

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

Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра Технології оздоровчих продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«__» _____ 20__р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

Галина СИМАХІНА

(підпис)

(ім'я та прізвище)

«__» _____ 20__р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ
БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 – Харчові технології

(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: "Проект кондитерського цеху ТОВ “Кондитерська фабрика “Східні ласощі” (м. Кропивницький) потужністю 20 т за зміну кондитерських виробів з отримання зернових батончиків за удосконаленою рецептурою на основі кукурудзяних пластівців, збагачених журавлиною, чорницею, курагою та волоськими горіхами".

Виконав: здобувач 4 курсу групи 7

Скрипка Марія Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник доцент, к.т.н Гойко Ірина Юріївна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

(прізвище та ініціали)

(підпис)

Я, як здобувачка Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавала і не одержувала недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

Здобувач _____

(підпис)

Київ 2024

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Розділ 5. Контроль якості та безпечності готової продукції.	Гойко І.Ю., доцент, кандидат технічних наук		

5. Дата видачі завдання _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Виконання, % до етапу
1.	Вступна частина. Опрацювання літератури за тематикою кваліфікаційної роботи	29.04.2024	виконано
2.	Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів	06.05.2024	виконано
3.	Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем	10.05.2024	виконано
4.	Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.	13.05.2024	виконано
5.	Розділ 4. Технологічні розрахунки	15.05.2024	виконано
6.	Розділ 5. Контроль якості та безпечності у виробництві відповідно до вимог ISO 9000 та HACCP.	22.05.2024	виконано
7.	Розділ 6. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.	25.05.2024	виконано
8.	Розділ 7. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.	27.05.2024	виконано
9.	Розділ 8. Результати науково-дослідної роботи	29.05.2024	виконано
10.	Формулювання загальних висновків до роботи.	31.05.2024	виконано
11.	Оформлення пояснювальної записки	03.06.2024	виконано
12.	Проходження перевірки на унікальність кваліфікаційної роботи	05.06.2024	виконано
13.	Проходження попереднього захисту	07.06.2024	виконано
14.	Подання оформленої і підписаної керівником роботи до захисту в ЕК	17.06.2024	виконано

Здобувачка _____
(підпис)

Марія СКРИШКА
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Керівник роботи _____
(підпис)

Ірина ГОЙКО
(Ім'я ПРИЗВИЩЕ)

Реферат

Обсяг: 69 с., 25 табл. 39 літературних джерел

Об'єктом досліджень є удосконалена рецептура та спосіб виробництва батончика на основі кукурудзяних пластівців.

Предметом дослідження роботи є кукурудзяні пластівці, волоські горіхи, журавлина, курага та чорниця.

Метою роботи є проект кондитерського цеху з отримання зернових батончиків за удосконаленою рецептурою.

У кваліфікаційній роботі наведено техніко-економічне обґрунтування проекту цеху з виробництва цукрових кондитерських виробів зі встановленням лінії виробництва зернових батончиків оздоровчого призначення. Наведено аналітичний огляд науково-технічної літератури з виробництва зазначених виробів, біологічну цінність зернових продуктів та технологію цукрових виробів та зернових батончиків.

На основі проведених розрахунків підібрано сучасне обладнання, розроблено рецептуру збагаченого зернового батончика, спроектоване виробництво.

Проаналізовано вплив функціональних збагачувачів на фізико-хімічні, органолептичні показники зернового батончика. Наведено рекомендації стосовно екологізації виробництва та умов охорони праці.

Ключові слова: ОЗДОРОВЧЕ ХАРЧУВАННЯ, ЗЕРНОВИЙ БАТОНЧИК, ЗБАГАЧЕНИЙ ЗЕРНОВИЙ БАТОНЧИК, ЦЕХ З ВИРОБНИЦТВА ЦУКРОВИХ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ, ХАРЧОВИЙ ПРОДУКТ, ЦУКРОВІ КОНДИТЕРСЬКІ ВИРОБИ, КАРАМЕЛЬ, ПАСТИЛА, ЦУКЕРКИ, МАРМЕЛАД.

					Реферат	Арк.
						4
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		

ABSTRACT

Abstract

Volume: 69 p., 25 tables. 39 sources

Subject of research: The production of confectionery (caramel, marshmallow, sweets, marmalade) and cereal bars.

Object of research: The project of a workshop for the production of confectionery (caramel, marshmallow, sweets, marmalade) and cereal bars.

Purpose of the course work: To develop a project for a workshop for the production of confectionery (caramel, marshmallow, sweets, marmalade) and cereal bars.

The subject of the study is the production of sugar products (caramel, pastille, candies, marmalade) and cereal bars.

The term paper provides a technical and economic rationale for the project of a workshop for the production of sugar confectionery products with the establishment of a line for the production of cereal bars for health purposes. An analytical review of the scientific and technical literature on the production of these products, the biological value of grain products and the technology of sugar products and grain bars is given.

Based on the calculations, modern equipment was selected, the recipe for the enriched grain bar was developed, and production was planned.

The influence of functional fortifiers on the physico-chemical, organoleptic parameters of the cereal bar was analyzed. Recommendations regarding environmentalization of production and labor protection conditions are given.

Keywords: HEALTHY NUTRITION, CEREAL BAR, ENRICHED CEREAL BAR, SUGAR CONFECTIONERY, FOOD PRODUCT, SUGAR CONFECTIONERY, Caramel, PASTILLA, CANDY, MARMALADE.

					<i>ABSTRACT</i>	<i>Арк.</i>
						5
<i>Эм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Пдн.</i>	<i>Дата</i>		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	6
Розділ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення кондитерського цеху, вибір асортименту продукції.	9
Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	18
Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.....	21
3.1.1 Характеристика основної сировини для виготовлення зернових батончиків ..	21
3.1.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення зернових батончиків	26
3.2. Розроблення принципової технологічної схеми отримання функціонального харчового продукту	32
Розділ 4. Технологічні розрахунки.....	34
4.1. Продуктові розрахунки	34
Розділ 5. Контроль якості та безпечності готової продукції.	37
5.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.	37
5.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.	39
Розділ 6. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	42
Розділ 7. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.	45
Розділ 8. Результати науково-дослідної роботи.....	51
8.1 Об'єкти, предмети та методи досліджень	51
8.2. Розрахунки показників харчової та біологічної цінності оздоровчого продукту.	53
8.3. Оцінка показників якості готового продукту.	61
ВИСНОВКИ	61
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....	62

					<i>Проект кондитерського цеху ТОВ "Кондитерська фабрика "Східні ласощі" (м. Кропивницький) потужністю 20 т за зміну кондитерських виробів з отримання зернових батончиків за удосконаленою рецептурою на основі кукурудзяних пластівців, збагачених жиравліною, чорницею, кирагою та волоськими горіхами</i>			
Изм.	Лист	№ док.м.	Підпис	Дата	Зміст	/лм.	Арк.	Арк.цшв
Розроб.								
Перевр.							6	68
Реценз.						ННХТ НУХТ ОП-4-7		
Н. Кантр.								
Затверд.								

ВСТУП

Сьогодні однією з найважливіших та найгостріших проблем є здорове харчування українців, оскільки від її вирішення залежить здоров'я і добробут нації в цілому. Нормальне функціонування організму, а також формування імунітету та адаптаційних резервів організму забезпечується, переважно, за умови раціонального харчування.

Збалансоване харчування людини будь-якої статі та віку дозволяє підтримувати енергетичний баланс (якщо є відповідне надходження енергії та її витрат на хімічні процеси, м'язову роботу, відновлення тканин, втрату тепла, росту та формування усіх систем організму та ін.). Коригування харчування дає можливість підсилювати або послаблювати трофіку тканин, органів та систем, впливати на функціонування організму. Так, серед чинників, що формують здоров'я людини, на харчування припадає 4 – 40% (на цьому тлі інші чинники впливають значно менше: генетика людини – 18%; охорона здоров'я – 10%; чинники довкілля – 8%, інші – 19-24%) [1].

Таким чином, за умови збалансованого харчування, їжа є тим багатокомпонентним чинником, який забезпечує фізичне та психічне здоров'я, продовжує тривалість життя людини, сприяє її гармонійному розвитку, підвищує адаптацію до негативного впливу оточуючого середовища тощо.

Фахівці з оздоровчого харчування [2] доводять, що нові харчові продукти, призначені для поліпшення функціонування усіх органів та систем організму людини, поділяються на такі:

- 1) інноваційні харчові продукти, виготовлені за новітніми технологіями або з нової сировини (novel food);
- 2) готові до вживання продукти (ready-to-eat);
- 3) продукти спеціального призначення, або функціональні продукти (functional food);
- 4) оздоровчі продукти (healthy food).

Нове покоління харчових продуктів відповідає вимогам сучасної нутриціології – необхідності забезпечити всі верстви населення доступними

					Вступ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

оздоровчими (функціональними) продуктами, оскільки стан здоров'я людини безпосередньо залежить від структури і якості харчування. Саме такі продукти дозволяють підтримувати здоров'я людини та компенсувати нестачу важливих нутрієнтів в щоденному раціоні [2].

Підвищення культури харчування, а також зміна стилю та образу життя населення, як нашої країни, так й світу у цілому, зумовлює зростання попиту на харчові продукти оздоровчого призначення що здатні забезпечувати добову потребу організму людини в основних харчових нутрієнтах [3].

Сприяють зростанню такого попиту також війна на території нашої країни з так званими блекаутами і бажанням населення у зв'язку з цим, мати запас готових продуктів, які можуть забезпечити добову норму макро- та мікронутрієнтів, були б поживними та смачними, подобалися б дітям, допомагали військовим вижити в умовах війни.

Кіровоградська область є аграрною областю і за рівнем виробництва зерна та цукрового буряку посідає одне з провідних місць у країні, що дає їй значні конкурентні переваги (асортимент, вартість сировини, високий рівень засвоєння) в галузі виробництва зернових батончиків та цукрових кондитерських виробів (карамелі, пастили, цукерок, мармеладу). Ці продукти є перспективною харчовою основою для збагачення функціональними інгредієнтами, тому що вони є продуктами масового споживання, який вживають діти, дорослі та люди похилого віку, а ще саме зернові батончики є одним із найбільш популярним товаром у військових та у цивільних у їхніх «тривожних валізах».

Всі ці фактори доводять **актуальність** обраної нами теми дослідження – «Проект кондитерського цеху ТОВ “Кондитерська фабрика “Східні ласощі” (м. Кропивницький) потужністю 20 т за зміну кондитерських виробів з отримання зернових батончиків за удосконаленою рецептурою на основі кукурудзяних пластівців, збагачених журавлиною, чорницею, курагою та волоськими горіхами».

					Вступ	Арк.
						8
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Метою кваліфікаційної роботи є удосконалення рецептури зернових батончиків на основі кукурудзяних пластівців, збагачених журавлиною, чорницею, курагою та волоськими горіхами».

Для реалізації цієї мети у роботі визначено вирішення таких **завдань**:

- здійснити аналіз демографічного, соціального та економічного середовища м. Кропивницький в аспекті обґрунтування доцільності будівництва цеху з виробництва цукрових кондитерських виробів;
- здійснити техніко-економічні розрахунки проекту будівництва цеху з виробництва цукрових кондитерських виробів в м. Кропивницький;
- охарактеризувати основну та допоміжну сировину і матеріали для виробництва зернових батончиків, їхню харчову та біологічну цінність;
- проаналізувати нові напрями у виробництві зазначених виробів з підвищеною біологічною цінністю та обрати перспективні джерела функціональних інгредієнтів для їх збагачення;
- обґрунтувати технологічний процес виробництва зернового батончика та розробити апаратурно-технологічну схему виробництва;
- підібрати технологічне обладнання для виробництва, описати конструкції будівлі;
- скомпонувати обладнання в цеху, описати основні санітарно-побутові та службові приміщення;
- описати органолептичні та якісні показники отриманого функціонального продукту;
- провести технологічні розрахунки сировини для виробництва зернового батончика.

