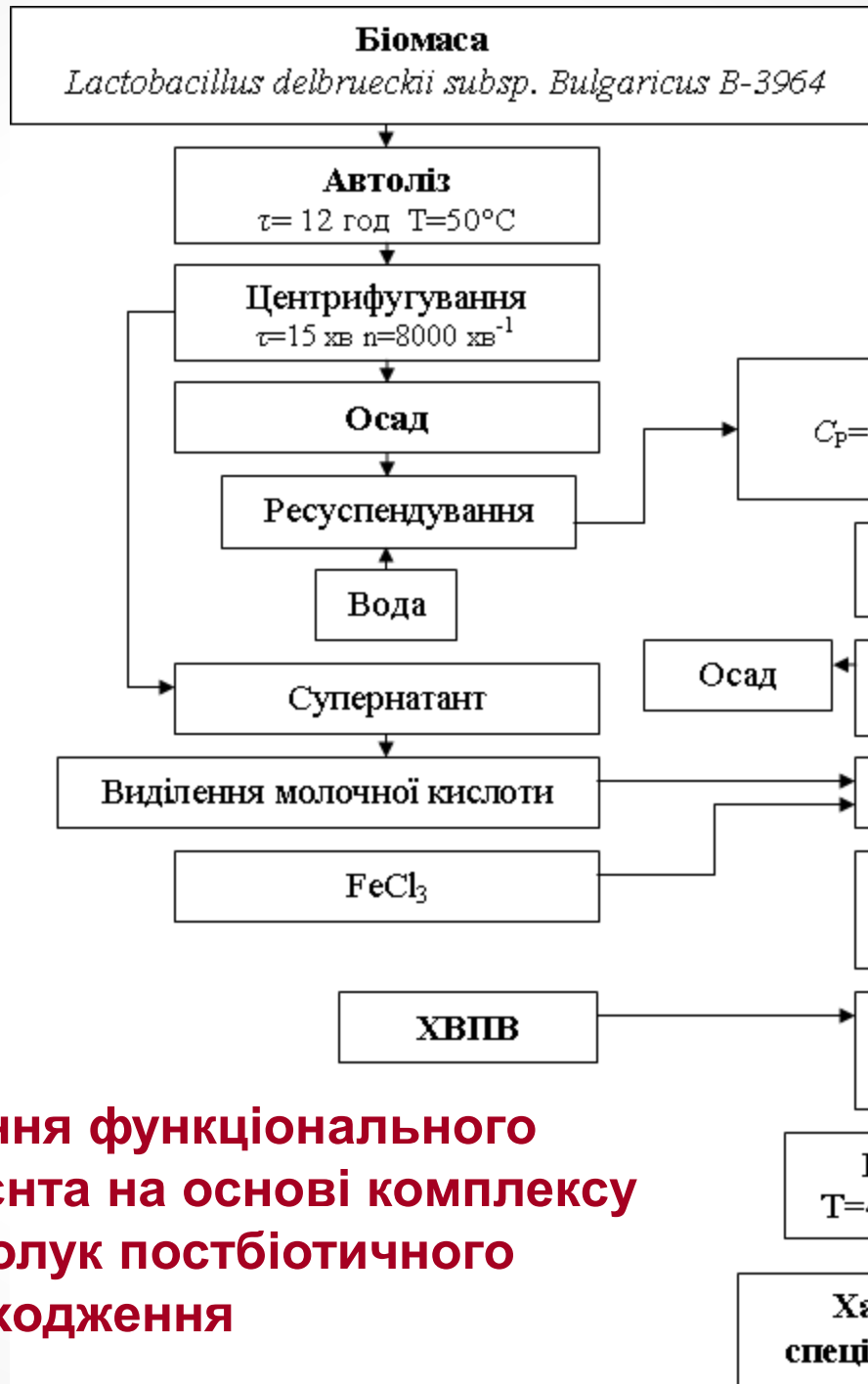
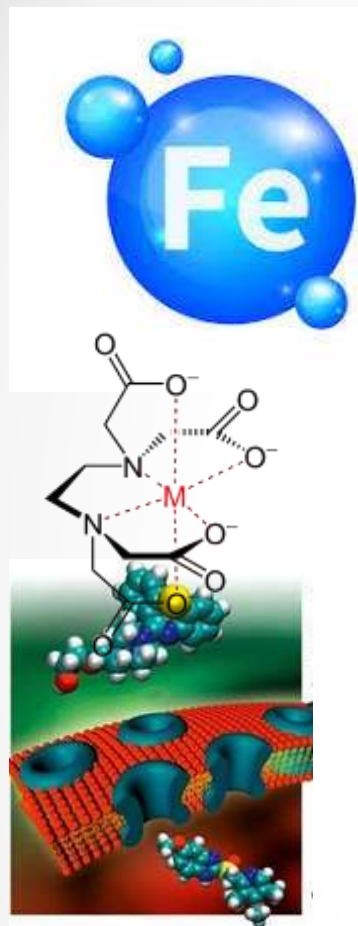


