

ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

П о я с н ю в а л ь н а з а п и с к а

до кваліфікаційної роботи
ступеня вищої освіти «Бакалавр»
на тему:

Розробка технології нових видів сухих сніданків функціонального призначення

Виконала: здобувачка вищої освіти 5 курсу,
групи ХТз-1-19 освітньо-професійної програми
«Харчові технології» зі спеціальності
181 «Харчові технології»

_____ Ольга ПОТЬОМКІНА

Керівник: _____ Віталій КОШУЛЬКО

Рецензент: _____ Ольга БАШЛІЙ

Дніпро 2024

**ДНІПРОВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНО-ЕКОНОМІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ**

Інженерно-технологічний факультет

Кафедра харчових технологій

Ступінь вищої освіти: «Бакалавр»

Освітньо-професійна програма: «Харчові технології»

Спеціальність: 181 «Харчові технології»

ЗАТВЕРДЖУЮ

В.о. завідувача кафедри
харчових технологій,
кандидат технічних наук, доцент

Віталій КОШУЛЬКО

(підпис)

«06» травня 2024 р.

**З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧЦІ ВИЩОЇ ОСВІТИ**

Потьомкіній Ользі Костянтинівні

1. Тема роботи: «Розробка технології нових видів сухих сніданків функціонального призначення».

Керівник роботи: Кошулько Віталій Сергійович, кандидат технічних наук, доцент, затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» травня 2024 року № 982.

2. Строк подання здобувачем вищої освіти роботи 11 червня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: 1. Технологія виробництва сухих сніданків – мюслі-батончиків функціонального призначення. 2. Наукова, нормативна, технологічна, технічна та патентна документація.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити). Вступ. 1 Огляд літератури. 2 Методика проведення досліджень. 3 Результати експериментальних досліджень та їх обговорення. 4 Охорона праці та довкілля. 5 Організаційно-економічна частина. Загальні висновки. Бібліографія.

5. Перелік демонстраційного матеріалу

1 Постановка проблеми. 2 Мета і завдання досліджень. 3 Структурна схема проведення досліджень. 4 Обговорення результатів досліджень. 5 Охорона праці та довкілля. 6 Кошторис витрат на проведення досліджень. 7 Загальні висновки.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1-5	Доцент Віталій КОШУЛЬКО	06.05.24	11.06.24

7. Дата видачі завдання 06 травня 2024 року.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	06.05-08.05.24	виконано
2	Огляд літератури	09.05-12.05.24	виконано
3	Методика проведення досліджень	13.05-15.05.24	виконано
4	Результати експериментальних досліджень та їх обговорення	16.05-02.06.24	виконано
6	Охорона праці та довкілля	03.06-05.06.24	виконано
7	Організаційно-економічна частина	06.06-07.06.24	виконано
8	Формулювання висновків по роботі та списку використаних джерел	08.06-09.06.24	виконано
9	Підготовка демонстраційного матеріалу	10.06-11.06.24	виконано

Здобувачка вищої освіти _____ Ольга ПОТЬОМКІНА
(підпис)

Керівник роботи _____ Віталій КОШУЛЬКО
(підпис)

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка дипломної роботи містить 65 сторінок друкованого тексту, 4 рисунки та ілюстрацій, 17 таблиць та використано 33 літературних джерел посилання.

Метою роботи є розробка технології виробництва та оцінка якості нових видів сухих сніданків функціонального призначення – мюслі-батончика.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва та оцінка якості нових видів сухих сніданків функціонального призначення – мюслі-батончика.

Предмет дослідження – зв'язок технологічних показників сировини з якісними показниками отриманого продукту функціонального спрямування.

Темп сучасного життя ставить багатьох в умови постійного дефіциту часу. Збільшується попит продукції, що відповідає вимогам швидкого харчування. Широке визнання з боку споживача отримали концентрати як сухих сніданків, які є продукти, готові до вживання, зазвичай, без додаткової кулінарної обробки, виготовлені із злакового зерна з спрямованими функціональними властивостями.

В Україні популярність сухих сніданків зростає з кожним роком, їх вживає понад 40 % населення. Продукти сприяють збереженню та зміцненню здоров'я, попереджають захворювання, пов'язані з неправильним харчуванням та впливом шкідливих факторів. Разом про те асортимент таких товарів, зокрема вітчизняного виробництва, недостатній і потребує розширення з урахуванням потреб ринку.[15].

Ключові слова: СУХІ СНІДАНКИ, БАТОНЧИКИ, МЮСЛІ, АСОРТИМЕНТ, ЯКІСТЬ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ВЛАСТИВОСТІ, ДОСЛІДЖЕННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ, ВАРТІСТЬ.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	9
1.1 Загальна характеристика та класифікація сніданків сухих	9
1.2 Оцінка якості, маркування, зберігання харчових концентратів	11
1.3 Нові види та технології виробництва сніданків сухих	15
Висновки за розділом	22
2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ	24
2.1 Організація проведення експерименту	24
2.2 Об'єкти дослідження	25
Висновки за розділом	26
3 РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВРЕННЯ	27
3.1 Обґрунтування доцільності розробки мюслі-батончика	27
3.2 Обґрунтування вибору сировини для виробництва мюслі-батончика	28
3.3 Розробка рецептур та технології виробництва мюслі-батончика	33
3.3.1 Вивчення впливу додаткової сировини на показники якості	33
3.3.2 Розробка рецептур мюслі-батончика	41
3.4 Розробка технології виробництва мюслі-батончика	46
3.5 Товарознавча оцінка нових видів мюслі-батончика	48
3.5.1 Дослідження органолептичних показників мюслі-батончика	48
3.5.2 Дослідження фізико-хімічних показників мюслі-батончика	49
3.5.3 Дослідження функціональних показників мюслі-батончика	51
Висновки за розділом	51
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ	53
4.1 Розроблення картки з охорони праці для оператора цеху з виробництва мюслі-батончиків	53
4.2 Утилізація відходів виробництва борошняних кондитерських виробів	54
Висновки за розділом	54

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА	55
5.1 Витрати на проведення досліджень	55
5.2 Розрахунок вартості дослідження	58
Висновки за розділом	59
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	60
БІБЛІОГРАФІЯ	62

ВСТУП

Харчування – найважливіший чинник довкілля, який визначає правильний розвиток, стан здоров'я та працездатність людини. Тому питанням організації здорового харчування окремих груп населення присвячено низку міжнародних та національних програм.[8].

Особлива увага приділяється виробництву харчових продуктів, що відповідають сучасним вимогам якості та безпеки, розвитку вітчизняного виробництва харчових інгредієнтів, а також технологій виробництва продуктів функціонального (лікувального та профілактичного) призначення.

За останні роки відзначається тенденція покращення стану харчування населення, зокрема, завдяки розробкам нових видів спеціалізованих продуктів. Фундаментальні дослідження вчених у нашій країні та за кордоном зробили великий внесок у вирішення проблем з розробки та виробництва функціональних продуктів харчування.

Проте проблема адекватної забезпеченості населення мікронутрієнтами та профілактики аліментарних захворювань залишається невирішеною, про що свідчать результати масових обстежень населення.

Темп сучасного життя ставить багатьох в умови постійного дефіциту часу. Збільшується попит продукції, що відповідає вимогам швидкого харчування. Широке визнання з боку споживача отримали концентрати як сухих сніданків, які є продукти, готові до вживання, зазвичай, без додаткової кулінарної обробки, виготовлені із злакового зерна з спрямованими функціональними властивостями.

В Україні популярність сухих сніданків зростає з кожним роком, їх вживає понад 40 % населення. Продукти сприяють збереженню та зміцненню здоров'я, попереджають захворювання, пов'язані з неправильним харчуванням та впливом шкідливих факторів. Разом про те асортимент таких товарів, зокрема вітчизняного виробництва, недостатній і потребує розширення з урахуванням потреб ринку.[15].

Метою роботи стала розробка технології виробництва та оцінка якості нових видів сухих сніданків функціонального призначення – мюслі-батончика.

Завдання дослідження. Реалізація поставленої мети передбачає вирішення наступних завдань:

- визначити вибір основної та додаткової сировини для виробництва мюслі-батончика;
- розробити технологію виробництва мюслі-батончика;
- дослідити товарознавчі характеристики розробленого мюслі-батончика;
- розробити схему виробництва та провести апробацію отриманих результатів;
- провести розрахунок вартості досліджень на виробництво мюслі-батончика функціонального призначення.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва та оцінка якості нових видів сухих сніданків функціонального призначення – мюслі-батончика.

Предмет дослідження – зв'язок технологічних показників сировини з якісними показниками отриманого продукту функціонального спрямування.

1 ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1 Загальна характеристика та класифікація сніданків сухих

Харчові концентрати являють собою сухі суміші різної сировини тваринного, рослинного та іншого походження, підданого технологічній переробці та підбраного за попередньо розробленою рецептурою.

Харчові концентрати відрізняються низьким вмістом води, мають невеликий об'єм, високу поживну цінність, здатність довго зберігати свої початкові якості, добре засвоюються організмом, швидко готуються. Ці якості зумовили широке використання харчових концентратів у масовому харчуванні людей, особливо осіб, які займаються освоєнням віддалених районів, туризмом, а також у період надзвичайних подій. [9].

Харчові концентрати поділяються на Системі ДСТУ [95] такі основні групи:

- концентрати харчові. Перші та другі обідні страви, у тому числі швидкого приготування;
- солодкі страви. Напівфабрикати борошняних виробів. Сніданок сухий. Пластівці кукурудзяні та пшеничні. Соуси кулінарні та порошкоподібні;
- кави, напої кавові. Цикорій сушений для експорту;
- чай;
- прянощі;
- страви консервовані обідні для спецспоживача ;
- раціон харчовий для рятувальних шлюпок та плотів;
- барвники натуральні харчові;
- сіль кухонна харчова;
- крохмалі: картопляний, кукурудзяний.

В Україні випускається понад 400 найменувань харчових концентратів, їх споживання на долю населення становить близько 1,4 кг на рік. У найрозвиненіших країнах Європи концентрати споживають від 3 до 7 кг. [7].

Сухі сніданки займають певне місце серед харчових концентратів, вони мають

постійний попит, асортимент їх широкий і різноманітний і постійно розширюється за рахунок появи нових видів.

Місткість російського ринку сухих сніданків оцінюється близько 24 тис. найменувань на рік, третину з яких постачають зарубіжні виробники. Географія імпорту продукції на злаковій основі широка. В Україну її імпортують 37 країн. До трійки лідерів входять Фінляндія, Німеччина, Польща. [22].

Український ринок сухих сніданків має територіальну прихильність до міст-мільйонників. Що пов'язано як із ритмічним способом життя населення цих міст, так і з великою купівельною спроможністю. Перспективність вітчизняного ринку сухих сніданків є очевидною.

Сухі сніданки є продуктами, готовими до вживання без додаткової кулінарної обробки. Основною сировиною для їх приготування є кукурудза, пшениця, овес та рідше рис. Як додаткову сировину використовують рослинну рафіновану олію, цукрову пудру, сіль, арахіс, ванілін, корицю, лимонну кислоту, шоколадну глазур, какао-порошок та ін.

На відміну від інших харчових концентратів, сухі сніданки є не напівфабрикатами, а готовими до вживання продуктами, оскільки приготовлені із застосуванням глибокої гідротермічної обробки.

Залежно від виду вихідної сировини та способу приготування розрізняють такі види сухих сніданків:

- варені, обсмажені кукурудзяні, пшеничні та рисові пластівці;
- повітряні (підірані) зерна кукурудзи, пшениці та рису: солодкі, солоні, в карамелі, глазуровані цукром;
- круп'яні палички глазуровані (кукурудзяні);
- фігурні вироби із кукурудзи.

Пластівці кукурудзяні та пшеничні, пластівці вівсяні (ДСТУ 4634:2006) класифікують залежно від застосовуваної сировини та рецептури на: кукурудзяні; кукурудзяні, глазуровані цукровою глазур'ю; кукурудзяні, глазуровані цукровою глазур'ю зі смаковими добавками; кукурудзяні, глазуровані шоколадною глазур'ю; кукурудзяні солоні; пшеничні; пшеничні, глазуровані цукровою глазур'ю; пшеничні,

глазуровані шоколадною глазур'ю; пшеничні солоні; вівсяні «Геркулес»; вівсяні пелюсткові; вівсяна «Екстра».

Пластівці «Екстра» залежно від часу варіння виробляються трьох номерів: № 1 – із цільної вівсяної крупи; № 2 – дрібні із різаної крупи; №3 швидкорозварюваної із різної крупи.

Пластівці одержують із великої кукурудзяної подрібненої крупи, Полтавської крупи № 1 і 2 при швидкій обсмажуванні та високій температурі (2-3 хв при 250-300 °С). В результаті вибухоподібного видалення вологи пластівці збільшуються в обсязі, на їх поверхні з'являються бульбашки, вироби набувають тендітної структури і золотистого забарвлення.

Повітряні зерна кукурудзи, пшениці та рису (ТУ 10.04.18.37-90) є готовими до вживання продуктами, одержуваними термічною обробкою крупи або зерна у спеціальних апаратах надлишкового тиску з подальшим внесенням різних добавок.

Залежно від добавок, що застосовуються, асортимент повітряних зерен складають:

- повітряні зерна кукурудзи (солодкі, солоні, «любительські», в карамелі);
- повітряні зерна пшениці (солодкі, солоні, у карамелі);
- повітряні зерна рису (солодкі, солоні, в карамелі, глазуровані драже).

Асортимент сухих сніданків, представлених російському ринку, досить широкий, ринок готових сніданків нині перебуває в стадії інтенсивного зростання. Виробники не мають сильного тиску з боку своїх конкурентів і розширюють асортимент за рахунок збагачення продуктів.

Аналіз існуючих класифікацій сухих сніданків показав, що не у всіх розглянутих і існуючих класифікаціях згадуються нові види сніданків сухих мюслі. [12].

1.2 Оцінка якості, маркування, зберігання харчових концентратів

Якість харчових концентратів визначається органолептичними, фізико-хімічними, мікробіологічними показниками. Нормується вміст важких металів,

радіонуклідів.

Експертиза якості включає такі процедури:

- відбір зразків;
- огляд зовнішнього вигляду упаковки (цілісність, безпека);
- перевірка відповідності маркування вимогам ДСТУ 4518-2008 та технічної документації на даний вид продукції [22];
- оцінка органолептичних та фізико-хімічних показників якості та безпеки.