									Арк.
									9
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата					

Вступ

Розділ 1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення кондитерського цеху, вибір асортименту продукції.

Кропивницький – місто в Україні, адміністративний центр Кропивницької міської територіальної громади, Кропивницького району та Кіровоградської області; промисловий і культурний осередок у центрі країни; вузол автошляхів, залізнична станція. Чисельність населення станом на 1 січня 2022 року становить 219686 осіб [4].

Провідні галузі промисловості міста – машинобудування та харчова промисловість.

Основні підприємства кропивницького **машинобудування**:

- ПАТ НВП «Радій» – провідне підприємство з проектування, розробки та виготовлення автоматизованих систем управління технологічними процесами для атомних електростанцій України.

- ПАТ «Ельворті» – є флагманом і одним із найстаріших підприємств галузі, було засноване англійськими підприємцями братами Ельворті ще 1874 року. Завод виготовляє посівну, ґрунтообробну та збиральну техніку для агропромислового комплексу.

- ПАТ «Гідросила» – виготовляє гідроагрегати для гідросистем комбайнів, тракторів, будівельно-дорожніх та інших мобільних машин.

Галузь виробництва будівельних матеріалів у місті представлена ЗАТ «Кіровоградграніт».

У структурі промисловості особливе місце посідає галузь **виробництва харчових продуктів**, до якої належить 18 підприємств, зорієнтованих переважно на виготовлення хлібобулочних, м'ясних, молочних виробів, олії, майонезу, алкогольних і безалкогольних напоїв та іншої продукції. Провідні з них:

					1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення кондитерського цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
						10
Зм.	Арк.	№ доцм.	Підп.	Дата		

- ПАТ «Кіровоградолія» - спеціалізується на виробництві олії. Питома вага підприємства в загальних обсягах виробництва цієї продукції в Україні становить близько 10 %.

- ТДВ «М'ясокомбінат “Ятрань”» - одне з провідних підприємств харчової промисловості України, виробляє близько 200 найменувань продукції (ковбаси і копченості, м'ясні продукти і напівфабрикати, риба, пельмені та вареники). На підприємстві впроваджено систему управління якістю за міжнародними стандартами ISO 9001:2000.

- Підприємство об'єднання громадян «Фірма Ласка» громадського об'єднання «Асоціації підтримки вітчизняного товаровиробника» - провідний виробник морозива у країні (понад 100 видів), має розгалужену дилерську мережу у багатьох регіонах України та експортує свою продукцію до низки країн Східного регіону та США.

- ТОВ «Кіровоградхліб 2014» - місцевий виробник хлібобулочної продукції.

Легка промисловість у Кропивницькому представлена ВАТ Кіровоградська швейна фабрика «Зорянка», що співпрацює з провідними закордонними фірмами «Монтана», «Реггі Дизайн» та «Ленор Кардье». Підприємство виготовляє жіночий одяг за дизайнерськими розробками модельєрів цих фірм за схемою давальницької сировини.

Демографічна ситуація в місті.

Населення м. Кропивницький становить 225,712 людей (станом на 2023 рік), але ця цифра не є сталою, оскільки від початку масового вторгнення росії на територію України, в місто переїжджають внутрішньо переміщені особи (наразі їх кількість становить близько 13 тис. осіб).

Вікова структура:

- 0-14 років: 14,4%;
- 15-64 років: 73,2%;
- 65 років і старше: 12,4%.

Рівень безробіття: 8,2% (станом на 2023 рік).

					1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення кондитерського цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		11

Соціальне середовище.

Рівень життя в м. Кропивницький дещо нижчий, ніж в середньому по Україні. Середня зарплата по місту становить 14,000 грн. (станом на 2023 рік).

Попит на кондитерські вироби залишається високим, місто має багату історію виробництва кондитерських виробів.

Економічне середовище.

Економіка м. Кропивницький диверсифікована, місто має розвинену транспортну інфраструктуру. В місті є вільні земельні ділянки для будівництва, є пільгові умови оподаткування для малого та середнього бізнесу.

Обґрунтування доцільності будівництва цеху.

- Високий попит на кондитерські вироби.
- Наявність кваліфікованих кадрів.
- Сприятливі економічні умови.
- Державна підтримка малого та середнього бізнесу.

Характеристика сировинної зони

На території Кіровоградської області знаходиться цукровий завод (снт. Долинська). Саме з цього заводу буде надходити основна сировина – цукор. Також Кіровоградська область багата на ягідну та молочну сировину, що буде використовуватись у виробництві. Перевезення сировини буде здійснюватись власним автотранспортом.

Зважаючи на ці дані вважаємо, що будівництво цеху з виробництва цукрових кондитерських виробів у м. Кропивницький є доцільним.

Техніко-економічні розрахунки проекту будівництва цеху з виробництва зернових батончиків за удосконаленою рецептурою в м. Кропивницький

Підставою для будівництва нового кондитерського цеху в місті Кропивницький є недостатня потужність діючих подібних підприємств та високий попит на кондитерські вироби.

					<i>1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення кондитерського цеху, вибір асортименту продукції</i>	Арк.
						12
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ док.ум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Розрахунок запланованої добової потужності проектного цеху будемо здійснювати, враховуючи чисельність населення міста (219686 осіб станом на 1 січня 2022 року). Скорочення чисельності населення міста (-1437 осіб на рік) [4] нівелюється її зростанням за рахунок внутрішньо переміщених осіб впродовж 2022-2024 років.

Сумарна добова потужність підприємств міста (P_M) з виробництва цукрових кондитерських виробів (на перспективу 10 років при нормі споживання – 250 г виробів на душу населення на добу ($g_{\text{конд}}$), коефіцієнт використання виробничої потужності $K = 0,75$):

$$P_M = (N * g_{\text{конд}}) / K = (219686 * 0,25) / 0,75 = 73229 \text{ кг/добу} = 73,229 \text{ т/добу}$$

Добова потужність проектного цеху визначається як різниця між сумарною добовою виробничою потужністю підприємств на перспективу (10 років) і потужністю діючих на даний момент підприємств міста.

$$P_{\text{цеху}} = P_M - P = 73,229 - 53,2 = 20 \text{ т/добу}$$

Проектований асортимент визначається з урахуванням попиту населення. Попит на продукцію групи цукристих виробів останніми роками зростає темпами, рівними темпам росту ринку в цілому, тому її питома вага в структурі виробництва є практично незмінною.

Найбільшу частку виготовлених цукристих виробів складає карамель (понад 75%). Вона користується великим попитом у всіх верств населення, оскільки не лише має високі органолептичні показники, а й досить низьку ціну та тривалий термін зберігання.

Не менш популярними сьогодні є мармелад, цукерки, стрімко зростають запити на виготовлення пастильних виробів та зернових батончиків.

Виходячи із завдання на проектування, складемо асортимент за видами виробів і визначимо змінну, добовий і річний виробіток окремих груп кондитерських виробів.

$$q = P \cdot n / 200 \cdot a,$$

де q – змінний виробіток виробів цієї групи, кг;

P – виробнича потужність підприємства, кг/рік;

					1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення кондитерського цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
						13
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

n – питома вага даної групи виробів, %;

a – кількість робочих днів у році.

Відповідно до завдання на проєктування, в цеху передбачено добовий виробіток 20 т цукрових кондитерських виробів.

Робочий тиждень безперервний в 1 зміну по 8 годин з кількістю робочих днів у році, що дорівнює 250.

Вибір та обґрунтування асортименту

Як відомо, в останні роки в Україні виділяють дійсні порушення в структурі харчування. У значної частини населення нашої країни спостерігається «прихований голод» внаслідок дефіциту вітамінів, особливо антиоксидантного ряду (А, С, Е), макро- і мікроелементів (заліза, йоду, кальцію, селену, фтору) [6].

Проблема поліпшення структури харчування, безпеки та якості продуктів є однією з найважливіших в наш час.

Саме тому пропонується на підприємстві, окрім традиційної карамелі, молочних цукерок та пастили, будуть виготовляти зернові батончики з оздоровчим ефектом.

За видами виробів розрахуємо асортимент виробів враховуючи кількість робочих днів у році, кількість змін за добу, представимо виробітку на добу та річну.

Дані розрахунку асортименту представлено у таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Асортимент за видами виробів

Найменування виду виробу	Кількість робочих днів у році	Кількість змін за добу	Виробітка		
			Добова, т	Річна	
				т	%
Цукерки	250	1	4	1000	20
Карамель	250	1	6	1500	30
Мармелад	250	1	6	1500	30
Пастильні вироби	250	1	2	500	10
Батончики зернові	250	1	2	500	10
Усього	250	1	20	5000	100

					1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення кондитерського цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
						14
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Характеристика каналів реалізації продукції

Місто Кропивницький має вигідне розташування та транспортну розв'язку, то продукція буде реалізуватись по всій Кіровоградській області, а також по областях, які з нею межують.

Також планується відкриття фірмових магазинів по місту, в якому буде завжди реалізовуватись свіжа продукція за привабливими цінами, а також інтернет-магазину з доставкою по всій Україні, а також за її межі.

Забезпечення сировиною

Для прогнозування способів постачання сировини для безперебійної роботи цеху необхідно визначитися з асортиментом продукції, яка вироблятиметься, рецептурою та необхідною сировиною.

Відповідно асортимент виробів та сировина для нього представлені у таблиці 1.2.

Як вже зазначалося, на території області є цукровий завод, а тому головна сировина – цукор-пісок, постачатиметься вчасно. Також на Кіровоградщині є ряд фермерських господарств, які постачатимуть молоко. Свіжі ягоди планується закуповувати у фермерських господарствах, заморожувати та використовувати впродовж року.

Паропостачання

Паропостачання здійснюватиметься від котельні промвузла. Буде у вигляді гарячої води та технологічної пари на опалення. Також у вигляді технологічної пари від власної котельні пара поступає із тиском $P = 9 \text{ кгс/кв. см} + 2 \text{ кгс/кв. см}$ і $T = 179 \text{ C} + 11 \text{ C}$ з тепломережі.

Існує два заводський уводи з підземної магістралі : один на теплопункті 1 – діаметром 250 мм, другий на теплопункті 4 – діаметром 100 мм що знаходиться в резерві. На заводі всього 4 теплопункти.

Також побудовано власну котельню. Котли будуть використані фірми Клейтон, потужністю 9,0 т/ год. та вихідним тиском $P = 8 \text{ кгс/кв. см}$. Від котельні здійснюватиметься теплопостачання парою.