Схема отримання функціонального харчового інгредієнта на основі комплексу феруму та сполук постбіотичного походження



Насіння чіа – це насіння
однорічної рослини —
Шавлії іспанської



СКЛАД НАСІННЯ ЧІА

- ✓ Білки до 20 %
- ✓ Ненасичені Омега-3 та Омега-6 кислоти
- ✓ Клітковина до 34 %
- ✓ Вітаміни А, Е, С
- ✓ Мінеральні елементи - цинк, калій, фосфор, кальцій

ФІЗІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ НАСІННЯ ЧІА

- ✓ Беруть участь у регулюванні роботи серцево-судинної системи, сприяють зниженню ваги тіла.
- ✓ Висока вологопоглинальна здатність клітковини допомагає швидко усунути відчуття голоду і не отримати зайвих калорій
- ✓ Надають профілактику захворювань кісткової тканини та суглобів
- ✓ Мають загальнозміцнювальний ефект та антиоксидантну дію



НАСІННЯ КУНЖУТУ

- ✓ містить близько 22% білка
- ✓ 53% жирів
- ✓ багатий на вітаміни Е, С, вітамін гр. В та ін.
- ✓ Містить фітостероли, які сприяють зниженню холестерину в крові
- ✓ Містить сезамінол і сезамолін — корисні антиоксиданти
- ✓ Містить кальцій, магній, фосфор

ФІЗІОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ КУНЖУТНОГО НАСІННЯ

Безліч корисних властивостей кунжуту дозволяють насінню надавати не лише лікувальний, а й профілактичний властивість. Так кунжут здатний нормалізувати в організмі багато процеси:

- ✓ онкологнадавати профілактику захворювань кісткової тканини та суглобів
- ✓ поліпшувати обмін речовин
- ✓ знижувати рівень холестерину в крові
- ✓ надавати профілактику ічних захворювань