Приймання, відбір зразків та методи випробувань проводили відповідно до вимог ДСТУ 7661:2014 «Концентрати харчові. Правила приймання, відбирання та готування проб».

Органолептичні показники якості пластівців кукурудзяних та пшеничних, згідно з ДСТУ 7662:2014 «Концентрати харчові. Метод визначення органолептичних показників, готовності концентратів до вживання та оцінки дисперсності суспензії», включають зовнішній вигляд, колір, запах, смак, консистенцію, для пластівців вівсяних – колір, запах та смак (табл. 1.1).

При оцінці органолептичних показників повітряних зерен також згідно з ДСТУ 7661:2014 досліджують зовнішній вигляд, колір, смак, запах, консистенцію. Повітряні зерна мають бути однорідного забарвлення, хрусткими, із вмістом дрібниці до 3%.

До фізико-хімічних показників харчових концентратів відносяться: масова частка вологи, жиру, цукрів (для окремих видів); мінеральних, металоманітних та інших сторонніх домішок; зараженість шкідниками хлібних запасів; готовність страви до вживання; відновлюваність (для концентратів швидкого приготування). Зазначені показники визначають у сухих концентратах. [14]

Таблиця 1.3 – Органолептичні показники якості пластівців кукурудзяних, пшеничних, вівсяних

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд	Тонко підсмажені, різної форми, з поверхнею, що має пухирчасті здуття. Глазуровані пластівці мають на поверхні шоколадну або цукрову глазур. Пластівці, глазуровані з добавками, мають на поверхні цукрову глазур із відповідними смаковими добавками .
Колір	Жовтий та кремовий різних відтінків, залежно від використовується сировини. Пластівців глазурованих – відповідний шоколадної або цукрової глазури. Пластівців глазурованих з добавками – відповідний використуваної глазури з добавками .
Запах	Властивий підсмаженим пластівцям. Пластівців, глазурованих з добавками – властивий застосовуваним добавкам. Сторонній запах не допускається .
Смак	Властивий підсмаженим пластівцям. Пластівців глазурованих, глазурованих з добавками, солоних – відповідний додатків, що застосовуються. Сторонній смак не допускається.
Консистенція	Крихка, не жорстка .

Мікробіологічні показники всіх груп харчових концентратів, включаючи концентрати першої та другої обідньої страви, регламентуються СанПіН 2.3.2.1078-01. Цим же документом нормується вміст токсичних елементів та радіонуклідів. [16].

Відповідно до ДСТУ 2903:2005 сухі сніданки упаковують у пачки з паперу або картону з внутрішнім пакетом з пергаменту, целофану або парафінованого паперу, а також у пакети з поліетилену, комбінованих матеріалів, що термозварюються на основі алюмінієвої фольги і пакети з лакованого целофану.

Для споживачів найзручніша фасування разового споживання від однієї до чотирьох порцій. Упаковка повинна бути газо-, паро- та жиронепроникною, забезпечувати захист вмісту від зволоження, окислення та втрати жиру у разі його плавлення. Висуваються вимоги до міцності упаковки, щоб зберегти її цілісність при перевезенні, зберіганні та реалізації концентратів.

Вміст маркування харчових концентратів має відповідати чинним НД,

положенням Закону України «Про захист прав споживачів» та включати таку інформацію: найменування концентрату; масу нетто; позначення стандарту чи ТУ; найменування та місцезнаходження виробника; термін придатності; дату виготовлення та дату пакування; відомості про харчову цінність (вміст білків, жирів, вуглеводів та енергетична цінність у ккал); склад компонентів концентрату; відомості про сертифікацію; умови зберігання; спосіб приготування.

Харчові концентрати, як і більшість продуктів із низькою вологістю, добре переносять перевезення на будь-які відстані. Тарою для перевезень концентратів на далекі відстані можуть бути фанерні, дощаті ящики або коробки з гофрованого картону. При внутрішньоміському транспортуванні допускається упаковка в пачки крафт-паперу. Будь-яка тара повинна захищати одиниці упаковки від порушення цілісності та деформації. Транспортні засоби повинні захищати продукт від попадання вологи..

Умови зберігання концентратів загальні всім продуктів переробки зерна: приміщення чисте, без сторонніх запахів, сухе – відносна вологість повітря трохи більше 70 - 75 %, температура переважно низька – трохи більше 20 °С.

Процеси, що відбуваються при зберіганні харчових концентратів, характеризуються рядом особливостей, обумовлених тим, що сировина, з якої вони приготовлені, як правило, пройшло глибоку термічну обробку. Ферменти тканин сировини інактивовані і є причиною зниження якості концентратів. [83].

Гарантійні терміни зберігання концентратів встановлюються відповідними стандартами та обов'язково вказуються на етикетках.

Термін зберігання кукурудзяних пластівців, глазуrowаних цукровою глазур'ю, зі смаковими добавками на основі сухого молока – 4 місяці, решти – 6 місяців з дня виробітку. Термін зберігання повітряних зерен, залежно від виду пакувального матеріалу, становить від 2 до 3 місяців.

Кукурудзяні палички та фігурні вироби з кукурудзи зберігають від 10 до 20 днів.

Аналіз літературних джерел з оцінки якості сухих сніданків показав, що відсутні регламентовані вимоги до оцінки якості мюслі [47].

1.3 Нові види та технології виробництва сніданків сухих

В останні роки зі зміною умов та способу життя людей відбулося об'єктивне зниження потреби в енергії, а отже, і в обсязі споживаної їжі. Водночас фізіологічна потреба сучасної людини у мікронутрієнтах змінилася незначно. Але сучасна людина не може, теоретично, з раціоном адекватним енерговитратам, із звичайних натуральних продуктів харчування отримати традиційні мікронутрієнти у необхідній кількості. Причиною цього є якість продовольчої сировини на тлі екологічного неблагополуччя, погіршується, змінюються технологічні прийоми переробки та зберігання їжі, призводячи до глибокої зміни її складу, якості, зменшення біологічної цінності та неможливості повного задоволення фізіологічних потреб людей у мікронутрієнтах. [3].

У майбутньому передбачається разом із традиційною їжею обов'язково включати до раціону харчування людини функціональні харчові продукти. Відповідно до ДСТУ 4518:2008, функціональний харчовий продукт призначений для систематичного вживання у складі харчових раціонів усіма віковими групами здорового населення. Функціональні продукти харчування знижують ризик розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням, зберігають і покращують здоров'я за рахунок наявності в їх складі фізіологічно функціональних харчових інгредієнтів: харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин та ін. на процеси обміну речовин, у організмі людини. [11].

Прогнозується, що у 2024 р. потенціал європейського ринку функціональних продуктів перевищить 30 % усіх продовольчих товарів, що реалізуються. Вітчизняне виробництво функціональних продуктів розвивається сьогодні у напрямі збагачення харчових продуктів корисними для здоров'я компонентами. В основі технологій виробництва функціональних продуктів харчування лежить модифікація традиційних, що забезпечує підвищення вмісту корисних інгредієнтів рівня, співвідносного з фізіологічними нормами їх споживання (від 10% до 15% середньої добової потреби). [15].

Перспективними об'єктами модифікації з формуванням функціональних

властивостей є продукти зі злаків, зокрема готові зернові сніданки, асортимент яких останнім часом активно поповнюється у зв'язку з особливою привабливістю для дитячої та жіночої груп населення [11].

Індустрія сухих сніданків стає однією з найрозвиненіших галузей харчової промисловості, що характеризується високим ступенем концентрації та автоматизації виробництва. Довгий час до сухих сніданків було упереджене ставлення – вони сприймалися як десерт, а не як повноцінний продукт, який може задовольнити потребу організму у всіх необхідних речовинах. Зараз ситуація змінилася – поживність та простота у приготуванні змусили глянути на них з іншого боку. Сухі сніданки стають найпоширенішими продуктами харчування, що споживаються всіма групами дитячого та дорослого населення.

В даний час виробництво харчових концентратів має зрости в Україні до 400 тис. т. Передбачено збільшення виробництва сухих сніданків, обідніх та солодких страв.

Перспективними та економічно вигідними напрямками розвитку харчоконцентратної галузі є виробництво сухих сніданків із застосуванням пшеничного, гречаного, рисового, кукурудзяного та соєвого борошна. [11].

Виробництво сухих сніданків розвивається в основному за рахунок організації вироблення продуктів із сировини з низьким вмістом вітамінів – кукурудзяної, рисової, пшеничного круп. Тому широкого поширення набуває виробництво сухих сніданків, так званого, другого покоління. Технологія їх приготування включає холодне екструдкування або екструдкування при невисокій температурі та низькому тиску та експандування, тобто. збільшення обсягу напівфабрикатів у 3-4 рази в обжарювальних апаратах. Така обробка забезпечує випуск продукту із стійкою структурою, добрими органолептичними показниками. Технологічний процес приготування сухих сніданків із зернової сировини складається з кількох операцій: підготовки сировини до виробництва, дозування та змішування рецептурних компонентів, замісу з цукро-сольовим розчином, гідротермічної обробки та формування тіста, термічної обробки виробів, приготування та нанесення добавок на готовий продукт.

Аналіз основних технологічних стадій отримання екструдованих продуктів (екструдованіша, сушіння, обробка поверхні, глазурування, охолодження та ін.) показав можливість отримання широкого асортименту продуктів здорового харчування збалансованого складу, збагаченого практично всіма функціональними інгредієнтами (харчовими волокнами, олігосахаридами, амінокислотами), фосфоліпідами, холінами, біфідобактеріями, жирними кислотами, антиоксидантами, цитаїнами, фітопрепаратами та ін).

Таким чином, екструзійна технологія – одна із найперспективніших і високоефективних процесів, що дозволяє отримувати продукти нового покоління із заздалегідь заданими властивостями шляхом управління вихідним складом екструдованої суміші, механізмом фізико-хімічних, механічних, біохімічних та мікробіологічних процесів, що протікають при термопластичній екструзії харчових мас. Травлення людини, з точки зору фізіології, засноване на механічній деструкції харчових продуктів та їх подальшій кислотній та ферментативній обробці, та перетворенні складних речовин у простіші, що супроводжуються значними витратами фізичної енергії. Тому екструзійні продукти харчування значною мірою знімають безліч проблем, особливо в людей; страждають певними захворюваннями (шлунково-кишкового тракту, серцево-судинними та ін). Асортимент екструзійних харчових продуктів, що виробляються за кордоном, становить понад 400 найменувань, проте в Україні їх асортимент незначний.

Активний розвиток отримали функціональні продукти на основі зернових культур, одержаних термопластичною екструзією. Екструзійні продукти на основі злаків корисні для здоров'я завдяки вмісту в них розчинних та нерозчинних харчових волокон, які, зменшуючи рівень холестерину, сприяють зниженню ризику серцево-судинних захворювань, а також стабілізують функції травлення організму, попереджаючи захворювання шлунково-кишкового тракту.

Крім цього, у зернових сніданках, отриманих екструзійною технологією, містяться вітаміни А, В, Е, РР, кальцій, залізо, калій, фосфор та фітоелементи .

Із застосуванням нової технології комбінованих зернових продуктів, у якій гідротермічній обробці піддається зерно, а не крупа, розроблені плющені крупи,

пластівці з ячменю, пшениці, жита. Отримані пластівці можна використовувати для приготування харчових концентратів – сухих сніданків. [11].

Поряд із даними технологіями застосовується технологія отримання мікронізованих круп, які відрізняються від звичайних тим, що вони не вимагають додаткової кулінарної обробки та можуть застосовуватись для приготування як сухих сніданків, так і других обідніх страв.

У ряді зарубіжних країн (США, Німеччина, Франція, Канада та ін.) сніданки із зернових є найпопулярнішими продуктами харчування, споживання яких у ряді випадків перевищує споживання хліба населенням. Сніданки із зернових одержують із різних зернових культур (пшениці, рису, гречки, жита) або з помольних сумішей. Рецептурою передбачено додавання різних смакових та ароматичних добавок (родзинок, сухих фруктів, горіхів, цукатів). У дієтичні зернові сніданки додають висівки. За рахунок сухих сніданків покривається від 7 до 10% рекомендованої норми добової калорійності їжі.

Для приготування харчових концентратів перших обідніх страв використовують продукти переробки зерна (борошно, крупи, макаронні вироби), які є важливим джерелом вітамінів групи В і вітаміну Е.

У табл. 1.2 наведено вміст вітамінів основних видів сировини, що використовується для приготування харчових концентратів.

Як видно з табл.1.2 вміст тіаміну в основних видах зерна становить від 0,30 до 0,48 мг/100 г. Найбільш багаті на нього овес і сорго, менші – кукурудза, пшениця, ячмінь і гречка. Вміст рибофлавіну в зерні коливається від 0,14 до 0,16 мг/100г у ячмені, гречки та сорго, до 0,08 мг/100 г у рисі, пшениці та вівсі.

Вітаміну В₆ найбільше в пшениці та рисі, трохи менше в сорго, кукурудзі та ячмені, зовсім небагато в вівсі та гречки. Рівень ніацину найбільш високий в ячмені та пшениці, низький в вівсі та кукурудзі. Фолієвої кислоти в зерні набагато менше, ніж тіаміну, ніацину та вітаміну В₆ (26-46 мкг/100 г). Однак слід мати на увазі, що і потреба людини у фоліатіні в 5-10 разів нижча, ніж в інших вітамінах групи В. У зв'язку з цим зерно є непоганим джерелом та фолієвою кислотою. Її вміст найбільш великий в ячмені та пшениці, низько в кукурудзі, вівсі, гречки. Вітаміном Е

найбільш багаті кукурудза, гречка та пшениця, значно менше його в ячмені, сорго і вівсі і дуже мало в рисі. Аскорбінова кислота в зерні та продуктах його переробки відсутня, практично відсутні в них також жиророзчинні вітаміни А та D.