					1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення кондитерського цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
						15
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Таблиця 1.2 – Асортимент виробів та сировина для нього

Назва продукції	Сировина
Карамель «Барбарис»	Цукор-пісок
	Патока
	Кислота лимонна
	Есенція барбарису
	Есенція ванільна
	Барвник червоний
Цукерки молочні	Цукор-пісок
	Патока
	Молоко згущене
	Масло вершкове
	Есенція ванільна
Мармелад	Цукор-пісок
	Патока
	Пюре яблучне
	Лимонна кислота
	Ягоди смородини
Пастильні вироби	Цукор-пісок
	Пюре яблучне
	Пюре малинове
	Пюре полуничне
Батончик зерновий	Кукурудзяні пластівці
	Мед
	Ягоди чорниці
	Волоський горіх
	Журавлина

Джерелом для теплопостачання систем вентиляції та опалення споруд та будівель слугує ПАТ «Кіровоградгаз».

Енергопостачання

					1. Характеристика підприємства, обґрунтування заходів з технічного переоснащення кондитерського цеху, вибір асортименту продукції	Арк.
						16
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		

Електропостачання на підприємство здійснює ПАТ «Кіровоградобленерго» по спеціальному тарифу. Використовуються 3 силових трансформатора потужністю 160 кВА, 280 кВА та 400 кВА, що стоять на підстанції.

В разі вимкнення місцевої мережі починає працювати дизельна електростанція. В майбутньому завод закупить когенераційні установки на базі газопоршневих двигунів, що мають найвищу на сьогоднішній день ефективність перетворення енергії палива в електрику.

На підприємстві для освітлення використовуються лампи денного світла. Енергопостачальні ділянки оснащені вибухозахисними клапанними системами. Для захисту електропроводки, кабельних ліній і обладнання від короткого замикання передбачено плавкі вставки, попереджувачі, теплові реле і автоматичні вимикачі.

Водопостачання

Водопостачання на підприємстві здійснюється відповідно до технічного проекту із свердловинного водозабору, що обслуговує завод.

На 4-х майданчиках розміщені водозабірні споруди питної води. На кожному з майданчиків по дві свердловини.

Майданчик технічного водопроводу: 2-і водозабірні свердловини, 2 резервуара питної води, один технічної води та насосна станція другого підйому. Питна вода із свердловин одразу подається в резервуари насосної станції 2-го підйому, а звідти першою групою насосів, що встановлені в станції 2-го підйому по об'єднаній мережі протипожежного і питного водопроводів передається вже на підприємство.

Від свердловин технічна вода подається в резервуар, який розташовано на території насосної станції 2-го підйому. Технічна вода на заводський майданчик надходить одним вводом. На ньому встановлено водомір. Технічна вода призначена на полив території та підживлення системи обертового водопостачання.

					2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		17

Обертова система водопостачання використовується для економії води, що йде на охолодження машин та апаратів. Облік проводять по продуктивності насоса.

Холодopостачання

Потреби підприємства в холоді забезпечує аміачно-холодильна станція. Головні частини компресорної машини: конденсатор, регулюючий вентель і випарний компресор. Вони з'єднанні трубопроводами послідовно і тому утворюють замкнуту систему.

						Арк.
						18
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми

Опис технологічного процесу виробництва зернового батончика та розробленої апаратурно-технологічної схеми

Для даного продукту необхідні такі інгредієнти: кукурудзяні пластівці, горіхи, сухофрукти (чорниця, журавлина та курага), та мед.

На підприємство надходить вже підготовлена сировина. Волоські горіхи попередньо очищують від домішок, подрібнюють та просіюють, що дозволяє уникнути потрапляння часточок шкаралупи та інших домішок. Всі сухофрукти, а саме курагу, журавлину та чорницю промивають гарячою водою (60 °C). Зернові пластівці просіюють, мед та кукурудзяну олію дозують.

Суміш зі всіх рецептурних компонентів ретельно перемішується до однорідної маси.

З суміші формуються батончики заданої форми та розмірів.

Сформовані батончики висушуються при температурі 120 °C протягом 10 хв.

Підсушені батончики охолоджуються до температури 25 °C для кращого зберігання форми. Саме ця температура є оптимальною для забезпечення високої якості продукції.

Пакують зернові батончики у поліпропіленові упаковки. Зберігають зернові батончики у сухому, прохолодному місці, за температури (від +10°C до +22°C) і відносній вологості повітря не більше 60%, не допускаючи потрапляння прямого сонячного проміння.

Опис до апаратурно-технологічної схеми виробництва зернового батончика, яку зображено на *рис. 2.2*:

Журавлина та курага на виробництво постачається зі складу в мішках. Вона поступає у збірник *1*, звідти, по мірі необхідності, надходить у десульфитатор-ошпарювач *2*. Тут журавлину та курагу перемішують і пропарюють, завдяки чому із неї видаляється вуглець сірки (SO₂), який використовують в якості консерванту. Далі десульфитована журавлина та курага

					2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Пдп.	Дата		

направляється в подрібнювач **3**, а звідти в протирочну машину **4**. Протерта плодова м'якоть (пюре) із протирочної машини поступає в збірник **5** із лопатевим валом, обертання якого попереджує розшарування сировини. Пюре журавлини по мірі необхідності надходить у змішувач **13**.

Зі складу вівсяні пластівці з мішків за допомогою дозатора **6** поступають в бункер **7** для тимчасового зберігання.

Чорниця, по принципу журавлини та кураги, на виробництво постачається зі складу в мішках. Вона поступає у збірник **1**, звідти, по мірі необхідності, надходить у десульфитатор-ошпарювач **2**. Тут чорницю перемішують і пропарюють, завдяки чому із неї видаляється вуглець сірки (SO₂), який використовують в якості консерванту. Далі десульфитована чорниця направляється в подрібнювач **3**, а звідти в протирочну машину **4**. Протерта плодова м'якоть (пюре) із протирочної машини поступає в збірник **5** із лопатевим валом, обертання якого попереджує розшарування сировини. Пюре чорниці по мірі необхідності надходить у змішувач **13**.

Мед зберігається на підприємстві тарно, у ящиках, при температурі +5...-10 °С. Він проходить через декристалізатор **8**. По мірі необхідності мед надходить у змішувач **13**.

Очищені волоські горіхи з складу дозатором **6** подаються в сортувальну машину **9**. Відсортовані горіхи подрібнюють на подрібнюючій машині **10** і направляють у збірник подрібненого горіху **11**. Подрібнений горіх (крупноподрібнений) подрібнюють на дезінтеграторі з трьохвалковою мельницею **12** до напіврідкого стану і перекачують в збірник для зберігання **1**. Подрібнені волоські горіхи по мірі необхідності надходять у змішувач **13**.

Отримана у змішувачі **13** суміш направляють на нагнітаючо-формульний пристрій **14**. Звідти готова маса надходить у калібрувальний барабан **15**. Маса необхідного розміру та форми поступає в охолоджуючий тунель **16**. Охолоджена маса надходить спершу до механізму поздовжньої нарізки **17**, далі до механізму поперечної нарізки **18**. Готові зернові батончики

					2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Пдп.	Дата		20

переносять на виробничий стіл **19**, куди надходять пакувальні матеріали, а звідти в термопакувальну машину **20**.

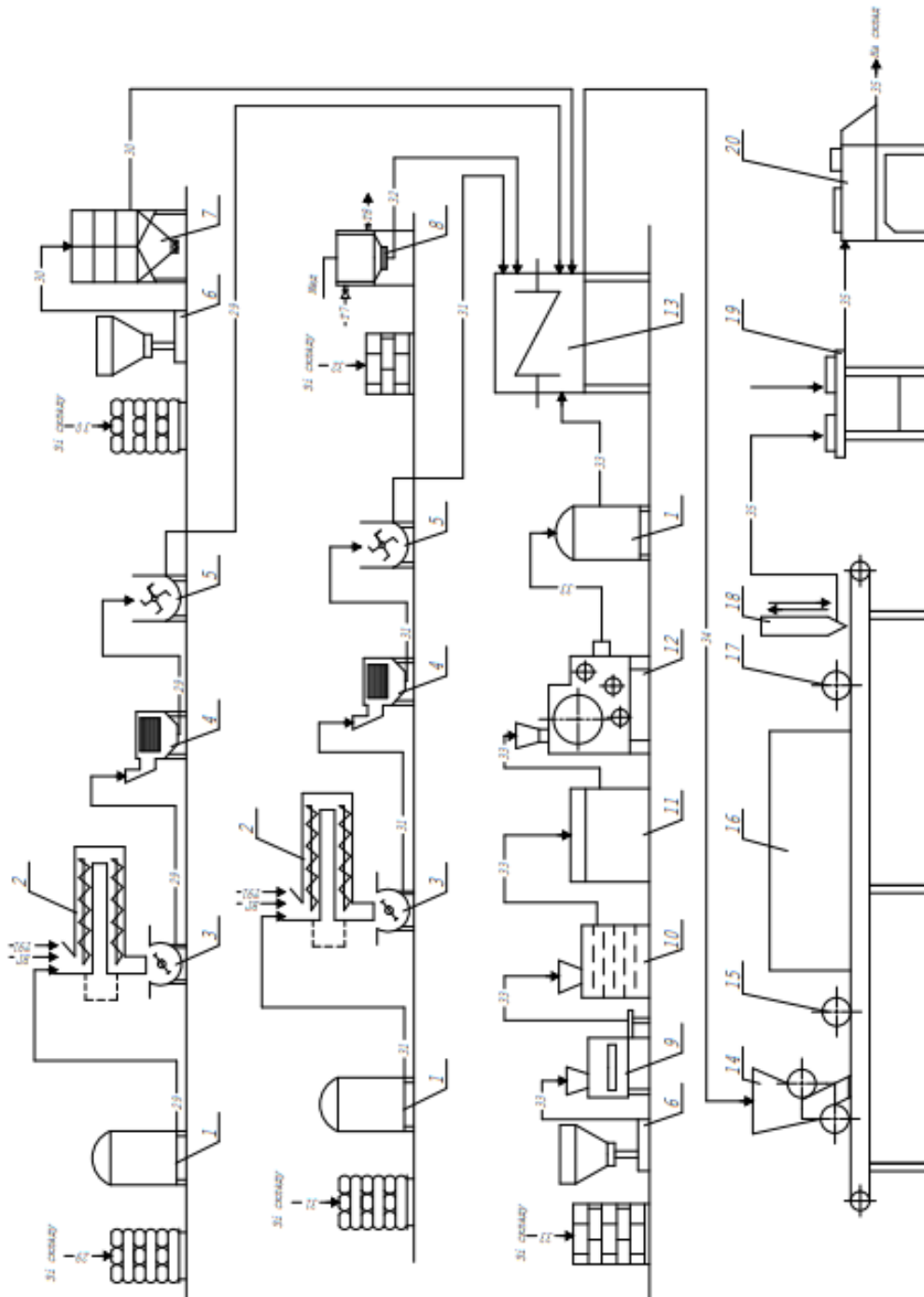


Рисунок 2.1 – Апаратурно-технологічна схема виробництва зернового батончика

					2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Пдп.	Дата		21

Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції.

3.1.1 Характеристика основної сировини для виготовлення зернових батончиків

До складу зернових батончиків входять пластівці (вівсяні, житні або кукурудзяні) та мед, а також можуть додаватися горіхи, насіння, родзинки, курага, чорнослив, чорноплідна горобина, цукати, сушені яблука та інші ягоди й фрукти. Завдяки такому складу зернові батончики містять значну кількість мінералів, корисних кислот, клітковини, лецитин та цілий комплекс вітамінів, що робить їх функціональними. Інколи в процесі приготування зернових батончиків використовуються інші інгредієнти, наприклад, шоколад або карамель.