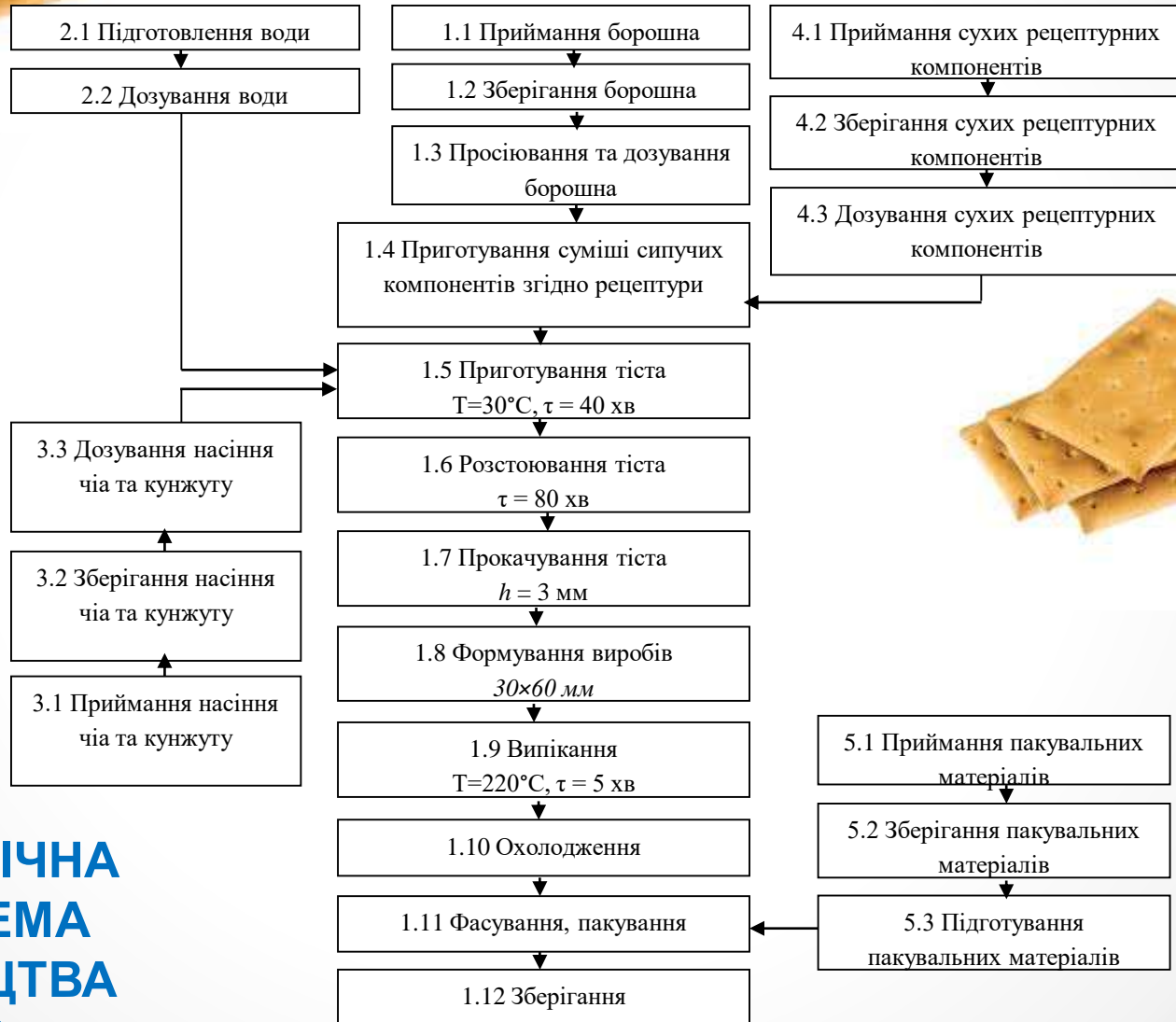
Мета роботи-

отримання галет підвищеної харчової цінності для військовослужбовців з вмістом органічних комплексів феруму, насіння чіа, кунжуту та технологічна експертиза їх виробництва.