Таблиця 1.2 – Вміст вітамінів у зерні та продуктах його переробки, мг/100 г

Продукти	Тіамін	Рибофлавін	Вітамін В ₆	Ніацін	Фолацін (мкг)	Вітамін Е	β-каротин
Пшениця	0,37	0,10-0,17	0, 50-0,60	4,94	35,0-46,0	6,02	0,14
Крупа манна	0,14	0,04	0,17	1,20	23,0	2,55	о
Гречки	0,30	0,14	0,34	3,87	28,0	6,40	0,01
Крупа гречана (ядриця)	0,43	0,20	0,40	4,19	32,0	6,65	0,006
Рис	0,34	0,08	0,54	3,82	35,0	1,00	о
Крупа рисова	0,08	0,04	0,18	1,60	19,0	0,45	о
Ячмінь	0,33	0,13	0,47	0,48	40,0	2,70	сліди
Крупа перлова	0,12	0,06	0,36	2,00	24,0	3,70	0
Крупа ячна	0,27	0,08	0,54	2,74	32,0	-	0
Сорго	0,46	0,16	0,40	3,30	-	2,70	-
Крупа пшоно	0,42	0,04	0,52	1,55	40,0	2,60	0,015
Кукурудза	0,38	0,14	0,48	2,10	26,0	5,50	0,32
Крупа кукурудзяна	0,13	0,07	0,25	1,10	19,0	27,0	0,20
Овес	0,48	0,12	0,26	1,590	27,0	2,80	0,02
Крупа вівсяна	0,49	0,11	0,27	1,10	29,0	3,40	сліди
Вівсяні пластівці «Геркулес»	0,45	0,10	0,24	1,00	23,0	3,20	0
Голокно	0,22	0,06	0,20	90,70	20,0	-	0

Співвідношення окремих вітамінів у зерні, крім рибофлавіну, відповідає потребам у яких людини. Аналіз рекомендованих норм споживання вітамінів показує, що відносна потреба людини в тіаміні, рибофлавін, ніацін, фолацін, вітамінах В₆ і Е може бути усереднена і виражена наступним рядом цифр 1:1:1:10:

20:0,1:7,5. Відносний вміст цих вітамінів у зерні має майже такий самий вид 1:0,3:1:10:0,1:10. Таким чином, вміст тіаміну, ніацину, фолацину, вітаміну В₆ та Е в зерні збалансовано відповідно до потреб людини, і 100 г зерна покриває 20-30 % добової потреби кожного з цих вітамінів. З цієї закономірності виділяється рибофлавін, відносний вміст якого в зерні в 3 рази нижче, у зв'язку з чим 100 г зерна можуть покрити лише 5% добової потреби людини у цьому вітаміні. [13]

Переробка деяких видів зерна на крупу супроводжується суттєвими втратами вітамінів, що видаляються з оболонкою зерна. Це призводить до значного збіднення вітамінної цінності зернового продукту. Значні втрати вітамінів у продуктах переробки пшениці, рису та кукурудзи. Вміст вітамінів групи В та вітаміну Е у манній, кукурудзяній та рисовій крупах, особливо шліфованих та полірованих, у 2-4 рази нижчий, ніж у вихідному зерні. Істотними є втрати вітамінів і при переробці вівса на толокно. У той же час вміст вітамінів у гречаній, ячній, вівсяній крупах та вівсяних пластівцях «Геркулес» істотно не відрізняється від їх вмісту у вихідній сировині. [12].

У зв'язку з цим вміст вітамінів у різних крупах варіює у ширших межах, ніж у вихідному зерні.

Найбільш багата на вітаміни гречана крупа 100 г цієї крупи покриває від 25 до 30 % добової потреби в тіаміні, ніацині, вітамінах В₆ і Е; 10-20% потреби у фолієвій кислоті та 10% – у рибофлавіні. Найбільш бідні на вітаміни манна, рисова і кукурудзяна крупи: вітамінна цінність 100 г цих круп не перевищує 5-10 % добової потреби людини.

Іншим джерелом вітамінів у концентратах перших та других обідніх страв є сушені овочі та картопля. Такі сушені овочі, як зелений горошок, морква містять велику кількість вітамінів групи В і аскорбінової кислоти. Однак у процесі кулінарної обробки, якої піддаються концентрати обідніх страв (варіння 10-12 хв), заливка гарячою водою до готовності, практично весь вітамін С руйнується і в готовій страві міститься в незначних кількостях.

Вміст тіаміну в концентратах обідніх страв становить від 0,06 до 0,42 мг/100 г. Найбільш багаті на нього супи з сушеного зеленого горошку і каші з гречаної крупи,

менше міститься тіаміну в стравах з сушених овочів і картоплі, вермішелі та рису. Вміст рибофлавіну варіюється від 0,08 до 0,17 мг/100 г у супах із рисової крупи та сушених овочів, до 0,42 мг/100 г у виробах з додаванням копченого м'яса чи сухого молока. Вітаміну В6 найбільше в оладках, дещо менше у виробах із сушених овочів, картоплі та круп, найнижчий вміст у супах з гороху, сушених буряків та вермішелі. Рівень ніацину найбільш високий у стравах з додаванням сухої картоплі та низький у супах із рису та вермішелі. Сухі сніданки виробляються, як зазначалося вище, переважно з кукурудзяної, пшеничного, рисового круп. Дані за вмістом вітамінів у вітчизняних сухих сніданках представлені в табл. 1.3, що свідчить низької вітамінної цінності вказаних продуктів.

Таблиця 1.3 – Вміст вітамінів у сухих сніданках

Продукти	Тіамін	Рибофлавін	Ніацін	Вітамін С	β- каротин
Повітряні зерна:					
– кукурудза	0,07	0,09	2,37	0	0,1
– пшениця	0,12	0,15	4,45	0	0
– рис	0,08	0,04	1,60	0	0
Кукурудзяні палички	0,01	0,05	0,83	-	0,15
Пластівці:					
– кукурудзяні	0,05	0,08	1,46	-	0,10
– пшеничні	0,06	0,10	3,40	0	0

Харчові напівфабрикати, як і готові сухі сніданки, містять вітаміни, мінеральні речовини, харчові волокна. Одна порція сухого сніданку з молоком задовольняє приблизно на 25 % добову потребу організму у вітамінах, залозі, кальції та харчових волокнах. Сніданки зручні у приготуванні їх можна вживати з йогуртом, соком, кефіром, додавати до смаку фрукти. [10].

До нових технологій виробництва сухих сніданків з підвищеною білковою цінністю відноситься технологія приготування сухих сніданків з ніжною, хрусткою, піноподібною структурою, а також їх напівфабрикатів. Ця технологія набуває все більшого поширення в Україні та за кордоном і заснована на використанні екструдованої сировини. Основною сировиною для приготування екструдованих

напівфабрикатів спучених сухих сніданків типу крекерів є рослинна сировина з високим вмістом крохмалю. Для підвищення харчової цінності екструдованих крекерів розроблено рецептури та режими теплової екструзії напівфабрикатів крекерів на основі картопляного крохмалю та крихти житньо-пшеничного хліба, збагачених шротом пшеничних зародків у кількості відповідно 25 % та 10 % та кукурудзяним глютенном. [12].

Для приготування напівфабрикатів крекерів, які набувають спінену, ніжну структуру при зануренні в гарячу рослинну олію (фритюр), використовують крохмалевмісну сировину, зокрема картопляний крохмаль та інші картоплепродукти, кукурудзяний крохмаль, рисове борошно, хлібне або сухе. [90].

Висновки за розділом

Таким чином, аналіз даних науково-технічної літератури показав, що не у всіх нормативних документах, довідковій та навчальній літературі у класифікації харчових концентратів сухих сніданків – мюслі відображені як вид товару. Відсутні дані щодо харчової цінності мюслі, оцінки якості, розробки рецептур та технології виробництва. У той же час зазначається, що сухі сніданки стають популярними і затребуваними, мають високу харчову та енергетичну цінність, розвиваються нові технології виробництва сухих сніданків функціонального призначення: екструдовані продукти, сніданки із зернових з додаванням вітамінів і мінеральних речовин. Але переважно це стосується великих міст. Асортимент сніданків сухих функціонального призначення, як і раніше, залишається недостатньо широким і різноманітним. Тому розробка рецептур з використанням місцевої зернової та рослинної сировини, технологій нових видів та оцінка їх якості актуальна.

Метою роботи стала розробка технології виробництва та оцінка якості нових видів сухих сніданків функціонального призначення – мюслі-батончика.

Завдання дослідження. Реалізація поставленої мети передбачає вирішення наступних завдань:

- визначити вибір основної та додаткової сировини для виробництва мюслі-

батончика;

- розробити технологію виробництва мюслі-батончика;
- дослідити товарознавчі характеристики розробленого мюслі-батончика;
- розробити схему виробництва та провести апробацію отриманих

результатів;

– провести розрахунок вартості досліджень на виробництво мюслі-батончика функціонального призначення.

Об'єктом дослідження є технологічний процес виробництва та оцінка якості нових видів сухих сніданків функціонального призначення – мюслі-батончика.

Предмет дослідження – зв'язок технологічних показників сировини з якісними показниками отриманого продукту функціонального спрямування.

2 МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1 Організація проведення експерименту

Відповідно до поставлених цілей та завдань, дослідження були проведені за схемою, представленою на рис.2.1.

Основні етапи роботи виконані у Кемеровському технологічному інституті харчової промисловості.

На першому етапі здійснювався аналіз наукової та патентної літератури та систематизація інформації в галузі розробки функціональних харчових продуктів, проведено обґрунтування необхідності розробки харчових концентратів сухих сніданків – мюслі-батончика функціонального призначення.

Другий етап пов'язаний із проведенням досліджень споживчих переваг щодо харчових концентратів функціонального призначення шляхом соціологічного опитування.

На третьому етапі здійснено розробку рецептур та технології виробництва харчових концентратів сухих сніданків мюслі, що відповідають вимогам якості та безпеки. З метою обґрунтування вибору основної та додаткової сировини створено банк даних щодо їх функціональної спрямованості; розроблено умови та параметри технологічних режимів.

Четвертий етап присвячений розробці алгоритму експертизи розроблених мюслі-батончиків.

На заключному етапі досліджень проведено апробацію рецептур та технології отримання мюслі-батончика.

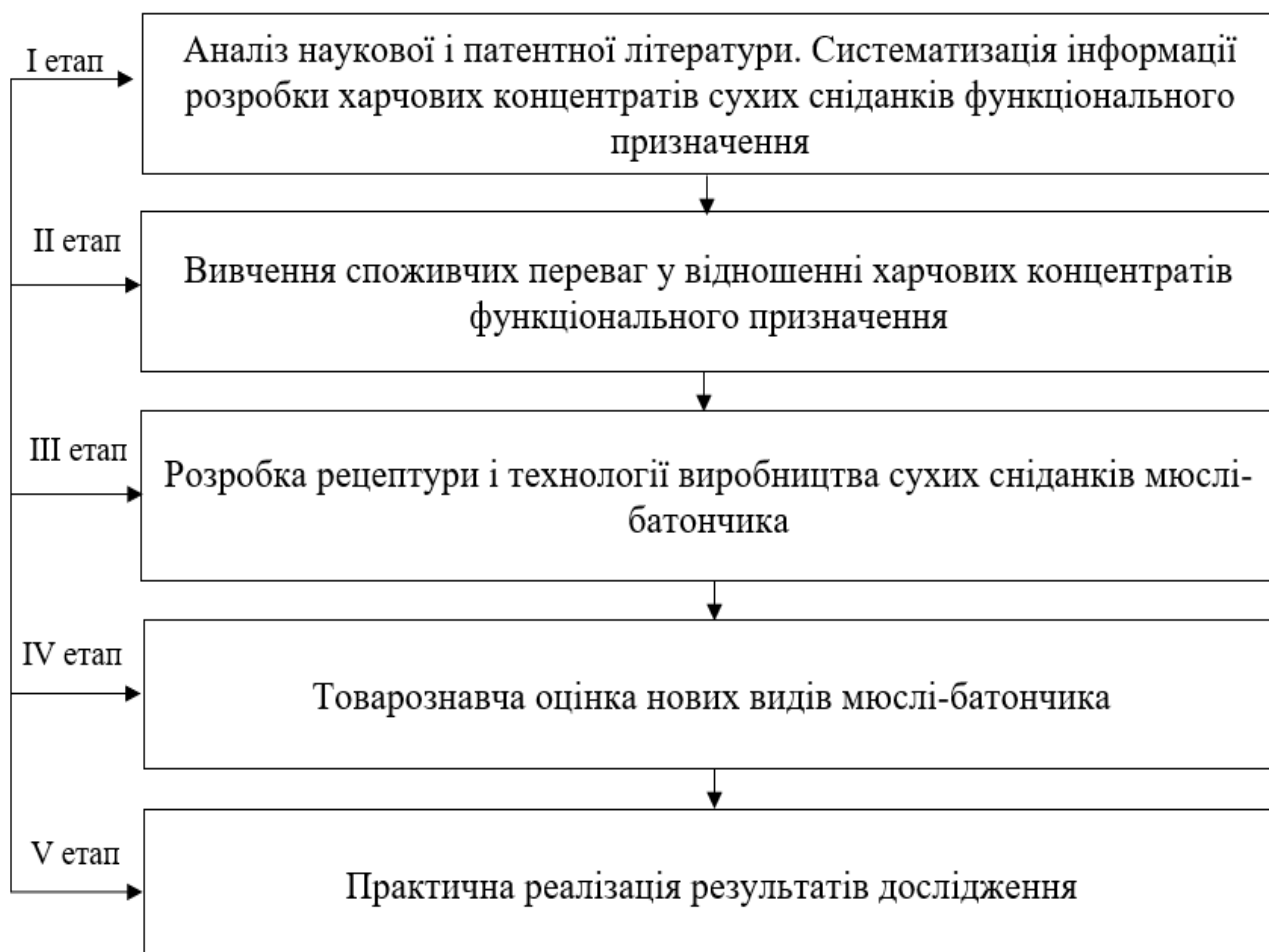


Рисунок 2.1 – Структурна схема проведення досліджень

2.2 Об'єкти дослідження

Об'єктами досліджень були:

- при проведенні маркетингових досліджень шляхом соціологічного опитування були мешканці селища міського типу Слобожанське;
- лабораторні зразки;
- зразки дослідної партії харчових концентратів мюслі-батончика.

2.3 Методи дослідження

За виконання роботи використовували стандартні, загальноприйняті та модифіковані соціологічні, фізико-хімічні, мікробіологічні та органолептичні методи досліджень. Гігієнічні вимоги до якості та безпеки сировини та харчових продуктів

задовольняли вимогам, викладеним у СанПіН 2.3.2.1078-01. [1].

Усі результати опрацьовані методом математичної статистики та є достовірності.

З фізико-хімічних показників якості мюслі-батончика визначали такі: вміст сухих речовин, масову частку металомангнітних домішок, зараженість шкідниками хлібних запасів. Вміст сухих речовин визначали за ГОСТом 15113.4-77, вміст золи та металомангнітних домішок визначали за ГОСТом 15113.8-77. Зараженість шкідниками визначали візуально при денному розсіяному світлі. Визначення органолептичних показників якості проводили за ТУ 9196-029-02068315-03.