Кукурудзяні пластівці – харчовий продукт із зерен кукурудзи. Технологія виготовлення включає процеси видалення із зерен оболонки, відокремлення зародків, отримання крупи, з подальшим її варінням в цукровосольовому сиропі, потім плющення в тонкі пелюстки і їх обсмажування в печах при температурі 140 °С до хрусткого стану. Пластівці кукурудзяні повинні відповідати вимогам ДСТУ 4634:2006 [7]. Вимоги до якості пластівців кукурудзяних представлені в таблиці 3.1.

Олія кукурудзяна. Її отримують шляхом обробки зародків насіння кукурудзи сухим шляхом, олії отримують небагато – 18-20%. Олію можна отримувати шляхом холодного та гарячого пресування. Олія холодного пресування золотисто-жовтого кольору, гарячого – темніша. Кукурудзяна олія складається із тригліцеридів олеїнової (до 45%), лінолевої (до 48%) та граничних кислот (до 11%). Олія містить вітамін Е та фітостерини, йодне число 111-133. Щодо хімічного складу, то в кукурудзяних зародках міститься 49-57% жирної олії, 13-18% білкових речовин, близько 5% фітину та інших речовин, включаючи токоферолі [8].

					3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Пдп.	Дата		22

Олія кукурудзяна повинна відповідати ДСТУ 8808:2003 «Олія кукурудзяна. Технічні умови» [8]. Вимоги до якості кукурудзяної олії представлені в таблиці 3.2.

Таблиця 3.1 – Вимоги до якості пластівців кукурудзяних

Сировина	Нормативна документація	Основні показники, що контролюються
Пластівці кукурудзяні	ДСТУ 4634:2006	<p>Зовнішній вигляд: Тонкі, підсмажені, різної форми, з поверхнею, що має мілкі пухлякі здуття. Колір крупів: жовто-кремовий різних відтінків. Смак і запах: Властивий даному виду виробів з виявленим смаком і запахом застосовуваних добавок — для пластівців із добавками. Не повинно бути стороннього присмаку і запаху. Консистенція: Хрумка, не жорстка. Масова частка вологи (не глазурані, без смакових добавок) %, не більше ніж 5,0. Масова частка дріб'язку (неглазурані), %, не більше ніж 10,0. Масова частка склоподібних пластівців, %, не більше ніж 12,0. Масова частка металоманітної домішки, %, не більше ніж $3 \cdot 10^{-4}$. Наявність сторонніх домішок, зараженість шкідниками хлібних запасів - не дозволено. Кількість мезофільних аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше ніж $5 \cdot 10^4$ Бактерії груп кишкових паличок (коліформи) в 0,01 г продукту - не дозволено [7].</p>

					3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Пдп.	Дата		23

Таблиця 3.2 – Вимоги до якості олії кукурудзяної

Сировина	Нормативна документація	Основні показники, що контролюються
Кукурудзя на олія	ДСТУ 8808:2003	Прозорість: прозора, без осаду. Запах і смак: без запаху, смак знеособленої олії. Кольорове число, мг йоду, не більше – 18. Кислотне число, мг КОН/г, не більше – 0,35. Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше в перерахунку: - на стеароолеолецитин – 0,05. - на P2O5 – 0,005. Масова частка вологи і летких речовин, %, не більше – 0,10. Масова частка не жирових домішок, %, не більше – не допустимо. Мило (якісна проба) – не допустимо. Температура спалаху екстракційної олії, °С, не менше – 234. Перекисне число, ммоль/кг, не більше – 10 [9]

Мед натуральний являє собою солодку ароматичну тягучу сиропоподібну чи закристалізовану масу зі своєрідним смаком і запахом. Колір меду різноманітний – від прозорого, світлого до яскраво-жовтого, коричневого і бурого тонів.

Мед натуральний за походженням ділять на квітковий (монофлорний або поліфлорний) та квітковий. За способом отримання розрізняють мед натуральний центрифужний, пресовий та стільниковий (4497:2005).

За органолептичними показниками мед натуральний повинен відповідати вимогам ДСТУ. Вимоги до якості меду натурального представлені в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Вимоги до якості меду натурального

Сировина	Нормативна документація	Основні показники, що контролюються
Мед натуральний	ДСТУ 4497:2005	Колір: безколірний, білий, світло-жовтий, жовтий, темно- жовтий, темний з різними відтінками. Смак: солодкий, ніжний, приємний, терпкий, подразнює слизову оболонку ротової порожнини, без сторонніх присмаків.

					3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Пдп.	Дата		24

		Аромат: специфічний, приємний, слабкий, сильний, ніжний, без сторонніх запахів. Консистенція: рідка, в'язка, дуже в'язка, щільна. Кристалізація: від дрібнозернистої до крупнозернистої. Ознаки бродіння: не дозволені. Механічні домішки: не дозволені [10]
--	--	--

Основними поживними речовинами меду є білки, вуглеводи, мінеральні речовини, ферменти, вітаміни. 95...99 % сухої речовини становлять вуглеводи, які є основними речовинами, що входять до складу меду. Вони представлені в основному моноцукрами – фруктозою і глюкозою. Їх частка становить близько 90 % усіх сахаридів меду.

Харчову цінність меду натурального наведено у таблиці 3.4.

Таблиця 3.4 – Харчова цінність меду натурального [10]

Показники		Мед натуральний
Білки, г		0,8
Жири, г		0,04
Вуглеводи, г		74,8
Мінеральні речовини, мг	Na	10
	K	36
	Ca	14
	Mg	3
	P	18
	Fe	0,8
Вітаміни, мг	B ₁	0,01
	B ₂	0,03
	B ₆	0,08
	PP	0,20
	C	2,0
	E	1,0

					3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Пдп.	Дата		25

Розглянемо харчову цінність основної сировини для виробництва зернових батончиків, яка характеризується хімічним складом харчового продукту з урахуванням його споживання в загальноприйнятій кількості. Харчова цінність основної сировини для виробництва зернового батончика наведена у *таблиці 3.5*.

Таблиця 3.5 – Харчова цінність основної сировини для виробництва зернового батончика [7], [10], [9]

Показники		Кукурудзяні пластівці	Кукурудзяна олія	Мед натуральний
Білки, г		6,61	0	0,8
Жири, г		0,59	99,9	0,04
Вуглеводи, г		84,61	0	74,8
Мінеральні речовини, мг	Na	723	0	10
	K	79	0	36
	Ca	4	0	14
	Mg	9	0	3
	P	37	2	18
	Fe	29	0	0,8
Вітаміни, мг	B ₁	1,13	0	0,01
	B ₂	1,64	0	0,03
	B ₆	0,2	0	0,08
	PP	24,4	0	0,20
	C	22	0	2,0
	E	0,13	18,6	1,0

3.1.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення зернових батончиків

При створенні зернового батончика використовують основну та додаткову сировину. Додатковою сировиною для виробництва зернового батончика є обрані нами та частково описані в першому розділі збагачувачі – журавлина, ягоди чорниці, волоський горіх.

Ягоди чорниці дуже цінні за хімічним складом. Основними діючими речовинами плодів є дубильні речовини, переважно конденсовані — до 12 % та антоціани: дельфінідин, мальвідин, петунідин, дельфінідин-3-О-самбубіозид, ціанідин-3-Осамбубіозид.

У плодах містяться вуглеводи: глюкоза, фруктоза, сахароза, пектин; органічні кислоти: лимонна, яблучна, молочна, хінна, щавлева, бурштинова; вітаміни: аскорбінова кислота — 20.. 75 мг%, тіамін, нікотинова кислота, каротин; ефірна олія; тритерпеноїди: урсолова кислота; феноли та їхні похідні: гідрохінон, асперулозид, монотропозид; катехіни: галокатехін, епікатехін, епігалокатехін, епігалокатехінгалат; гідроксикоричні кислоти: кавова, хлорогенова; флавоноїди: гіперин, астрагалін, кверцитрин, гіперозид, ізокверцитрин, рутин; стилбен ресвератрол; макро- і мікроелементи - сполуки кальцію (16 мг%), фосфору (13 мг%), заліза (0,8 мг%), алюмінію, хрому, міді, срібла, барію, свинцю.

Ряд досліджень показали, що флавоноїди та ізофлавоноїди, зокрема антоціани плодів чорниці мають здатність пригнічувати клітини раку шлунку та лейкомічні клітини і розглядаються як захисні агенти при канцерогенезі [13]. Харчова цінність ягід чорниці представлена в таблиці 3.6.

Таблиця 3.6 – Харчова цінність ягід чорниці (ДСТУ 691:2004) [14]

Показники	Ягоди чорниці
Білки, г	1,1
Жири, г	0,6
Вуглеводи, г	8,0

Мінеральні речовини, мг	Na	6
	K	51
	Ca	16
	Mg	6
	P	13
	Fe	7,0
Вітаміни, мг	B ₁	0,01
	B ₂	0,02
	B ₆	0,05
	PP	0,30
	C	10
	E	0,57

Пектини, що містяться в журавлині, утворюють міцні сполуки з важкими та радіоактивними металами і виводять їх з організму. Важливими компонентами журавлини є органічні кислоти (яблучна, хінінова та лимонна), загальна кількість яких становить 2...5%. Лимонна кислота знижує ризик утворення в організмі канцерогенних речовин, а відтак забезпечує профілактику онкологічних хвороб. Бензойна кислота володіє антисептичними властивостями, тому є природним консервантом [14]. Харчова цінність ягід журавлини представлена в таблиці 3.7 [18].

Корисні властивості **волоського горіха** знані ще з давніх часів. У горіхах міститься велика кількість білка 14...20 %, вуглеводів – 11,1 %, корисних жирів – 58...75 %, клітковини - 2,2...10,0 %, антиоксидантів, рослинних стеролів, а також ряд вітамінів і мінералів (магній, фосфор, калій, натрій, кальцій) - 2,0 % [17].

					3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Арк.
						28
Зм.	Арк.	№ док.м.	Пдп.	Дата		

Таблиця 3.7 – Харчова цінність ягід журавлини (ДСТУ 5035:2008)

Показники		Ягоди журавлини
Білки, г		0,5
Жири, г		-
Вуглеводи, г		3,8
Мінеральні речовини, мг	Na	12
	K	119
	Ca	14
	Mg	8
	P	11
	Fe	0,6
Вітаміни, мг	B ₁	0,02
	B ₂	0,02
	B ₆	0,1
	PP	0,15
	C	15
	E	1,2

Жирова складова ядер горіха волоського представлена різними тригліцеридами, вільними жирними кислотами і різноманітними нежировими речовинами. При цьому тригліцериди містять пальмітинову, олеїнову, стеаринову, ліноленову, лінолеву та інші кислоти.

Ненасичені жирні кислоти ядер волоського горіха представлені лінолевою (46,8...69,2 %) і ліноленовою (7,0...17,9 %), які проявляють лікувальні та профілактичні властивості при хворобах серцево-судинної системи, атеросклерозі, порушенні обміну речовин та діабеті [15].

Харчова цінність жиру горіха в основному обумовлена кількістю і співвідношенням між поліненасиченими жирними кислотами ω -3 та ω -6. Вони не синтезуються в організмі людини і тому є незамінними в харчуванні [19].

					3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Пдп.	Дата		29

Незамінні амінокислоти, які беруть участь у побудові білків, не синтезуються в організмі людини, тому повинні надходити до організму з білками їжі.