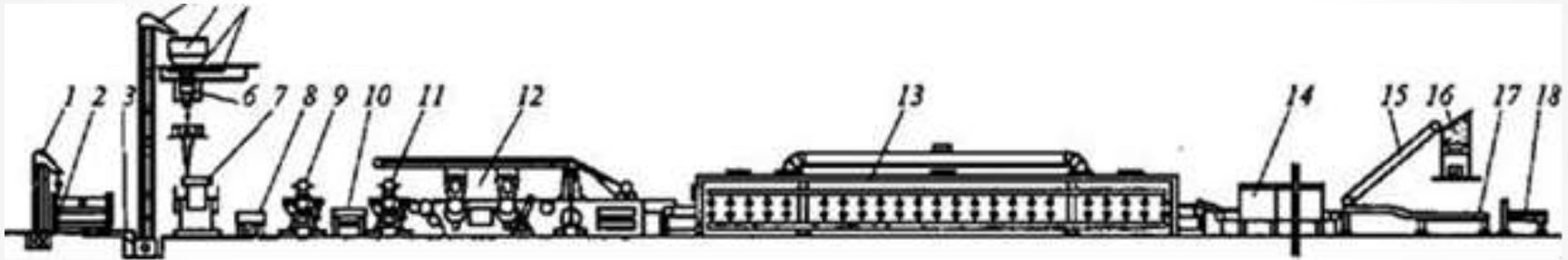


Згідно ДСТУ 4429:2017 «Галети. Загальні технічні умови» галети — це борошняні кондитерські вироби, які виготовляють із пшеничного або інших видів борошна з використанням дріжджів або розпушувачів з додаванням чи без додавання різних видів сировини



**ТЕХНОЛОГІЧНА
БЛОК-СХЕМА
ВИРОБНИЦТВА
ГАЛЕТ**

Машинно-апаратурна схема виробництва галет



1-приймальна борошняна самотачка; 2- бурат; 3-шнек; 4-борошняна самотачка; 5-бункер; 6-автоматичні ваги; 7-тістомісильна машина; 8-візок для транспортування тіста; 9-валкова машина; 10-стіл для відлежування тіста; 11-лицева валкова машина; 12-штампувально-ріжуча машина; 13-піч; 14-охолоджуюча шафа; 15-транспортер для пересування галет на автоматичні ваги; 16-автоматичні ваги; 17-стеккер для укладки галет; 18-пакувальна машина.

Рецептура контрольного та дослідних зразків галет підвищеної харчової цінності для військовослужбовців

Зразок 1 – галети з додаванням ФХІ

Зразок 2 – галети з додаванням ФХІ та насіння чіа

Зразок 3 – галети з додаванням ФХІ та насіння кунжуту

Зразок 4 – галети з додаванням ФХІ та подрібненого насіння (порошку) чіа

Зразок 5 – галети з додаванням ФХІ та подрібненого (порошку) насіння кунжуту

Зразок 6 – галети з додаванням ФХІ та суміші подрібненого (порошку) насіння чіа та кунжуту (1:1)

Найменування сировини	Витрати компонентів рецептури, г						
	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6
Борошно пшеничне 1 гатунку	1120,0	1108,0	1096,0	1096,0	1096,0	1096,0	1096,0
ФХІ	-	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0	12,0
Насіння чіа	-	-	12	-	-	-	-
Насіння кунжуту	-	-	-	12	-	-	-
Подрібнене насіння чіа	-	-	-	-	12	-	-
Подрібнене насіння кунжуту	-	-	-	-	-	12	-
Суміш подрібненого насіння чіа та кунжуту 1:1	-	-	-	-	-	-	12
Розчин солі (сіль*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)	58,0 (15,0*)
Сода	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5
Вуглеамонійна сіль	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
Вода	501,0	501,0	501,0	501,0	501,0	501,0	501,0
Разом (тіста)	1774,0	1774,0	1774,0	1774,0	1774,0	1774,0	1774,0
Вологість тіста, %	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5	44,5

Фізико-хімічні характеристики якості галет

Зразок 1 – галети з додаванням ФХІ

Зразок 2 – галети з додаванням ФХІ та насіння чіа

Зразок 3 – галети з додаванням ФХІ та насіння кунжуту

Зразок 4 – галети з додаванням ФХІ та подрібненого насіння чіа

Зразок 5 – галети з додаванням ФХІ та подрібненого насіння кунжуту

Зразок 6 – галети з додаванням ФХІ та суміші подрібненого насіння чіа та кунжуту (1:1)