Вміст харчових волокон (розчинних у етиловому спирті) і нерозчинних визначали ферментним методом, сутність якого полягає в гідролізі та видаленні білкових та крохмалистих речовин ферментами, аналогічними ферментам стравоходу людини з продуктів рослинного походження [91].

Вміст маркування визначали на відповідність вимогам Держстандарту ДСТУ 4518:2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів».

Висновки за розділом

Розглянуто основні аспекти методики проведення наукових досліджень, побудовано структурну схему проведення досліджень, яка складається з 5 основних етапів, визначено об'єкти проведення досліджень.

3 РЕЗУЛЬТАТИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВРЕННЯ

3.1 Обґрунтування доцільності розробки мюслі-батончика

У цьому розділі представлені результати експерименту з дослідження факторів, що формують якість мюслі-батончика: основної та додаткової сировини та технології виробництва; розроблені рецептури різних видів мюслі-батончика; технологічна схема виробництва; алгоритм експертизи та номенклатура споживчих властивостей; результати досліджень споживчих властивостей; отримані дані щодо визначення термінів зберігання; харчова цінність розроблених виробів

Запропоновано обґрунтування розробки сніданків сухих мюслі-батончиків функціонального призначення (рис. 3.1).

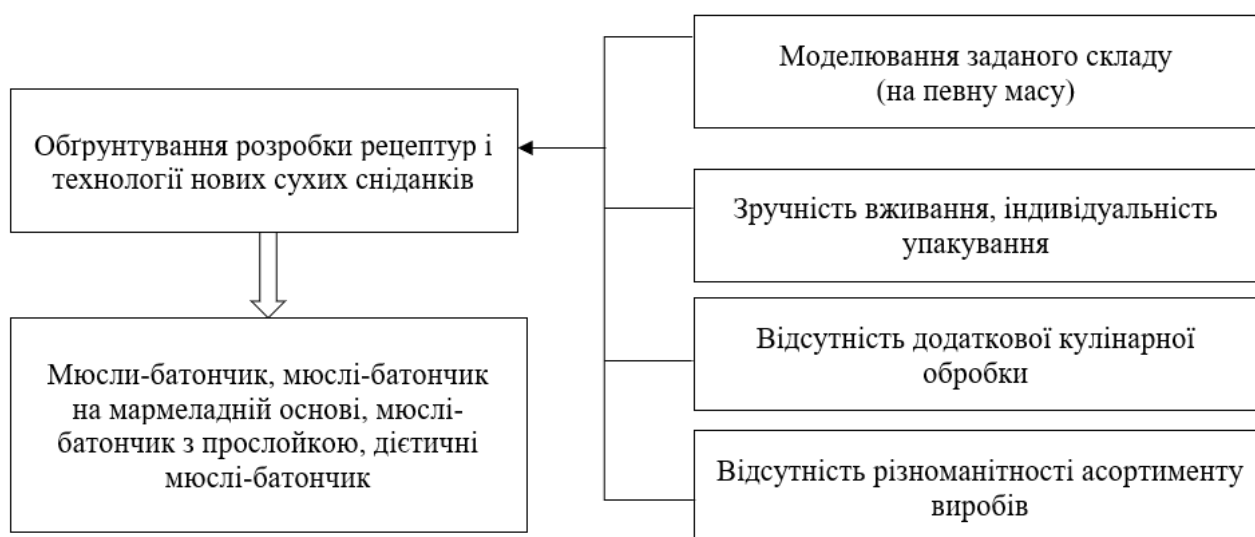


Рисунок 3.1 – Обґрунтування розробки мюслі-батончика

Оскільки в літературі відсутня інформація про визначення мюслі-батончика як виду виробу та як товару, нами, з урахуванням накопиченого вітчизняного та міжнародного досвіду, запропоновано таке визначення.

Мюслі-батончик – різновид сніданків сухих, є готовим до вживання продуктом, виготовленим у формі батончика із зернових культур з додаванням (або без) сушених фруктів, горіхів, плодів або ягід.

Залежно від сировини може випускатися із зернових пластівців, підірваних зерен, мікронізованих круп. Залежно від технології виробництва, мюслі можуть випускатися у вигляді сухих сумішей; батончиків; батончиків, прошарованих начинкою або батончиків на основі. За призначенням можуть бути загального, дієтичного та спеціалізованого.

Мюслі багаті на харчові рослинні волокна, вуглеводи, вітаміни, мають високу енергетичну цінність.

3.2 Обґрунтування вибору сировини для виробництва мюслі-батончика

Відмінною особливістю виробів, що розробляються, є їх готовність до вживання без додаткової кулінарної обробки. Тому як основна сировина необхідно було вибрати злакові, які не вимагали б технологічних витрат для їх застосування.

При обґрунтуванні вибору основних рецептурних компонентів мюслі використовували послідовність, яка включала аналіз харчової цінності та функціональної спрямованості, вибір оптимального співвідношення основних та додаткових компонентів, оцінку органолептичних показників готових виробів – що є елементами системного підходу [12].

Як об'єкт дослідження обрано суху суміш основних рецептурних компонентів мюслі, яка служить основою для створення мюслі-батончика.

Характеристика функціональної спрямованості сировини представлена таблиці 3.1.

Виходячи з табличних даних, можна зробити висновок, що представлені мікронізовані пластівці пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні можна використовувати як основну сировину для виробництва мюслі, оскільки вони містять усі незамінні амінокислоти, основні вітаміни та мінеральні речовини, що дуже важливо при виробництві продуктів функціонального харчування. На основі принципів обраного системного підходу, можна назвати, що мікронізовані крупи знайдуть своє місце в ринку нашого регіону.

Таблиця 4.1 – Функціональна спрямованість основної сировини

Найменування сировини	Функціональна спрямованість
1	2
Пластівці житні	Пластівці житні багаті на харчові волокна, у зв'язку з чим їх добре застосовувати для очищення організму, при ожирінні, запорах, цукровому діабеті. Пектинові речовини у житніх пластівцях сприяють виведенню з організму токсичних речовин, радіонуклідів, пестицидів.
Пластівці ячмінні	Пластівці багаті на харчові волокна, у зв'язку з чим їх добре застосовувати для очищення організму, при ожирінні, запорах, цукровому діабеті. Високий вміст у жирах ячменю токоферолів дозволяє рекомендувати ячмінні пластівці людям із захворюваннями печінки, шкіри, вагітним жінкам.
Пластівці вівсяні	Містять значну кількість клітковини (3,2%) і пентозанів (5-7%), білки характеризуються високим вмістом багатьох незамінних амінокислот. Значна кількість незамінних поліненасичених кислот є корисною для нормалізації обміну речовин. Рекомендується для дієтичного та дитячого харчування.
Пластівці пшеничні	У пластівцях досить високий вміст незамінних поліненасичених кислот, що робить їх корисними для нормалізації обміну речовин, зокрема обміну холестерину, для поліпшення стану стінок кровоносних судин за рахунок підвищення їх еластичності.
Горохові пластівці	Пластівці є гарним джерелом білків рослинного походження, що перевершує за вмістом білка м'ясо курей, свиней, кроликів, яловичину. Особливістю пластівців є високий вміст заліза, тому вони рекомендуються при анемії як продукт, що підвищує вміст гемоглобіну в крові
Ядра соняшнику	Відрізняються високим вмістом вітаміну Е серед олійних культур, допомагають самоочищенню організму та запобіганню серцевим захворюванням та раку, покращують роботу нервової системи. Містять поліненасичені жирні кислоти, що володіють антитромбозним дією.

Продовження табл. 4.1

1	2
Зерно жовтої кукурудзи, що лопається (пластівці кукурудзні)	Багато крохмалем (більше 70%), білком (до 8,3 %), вітаміном РР (1,1 мг %) та каротином (0,3 мг %). З мінеральних речовин містяться калій (147 мг %), кальцій (20 мг %), магній (30 мг %), залізо (2,7 мг %), фосфор (109 мг %). Сприяє самоочищенню організму, гальмує у шлунку процеси гниття та бродіння.

Як додаткові рецептурні компоненти використано найбільш доступну місцеву плодово-ягідну сировину, якою є ягоди чорної смородини, ірги, журавлини, брусниці, обліпихи, чорноплідної горобини, і горіхи – кедрові, ядра соняшника.

Характеристика функціональної спрямованості додаткової сировини представлена таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Види та функціональна спрямованість додаткової сировини

Найменування сировини	Функціональна спрямованість
1	2
Курага	Дієтичні властивості обумовлені значною перевагою солей калію над солями натрію. Протинабрякова, сечогінна дія. Корисна для хворих на цукровий діабет, при захворюваннях серцево-судинної системи та нирок, гіпертонічної хвороби та аліментарних форм недокрів'я. Порівняно негруба клітковина кураги помірно збуджує перистальтику кишечника
Грецька горіх	Ядра містять багато рідкої олії, багатої ненасиченими жирними кислотами (лінолевої, ліноленової та олеїнової), які здатні підвищувати опірність організму до радіоактивного опромінення . а також білками, у яких багато незамінних амінокислот, особливо лізину. У волоських горіхах особливо багато калію, фосфору, сірки, та якщо з мікроелементів – йоду, цинку, заліза і кобальту, високий вміст β-каротину. Рекомендуються при лікуванні та профілактиці гіпертонії, цукровому діабеті, виразці шлунку, бронхіальній астмі, хворобі щитовидної залози.

Продовження табл. 4.2

1	2
Кедровий горіх	Містить 60-70% олії, до 20% білків, 12% крохмалю, 2% пентозанів, 4% клітковини, 2% золи, в якій містяться мікроелементи та вітаміни В і D. Має очищуючу кров і судини дією. Містить повноцінні білки та антиоксиданти, що запобігають старінню організму. Використовують при хворобах нирок та сечового міхура
Виноград сушений (родзинки)	Має загальнозміцнюючу дію, сечогінну, послаблюючу і відхаркувальну. Сприяє активному довголіттю, діє як антибіотик. Містить у великій кількості калій, кальцій, марганець, вітаміни С, Р, РР, яблучну, саліцилову, фолієву, лимонну кислоти, каротин
Журавлина	Ягоди містять органічні кислоти – бензойну, що має виражену антисептичну дію, хіну, лимонну, кетоглютарову, яблучну, флавонову (рутин, кверцетин та ін.), пектинові, дубильні речовини, цукру, аскорбінову кислоту, залізо, марганець, й срібло, барій та свинець. Журавлина покращує апетит, сприяє більш повному засвоєнню їжі. Застосовується при лікуванні гастритів зі зниженою кислотністю, запаленні підшлункової залози, рекомендується при грипі, ангіні, інфекційних захворюваннях. Попереджає утворення каменів у нирках завдяки наявності урсолової кислоти. Ягоди мають тонізуючу, освіжаючу дію, покращують роботу шлунка і кишечника.
Горобина чорноплідна	Плоди містять цукру, невеликий відсоток органічних кислот, олії, клітковину, вітаміни Р, С, К, В ₁ , В ₂ , В ₆ , каротин, пектинові, дубильні речовини, мінеральні речовини – йод, залізо, фтор, мідь, бор, молібден. Сприяє зміцненню стінок кровоносних судин, покращує обмінні процеси, нормалізує жировий обмін, служить для запобігання інфаркту, нормалізації сну; підвищення імунітету, зниження рівня холестерину в крові, позитивно впливає на роботу ендокринної системи, що зв'язує та виводить з організму радіоактивні речовини, має в'язучі, протизапальні властивості. Нормалізує підвищений артеріальний тиск. Містить біологічно активні речовини (мг %): бетаїн 300-980, кумарини та фурукумарини 1,4-3,7, антоціани 500-1600, флавонол 50-155. Рекомендується при захворюванні нирок, печінки, недокрів'ї, відкладення солей, атеросклерозі, розлад шлунково-кишкового тракту

Продовження табл. 4.2

1	2
Смородина чорна	Вміст цукрів (глюкози, фруктози) – 6-12 %. До складу ягід входять органічні кислоти (2,5-4 % від ваги ягід): винна, фосфорна, янтарна, лимонна, яблучна, аскорбінова, саліцилова, нікотинова. Пектинові речовини становлять 0,6-1,9 % від ваги ягід, дубильні речовини – до 0,4%, зольні речовини – 0,6-0,95 %. До складу золи входять сполуки калію, магнію, фосфору, кремнію, заліза, марганцю, міді, хрому. Містить у великій кількості вітаміни С та Р, а також А, В ₁ , В ₂ , В ₆ , В ₉ (фолієва кислота), РР (нікотинова кислота), К ₁ , Е, антибіотики, кумарини, феррокумарини. Є лікувальним засобом при серцево-судинних захворюваннях, атеросклерозі, променевій хворобі, шлунково-кишкових та виразковій хворобі шлунка, профілактичним – при інфекційних захворюваннях.
Обліпіха	У плодах містяться сухі речовини 3-7%, органічні кислоти – 1,5-3%, дубильні речовини – 0,05-0,25%, цукру – понад 3%, жирна олія. Ягоди багаті на вітаміни С (до 316 мг %), Е (8-18 мг %), К (0,9-1,2 мг %), Р (75-100 мг %) β-каротином (0,9-10,9 мг %), фолієвої кислоти (0,79 мг %), В ₁ (0,016-0,039 мг %), В ₂ (0,03-0,056 мг %). Міститься 15 мікроелементів: залізо, магній, марганець, бір, сірка, алюміній, кремній, титан та ін. захворюваннях, для профілактики інфекцій
Ірга	Плоди містять 17-23% сухої речовини, 6-12% цукрів, 0,4-1,14 мг/100 г органічних кислот (в основному яблучну), 12-45,8 мг/100 г вітаміну С, 0,2-1 мг/100 г провітаміну А (каротину), судинозміцнюючі сполуки: антоціани – 500-1600 мг/100 г, катехіни 150-220 мг/100 г, флавонол 50-403 мг/100 г, вітаміну В ₂ до 12 мг, дубильних і барвників до 0,8 % (надають терпкий і в'язучий смак), пектинових речовин 1,5-3,7 %. З мікроелементів виявлено мідь, свинець, кобальт, марганець, йод та ін. Велика кількість вітаміну Р сприяє зміцненню стінок судин, підвищенню їх еластичності, попередження інфаркту міокарда та варикозного розширення вен. Є протизапальним засобом
Брусниця	Ягоди містять органічні кислоти – яблучну, лимонну, винну, бензойну, що має антисептичну дію, цукру, аскорбінову кислоту, мікроелементи, фітонциди та ін. Плоди рекомендують при авітамінозах та лихоманких захворюваннях

Таким чином, при обґрунтуванні вибору рецептурних компонентів головним критерієм виділяли функціональну спрямованість, сумісність рецептурних інгредієнтів, технологічність, враховували цінову політику та наявні відомості про єдині підходи до розробки рецептур функціональних харчових концентратів [12, 13].