Білок волоського горіха характеризується збалансованим амінокислотним складом та високою засвоюваністю, що забезпечує його біологічну цінність. Він містить понад 15 вільних амінокислот із загальною сумою у 125,6...263,2 мг на суху речовину. З них майже половина (35,5...47,5 %) представлені незамінними амінокислотами – лейцином, фенілаланіном, валіном, триптофаном, треоніном, лізином [19]. Вміст білків та амінокислот у волоському горіху наведений в таблиці 2.8.

Також цінність волоського горіха полягає у його унікальному антиоксидантному складі. У ядрах містяться рідкісні антиоксиданти: юглон, флавоноли та таніни.

В цілому, антиоксиданти і поліфенольні сполуки волоського горіха здатні захищати організм від «атак» вільних радикалів, здатні знижувати ризик атеросклеротичних змін у судинах та володіють вираженими протизапальними властивостями. До складу волоських горіхів входить ряд біологічно активних речовин з нейропротекторними властивостями. До них відносяться вітамін Е, фолієва кислота, мелатонін, омега-3 жирні кислоти і антиоксиданти.

Ученими доведено, що споживання горіхів сприяє поліпшенню мозкової діяльності та пригніченню процесів, що сприяють старінню [17].

Таблиця 3.8 – Вміст білків та амінокислот у волоському горіху [19]

Назва показника	Вміст, на 100 г продукту	Добова потреба людини, г	Значення для організму людини
Білки	16,2	75,0	Виконують регуляторну, структурну, захисну, транспортну, енергетичну та скорочувальну функції

Незамінні амінокислоти	5,7	20,0	Беруть участь у побудові білків і не синтезуються в організмі людини
Замінні амінокислоти	10,5	55,0	Виступають основним «будівельним матеріалом» для синтезу пептидних гормонів, ферментів, специфічних тканинних білків та інших фізіологічних активних сполук

Курага підвищує харчову цінність виробів за рахунок високого вмісту харчових волокон, органічних кислот, вітамінів Е, РР, р-каротину, мінеральних елементів калію, магнію, фосфору, кальцію, заліза. Її використовують для попередження та лікування анемії, гіпертонії, захворювань щитовидної залози, порушень в роботі шлунково-кишкового тракту [20].

Курага – висушені половинки абрикоса. В сушеному абрикосі міститься близько 85 % цукру, вуглеводів, багато солей калію, близько 2,5 % органічних кислот (яблучна, лимонна, саліцилова, винна). За органолептичними показниками сушені фрукти повинні відповідати вимогам ДСТУ 8471:2015 Фрукти кісточкові сушені, що відображено в табл. 3.9 [20].

Таблиця 3.9 Органолептичні показники кураги [20].

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Цілі висушені фрукти з кісточкою, цілі сплюснені висушені фрукти з видаленою кісточкою, половинки висушених фруктів правильної круглої або овальної форми та трішки завернутими краями не злипаються при натисканні
Смак і запах	Притаманні фруктам даного виду, без стороннього присмаку і запаху
Колір	Однорідний яскраво-помаранчевий, типовий для добре дозрілих абрикосів

Харчову цінність кураги наведено в табл. 3.10.

					3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		31

Таблиця 3.10. Харчова цінність кураги [20].

Показники		Курага
Білки, г		5,20
Жири, г		0,30
Вуглеводи, г		51,00
Мінеральні речовини, мг	Na	0,01
	K	1717,00
	Ca	160,00
	Mg	105,00
	P	146,00
	Fe	3,20
Вітаміни, мг	B ₁	0,10
	B ₂	0,20
	B ₆	0,00
	PP	0,85
	C	4,00
	E	5,5

Харчова цінність додаткової сировини для виробництва зернового батончика наведена у таблиці 3.11.

Таблиця 3.11 - Харчова цінність додаткової сировини для виробництва зернового батончика [9, 10, 14, 18, 20]

Показники		Мед натуральний	Журавлина	Чорниця	Волоський горіх	Курага
Білки, г		0,8	0,5	1,1	16,2	5,20
Жири, г		0,04	-	0,6	60,8	0,30
Вуглеводи, г		74,8	3,8	8,0	11	51,00
Мінеральні речовини (MP), мг	Na	10	12	6	7	0,01
	K	36	119	51	474	1717,00
	Ca	14	14	16	89	160,00
	Mg	3	8	6	120	105,00
	P	18	11	13	332	146,00
	Fe	0,8	0,6	7,0	2	3,20
Вітаміни, мг	B ₁	0,01	0,02	0,01	0,39	0,10
	B ₂	0,03	0,02	0,02	0,12	0,20
	B ₆	0,08	0,1	0,05	0,8	0,00
	PP	0,20	0,15	0,30	1,2	0,85
	C	2,0	15	10	5,8	4,00
	E	1,0	1,2	0,57	2,6	5,5

3.2. Розроблення принципової технологічної схеми отримання функціонального харчового продукту

Технологічний процес виготовлення зернового батончика складається з таких етапів:

1. Волоський горіх очищають від домішок та подрібнюють, транспортером направляють на дозування.
2. Журавлину, чорницю та курагу пропарюють при 60 градусах, для цього застосовують десульфатор – ошпарювач.
3. Зернові пластівці тимчасово зберігають у бункері.
4. Подрібнюють волоський горіх подрібнювачем через отвори 5-6 мм.
5. Подрібнюють та протирають журавлину, чорницю та курагу до пюреподібного стану, в подрібнювачі та протирочній машині.
6. Мед проходить через дикристалізатор.
7. Подрібнений горіх (крупноподрібнений) подрібнюють на дезінтеграторі з трьохвалковою мельницею до напіврідкого стану.
8. Проводять дозування усієї сировини у дозаторі.
9. Перемішують усю сировину при 60 градусах у змішувачі.
10. Замішують тісто протягом 3 хвилин і температурі 60 градусів.
11. Формують виріб, на нагнітаючо-формульному пристрою, після формування виріб має форму пластини.
12. Висушують виріб протягом 10 хвилин та за температури 120 градусів, в охолоджуючому тунелю.
13. Охолоджують виріб протягом 10 хвилин та за температури 25 градусів, для кращого зберігання форми.
14. Остаточо формують виріб – нарізають за допомогою спершу механізму поздовжньої нарізки, далі механізму поперечної нарізки
15. Проводять пакування батончиків на пакувальній машині.

Принципово-технологічна схема виробництва зернових батончиків представлена на *рисунок 3.4.*

					3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Арк.
						33
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		

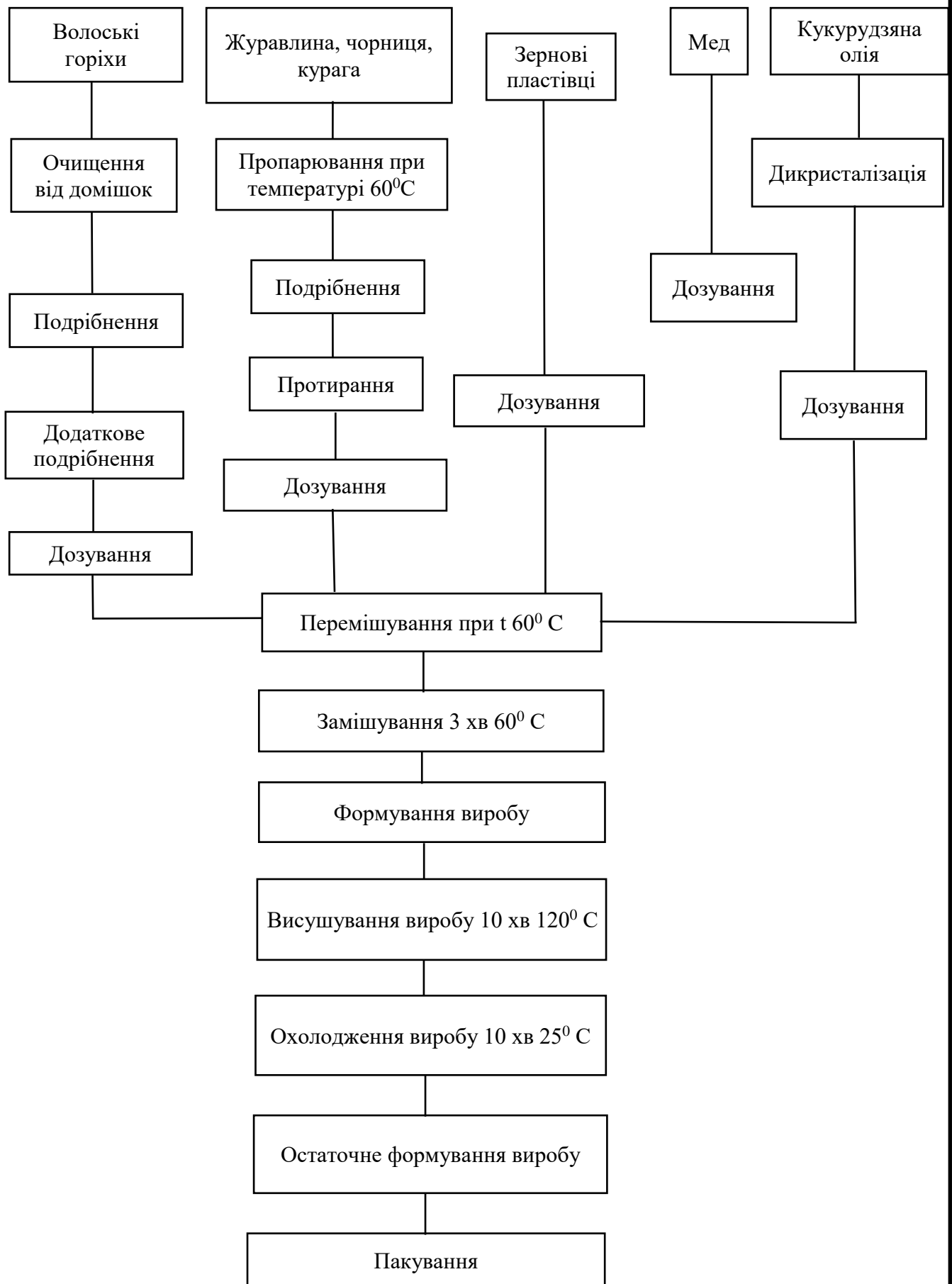


Рис. 3.4. Принципово-технологічна схема виробництва зернових батончиків

					3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		34

Розділ 4. Технологічні розрахунки.

4.1. Продуктові розрахунки

Розрахунок кількості сировини для виробництва зернового батончика на основі кукурудзяних пластівців збагаченого волоським горіхом, чорницею, курагою та журавлиною на 1000 кг готової продукції наведено в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Розрахунок кількості сировини для виробництва зернового батончика

Сировина	Масова частка сухих речовин у сировині, %	Витрати сировини, кг на 100 кг готової продукції		на 1000 кг готової продукції	
		в натурі	в перерахунок на СР	в натурі	в перерахунок на СР
	1	2	3	4	5
Кукурудзяні пластівці	82,0	8,0	6,56	176	144,32
Волоський горіх	95,0	10,0	9,5	220	209
Чорниця	95	50,0	47,5	1100	1045
Журавлина	95	50,0	47,5	1100	1045
Мед	82	505	414,10	11110	9110,2
Курага	82	5	4,1	110	90,2
Разом	531,0	628	529,26	13816	11643,72
Вихід	105,3	45,5	48,0	1000	105,5

Розраховуємо витрати сировини в перерахунок на сухі речовини на 100 кг продукції (С, кг) за формулою:

$$C = AB/100$$

де А – масова частка сухих речовин, кг; В – витрати сировини на 100 кг борошна.