Фізико-хімічні показники	Контроль	Зразок 1	Зразок 2	Зразок 3	Зразок 4	Зразок 5	Зразок 6	ДСТУ 4429:202017	Метод контролю
Масова частка вологи, %	9,5	10,1	10,3	10,3	10,4	10,4	10,3	не більше ніж 11	ДСТУ 4683:2006
Лужність в перерахунку на суху речовину, градуси	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8	0,75	0,78	не більше ніж 1	ДСТУ 5024:2008
Кислотність в перерахунку на суху речовину, градуси	2,1	2,2	2,3	2,4	3,1	2,7	2,9	не більше ніж 2,5	ДСТУ 5024:2008
Товщина, мм	3,2	3,1	3,2	3,0	3,1	3,1	3,0	не більше ніж 10	–
Намочуваність, %	157	161	172	177	168	166	171	не менша ніж 150	ДСТУ 5023:2008

Показники	Характеристика органолептичних показників галет, бали				
	5	4	3	2	1
Зовнішній вигляд	Форма виробів правильна, розміри відповідні виду виробів округлі або прямокутні, шорсткувата поверхня з незначними вкрапленнями кришок і висівок, з незначною борошністістю	Форма виробів правильна, розміри відповідні виду виробів з незначними надломами по краях, шорсткувата поверхня з надколами і рельєфом, незначна борошністість, наявність борозенок	Вироби злегка деформовані з незначними тріщинами і надломами по краях, незначна кількість виробів має невідповідні розміри, шорсткувата поверхня, борошніста, з надколами і рельєфом, наявність здуття, борозенок	Форма неправильна, вироби деформовані, невідповідних розмірів із значними тріщинами і надломами, велика кількість надколів, борошніста, вкраплення кришок і висівок, присутнє здуття майже на всій поверхні	Форма неправильна, вироби сильно деформовані, не пропорційних розмірів, має велику кількість тріщин та надломів, наявність пригорілих слідів, здуття на всій поверхні, виступи солі
Колір	Рівномірний, відповідний кольору компоненттів, які застосовуються	Достатньо рівномірний, відповідний кольору компоненттів, які застосовуються	Недостатньо рівномірний, колір виробів злегка не відповідає кольору компоненттів, які застосовуються	Нерівномірний, різних відтінків	Не властивий даному виду виробів
Структура	Хрумкі, з розвинутою пористістю, без ознак непромісу	Хрумкі, пористі, без ознак непромісу	Погано хрумкі, погано розвинена пористість, наявність ознак непромісу	Не хрумка, дуже погано розвинена пористість, є ознаки непромісу	Не хрумка, не розвинена пористість, є ознаки непромісу
Смак	Приємний, відповідний даному виду виробів з виявленим смаком застосовуваних добавок, яскраво виражений, без сторонніх присмаків	Приємний, відповідний даному виду виробів з смаком застосовуваних добавок, недостатньо виражений, без сторонніх присмаків	Слабко виражений смак застосовуваних добавок	Не виражений смак	Не відповідний даному виду виробів, сторонній присмак продукту, не властивий компонентам та добавкам, які були застосовані
Запах	Приємний, відповідний даному виду виробів, яскраво виражений, без сторонніх запахів	Приємний, відповідний даному виду виробів, виражений, без сторонніх запахів	Слабковиражений запах застосовуваних добавок	Не виражений запах	Не відповідний даному виду виробів, сторонній запах, не властивий добавкам, які були застосовані