3.3 Розробка рецептур та технології виробництва мюслі-батончика

За останні кілька років функціональні продукти набули такої широкої популярності у світі, що назвати цей напрямок новим вже не можна. У групі харчові концентрати сухі сніданки займають особливе місце, оскільки є продуктами швидкого харчування та користуються популярністю у споживача [10].

Аналіз ринку сухих сніданків показує, що вітчизняні виробники поки що поступаються закордонним аналогам і за смаком, і за привабливістю зовнішнього вигляду, і, що важливо, за корисністю продукції, що випускається, сухих готових сніданків функціонального призначення [14].

Нові рішення щодо забезпечення населення харчовими концентратами функціонального призначення, в т.ч. сухих сніданків мюслі, пов'язані з розширенням асортименту за рахунок використання місцевої рослинної сировини та створення різних видів мюслі, а саме мюслі-батончика.

3.3.1 Вивчення впливу додаткової сировини на показники якості

При розробці рецептур насамперед визначили вид і масу виробу. Оскільки метою роботи стала розробка мюслі як батончика, то першому етапі рішення поставленої завдання потрібно було виділити сполучний компонент, який, по-перше, пов'язував сухі інгредієнти рецептури, тобто мікронізовані пластівці, по-друге, зберігав би м'яку консистенцію, по-третє, дозволяв зберегти піддану форму під час зберігання і при транспортуванні. Таким сполучним компонентом, на наш погляд, з'явився фруктозний або цукровий сироп, оскільки практично всі сиропи мають в'язку, липку консистенцію, і дозволяють варіювати їхню концентрацію.

В основу рецептури розроблених мюслі-батончиків входять мікронізовані

пластівці: пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна жовтої кукурудзи, що лопаються, фруктозний/цукровий сироп і рослинна сировина.

Для збільшення харчової цінності та різноманітності функціональної спрямованості, розширення асортименту, розроблені рецептури мюслі –батончика на мармеладній основі та з мармеладним прошарком [10].

Функціональна спрямованість мармеладу полягає у вмісті харчових волокон (для мюслі-батончика) і, додатково, вміст пектину, біофлавоноїдів, органічних кислот, вітамінів і мінеральних речовин (для мюслі на основі або з прошарком мармеладу), тобто. у підвищеній харчовій цінності.

Вибір мармеладної основи (прошарку) обумовлений особливістю рецептури мармеладних виробів. Перш за все, мармелад вдало поєднує ті харчові речовини, які зменшують надходження в організм радіонуклідів і підвищують стійкість організму до дії радіації, що пошкоджує. До них відносяться пектини та інші речовини, що зв'язують радіонукліди та перешкоджають їх всмоктуванню в кишечнику. Солі калію та кальцію, що є антагоністами радіоактивних цезію та стронцію; біофлаваноїди, що підвищують опірність організму. Використання у виробках антиоксидантних добавок (вітамін С, каротин) посилює їх профілактичну дію.

Високий вміст пектину в місцевій рослинній сировині, що надає желеподібну структуру виробам, мають пюре з чорної смородини, обліпихи, чорноплідної горобини. Крім того, ці види ягідної сировини мають інші функціональні властивості, які відображені в таблиці 4.3.

Харчова цінність різних видів мюслі обумовлена добром рецептурних компонентів, які власними силами ставляться до продуктів здорового харчування. У суміші вони, доповнюючи одна одну, створюють комплексний продукт, що містить збалансовану кількість вітамінів та мінеральних речовин на одиницю калорії. Співвідношення калорійності та вмісту харчових речовин дуже важливе для характеристики продуктів здорового харчування. Мюслі характеризуються відносно великою кількістю білка, частка якого становить 10-13%, що відповідає збалансованому раціону харчування. [12].

Для надання мюслі виду батончика при приготуванні суміші, що формується,

використовували цукровий сироп, при приготуванні діабетичних мюслі цукровий сироп замінювали на фруктозний. Саме застосування сиропу потрібної консистенції дозволяє «склеювати» сухі рецептурні інгредієнти і дає можливість готувати масу пластичну, що добре формується, але в той же час не жорстку, не липку. Готовий виріб має високу енергетичну цінність. Оскільки фруктоза солодша цукру в 1,2 рази, то для зниження солодощі готових виробів, а також для запобігання кристалізації та поліпшення консистенції в них додають патоку. Патока додається у кількості 60% від ваги фруктози. Таке оптимальне співвідношення інгредієнтів забезпечує смакові властивості мюслі-батончика. Рослинну олію необхідно для поліпшення зовнішнього вигляду, зниження липкості. При виробництві мюслі-батончика використовували таку сировину:

- пластівці пшеничні – за ТУ 9294-002-51 720693-00; ДСТУ 4634:2006
- пластівці горохові – за ТУ 9294-002-51720693-ТО; ДСТУ 4634:2006
- пластівці ячмінні – за ТУ 9294-002-51720693-ТО; ДСТУ 4634:2006
- пластівці вівсяні – за ГОСТом 50439; ДСТУ 4634:2006
- ядра соняшнику – за ДСТУ 4843:2007;
- зерно зерно жовтої кукурудзи, що лопається – за ДСТУ 4525:2006;
- виноград сушений (родзинки) – за ГОСТом 6882;
- курага – за ДСТУ 8471:2015;
- горіхи кедрові очищені – за ГОСТом Р 52827; 31852-2012 (ISO 6756:1984
- ядро горіха волоського – за ГОСТом 16833; ДСТУ ЕЭК ООН DDF-02:2007;
- ядра горіхів фундука – за ДСТУ 8298:2015;
- смородина чорна свіжа – за ДСТУ 8319:2015;
- журавлина свіжа – за ДСТУ 5035:2008;
- брусниця свіжа – за ДСТУ 5039:2008;
- чорниця свіжа – за ДСТУ 691:2004;
- обліпіха свіжа дикоросла – за РСТ УРСР 1984-88;
- горобина чорноплідна свіжа – за РСТ УСССР 1723-86;
- фруктоза – за ТУ 9110-011-35937677-02;

- олія рослинна – за ДСТУ 2575-94;
- цукор-пісок – за ДСТУ 4623-2006;
- крохмальна патока – за ДСТУ 4498:2005.

Експериментально виявили оптимальне співвідношення інгредієнтів у рецептурі фруктозного сиропу: вода, фруктоза, рослинна олія, яка склала – 25 : 50 : 12,5 – саме таке співвідношення інгредієнтів і концентрація дозволяє використовувати сироп як компонент, що «склеює».

Наступний етап розробки рецептур полягав у виявленні раціональної кількості основної та додаткової сировини. Моделювання рецептур проводили для маси одного виробу 40 р. Підбір оптимальних співвідношень здійснювали з урахуванням смакової сумісності та консистенції. Для цього були складені композитні суміші та сформовані у вигляді батончиків на основі фруктозного сиропу.

Експериментальні дослідження показали, що на формування необхідної консистенції готового продукту (40 г) мюслі-батончика і мюслі-батончика на мармеладній основі або прошарку фруктозного сиропу необхідно 20 г і 10 г – таким чином, на частку сухих компонентів довелося 20 г і 30 г відповідно .

Були випробувані різні варіанти мюслі-батончика, що містить сировину та добавки у наступних співвідношеннях:

Зразок 1

- основна сировина пластівці (10 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 1, 7 : 1,6 : 1,6 : 1,7 : 1,7 : 1,7;
- додаткова сировина (10 г): ядра соняшнику, смородина чорна – 5,0: 5,0 (варіант 1);
- основна сировина пластівці (14,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 3, 0 : 3,0 : 3,0 : 3,0 : 1,0 : 1,5;
- додаткова сировина (5,5 г): ядра соняшнику, смородина чорна – 2,5: 3,0 (варіант 2);
- основна сировина пластівці (15,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 4, 5 : 1,0 : 4,0 : 4,0 : 0 : 2,0;
- додаткова сировина (4,5 г): ядра соняшнику, чорна смородина – 2,0: 2,5 (варіант 3).

Зразок 2

- основна сировина пластівці (10 г): пшеничні, горохові, ячмінні,

вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 1, 7 : 1,6 : 1,6 : 1,7 : 1,7 :

– 1,7; додаткова сировина (10 г): горіхи кедрові очищені, ірга – 5,0:

5,0 (варіант 1);

– основна сировина пластівці (14,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються жовтої кукурудзи – 3,0: 3, 0 : 3,0 : 3,0 : 1,0 : 1,5; додаткова сировина (5,5г): горіхи кедрові очищені, ірга-2,5: 3,0 (варіант 2);

– основна сировина пластівці (15,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 4, 5 : 1,0 : 4,0 : 4,0 : 0 : 2,0; додаткова сировина (4,5 г): горіхи кедрові очищені, ірга – 2,0: 2,5 (варіант 3);

Зразок 3

– основна сировина пластівці (10г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 1, 7 : 1,6 : 1,6 : 1,7 : 1,7 : 1,7; додаткова сировина (10 г): виноград сушений (родзинки), журавлина – 5,0: 5,0 (варіант 1);

– основна сировина пластівці (14,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 3, 0 : 3,0 : 3,0 : 3,0 : 1,0 : 1,5; додаткова сировина (5,5 г): виноград сушений (родзинки), журавлина - 2,5:3,0 (варіант 2);

– основна сировина пластівці (15,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 4, 5 : 1,0 : 4,0 : 4,0 : 0 : 2,0; додаткова сировина (4,5 г): виноград сушений (родзинки), журавлина - 2,0:2,5 (варіант 3).

Зразок 4

– основна сировина пластівці (10 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 1, 7 : 1,6 : 1,6 : 1,7 : 1,7 1,7; додаткова сировина (10 г): курага, обліпіха – 5,0: 5,0 (варіант 1);

– основна сировина пластівці (14,5г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 3, 0 : 3,0 : 3,0 : 3,0 : 1,0 : 1,5; додаткова сировина (5,5 г): курага, обліпіха – 2,5:3,0 (варіант 2);

– основна сировина пластівці (15,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні,

вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 4, 5 : 1,0 : 4,0 : 4,0 : 0 : 2,0;
 додаткова сировина (4,5 г): курага, обліпиха – 2,0:2,5 (варіант 3).

Зразок 5

– основна сировина пластівці (10 г): пшеничні, горохові, ячмінні,
 вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 1, 7 : 1,6 : 1,6 : 1,7 :1,7 : 1,7;
 додаткова сировина (10 г): ядра горіхів фундуку, брусниці - 5,0: 5,0 (варіант 1);

– основна сировина пластівці (14,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні,
 вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 3, 0 : 3,0 : 3,0 : 3,0 : 1,0 : 1,5;
 додаткова сировина (5,5 г): ядра горіхів фундуку, брусниці - 2,5: 3,0 (варіант 2);

– основна сировина пластівці (15,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні,
 вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 4, 5 : 1,0 : 4,0 : 4,0 : 0 : 2,0;
 додаткова сировина (4,5 г): ядра горіхів фундуку, брусниці – 2,0:2,5 (варіант 3).

Зразок 6

– основна сировина пластівці (10 г): пшеничні, горохові, ячмінні,
 вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 1, 7 : 1,6 : 1,6 : 1,7 :1,7 : 1,7;
 додаткова сировина (20 г): пюре з чорної смородини, ядра волоського горіха-10,0:
 10,0 (варіанту 1);

– основна сировина пластівці (14,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні,
 вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 3, 0 : 3,0 : 3,0 : 3,0 : 1,0 : 1,5;
 додаткова сировина (15,5 г): пюре з чорної смородини, ядра волоського горіха-12,5:
 13,0 (варіант 2);

– основна сировина пластівці (15,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні,
 вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 4, 5 : 1,0 : 4,0 : 4,0 : 0 : 2,0;
 додаткова сировина (14,5 г): пюре із чорної смородини, ядра волоського горіха -
 10,0: 4,5 (варіант 3).

Зразок 7

– основна сировина пластівці (10 г): пшеничні, горохові, ячмінні,
 вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 1, 7 : 1,6 : 1,6 : 1,7 :1,7 : 1,7;
 додаткова сировина (20 г): ядра соняшнику, пюре з чорноплідної горобини - 10,0:
 10,0 (варіант 1);

– основна сировина пластівці (14,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 3, 0 : 3,0 : 3,0 : 3,0 : 1,0 : 1,5; додаткова сировина (15,5 г): ядра соняшнику, пюре з чорноплідної горобини – 12,5: 13,0 (варіант 2);

– основна сировина пластівці (15,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 4, 5 : 1,0 : 4,0 : 4,0 : 0 : 2,0; додаткова сировина (14,5 г): ядра соняшнику, пюре із чорноплідної горобини – 10,0: 4,5 (варіант 3).

Зразок 8

– основна сировина пластівці (10 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 1, 7 : 1,6 : 1,6 : 1,7 : 1,7 : 1,7; додаткова сировина (20 г): ядра соняшнику, пюре з обліпихи - 10,0: 10,0 (варіант 1);

– основна сировина пластівці (14,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 3, 0 : 3,0 : 3,0 : 3,0 : 1,0 : 1,5; додаткова сировина (15,5 г): ядра соняшнику, пюре з обліпихи – 12,5: 13,0 (варіант 2);

– основна сировина пластівці (15,5 г): пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні, зерна, що лопаються, жовтої кукурудзи – 4, 5 : 1,0 : 4,0 : 4,0 : 0 : 2,0; додаткова сировина (14,5 г): ядра соняшнику, пюре з обліпихи - 10,0: 4,5 (варіант 3).

Для оцінки органолептичних показників було розроблено дегустаційну 30-ти бальну шкалу. Результати статистичної обробки даних щодо оцінки якості зразків наведено у зведеній таблиці 3.3.

Як видно з таблиці 3.3, розроблені мюслі-батончики отримали різну кількість балів та, відповідно, різну оцінку.