1. Розрахунок кількості кукурудзяних пластівців в перерахунок на сухі речовини:

$$C_{\text{кукуруд. Пластівці}} = (82,0 * 8,0) / 100 = 6,56 \text{ кг}$$

2. Розрахунок волоського горіху:

$$C_{\text{вол. Горіх}} = (95,0 * 10,0) / 100 = 9,5 \text{ кг}$$

						Арк.
						35
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		

3. Розрахунок чорниці:

$$C_{\text{чорниця}} = (95,0 * 50,0) / 100 = 47,5 \text{ кг}$$

4. Розрахунок журавлини:

$$C_{\text{журавлина}} = (95,0 * 50,0) / 100 = 47,5 \text{ кг}$$

5. Розрахунок кураги:

$$C_{\text{курага}} = (82,0 * 5,0) / 100 = 4,10 \text{ кг}$$

6. Розрахунок меду:

$$C_{\text{мед}} = (82,0 * 505,0) / 100 = 414,10 \text{ кг}$$

Для визначення виходу виробів на 100 кг продукції (Р, %) необхідно із загального змісту сухих речовин сировини на 100 кг продукції відняти втрати сировини в сухих речовинах:

$$P = 100 - 4,8 = 95,2 \%$$

* 4,8 – норма витрат в сухих речовинах.

Вихід виробів з цієї кількості сировини в перерахунку на сухі речовини знаходимо за формулою:

$$П = (\sum CP * P) / 100, \text{ кг}$$

$$П = (50,4 * 95,2) / 100 = 48 \text{ кг}$$

Вихід виробів в натурі (Ф, кг) на 100 кг продукції визначається з виразу:

$$Ф = (П * 100) / 105,3 \text{ кг}$$

$$Ф = (48 * 100) / 105,3 = 45,5 \text{ кг}$$

Визначивши вихід виробів в натурі і в перерахунок на сухі речовини, можна розрахувати витрати сировини на 1000 кг (1 т) продукції. Для цього знаходимо коефіцієнт К, який показує у скільки разів необхідно збільшити витрату кожного виду сировини передбаченого в рецептурі.

$$K = 1000 / Ф$$

$$K = 1000 / 45,5 = 22$$

Потім кожен вид сировини множимо на коефіцієнт К.

$$M = B * K, \text{ кг.}$$

1. Розраховуємо витрати кукурудзяних пластівців на 1000 кг готової продукції за формулою

						Арк.
						36
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата	4. Технологічні розрахунки	

$$M_{\text{кукурудз. пластівців}} = 8 * 22 = 176 \text{ кг}$$

2. Розраховуємо волосський горіх:

$$M_{\text{волоський горіх}} = 10 * 22 = 220 \text{ кг}$$

3. Розраховуємо чорницю:

$$M_{\text{чорниця}} = 50 * 22 = 1100 \text{ кг}$$

4. Розраховуємо журавлину:

$$M_{\text{журавлина}} = 50 * 22 = 1100 \text{ кг}$$

5. Розраховуємо курагу:

$$M_{\text{курага}} = 5 * 22 = 110 \text{ кг}$$

6. Розраховуємо мед:

$$M_{\text{мед}} = 505 * 22 = 11110 \text{ кг}$$

Потім визначаємо витрату сировини в перерахунок на сухі речовини на 1000 кг готової продукції шляхом перерахунку кількості кожного виду сировини в натурі, на відсотковий вміст масової частки сухих речовин.

$$D = (A * M) / 100, \text{ кг}$$

1. Розрахунок кількості кукурудзяних пластівців в перерахунок на сухі речовини:

$$D_{\text{кукурудз. пластівці}} = (82 * 176) / 100 = 144,32 \text{ кг}$$

2. Розрахунок волоського горіху:

$$D_{\text{вол. Горіх}} = (95 * 220) / 100 = 209 \text{ кг}$$

3. Розрахунок чорниці:

$$D_{\text{чорниця}} = (95 * 1100) / 100 = 1045 \text{ кг}$$

4. Розрахунок журавлини:

$$D_{\text{журавлина}} = (95 * 1100) / 100 = 1045 \text{ кг}$$

5. Розрахунок кураги:

$$D_{\text{курага}} = (82 * 110) / 100 = 90,2 \text{ кг}$$

6. Розрахунок меду:

$$D_{\text{мед}} = (82 * 11110) / 100 = 9110,2 \text{ кг}$$

Проведено розрахунки витрат сировини та виробничих рецептур для зернового батончика.

					4. Технологічні розрахунки	Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		

Розділ 5. Контроль якості та безпеки готової продукції.

5.1. Основи системи управління безпекою харчової продукції НАССР.

Стандарт НАССР (Hazard Analysis and Critical Control Points) або ХАССП є концептуальною системою, яка передбачає систематизовану ідентифікацію, оцінку та методи управління ризиками та небезпечними факторами, що мають вплив на безпеку продукції.

Система НАССР забезпечує повний контроль над усіма етапами та в будь-якій точці виробництва харчової продукції, що несе у собі потенційні ризики. Але, водночас, дана система зовсім передбачає повної відсутності ризиків, а орієнтована їх зменшення за принципом запобігання.

Головним завданням системи НАССР є аналіз небезпек і проведення поетапного контролю за всіма етапами приготування страв і продуктів харчування, починаючи від прийому продуктів на склад і до моменту подачі готової страви.

Програма передумов системи НАССР охоплює такі процеси:

- належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для уникнення перехресного забруднення;
- вимоги до стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування тощо, а також заходи щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок;
- вимоги до планування та стану комунікацій – вентиляції, водопроводів, електро- та газопостачання, освітлення тощо;
- безпека води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки (обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують із харчовими продуктами;
- чистота поверхонь (процедури прибирання, миття і дезінфекції виробничих, допоміжних та побутових приміщень та інших поверхонь);
- здоров'я та гігієна персоналу;
- поводження з відходами виробництва та сміттям, їхній збір і видалення з потужності;

					5. Контроль якості та безпеки готової продукції	Арк.
						38
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		

- контроль за шкідниками, визначення виду, запобігання їхній появі, засоби профілактики та боротьби;
- зберігання та використання токсичних сполук і речовин;
- специфікації (вимоги) до сировини та контроль за постачальниками;
- зберігання та транспортування;
- контроль за технологічними процесами;
- маркування харчових продуктів та інформування споживачів.

Система НАССР базується на основних принципах:

- аналіз небезпечних чинників.
- виявлення критичних контрольних точок.
- встановлення критичних меж.
- встановлення процедури моніторингу.
- розробка коригувальних дій.
- зберігання та актуалізація документів.
- оцінка ефективності.

Наявність на підприємстві активної системи управління за безпечністю харчових продуктів НАССР — це надійне підтвердження того, що виробник забезпечує всі умови, які гарантують стабільний випуск якісної і безпечної продукції.

Сподіватися на те, що придбавши «сертифікат про впровадження НАССР» можна працювати без проблем, не варто. Наявність лише сертифікату не є панацеєю, тому що система має ефективно працювати на кожному етапі виробництва харчових продуктів. Ефективність впровадження такої системи постійно контролюється і перевіряється аудиторами Держпродспоживслужби України.

НАССР – це організація процесів так, щоб обладнання працювало правильно, а приміщення не становило загрози безпеці харчових продуктів. Недостатньо тільки розробити документацію, потрібно налагодити процеси у

					5. Контроль якості та безпеки готової продукції	Арк.
						39
Зм.	Арк.	№ док.	Підп.	Дата		

такий спосіб, щоб їх описати та надати докази того, що ці процеси дозволяють випускати безпечну продукцію. Розроблення документів без підкріплення лабораторними дослідженнями чи контрольними заходами, спрямованими на процес – не забезпечує впровадження системи НАССР.

Впровадження системи НАССР потрібно розпочинати з аналізу виробничих і допоміжних потоків. Їх необхідно організувати так, аби уникнути перехресного забруднення (забруднення харчових продуктів хімічними, біологічними чи фізичними небезпечними факторами через повітря, воду, людей, інші харчові продукти, допоміжні матеріали для переробки, предмети та матеріали, що контактують з харчовими продуктами). Поточність виробничих процесів організовують у такий спосіб, щоб забезпечити їхнє фізичне розділення або розділення в часі. Фізичне розділення виробничих процесів вимагає належної інфраструктури. Розділення виробничих процесів у часі вимагає дисципліни персоналу та опис процесів. Уникнення перехресного забруднення – комбінація розділення потоків, які можуть негативно впливати на безпечність продукції фізично та у часі.

Система НАССР стосується тільки безпечності харчових продуктів і не стосується їхньої якості.

5.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.

На підприємстві за якість продукції відповідає технологічна лабораторія. Її головна місія – це оптимізація виробничого процесу, що гарантує випуск високоякісної продукції з мінімальними витратами та втратами, а також сприяє кращій організації праці.

Технологічна лабораторія здійснює такі функції:

- технохімічний контроль якості як основної та допоміжної сировини, що поступає на виробництво, так і якості напівфабрикатів та готової продукції, контролює дотримання параметрів технологічного процесу, які регламентовані відповідними нормативними документами;

					5. Контроль якості та безпеки готової продукції	Арк.
						40
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

- розробка технологічних планів, розрахунок виробничих рецептур, визначення технологічних режимів, контроль виходу готової продукції, затрат і витрат;
- визначення причин браку і розробка заходів по їх усуненню;
- вивчення технологічного процесу та подальше його вдосконалення;
- щомісячне узагальнення даних щодо якості борошна та підготовка щоквартального звіту по цим параметрам вищій організації;
- складання звіту про якість готової продукції;
- підготовка реактивів, виконання перевірки лабораторного обладнання.

Для забезпечення якості продукції, всі матеріали, що використовуються у виробництві, повинні мати супровідні документи від постачальника, що підтверджують їх відповідність чинним стандартам. Спеціалісти лабораторії підприємства проводять ретельне тестування сировини, порівнюючи її характеристики з даними, зазначеними в документах постачальника та нормативних актах. Методи аналізу сировини чітко визначені в нормативних документах та інструкціях, затверджених керівництвом підприємства, а обов'язки робітників лабораторії визначені в їх посадових інструкціях.

Перелік місць контролю технологічного процесу представлено у таблиці 5.2.1.

Зауважимо, що у сухих сніданках, що виготовляють без додання цукру, масову частку сахарози не нормують.

					<i>5. Контроль якості та безпеки готової продукції</i>	Арк.
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ доцм.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		41

Таблиця 5.2.1 – Перелік місць контролю технологічного процесу

виробництва зернового батончика

Стадія технологічного процесу	Об'єкт контролю	Параметр, що контролюється	Метод контролю	Періодичність контролю
перемішування	зернова маса	однорідність	автоматизована система контролю мішалки	постійно
Охолодження виробу	батончик	Форма (зміна форми внаслідок порушення технологічного процесу)	автоматизована система контролю холодильника	постійно
Остаточне формування виробу	батончик	фізико-хімічні показники якості готових виробів	контролюють за рецептурною закладкою	по завершенню виробництва
Остаточне формування виробу	батончик	мікробіологічні показники	бактеріологічний (культуральний) метод (посів на агаризовані поживні середовища)	по завершенню виробництва
Остаточне формування виробу	батончик	органолептичні показники	органолептичний	по завершенню виробництва

Розділ 6. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження

Бурхливий розвиток промислового виробництва зумовив значне зростання обсягів використання природних ресурсів і водночас спостерігається виснаження родовищ не відновлюваних ресурсів і забруднення довкілля. Питання раціонального природокористування особливо важливим є для України, оскільки наша країна не забезпечена в повній мірі власними ресурсами, а валовий внутрішній продукт за рівнем ресурсоємності в 1,5 – 8 разів перевищує показники розвинених країн. Світовий досвід свідчить про те, що раціональне природокористування та ресурсозбереження забезпечуються завдяки впровадженню ефективних економічних механізмів управління природними ресурсами, використанню маловідходних і безвідходних технологій, ефективних систем і засобів контролю за використанням та збереженням ресурсів і захистом довкілля від забруднення.