Сенсорні характеристики дослідних зразків галет

Зразок 1 – галети з додаванням ФХІ

Зразок 2 – галети з додаванням ФХІ та насіння чіа

Зразок 3 – галети з додаванням ФХІ та насіння кунжуту

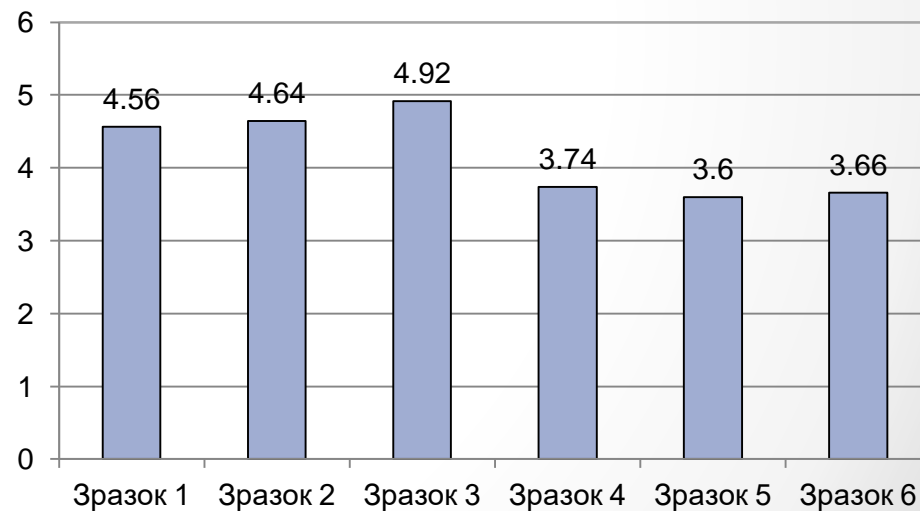
Зразок 4 – галети з додаванням ФХІ та подрібненого насіння чіа

Зразок 5 – галети з додаванням ФХІ та подрібненого насіння кунжуту

Зразок 6 – галети з додаванням ФХІ та суміші подрібненого насіння чіа та кунжуту (1:1)



Середній бал сенсорної оцінки



Опис продукту згідно принципів НАССР

Інформація, що зазначається	Пояснення
Офіційна назва продукту	Галети
Нормативний документ, за яким виробляється продукт	ДСТУ 4429:202017 «Галети. Загальні технічні умови»
Перелік сировини, матеріалів, що використовуються під час виробництва	Борошно пшеничне, вода, функціональний інгредієнт, кунжут, сіль, сода, вуглеамонійна сіль
Органолептичні характеристики	<p>Форма Правильна, така, що відповідає формі, передбаченій рецептурою. Допускаються: 1) загиби країв на виробках, якщо вони не заважають пакуванню їх у тару; 2) однобічні надриви на виробках, утворені в результаті розламування двох виробів, що зіпилися ребрами під час випікання,</p> <p>Поверхня Гладка з проколами, без сторонніх вкраплень та плям. Допускається: а) для простих галет із пшеничного борошна 1-го та 2-го гатунку – наявність слідів борошна; б) для простих галет із пшеничного обойного борошна або суміші обойного борошна і борошна 1-го гатунку – наявність слідів борошна та вкраплення висівок; в) наявність на верхній поверхні галет непошкоджених пухирців, тріщин та надломів, але не більше 10%; г) наявність вкраплень смакових добавок – для галет зі смаковими добавками; д) наявність незабруднених слідів від швів листів та стрічкового полотна під час випікання; е) наявність вкраплень запеченого тіста на 1 шт. у пакувальній одиниці та не більше 3% від маси нетто для вагових галет</p> <p>Колір Властивий галетам відповідної назви, різних відтінків. Верхня сторона може мати нерівномірний колір, від солом'яно-жовтого до світло-коричневого з темнішим забарвленням пухирців, що виступають. Нижня сторона може мати нерівномірний колір, темніший або світліший ніж верхня сторона, властивий пропеченим виробам</p> <p>Вигляд у розламі Пропечений без слідів здуття, непромісу та закалу. Листковий з рівномірною пористістю</p> <p>Смак та запах Властивий виробу певної назви, без стороннього запаху та присмаку</p>

Опис продукту згідно принципів НАССР

Фізико-хімічні характеристики	Масова частка вологи, %, не більш 11 Лужність в перерахунку на суху речовину, градуси, не більш 1 Кислотність в перерахунку на суху речовину, градуси, не більш 2,5 Товщина, мм, не більш 10,0 Намочуваність, не менше ніж 10,0
Вимоги до безпечності	Біологічні небезпеки Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше $5 \cdot 10^4$ Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г не дозволено Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, в 50 г не дозволено Сульфітредукувальні клостридії, в 0,01 г не дозволено Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше $5 \cdot 10^2$ <i>Staph. aureus</i> в 1 г не дозволено <i>V. cereus</i> , КУО в 1 г, не більше $1 \cdot 10^2$ Хімічні небезпеки Токсичні елементи, мг/кг, не більше: Свинець – 0,5; кадмій – 0,1; миш'як – 0,2; ртуть – 0,03; мідь – 10,0; цинк – 60,0 Фізичні небезпеки Сторонні домішки не дозволено Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше – 0,003, згідно з чинними нормативним документом.