Таблиця 3.3 – Характеристика органолептичних показників та бальна оцінка якості мюслі-батончика

Показники якості	Шкала оцінки якості у балах				Оцінка дегустатора в балах							
	чудово	добре	задовільно	незадовільно	Зразки виробів							
					1	2	3	4	5	6	7	8
Смак та запах	Приємні, яскраво виражені, відповідні даному найменуванню, без сторонніх присмаків та запахів 14-15	Помірно виражені смакуй аромат внесених інгредієнтів 11-13	Зайве різко або слабо виражені 9-10	Не властиві даному найменуванню присмаків та запахів. Прогірклий, солістий присмак. Наявність сторонніх запахів та присмаків менше 9	18,8	16,9	17,0	15,3	17,8	15,3	17,0	16,4
Колір	Рівномірний, від блідо-жовтого до світло-коричневого 6	Однорідний, темно-коричневий 5	Недостатньо однорідний 3-4	Неоднорідні, наявність плям менше 3	4,8	5,1	4,8	5,7	5,2	5,2	4,9	5,8
Стан поверхонь, форма	Блискуча, гладка, нелипка поверхню, правильна прямокутна форма 5	Злегка липнуча незначно пошкоджена поверхня при формуванні 4	Тьмяна поверхня, невеликі тріщини 2-3	Неправильна, форма, липка, сира поверхня з тріщинами до ½ довжини менше 2	4,6	4,3	4,0	4,6	3,8	4,5	4,2	4,1
Консистентція	Напівтверда, нещільна 4	Злегка ущільнення або трохи ослаблена 3	Неоднорідна, наявність сліпів або грудок 1-2	Зайве щільна, тверда або у вигляді окремих грудок менше 1	3,7	3,7	2,8	3,7	2,2	3,8	3,6	3,7
Разом	26-30	20-25	15-19	менше 15	28,9	30,0	28,6	29,3	29,0	28,8	29,7	30,0

В результаті проведених досліджень встановили, що внесення різної кількості компонентів впливає на якість виробів. У всіх восьми зразках найвищу оцінку отримав варіант 3.

Зразок 1 МБ з ядрами соняшнику та чорною смородиною – 28,9;

Зразок 2 МБ з горіхами кедровими очищеними та іргою – 30,0;

Зразок 3 МБ з виноградом сушеним (родзинками) та журавлиною – 28,6; Зразок 4 МБ з курагою та обліпихою – 29,3;

Зразок 5 МБ з ядрами горіха фундука та брусницею – 29,0;

Зразок 6 МБ на мармеладній основі або прошарку «Смородинка» (пюре із чорної смородини) з ядрами волоського горіха – 28,8;

Зразок 7 МБ на мармеладній основі або прошарку «Казка» (пюре з чорноплідної горобини) з ядрами соняшнику – 29,7;

Зразок 8 МБ на мармеладній основі або прошарку «Сонечко» (пюре з обліпихи) з ядрами соняшнику – 30,0;

Варіанти 1 і 2 рецептур отримали більш низький бал через присутність яскраво вираженого смаку горохових і житніх пластівців, недостатньо інтенсивного кольору або надмірно темного тону, занадто кислого присмаку, або, навпаки, солодкого або в'язучого.

Таким чином, в результаті проведеного експерименту були встановлені оптимальні співвідношення основної та додаткової сировини, з урахуванням консистенції та смакової сумісності.

3.3.2 Розробка рецептур мюслі-батончика

На наступному етапі розроблені рецептури мюслі батончика, мюслі-батончика на мармеладній основі або прошарку:

- мюслі-батончик з ядрами соняшнику та чорною смородиною;
- мюслі-батончик з горіхами кедровими очищеними та іргою;
- мюслі-батончик з виноградом сушеним (родзинками) та журавлиною;
- мюслі-батончик з курагою та обліпихою;
- мюслі-батончик на мармеладній основі або прошарку «Смородинка» (пюре

із чорної смородини) з ядрами волоських горіхів;

– мюслі-батончик на мармеладній основі або прошарку «Казка» (пюре із чорноплідної горобини) з ядрами соняшника;

– мюслі-батончик на мармеладній основі або прошарку «Сонечко» (пюре з обліпихи) з ядрами соняшника.

Рецептури деяких видів мюслі представлені у таблицях 3.4 – 4.6.

Таблиця 3.4 – Рецептатура та норми витрати сировини на мюслі-батончик з ядрами соняшнику та чорною смородиною

Найменування сировини та добавок	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Пластівці:					
пшеничні	96,00	11,25	10,80	155,25	149,04
горохові	96,00	2,50	2,40	34,50	32,12
ячмінні	96,00	10,00	9,60	138,00	132,48
вівсяні	96,00	10,00	9,60	138,00	132,48
Лопаючі зерна жовтою кукурудзи	96,00	5,00	4,80	69,00	66,24
Ядра соняшнику	92,00	5,00	4,60	69,00	63,48
Смородина чорна	20,00	6,25	1,25	86,25	17,25
Фруктозний сироп	50,00	50,00	25,00	690,00	345,00
Разом :	-	100,00	68,05	1380,00	939,09
Втрати сухого речовини 1,5%	-	-	-	-	14,09
Вихід	92,50	72,46	67,03	1000,00	925,00

Таблиця 3.5 – Рецептатура та норми витрати сировини на мюслі-батончик з горіхами кедровими очищеними та іргою

Найменування сировини та добавок	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Пластівці:					
пшеничні	96,00	11,25	10,80	154,77	148,58
горохові	96,00	2,50	2,40	34,40	33,02
ячмінні	96,00	10,00	9,60	137,57	132,07
вівсяні	96,00	10,00	9,60	137,57	132,07
Горіхи кедрові	95,00	5,00	4,75	68,79	65,35
Лопаючі зерна жовтої кукурудзи	96,00	5,00	3,84	68,79	66,04
Ірга	21,00	6,25	1,31	85,81	18,02
Фруктозний сироп	50,00	50,00	25,00	687,88	343,94
Разом:	-	100,00	68,26	1375,58	939,09
Втрати сухого речовини 1,5 %	-	-	-	-	14,09
Вихід	92,50	72,69	67,24	1000,00	925,00

Таблиця 3.6 – Рецептатура та норми витрати сировини на мюслі-батончик з родзинками та журавлиною

Найменування сировини та добавок	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 т готової продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Пластівці:					
пшеничні	96,00	11,25	10,80	156,64	148,58
горохові	96,00	2,50	2,40	34,80	33,02
ячмінні	96,00	10,00	9,60	139,23	132,07
вівсяні	96,00	10,00	9,60	139,23	132,07
Лопаючі зерна жовтою кукурудзи	96,00	5,00	4,80	69,61	66,83
Виноград сушений (родзинки)	80,00	5,00	4,00	69,61	55,69
Журавлина	20,00	6,25	1,25	87,02	17,40
Фруктозний сироп	50,00	50,00	25,00	696,14	348,07
Разом:	-	100,00	67,45	1375,58	939,09
Втрати сухого речовини 1,5 %	-	-	-	-	14,09
Вихід	92,50	71,83	66,44	1000,00	925,00

Рецептуру фруктозного (цукрового) сиропу готували відповідно до рекомендацій, викладених у довіднику технолога кондитерського виробництва [19]. Рецептатура фруктозного сиропу представлена у таблиці 3.7.

Таблиця 3.7 – Рецептатура та норми витрати сировини на фруктозний сироп

Найменування сировини та добавок	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 тонну готовою продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Фруктоза	9,85	62,50	62,40	423,64	423,01
Масло рослинна	100,00	12,50	12,48	84,60	84,60
Разом:	-	75,00	74,88	508,24	507,61
Втрати сухих речовин 1,5%	-	-	-	-	7,61
Вихід	70,00	147,71	73,85	1000,00	500,00

Мармеладна основа або прошарок для мюслі готується за рецептурою фруктово-ягідного мармеладу. При приготуванні мармеладного прошарку або основи використовували пюре з місцевої плодової ягідної сировини, яка має високі желюючі здібності (ірга, журавлина, чорноплідна горобина, чорна смородина). Як приклад наведено рецептури мармеладу з пюре з чорної смородини, (табл.3.8).

Таблиця 3.8 – Рецептатура та норми витрати сировини на мармеладну основу або прошарок «смородинка»

Найменування сировини та добавок	Масова частка сухих речовин, %	Витрата сировини, кг			
		на завантаження		на 1 тонну готовою продукції	
		у натурі	у сухих речовинах	у натурі	у сухих речовинах
Цукор пісок	99,85	8,00	7,99	72,87	72,76
Цукор-пісок у желе	99,85	44,50	44,43	405,19	404,58
Патока	78,00	26,30	20,51	239,45	186,77
Агар	85,00	1,20	1,02	10,93	9,29
Пюре з чорної смородини	10,00	18,00	1,80	163,90	16,39
Кислота лимонна	91,20	2,00	1,82	18,17	16,57
Разом:	-	100,00	77,57	910,51	706,36
Втрати СВ 0,9%	-	-	-	-	6,36
Вихід	70,00	109,81	76,87	1000,00	700,00

Таким чином, при розробці рецептур мюслі-батончика в першу чергу враховували споживчі переваги готового продукту, тобто смак, консистенцію, запах, колір, рівномірність розподілу компонентів, а також технологічність приготування самого продукту. При визначенні кількості рецептурних інгредієнтів, що вносяться, враховували консистенцію готового продукту, оскільки саме тверда, але легко ламається руками структура дозволяє формувати мюслі у вигляді батончиків і упаковувати їх на автоматизованій лінії.

Отримані вироби відзначаються добрими смаковими перевагами. На відміну від сипких традиційних мюслі полягають у відмінності рецептури сухих компонентів у бік більшого розмаїття, а й у тому, що мюслі-батончик можна використовувати без додаткової підготовки (не потрібно заливати водою, молоком чи соком), гідністю даних виробів можна вважати їх індивідуальне впакування. Плитки мюслі-батончика можна рекомендувати як сніданки для школярів і студентів, їх можна брати в похід і на рибалку, можна застосовувати як домашні сніданки і для вгамування голоду на роботі.

3.4 Розробка технології виробництва мюслі-батончика

Технологія виробництва одна із основних чинників, формують якість готових виробів. Розроблено технологію виробництва мюслі-батончика, встановлено умови та параметри. Технологія виробництва складається з наступних основних операцій: – підготовка сировини до виробництва; варіння фруктозного (цукрового) сиропу; змішування сухих рецептурних компонентів із фруктозним (цукровим) сиропом; формування; упаковка; маркування; зберігання. Схема представлена рис. 3.1.

Технологічні процеси здійснюються у виробничому приміщенні з температурою 18-20 °С та відносною вологістю повітря не вище 70 %.

Усі види сировини повинні відповідати вимогам чинних нормативних документів. Підготовка сировини до виробництва проводиться відповідно до чинної «Інструкції щодо попередження потрапляння сторонніх предметів у продукцію» та чинних «Санітарних правил для підприємств кондитерської промисловості».

Фруктозу (цукор-пісок) просіюють через сито з розміром осередків не більше 2 мм, пропускають через металоуловлювачі. Олію проціджують через сито з розміром осередків не більше 2 мм.

Ядра соняшника, волоського горіха, горіха кедрового очищеного, фундука, курагу та родзинки подрібнюють. Збіжжя жовтої кукурудзи, що лопаються, очищають від оболонок і подрібнюють.

Варіння фруктозного сиропу здійснюється у варильному казані випарного апарату.

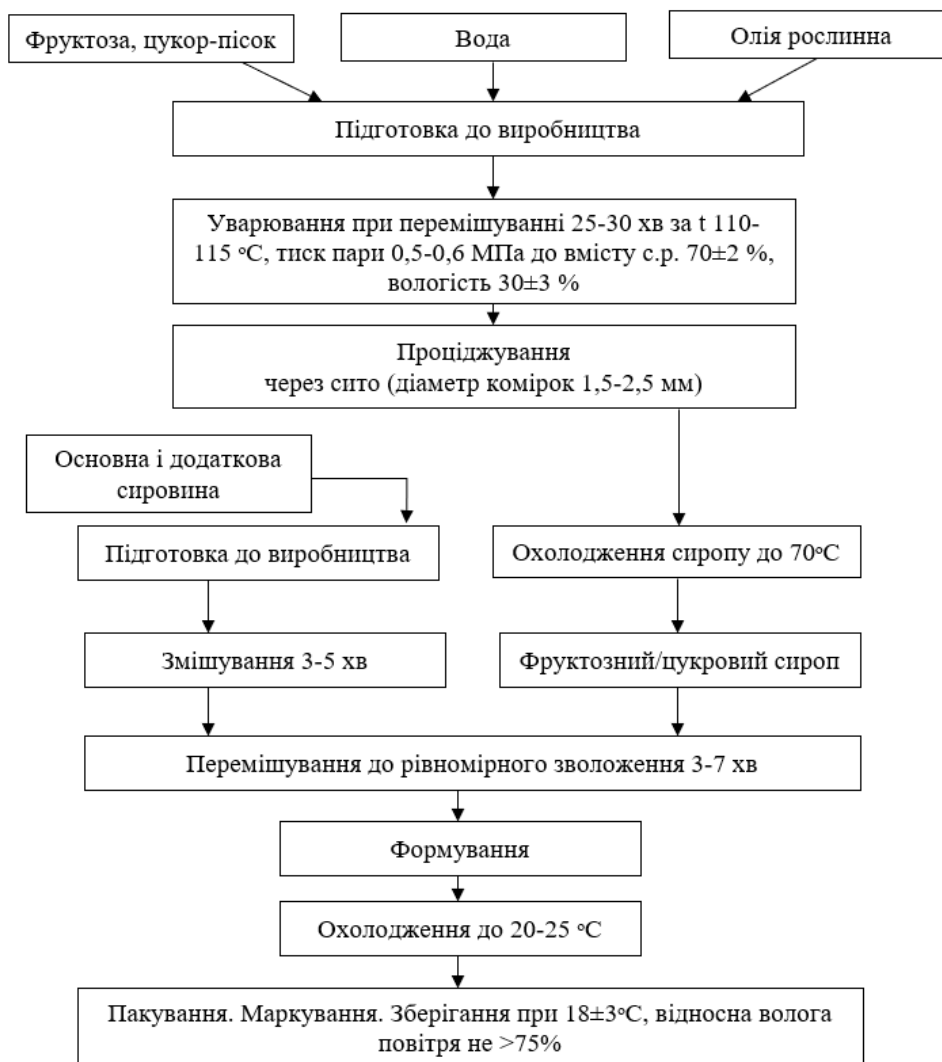


Рисунок 3.1 – Технологічна схема приготування мюслі-батончика

У верхній варильний котел випарного апарату завантажують 25% води від ваги фруктози, 12,5% олії від ваги фруктози і фруктозу, пускають пару в сорочку і включають мішалку. Мішалку не вимикають протягом усього процесу уварювання.