Мета ресурсозбереження може бути досягнена у випадку виконання низки завдань, а саме:

- проведення ефективних заходів раціонального використання виробничих ресурсів;
 - застосування нової техніки і технологій для досягнення ресурсозберігаючого ефекту;
 - досягнення за деякими видами ресурсів негативного приросту ресурсоємності;
 - виділення коштів на природоохоронну діяльність;
 - заміна первинних матеріалів і ресурсів вторинними;
 - створення індустрії переробки відходів виробництва та споживання.
- Ресурсозбереження є перспективним напрямом економічного розвитку, оскільки при цьому забезпечується збалансованість соціальної, екологічної та економічної складових життєдіяльності суспільства.

Для реалізації ресурсозберігаючої діяльності необхідно застосовувати такі основні принципи:

					6. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		

1. Забезпечувати планомірне прогнозоване зростання показників якості життя.
2. Сприяти зростанню соціальної справедливості в суспільстві шляхом підвищення загального добробуту, оскільки ресурсозбереження не означає обмеження прав на достатнє задоволення потреб окремих верств і категорій населення, а також суспільства в цілому.
3. Гарантувати необхідні потреби нинішнім і прийдешнім поколінням на рівні, що відповідає гідній якості життя.
4. Сприяти відновленню природних ресурсів у межах простого і розширеного відтворення.
5. Стимулювати пошук штучних матеріалів як заміників природних ресурсів.
6. Забезпечувати поступове зниження негативного антропогенного впливу на довкілля. Виконання зазначених вище принципів свідчать про багатоаспектність ресурсозберігаючої діяльності.

Охорона навколишнього середовища

Для харчової промисловості велике значення має екологізація технологій. Це передбачає систему заходів щодо запобігання негативному впливу виробничих процесів на природне середовище.

Екологізації технологій досягають завдяки впровадженню маловідходних технологій чи технологічних зв'язків, що забезпечують мінімум шкідливих викидів [21].

Проблема екологізації виробництва стосується всього комплексу економічних, соціальних проблем функціонування господарського механізму і характеру використання виробничого потенціалу галузі, територіальної раціональності та екологічної безпеки розміщення продуктивних сил, створення умов для забезпечення соціально-екологічної стабільності території. Екологізації виробництва досягають завдяки раціональному переробленню сировини і впровадженню безвідходних і маловідходних технологій, які характеризуються мінімумом розсіюваних та неутилізовуваних відходів, що не забруднюють навколишнє природне середовище. З цією метою впроваджують технології комплексного перероблення сировини, оптимізують технологічні

					<i>6. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження</i>	Арк.
						44
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

параметри технологій та здійснюють їх автоматизацію, розробляють ефективні системи очищення газо-димових викидів в атмосферне повітря, стічних вод з використанням останніх у циклах замкненого водообороту, утилізують відходи виробництва, розробляють систему заходів щодо збереження паливно-енергетичних та інших природних ресурсів. Усе це в кінцевому підсумку сприяє виготовленню високоякісної екологічно безпечної харчової продукції за мінімальних витрат природних ресурсів та збереженню стійкої динамічної рівноваги в природному середовищі біосфери Землі. До основних напрямів ресурсозбереження належать:

- застосування безвідходних і маловідходних технологій з одночасною комплексною переробкою сировини;
- розробка нових ефективних технологічних процесів, у тому числі мікробіологічних;
- оптимізація технологічних процесів з одночасною автоматизацією; • рекуперація та утилізація відходів виробництва;
- застосування замкнених водообігових циклів;
- раціональне використання енергоресурсів та енергозбереження;
- комплексна переробка газодимових викидів та стічних вод з використанням продуктів газо-і водоочищення;
- організація територіально-виробничих комплексів [22].

Отже, організація ефективного техногенного ресурсного циклу на підприємствах харчової промисловості передбачає вирішення таких завдань:

- досягнення найбільшого виходу цільового продукту за мінімальних витрат сировини, енергії та допоміжних матеріалів;
- забезпечення мінімальних викидів забруднень в атмосферне повітря і скидів зі стічними водами;
- мінімальне утворення неутилізованих відходів;
- виготовлення високоякісної екологічно безпечної харчової продукції.

					6. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження	Арк.
						45
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		

Розділ 7. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.

Під час технологічного процесу виготовлення зернових батончиків можливий вплив небезпечних й шкідливих чинників на здоров'я та життєдіяльності людини, а саме:

- механічні травми, які можуть бути здійснені від обертових частин електроприводів при відсутності або несправності захисних засобів. Також це може бути падіння з висоти і падіння на слизькій підлозі;
- термічні опіки від обладнання для теплової обробки батончиків;
- вплив шуму та вібрації, наприклад, обладнання для механічної обробки молока, для транспортування сировини, пакувальні автомати;
- ураження електричним струмом у випадках пошкодження ізоляції та несправностей обладнання, що працює від електричної мережі;
- волого-та паровиділення від обладнання для теплової обробки молока [23].

Для забезпечення нормальних та безпечних умов праці в кожному виробничому приміщенні повинен проводитись контроль повітряного середовища на вміст у ньому шкідливих газів та пари. Незважаючи на вжиті заходи захисту, вони можуть проникати в повітряне середовище деяких виробничих приміщень в зв'язку з порушенням або недосконалістю технологічного процесу.

Нормування вмісту шкідливих речовин у повітрі робочої зони харчових підприємств регламентується нормами ГОСТ 12.1.005-088 ССБП «Загальні санітарно - гігієнічні вимоги до повітря робочої зони».

У цеху з виготовлення батончиків зернових основними небезпечними речовинами, які можуть потрапляти у повітря робочої зони можуть бути аміак, сода кальцинована, сода каустична.

Аміак використовується при роботі холодильних аміачних компресорів.

Сода кальцинована, сода каустична використовуються у складі миючих і дезинфікуючих розчинів, які застосовуються для миття обладнання.

						Арк.
					7. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	46
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		

Для профілактики професійних захворювань і нормалізації повітряного середовища на заводі у виробничих і побутових приміщеннях передбачається припливно-витяжна вентиляція [24].

Освітлення в цеху виробництва зернових батончиків передбачено природне та штучне. Освітлення повинно відповідати вимогам ДБН В.2.5-28- 2006.

Оптимальний рівень освітленості збільшує продуктивність праці на 15%. Збільшення освітленості призводить до збільшення відбитої блискучості та напруження й стомлення органів зору. На робочих місцях не повинно бути значних блискучості та пульсацій рівня освітленості, а на робочій поверхні різких тіней, що спотворюють розміри форму об'єктів розрізання. У полі зору не повинно бути прямої та відбитої блискучість, що приводить до погіршення видимості об'єктів. Величина освітленості має бути постійною у часі.

Щоб забезпечити оптимальне освітлення стабілізують напругу живлення, жорстко кріплять світильники, застосовують спеціальні пристрої для включення світильників. Для створення правильної кольоропередачі необхідно обирати джерела світла зі спектром, близьким до природного.

Не рідше одного разу на рік потрібно перевіряти рівень освітленості виробничих приміщень.

У цеху передбачають аварійне освітлення, воно виконується для забезпечення безпечного перебування обслуговуючого персоналу, а також евакуації людей, у випадку вимикання робочого освітлення [25].

Упровадження у виробництво нових технологічних процесів, підвищення потужностей і швидкості технологічного устаткування, механізація виробничих процесів призвели до того, що робітники протягом зміни більшою чи меншою мірою зазнають негативного впливу шуму. Шумом називають звук, що порушує тишу, постійно заважає слуховому сприйняттю і може спричинити шкоду для здоров'я.

У разі його тривалого впливу не тільки знижується гострота слуху, але й погіршується робота центральної нервової і серцево-судинної систем, шлунково-кишкового тракту, органів дихання, виникають запаморочення та функціональні

					7. <i>Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві</i>	Арк.
						47
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докцм.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

зміни нервової системи, в тому, ослаблення пам'яті та уваги. Шум може стати причиною виробничого травматизму та зниження продуктивності праці. Так, підвищення рівня шуму на 10 дБ зменшує продуктивність праці на 10%.

Джерелами шуму можуть бути машини та механізми (механічний шум), електромагнітні пристрої (електромагнітний шум), рух рідин та газів (аерогідродинамічний шум).

Із метою захисту працівників від негативного впливу шуму на підприємствах та в установах проводять комплекс інженерно-технічних та організаційних заходів. Захист від шуму повинен досягатися шляхом створення шумобезпечної техніки (ГОСТ 12.1.003-83, ДСН 3.3.6.037-99), застосування методів і засобів колективного захисту (ГОСТ 12.1.029-80), індивідуального захисту, застосування архітектурно-планувальних методів.

Від впливу прямого звуку операторів машин можна захистити за допомогою акустичних екранів, які встановлюються між робочим місцем і шумним устаткуванням. Ослаблення шуму в цьому випадку залежить від розмірів екрана, співвідношення тисків прямого й відбитого звуків. Використовувати екрани доцільно, коли на робочому місці тиск прямого звуку набагато перевищує тиск відбитого. Екрани переважно виготовляють зі сталевих або алюмінієвих листів завтовшки 1,5–2 мм, які з обох боків облицьовують звукопоглинальним матеріалом товщиною не менше 50 мм.

Ефективним засобом захисту людей від шуму, який створює устаткування, є звукоізолюючі кабінки дистанційного керування, спостереження або відпочинку. Такі кабінки повинні відповідати вимогам: достатньо освітлені та забезпечені обміном повітря. Ефективність захисту звукоізолюючої кабінки становить від 40 до 55 дБА.

Засоби індивідуального захисту залежно від конструктивного виконання поділяються на протишумові навушники, протишумові вкладиші в вуха, шоломи та каски, костюми.

Основними нормативними документами з охорони праці стосовно вібрації є ГОСТ 12.1.012-90 «ССБП: Вібраційна безпека. Загальні вимоги».

					7. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк.
						48
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Розрізняють загальну і локальну вібрацію. Загальна вібрація з частотою близькою до власної частоти коливання тіла людини або його органів найбільш небезпечна, так як може викликати механічний розлад або навіть розрив цих органів.

Локальна вібрація передається безпосередньо через рухи людини і виникає при роботі з окремими інструментами, які потрібно тримати в ході технологічного процесу.

Заходи щодо захисту від вібрації поділяють на технічні, організаційні, лікувальні та профілактичні. Для запобігання впливу вібрацій на людину під час створення машин слід надавати перевагу кінематичним і технологічним схемам, які б усували або ж зменшували до мінімуму динамічні процеси [25, 26].

Джерелами теплового випромінювання на виробництві є технологічне обладнання для запікання батончиків.