Опис продукту згідно принципів НАССР

Споживче пакування	<p>Поліпропилен. Пакет без форми. Фасують в упаковку, виготовлену із матеріалів, що забезпечують його збереженість у відповідності з нормативними правовими актами, що діють на території держави.</p> <p>Маса галет в одиниці упаковки повинна відповідати номінальній кількості, що вказана в маркуванні на упаковці з урахуванням відповідних відхилів.</p>
Транспортне пакування	Пакувальні матеріали захищають гранолу від забруднення та навколишнього середовища, збільшуючи термін зберігання. Готову продукцію упаковують в пакет з поліпропілену, далі складають у ящики гофрованого картону, та інші види тари згідно з чинними нормативними документами.
Вимоги до маркування	<p>Маркування споживчого пакування виконують державною мовою згідно із законодавством України та вимогами Технічного регламенту щодо правил маркування харчових продуктів</p> <p>Маркування повинно містити таку інформацію:</p> <ul style="list-style-type: none"> — загальну назву продукту; — масу нетто в грамах або в кілограмах; — склад продукту із зазначенням алергенів, назв харчових добавок, що входять до рецептури; — інформаційні дані про поживну та енергетичну цінність; — кінцеву дату споживання «Вжити до...» або дату виготовлення (число, місяць, рік) або строк придатності до споживання; — умови зберігання; — номер партії виробника; — позначення цього стандарту; — назву та адресу виробника; — рекомендацій щодо споживання; — штрих-код;
Умови зберігання та строк придатності	Галети зберігають у сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не мають стороннього запаху, не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури $(18 \pm 5) ^\circ\text{C}$ та відносної вологості повітря, що не перевищує 75 %. Заборонено зберігати галети поруч із продуктами, що мають специфічний запах.
Транспортування та реалізація	Галети транспортують усіма видами транспорту згідно з правилами перевезення вантажів, чинними на даному виді транспорту.
Дані про передбачуваного споживача та специфічну групу споживачів	Галети можна споживати дітям від 3-х років та дорослим, не рекомендовано вживати людям з непереносимістю глютену, алергічною реакцією на кунжут, ячний білок
Потенційно можливе використання не за призначенням	Споживання продукту після закінчення строку придатності.
Спосіб вживання	Готовий продукт до споживання, не потребує додаткової обробки.

Небезпечні чинники виробництва галет

При виробництві галет основні шляхи потрапляння небезпечних чинників - це контамінована сировина та неналежне виробниче середовище.

Борошно **може бути джерелом:**

- біологічних небезпек: бактерій, а саме , *E .herbicola*, *Bacillus* та цвілевих грибів, а саме, *Penicillium*, *Aspergillus*;
- хімічних небезпек: токсичних елементів, мікотоксин (афлотоксин В1, зеараленон, Т-2-токсин), радіонуклідів, пестицидів (амідофос, лонтрел, корал, афуган);
- фізичних небезпек: металомагнітних та мінеральних домішок;
- Компонентів, що викликають непереносимість (глютен).
- **Додаткові рецептурні інгредієнти** (найбільш характерні небезпеки)
- Сіль : токсичних елементів, радіонуклідів, домішок металомагнітних та мінеральних;
- Вода питна: токсичних елементів, патогенних мікроорганізми, коліфагів, кишкових гельмінтів, мікроміцетів.