Фруктозний сироп уварюють при температурі 110-115 °С, тиску пари, що гріє 0,5-0,6 МПа протягом 25-30 хв до щільності 1,41-1,44 г/см³, що відповідає товстій нитки сиропу. Вміст сухих речовин 80±2%, вологість сиропу вбирається у 1,5%.

Після закінчення варіння готовий фруктозний сироп виливають у бачки, попередньо змащені олією. Сироп перед змішуванням охолоджують до температури 60-70 °С, проціджують через сито (розмір осередків 15 - 25 мм).

Змішування компонентів полягають у тому, що рецептурні компоненти поміщають у ємність для змішування, після чого додають сироп. Усі компоненти суміші ретельно перемішують. Отриману масу викладають на лист, який накривають пресом, маса формується під пресом. Масу охолоджують на столі, що охолоджує. Після охолодження отриманий пласт нарізають на окремі вироби на транспортері, з ножами для різання.

Зберігають при температурі 18 +3 °С та відносній вологості повітря не більше 75%.

Маркування мюслі-батончика насамперед має містити інформацію, регламентовану всім видів харчових продуктів: найменування продукту, найменування підприємства виробника, склад, харчову і енергетичну цінність, масу та інших. ДСТУ 4518:2008.

3.5 Товарознавча оцінка нових видів мюслі-батончика

3.5.1 Дослідження органолептичних показників мюслі-батончика

Дослідження органолептичних показників якості проводили за нормальної температури 20+3°С відносної вологості повітря трохи більше 75%. Досліджували смак та запах, колір, консистенцію, зовнішній вигляд, форму, стан поверхні. Аналіз отриманих результатів показав, що всі зразки мюслі-батончика (з горіхами кедровими очищеними та іргою, із ізюмом світлим і журавлиною, з ядрами соняшнику та чорною смородиною) мають хороші показники. Форма у всіх зразків правильна, без деформації, поверхня липне. Колір рівномірний, жовто-коричневий. Смак характерний для цього виду виробу, без стороннього присмаку та запаху. Відзначено,

що у мюслі-батончика з кедровими горіхами приємний, виражений запах і смак кедрового горіха, що добре поєднується з іргою, така композиція надає додаткової насолоди виробу. На зламі видно цілі ядра кедрового горіха та ягоди ірги. Консистенція тверда, що відповідає вимогам технічного документа.

Органолептичні показники мюслі-батончика з журавлиною та виноградом сушеним світлим (родзинками) характеризуються високою якістю: смак приємний, кисло-солодкий, запах виражений, на зламі видно цілі ягоди журавлини та родзинок. Консистенція відповідає вимогам технічного документа.

Також проводили оцінку органолептичних показників якості зразків мюслі на мармеладній основі. Аналіз показав, що мюслі з мармеладною основою (пюре з чорної смородини, пюре з чорноплідної горобини) мають хороші показники. Основа щільно прилегла, не виступає за краї поверхні, рівномірного забарвлення. Смак характерний для цього виду виробу. Консистенція напівтверда, нещільна у мюслі та тверда, желеподібна у основі.

Мюслі-батончик з прошарком мармеладу (з пюре обліпихи) має високі органолептичні показники: смак і запах прошарку виражені, приємні, колір жовто-оранжевий, консистенція щільна, добре зберігає форму, щільно прилегла до мюслі. Загалом виріб непогано поєднує прошарок та мюслі.

Таким чином, всі зразки мюслі володіють високими смаковими якостями, мюслі на основі або прошарку додатково характеризуються відмінними смаковими якостями – покращується розжовування, виріб набуває додаткової м'якості, смакові якості та запах покращуються – набуваючи запаху і смаку ягідних пюре. На зламі мюслі видно цілі ягоди, консистенція основи м'яка, желеподібна, щільно прилегла.

3.5.2 Дослідження фізико-хімічних показників мюслі-батончика

У всіх зразках розроблених виробів визначали вологість, масову частку металомагнітних домішок та наявність шкідників хлібних запасів. Результати отриманих даних щодо дослідження фізико-хімічних показників якості на прикладі мюслі-батончика з кедровим горіхом та з ядрами соняшнику представлені в табл. 3.9, 3.10.

Таблиця 3.9 – Фізико-хімічні показники якості ($p < 0,05$)

Найменування показників	Значення показника		
	за ТУ	МБ з горіхами кедровими та іргою	МБ з ядрами соняшнику та чорною смородиною
Масова частка вологи, %	10,0	8,0	7,6
Масова частка металомангнітних домішок, мг/кг трохи більше	3,0	0,3	0,5
Зараженість шкідниками	Відсутнє	Відсутнє	Відсутнє

Аналогічні дані отримані при дослідженні фізико-хімічних показників якості у мюслі-батончика:

- з горіхами кедровими очищеними та іргою;
- з ядрами соняшнику та чорною смородиною;
- на мармеладній основі або прошарку «Смородинка» з волоськими горіхами;
- на мармеладній основі або прошарку «Казка» з ядрами соняшнику та чорноплідною горобиною.

Таблиця 3.10 – Фізико-хімічні показники якості ($p < 0,05$)

Найменування показників	Значення показника		
	за ТУ	МБ на мармеладній основі «Смородинка» з волоським горіхом	МБ на мармеладній основі «Казка» з ядрами соняшнику
Масова частка вологи, %	10,0	8,0	7,6
Масова частка металомангнітних домішок, мг/кг не більше	3,0	0,3	0,5
Зараженість шкідниками	Відсутнє	Відсутнє	Відсутнє

Отже, фізико-хімічні показники відповідають вимогам ТУ.

3.5.3 Дослідження функціональних показників мюслі-батончика

Дослідження вмісту харчових волокон проводили в акредитованій лабораторії ДДАЕУ.

Дослідження в мюслі-батончику вмісту харчових волокон показало, що у всіх зразків вміст відповідає вимогам ТУ і становить: у мюслі-батончика з кедровими горіхами очищеними – 2,45 – 3,5 %, мюслі-батончика з ядрами соняшнику – 2,5 – 3,5 %, мюслі-батончика на мармеладній основі або прошарком «Смородинка» з ядрами волоського горіха в середньому 4,5 – 5,5 %, на мармеладній основі або прошарку «Сонечко» з ядрами соняшнику – 4,5 – 5,0 %.

Таким чином, вміст харчових волокон становить у середньому для мюслі-батончика від 4,5 до 4,9 %, для мюслі-батончика на основі або з прошарком від 4,5 до 5,0 %, що становить 15 – 30 % від РНП.

Висновки за розділом

Встановлено вимоги до основної та додаткової сировини, сформовано банк даних щодо їхньої харчової цінності та функціональної спрямованості, який був використаний при розробці рецептур мюслі батончика. Як основна сировина використані мікронізовані пластівці: пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні. Додатковою сировиною була місцева плодово-ягідна та рослинна сировина: ядра соняшнику, горіхи кедрові очищені, сухі ягоди журавлини, брусниці, смородини чорної, ірги, чорноплідної горобини, обліпихи.

Обґрунтовано рецептури основи (прошарку) для мюслі-батончика з урахуванням функціональної спрямованості. В якості основи обрано мармелад, особливістю рецептури якого є вміст пектину, біофлавоноїдів та ін харчових речовин, що підвищують харчову цінність.

Розроблено рецептури та технології виробництва мюслі-батончика, мюслі-батончика з мармеладним прошарком та на мармеладній основі. При визначенні кількості рецептурних інгредієнтів, що вносяться, поряд зі смаковими якостями враховували консистенцію готового продукту, так як саме твердий, але легко

ламається руками виріб дозволяє формувати мюслі у вигляді батончика.

Досліджено товарознавчі характеристики розроблених мюслі-батончиків у процесі виробництва та зберігання. Аналіз показників якості свідчить, що продукт має високі споживчі властивості і зберігає їх протягом встановленого терміну зберігання – 6 місяців. Показано, що харчова цінність розроблених мюслі-батончиків відрізняється від традиційного вмісту харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин на одиницю калорії.

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ДОВКІЛЛЯ

4.1 Розроблення картки з охорони праці для оператора цеху з виробництва мюслі-батончиків

Зразки мюслі-батончиків виготовлялись в навчальній лабораторії ДДАЕУ, при цьому було забезпечено виконання всіх умов безпеки праці при поводженні з електричним обладнання. На основі проведених робіт, нами було розроблено картку безпеки праці для оператора цеху з виробництва мюслі-батончиків, яка приведена на рисунку 4.1.

Картка безпеки праці оператора лінії з виробництва мюслі-батончиків	
<p>1. Загальна інформація</p> <p>Дана картка безпеки праці розроблена для робітників цеху з виробництва мюслі-батончиків.</p> <p>Важливо! Обов'язково ознайомитись з інформацією цієї картки перед виконанням робіт.</p>	<p>2. Опис робочого місця</p> <p>Посада: апаратник лінії з виробництва мюслі-батончиків.</p> <p>Місце роботи: цех з виробництва мюслі-батончиків.</p> <p>Робочій час: 1 зміна (8:00-20:00) 2 зміна (20:00-8:00)</p>
<p>3. Заходи безпеки</p> <p>До роботи допускаються особи, що досягли 18-річного віку та пройшли відповідний інструктаж з ОП і медичний огляд.</p> <p>Заборонено приступати до роботи в стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння. В разі поганого самопочуття негайно повідомити майстра цеху.</p> <p>Уважно готувати робоче місце, дотримуватись правил охорони праці. Обов'язково використовувати засоби індивідуального захисту при виконанні робіт з налагодженням роботи сепаратора</p>	
<p>4. Надзвичайні ситуації</p> <p>1) Пожежа: негайно повідомити про це відповідні служби та натиснути на пожежну сигналізацію. Використовувати вогнегасник або інші засоби пожежогасіння, якщо ви натрапили на невелике загоряння та можете безпечно його загасити.</p> <p>2) Аварія: негайно повідомити про це відповідні служби та керівництво. Уникайте зони аварії та слідуйте вказівкам служб безпеки.</p> <p>3) Травма: негайно повідомити про це відповідні служби та керівництво. Зверніться до медичного працівника або запросіть медичну допомогу, якщо потрібно.</p>	
<p>5. Потенційні ризики</p> <p>а) зерновий та борошняний пил, б) можливість травмування внаслідок дії рухомих частин обладнання, в) ризик пожежі.</p>	<p>6. Контакти екстрених служб</p> <p>Черговий: вн.т. 44-78-17</p> <p>Пожежна служба: 101</p> <p>Екстрена медична допомога: 103</p> <p>Служба екстреної допомоги: 112</p>

Рисунок 4.1 – Картка з охорони праці для оператора цеху з виробництва мюслі-батончиків

4.2 Утилізація відходів виробництва борошняних кондитерських виробів

При виготовленні мюслі-батончиків утворюються тверді відходи як на стадії виробництва, так і на стадії зберігання, транспортування та споживання. Такі відходи продаються іншим компаніям після утилізації або перенесення на звалище для твердих побутових відходів це нераціонально і не відповідає ієрархії управління відходами.

Вищевказані тверді відходи можуть утворюватися в кінці періоду споживання. Формувальною станцією є роздрібна мережа, склад дилерської компанії і склад великої роздрібної мережі, менш часто це склади заводів-виготовлювачів. Відповідальність за їх утилізацію несе виробник, тобто керуюча компанія.

Одним із шляхів утилізації відходів мюслі-батончиків є їх використання для виробництва комбінованого корму. Рекомендується використовувати тверді відходи кондитерської промисловості, які містять вуглеводи в кількості не менше 30 %. Введення до складу комбінованого корму залишків, мюслі-батончиків передбачає декілька етапів, а саме зняття індивідуальної упаковки, подрібнення, термообробка, змішування з овочевою основою. Важливо підібрати температурний режим з одного боку, таким чином, щоб повністю знищити патогенні організми, які обов'язково з'являться в живильному середовищі, з іншого боку, вартість енергоресурсів не повинна бути компенсована за рахунок вигоди від дешевої сировини.

Висновки за розділом

Запропоновано до впровадження картку безпеки праці операторів цеху з виробництва мюслі-батончиків, розглянуто шляхи утилізації відходів кондитерського виробництва, зокрема мюслі-батончиків, що в свою чергу призведе до покращення економічного стану підприємства та екологічності виробництва.

5 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ЕКОНОМІЧНА ЧАСТИНА

5.1 Витрати на проведення досліджень

Розроблений кошторис витрат можна використати для визначення витрат, пов'язаних з проведенням наукових досліджень. Сюди входять різні фактори, такі як витрати на матеріальні ресурси, витрачену електроенергію, нараховану заробітну плату, амортизаційні відрахування та накладні витрати.

Розрахунок вартості основних і допоміжних матеріалів здійснюється за наступною формулою:

$$M = \sum m_1 \cdot C_1, \quad (5.1)$$

де m_1 – витрачений матеріал;

C_1 – вартість матеріалу, грн/кг.

Розрахунок вартості основних матеріалів проведемо для одного типу батончиків, якій за даними соціального опитування отримав найбільше балів, а саме це мюслі-батончик з ядрами соняшнику та чорною смородиною.

У запропонованій таблиці 5.1 наведені результати розрахунку вартості матеріалу.

Таблиця 5.1 – Необхідна кількість основних матеріалів і їх вартість

Найменування, одиниці	Кількість	Ціна, грн.	Сума, грн.
Пластівці пшеничні, кг	1	45,00	45,00
Пластівці горохові, кг	1	50,00	50,00
Пластівці ячмінні, кг	1	42,00	42,00
Пластівці вівсяні, кг	1	55,00	55,00
Зірвані зерна кукурудзи, кг	1	98,55	98,55
Ядра соняшнику, кг	1	69,90	69,90
Смородина чорна, кг	1	120,00	120,00
Всього			480,45

У таблиці 5.2 представлені результати розрахунку заробітної плати учасників досліджень, яку визначаємо множенням середньої погодинної заробітної плати працівника на суму витраченого часу.