Виробниче середовище може бути джерелом:

- біологічних небезпечних чинників (*Salmonella*, *E.coli*) - через перехресне забруднення, неналежний гігієнічний стан приміщень, обладнання, інвентарю, неналежна гігієна персоналу;
- хімічних небезпечних чинників: мийні та дезинфікувальні засоби, токсичні речовини, що використовуються для пест-контролю;
- фізичних небезпечних чинників: можуть походити від персоналу, обладнання, а саме, уламки скла, металеві елементи.

Визначено, що суттєвими небезпечними чинниками у виробництві галет є хімічний на етапі 4.3 дозування функціонального харчового інгредієнта та біологічний на етапі 1.9 випікання



План НАССР

КТК № /стадія процесу	Небезпе чний чинник (и), яким(и) керують у КТК	Захід (-оди) керування	Критична межа	Процедура моніторингу				Протоко ли	Коригуван ня та коригуван ня (відп овідальніс ть) протоколи
				Вимірюван ня або спостереже ння	Прилади, використ .для моніторинг у	Частота	Хто виконує моніторинг /оцінює результат		
КТК№1/ Випікання	Б: розвиток цвілевих грибів та МАФАн М	Регулярний контроль температури та процесу випікання. Виконання належним чином ПП щодо контролю технологічних процесів	Температура випікання не нижче 220 °С Тривалість 15 хв	Проведенн я органолепт ичної оцінки печива, спостеріган ня за температур ою	ліхтарик, система моніторинг утемперату ри та параметрів печі	Кожна партія	Оператор лінії випікання	Журнал контролю процесу випікан ня	Бракування недопечени х галет
КТК№ 2 Дозування ФХІ	Х: Передоз ування цинку	Регулярний контроль процесу зважування ФХІ Виконання належним чином ПП щодо контролю дозувального обладнання та метрологічної повірки зважувального обладнання	Згідно рецептури	Контроль ваги ФХІ згідно рецептури	Технічні ваги	Кожен заміс тіста	Відповідал ьний працівник цеху	Журнал контролю процесу зважува ння	Бракування сухої борошняної суміші

ВИСНОВКИ

Обґрунтовано отримання галет підвищеної харчової цінності для військовослужбовців з вмістом органічних комплексів феруму, насіння чіа, кунжуту та розроблено процедури технологічної експертизи їх виробництва

✓ Запропоновано рецептуру галет з вмістом органічних комплексів феруму, насіння кунжуту. Вивчено фізико-хімічні характеристики якості контрольного та дослідних зразків галет, розроблено критерії оцінювання за 5-ти бальною шкалою сенсорних характеристик галет. У всіх зразках показники не відхиляються від нормативних, окрім показника кислотності, він зростає та виходить за межі, дозволені ДСТУ, що обумовлено скоріш за все наявністю в рецептурі подрібненого насіння, що може містити вільні жирні кислоти.

✓ Згідно даних сенсорної оцінки дослідних зразків, найкращим за загальним балом є зразок №3 внесення функціонального інгредієнту на основі органічного комплексу феруму не приводить до погіршення фізико-хімічних показників галет, а, отже даний продукт можна віднести до категорії поліфункціональних з підвищеною харчовою цінністю

✓ Наведено блок-схему технологічного та апаратурну схему процесу виробництва галет та описано процедури технологічної експертизи виробництва.

✓ Проведено ідентифікацію й аналіз потенційно небезпечних чинників, які можуть виникати у технології виробництва галет, запропоновано заходи керування їхньою безпечністю з розробленням плану НАССР. До КТК віднесено біологічний небезпечний чинник на етапі випікання галет та хімічний на етапі дозування функціонального харчового інгредієнту. Для КТК обґрунтовано критичні межі, розроблено процедури моніторингу, коригування та коригувальних дій.

✓ Запропоновано заходи та схеми контролю щодо охорони праці, охорони навколишнього середовища при виробництві пастили.

✓ Здійснено оцінку економічної ефективності впровадження системи НАССР.

ДЯКУЮ ЗА УВАГУ