Таблиця 5.2 – Витрати на заробітну платню учасника наукового дослідження

Посада	Середньомісячний заробіток, грн	Середньочасовий заробіток, грн	Кількість людино-годин	Сума, грн
Керівник робіт	8300	49,40	15	741,00
Всього				741,00

Нарахування заробітної плати еквівалентно 22 % від загальної суми заробітної плати, що оподатковується єдиним податком:

$$H = \frac{741,00 \cdot 22}{100} = 163,02 \text{ грн.}$$

Вартість витраченої електроенергії визначається за такою формулою:

$$E = M \cdot K \cdot T \cdot a, \quad (5.2)$$

де M – потужність дослідного устаткування, кВт;

K – коефіцієнт використання потужності ($K = 0,9$);

T – тривалість роботи установки, год;

a – вартість електроенергії, грн/(кВт/год).

Вартість споживання енергії для подрібнення сировини:

$$E_{\text{подрібнення}} = 0,8 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 7,32 = 42,16 \text{ грн.}$$

Вартість споживання енергії для змішування сировини:

$$E_{\text{змішування}} = 1,2 \cdot 0,9 \cdot 8 \cdot 7,32 = 63,24 \text{ грн.}$$

Вартість витрат електроенергії на ПК:

$$E_{п.к.} = 0,9 \cdot 0,9 \cdot 160 \cdot 7,32 = 948,67 \text{ грн.}$$

Сумарні затрати на електроенергію:

$$E_{заг} = E_{змішування} + E_{подрібнення} + E_{п.к.} = 42,16 + 63,24 + 948,67 = 1054,07 \text{ грн.}$$

З використанням рівняння 5.3 для визначаємо вартість амортизації обладнання, використаного в ході дослідження:

$$A = \frac{\Phi \cdot H \cdot t}{100 \cdot 365}, \quad (5.3)$$

де A – відрахування на амортизацію обладнання, грн;

Φ – вартість обладнання, грн;

H – річна норма амортизації, %;

t – тривалість проведення дослідження на устаткуванні, днів;

365 – тривалість року.

У таблиці 5.3 наведені результати розрахунків амортизаційних відрахувань.

Таблиця 5.3 – Результати розрахунків амортизаційних відрахувань

Устаткування	Вартість, грн.	Річна норма амортизації, %	Тривалість роботи, днів	Витрати на амортизацію, грн.
Блендер	3800,0	10	1	1,04
Змішувач	4300,0	10	1	1,17
Персональний комп'ютер	11820,0	24	20	155,44
Всього				157,25

Накладні витрати, пов'язані з технічним обслуговуванням та управлінням виробництвом, включають витрати, які повинні бути виплачені обслуговуючому та

управлінському персоналу. Витрати, пов'язані з технічним обслуговуванням установки, еквівалентні 80 % від розрахункової заробітної плати виконавця дослідження:

$$\frac{(741,00 \cdot 80)}{100} = 592,80 \text{ грн.}$$

Орієнтовна вартість проведеного наукового дослідження наведена в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4 – Орієнтовна вартість проведеного наукового дослідження

Витрати	Сума, грн.
Основні матеріали (ОМ)	480,00
Заробітна плата (ЗП)	741,00
Нарахування на заробітну плату (НЗП)	163,02
Електроенергія (Е)	1054,07
Амортизація (А)	157,25
Накладні витрати (НВ)	592,80
Всього	3188,14

Згідно з проведеним аналізом, витрати на заробітну плату та витрати на витрачену електроенергію є найважливішими витратами, які займають лідируючі позиції у списку.

5.2 Розрахунок вартості дослідження

Оскільки дослідницька робота пов'язана з фундаментальними дослідженнями, вартість визначалася на основі вартості та прибутковості проведення досліджень:

$$Ц = C + \frac{P \cdot C}{100}, \quad (5.4)$$

де $Ц$ – вартість дослідження, грн;

C – витрати на дослідження, грн;

P – нормативна рентабельність ($P = 30$), %.

$$Ц = 3188,14 + \frac{30 \cdot 3188,14}{100} = 4144,58 \text{ грн.}$$

Сума витрат, затрачених на проведення досліджень, складає 4144,58 грн.

Орієнтовна вартість мюслі-батончика з ядрами соняшнику та чорною смородиною вагою 30 грамів складає 25 гривень, що на 8 гривень дорожче від вартості контрольного зразка.

Висновки за розділом

Найбільш важливими статтями досліджуваних витрат є витрати на заробітну плату та витрати на витрачену електроенергію, еквівалентні 741,00 грн. і 1054,07 грн. відповідно. Загалом вартість досліджень становить 4144,58 грн.

Орієнтовна вартість мюслі-батончика з ядрами соняшнику та чорною смородиною вагою 30 грамів складає 25 гривень, що на 8 гривень дорожче від вартості контрольного зразка.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Встановлено вимоги до основної та додаткової сировини, сформовано банк даних щодо їхньої харчової цінності та функціональної спрямованості, який був використаний при розробці рецептур мюслі батончика. Як основна сировина використані мікронізовані пластівці: пшеничні, горохові, ячмінні, вівсяні, житні. Додатковою сировиною була місцева плодово-ягідна та рослинна сировина: ядра соняшнику, горіхи кедрові очищені, сухі ягоди журавлини, брусниці, смородини чорної, ірги, чорноплідної горобини, обліпихи.

Обґрунтовано рецептури основи (прошарку) для мюслі-батончика з урахуванням функціональної спрямованості. В якості основи обрано мармелад, особливістю рецептури якого є вміст пектину, біофлавоноїдів та ін харчових речовин, що підвищують харчову цінність.

Розроблено рецептури та технології виробництва мюслі-батончика, мюслі-батончика з мармеладним прошарком та на мармеладній основі. При визначенні кількості рецептурних інгредієнтів, що вносяться, поряд зі смаковими якостями враховували консистенцію готового продукту, так як саме твердий, але легко ламається руками виріб дозволяє формувати мюслі у вигляді батончика.

Досліджено товарознавчі характеристики розроблених мюслі-батончиків у процесі виробництва та зберігання. Аналіз показників якості свідчить, що продукт має високі споживчі властивості і зберігає їх протягом встановленого терміну зберігання – 6 місяців. Показано, що харчова цінність розроблених мюслі-батончиків відрізняється від традиційного вмісту харчових волокон, вітамінів, мінеральних речовин на одиницю калорії.

Запропоновано до впровадження картку безпеки праці операторів цеху з виробництва мюслі-батончиків, розглянуто шляхи утилізації відходів кондитерського виробництва, зокрема мюслі-батончиків, що в свою чергу призведе до покращення економічного стану підприємства та екологічності виробництва.

Найбільш важливими статтями досліджуваних витрат є витрати на заробітну плату та витрати на витрачену електроенергію, еквівалентні 741,00 грн. і 1054,07 грн. відповідно. Загалом вартість досліджень становить 4144,58 грн.

Орієнтовна вартість мюслі-батончика з ядрами соняшнику та чорною смородиною вагою 30 грамів складає 25 гривень, що на 8 гривень дорожче від вартості контрольного зразка.

БІБЛІОГРАФІЯ

1. ДНАОП 15.8-1.14-97 Правила безпеки для кондитерського виробництва.
2. Про охорону навколишнього природного середовища: Закон України від 26.06.1991 р. № 1268-ХІІ. Законодавство України: база даних / Верхов. Рада України. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1264-12#Text>
3. <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/15427/1/makaroni.pdf>
4. Гулий І. С. Основи валеології. Валеологічні аспекти харчування / І. С. Гулий, Г. О. Сімахіна, А. І. Українець. – К. – НУХТ. – 2013. – 286 с.
5. Берестова С. Батончики-мюслі – користь і шкода // журнал InFlora [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hollydolly.com.ua>.
6. Бишоф Т. От злаков и орехов до удобных батончиков-мюсли / Т. Бишоф, М. Рамсейс, К. Петрі та інші // Діаграма. Журнал Бюлер. – 2017. – №175. – с. 34 – 37.
7. Пат. України на корисну модель 94898, A21D 13/02, A23G 3/00, A23L 1/48. Зерновий батончик «Оздоровчий» / Бажай-Жежерун С. А., Смульська Ю. В. Заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – № у 2014 04884; заявл. 07.05.2014; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 23.
8. Пат. України на корисну модель 78251, A23G 3/00, A23 G 1/48. Спосіб виробництва енергетичних батончиків / Войтюк М. А. Заявник і патентовласник Войтюк Марія Костянтинівна. – № у 2012 11083; заявл. 24.09.2012; опубл. 11.03.2013, Бюл. № 5.
9. Пат. України на винахід 109597, A23L 1/164, A23L 1/29, A21D 13/02, A23G 3/36. Зерновий батончик «Оздоровчий» / Бажай-Жежерун С. А., Смульська Ю. В. Заявник і патентовласник Національний університет харчових технологій. – № а 2014 04883; заявл. 07.05.2014; опубл. 10.09.2015, Бюл. № 17.
10. Бажай-Жежерун С. А. Мікробіологічні показники якості зернового батончика / С. А. Бажай-Жежерун, Ю. В. Смульська, М. М. Антонюк: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції [«Оздоровчі харчові продукти та дієтичні добавки: технології, якість та безпека»], (Київ, 28 – 29 травня 2015 р.). – К.: НУХТ, 2015. – С. 54 – 55.

11. Бажай-Жежерун С. А. Дослідження показників якості батончика на основі біологічно-активованого зерна / С. А. Бажай-Жежерун, М. М. Антонюк // Технології харчової і легкої промисловості. – 2015. - №3 (23). – С. 15 – 17.
12. Бажай-Жежерун С. А. Батончик глазуrowаний на основі пророщеного зерна пшениці / С. А. Бажай-Жежерун // Наукові праці НУХТ. – 2014. – №3. – С. 189 – 196.
13. Пат. України на корисну модель 106360, A23G 3/00. Батончик висівковий для осіб, що контролюють масу тіла «Спорт Слім» / Притульська Н. В., Сєногонова Г. І. Заявник і патентовласник Притульська Наталія Володимирівна, Сєногонова Галина Ігорівна. – № u 2015 10044; заявл. 15.10.2015; опубл. 25.04.2016, Бюл. № 8.
14. Пат. України на корисну модель 94898, A23G 3/00. Батончик висівковий для осіб, що контролюють масу тіла «Спорт Слім шоколадний» / Притульська Н. В., Сєногонова Г. І. Заявник і патентовласник Притульська Наталія Володимирівна, Сєногонова Галина Ігорівна. – № u 2015 10045; заявл. 15.10.2015; опубл. 25.04.2016, Бюл. № 8.
15. Patent United States US7,118,774 B2, A23G 3/34. Cereal bars and methods of their manufacture / Edward C. Coleman, Sharon R. Birney, Rita W. Brander; filed 30.12.2002; Date of Patent 10.10.2006.
16. Пат. Корея WO2018016912A1, A23G 1/30. Зерновий батончик з поживним компонентом для придушення підвищення рівня глюкози в крові / Лі Санг Бум; заявл. 21.07.2017; опубл. 25.01.2018.
17. Товма Л. Ф. Фізіолого-гігієнічна оцінка добового раціону харчування військовослужбовців збройних сил України та інших військових формувань і його коригування шляхом введення білково-вітамінного продукту «VitaBar» / Л. Ф. Товма, В. В. Євлаш, В. В. Глущенко // Честь і закон. – 2017. – №1. – С. 131 – 138.
18. Пат. України на корисну модель 121686, A23L 7/126, A23L 29/00. Спосіб отримання сухого сніданку у вигляді батончика / Євлаш В. В., Горбань В. Г., Товма Л. Ф. Заявник і патентовласник Євлаш Вікторія Владленівна, Горбань Віктор Григорович, Товма Лідія Федорівна. – №u 2017 06755; заявл. 29.06.2017; опубл. 11.12.2017, Бюл. №23.

19. Мегалінська Г. П. Оздоровчий потенціал деяких злакових культур / Г. П. Мегалінська, С. В. Страшко, Т. С. Іванова, А. Й. Сікура // Освіта і здоров'я підрастаючого покоління. – 2016. – №1 – С. 223 – 228.
20. Ємельянов Н. Вміст амінокислот при пророщуванні злаків / Н. Ємельянова, А. Українець, С. Потапенко, Р. Мукоїд // Харчова і переробна промисловість. – 2007. – №8 – 9. – С. 16 – 17.
21. 11 корисних властивостей вівса [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://moyezdorovya.com.ua/11-korisnih-vlastivostej-vivsa-plyus-retsept-na-snidanok/>
22. Користь і шкода горіхів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://1plus1.ua/snidanok-z-1-1/novyny/8-korisnih-porad-yak-pravilno-vzhivati-gorihi>.
23. Сухофрукти: Користь та шкода. Чим корисні сухофрукти? [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://yammy.com.ua/ua/blog/suhofrukty-polza-i-vred-chem-polezny-suhofrukty/>
24. Сімахіна Г. Новітні технології оздоровчих продуктів / Г. Сімахіна, Н. Науменко // Товари і ринки. – 2015. – №1. – С. 180–201.
25. Кордзая Н. Аналіз ринку батончиків зернових м. Одеса / Н. Кордзая, І. Ковалів // Economic and Food Security of Ukraine. – 2019. – Vol. 6 (3-4), PP. 35 – 41.
26. Процеси, які відбуваються під час кулінарної обробки [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://pidruchniki.com/84300/tovaroznavstvo/protsezi_vidbuvayutsya_kulinarnoyi_obrobki.
27. A Review on Health Benefits of Broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). Food and Nutrition Sciences: веб-сайт. URL: <https://doi.org/10.4236/fns.2015.614133> (дата звернення 11.05.2024).
28. Broccoli 101. Nutrition Facts and Health Benefits Healthline: веб-сайт. URL: <https://www.healthline.com/nutrition/foods/broccoli> (дата звернення 11.05.2024).
29. Simon P.W., et al. The Impact of Cultivation and Environmental Factors on the Nutritional Composition of Vegetables. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 2017. №65 (26). С. 5405–5414.

30. USDA Economic Research Service. Vegetables & Pulses Yearbook: Broccoli. United States Department of Agriculture: URL: <https://www.ers.usda.gov/publications/pub-details/?pubid=97771> (дата звернення 12.05.2024).
31. Montero-Castillo A., et al. Broccoli Processing Waste Management: A Review on Recent Advances and Perspectives. Food and Bioprocess Technology, 2021. №14 (1). С. 1–20.
32. The History of Asparagus. National Center for Biotechnology Information: веб-сайт. URL: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5665984/> (дата звернення 12.05.2024).
33. Asparagus-Plant.Britannica: веб-сайт. URL: <https://kids.britannica.com/students/article/asparagus/601901> (дата звернення 12.05.2024).