Заходи захисту від теплових випромінювань можна розподілити на групи:

- усунення джерела тепла;
- захист від тепловипромінювання;
- полегшення тепловіддачі від тіла людини в оточуюче середовище;
- індивідуальний захист від теплового впливу.

Технологічне обладнання повинно бути герметично облаштоване, а для видалення пари - обладнане витяжками. Як засіб видалення вологи із повітря приміщення використовується вентиляція. В приміщеннях, де діють оптимальні норми мікроклімату встановлено апарати для кондиціонування повітря. Полегшенню тепловіддачі від тіла людини сприяє підвищення швидкості руху повітря, що омиває тіло. Здійснюється це за допомогою вентиляційних систем [28]. Пожежна безпека підприємства - це такий стан промислового об'єкта, при якому виключається можливість пожежі, а у разі її виникнення запобігається вплив на людей небезпечних факторів та забезпечується захист матеріальних цінностей. Основними нормативними документами стосовно пожежної безпеки є ГОСТ 12.1.004-91 ССБП. «Пожежна безпека. Загальні вимоги». Система запобігання пожежам - це комплекс організаційних і технічних засобів,

					7. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк.
						49
Зм.	Арк.	№ док.ум.	Підп.	Дата		

спрямованих на виключення можливості виникнення пожежі, на запобігання утворенню горючого і вибухонебезпечного середовища; забезпечення пожежної безпеки технологічних процесів, обладнання, електроустаткування, систем вентиляції, зберігання сировини та інших матеріалів. Для запобігання пожежам на заводі здійснюються наступні заходи:

- герметизація виробничого обладнання;
- контроль за концентрацією речовин у повітрі в приміщеннях і технологічному обладнанні;
- застосування робочої і аварійної вентиляції.

Система пожежного захисту на заводі забезпечується застосуванням вогневідсічних пристроїв на технологічних комунікаціях, в системах вентиляції, повітряного опалення і кондиціонування повітря [29].

Жодне підприємство не може обійтися без електрики. Дія електричного струму на живий організм може бути різною і зводиться до електричної травми або електричного удару.

Електричні травми є місцевими ураженнями тканин тіла людини, що викликаються дією електричного струму або електричної дуги. Для запобігання враження працюючих електричним струмом на підприємстві дотримуються норм ГОСТ 12.1.030-81. «ССБП. Електробезпека. Захисне заземлення. Занулення».

Все обладнання на підприємстві має заземлення. Захисне заземлення - це умисне сполучення із землею або її еквівалентом металевих неструмовідних частин (корпусів) електрообладнання, які можуть опинитися під напругою у разі пошкодження робочої ізоляції.

До основних способів і засобів електрозахисту на підприємстві належать:

- засоби індивідуального електрозахисту для кожного працівника;
- обов'язкове використання знаків безпеки та попереджувальних плакатів; - захисне занулення та заземлення;
- ізоляція струмопровідних частин та її безперервний контроль;
- установка обмежувальних пристосувань [30].

					7. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві	Арк.
						50
Зм.	Арк.	№ докцм.	Пдп.	Дата		

Техніка безпеки під час обслуговування обладнання

Основні гігієнічні вимоги до технологічних процесів і обладнання приведені у нормативному документі «Санітарні правила організації технологічних процесів і гігієнічні вимоги до технологічного обладнання». Законом України «Про охорону праці» на працівника покладається обов'язок знати і виконувати вимоги нормативних актів про охорону праці, правила поведіння з машинами, устаткуванням та ін. засобами виробництва [31].

Першочергова роль у забезпеченні безпечної експлуатації обладнання належить його безпечній конструкції, оснащеній контрольно - вимірювальною апаратурою, пристроями безпеки, блокуючими пристроями, автоматичними засобами сигналізації та захисту, які дозволяють контролювати дотримання нормальних режимів технологічного процесу.

Для безпечної експлуатації технологічного обладнання, воно повинно бути розташоване на відстані, не менше ніж 0,8 м від стін та колон. Ширина проходів між обладнанням не менше 1 м.

Технологічне обладнання повинно розміщуватись у відповідності з технологічною схемою і забезпечувати поточність технологічного процесу. При розміщенні обладнання слід дотримуватись вимог, які забезпечують проведення санітарного контролю за виробничими процесами, а також можливість миття, прибирання і дезінфекції приміщень і обладнання.

Гарячі поверхні машин необхідно термоізулювати, рухомі частини потрібно огорожувати. Біля робочих місць поблизу технологічного обладнання вивішують попереджувальні надписи, графіки миття та дезінфекції.

Робочі місця повинні бути організовані у відповідності з ГОСТ 12.2.003- 91 ССБП. «Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки», ГОСТ 12.2.061-81 ССБП. «Обладнання виробниче. Загальні вимоги безпеки до робочих місць», а також відповідати ергономічним характеристикам ГОСТ 12.2.032-78 ССБП. «Робоче місце при виконанні робіт сидячи. Загальні ергономічні вимоги», ГОСТ 12.2.033-78 ССБП. «Робоче місце при виконанні робіт стоячи. Загальні ергономічні вимоги».

					7. <i>Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві</i>	Арк.
						51
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Розділ 8. Результати науково-дослідної роботи

8.1 Об'єкти, предмети та методи досліджень

Для розроблення батончика функціонального призначення запропоновано збагатити виріб волоськими горіхами, журавлиною, курагою та чорницею.

Об'єктом досліджень є удосконалена рецептура та спосіб виробництва батончика на основі кукурудзяних пластівців.

Предметом дослідження наукової роботи є кукурудзяні пластівці, волоські горіхи, журавлина, курага та чорниця.

Методологія визначення ключових показників готового виробу.

Визначення масової частки вологи

Даний метод заснований на видаленні вільної води шляхом випаровуванням зразка при температурі вище 100°C. Наважку продукту поміщають у попередньо зважені бюкси та сушать у сушильній шафі при температурі 130-145 °C протягом 30 – 50 хвилин, охолоджують в ексикаторі 20 – 120 хвилин і зважують, висушування триває до постійної маси [34].

Визначення вмісту аскорбінової кислоти

Метод визначення аскорбінової кислоти базується на її властивостях. Аскорбінова кислота, окисляючись, кількісно відновлює 2,6-дихлорфеноліндофенол Na. Аскорбінова кислота екстрагують розчином метафосфорної кислоти і титрують 2,6-дихлорфеноліндофенолятом Na до встановлення світло-рожевого забарвлення. Дегідроаскорбінову кислоту (ДАК) в аскорбінову кислоту відновлюють цистеїном. Для відділення аскорбінової кислоти від редукуючих сполук, присутніх в харчових продуктах після теплової обробки і тривалого зберігання, екстракти обробляють формальдегідом за певного рН [35].

Визначення вмісту жиру (за Рушковським)

За цим методом вміст жиру визначають за знежиреним залишком. Спершу готують наважку насіння, попередньо висушеного та подрібненого, потім розкладають по заздалегідь підготовленим конвертам з фільтрувального паперу

					8. Результати науково-дослідної роботи	Арк.
						52
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		

і починають екстрагування діетиловим ефіром за допомогою апарата Сокслета до повного знежирення наважки. Кількість отриманого жиру розраховують за різницею між початковою наважкою та масою знежиреного залишку [36].

Визначення вітаміну В₂

Принцип методу визначення вітаміну В₂ заснований на здатності вітаміну перебувати в окисненій або відновленій формі. Під час зміни форми рибофлавіну з відновленої в окиснену форму, спостерігається зміна забарвлення розчину від жовтого (рибофлавін) до червоного (родофлавін) і в подальшому – безбарвного (лейкофлавін) [37].

Визначення масової частки клітковини

Наявність клітковини робить зерновий батончик цінним функціональним продуктом. Клітковина міститься в стінках плодів та овочів, і є в усіх плодах та овочах у кількості 0,2-3,0 %. Вміст клітковини дає стійкість плодів до механічних пошкоджень. Вміст сирої клітковини визначають відповідно до вимог ІВО 5498:1981 [38].

Визначення вмісту крохмалю поляриметричним методом (за Еверсом)

Поляриметричний метод використовують для зернових і круп'яних видів. Він ґрунтується на перетворенні крохмалю в цукор шляхом гідролізу соляної кислоти та на здатності продуктів гідролізу повертати площину поляризації в певному напрямку й на певну величину. Аналіз виконують за допомогою цукроміра [38].

Кількісне визначення вітаміну Е

Під час взаємодії спиртового розчину α -токоферолу з концентрованою азотною кислотою суміш забарвлюється у червоний колір, інтенсивність якого пропорційна концентрації вітаміну Е і може бути визначена за допомогою фотоелектроколориметра [39].

					8. Результати науково-дослідної роботи	Арк.
						53
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		

8.2. Розрахунки показників харчової та біологічної цінності оздоровчого продукту.

Енергетична цінність харчових продуктів – це кількість енергії, яка виділяється при біологічному окисненні білків, жирів та вуглеводів харчового продукту.

Отже, енергетична цінність харчового продукту визначається вмістом білків, жирів, вуглеводів, що беруть участь у процесі біологічного окиснення, внаслідок якого виділяється 38,8 кДж (9 ккал) енергії при окисненні 1г жиру, 17,2 кДж (4,1 ккал) – 1г білка і 15,7 кДж (4,0 ккал) – 1г вуглеводів.

Джоуль і калорія - це одиниці вимірювання енергії. 1 калорія – це кількість енергії, яку необхідно витратити, щоб нагріти на 1 градус за Цельсієм 1 грам води. Зазвичай енергію вимірюють в джоулях, але коли мова йде про харчові продукти, про їх енергетичну цінність, тоді використовують як одиницю вимірювання калорію. Зв'язок між калоріями та джоулями визначається співвідношенням:

$$1 \text{ кал} = 4,184 \text{ Дж} \quad (1 \text{ ккал} = 4,184 \text{ кДж}).$$

Треба пам'ятати, що 4,184 кДж, одержані за рахунок тваринних білків, у 15-20 разів дорожчі, ніж 4,184 кДж, що одержані за рахунок вуглеводів.

Усі харчові продукти, як джерела енергії, умовно поділяються на 5 груп.

1 група – енергетична цінність дуже висока – 1464 кДж або 350 ккал, і більше (більше 25 найменувань продуктів). Це жир і жирові продукти, цукор і кондитерські вироби, жирні сорти м'яса тощо;

2 група – енергетична цінність висока – 836...1460 кДж або 200...349 ккал (більше 30 найменувань продуктів). Це хлібобулочні вироби, макарони, крупи, молочні продукти 20% жирності, м'ясо і м'ясні продукти, риба і рибопродукти тощо;

3 група – енергетична цінність помірна – 209...833 кДж або 50...199 ккал (більше 40 найменувань продуктів). Це молочні продукти, нежирні птиця і риба, яйця, овочі, фрукти тощо;

					8. Результати науково-дослідної роботи	Арк.
						54
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		

4 група – енергетична цінність низька – 125...205 кДж або 30...49 ккал (більше ніж 25 найменувань продуктів). Це нежирні кефір і кисле молоко, буряки, морква, несолодкі фрукти і ягоди, дині, кавуни, цитрусові тощо);

5 група – енергетична цінність дуже низька – менше ніж 125 кДж або 30 ккал (більше 10 найменувань продуктів). Це капуста, гарбуз, ріпа, кабачки, огірки, салати, сік томатний тощо).

Для підтримки здорової маси тіла і правильного зниження ваги, тобто для втрати жирової маси, а не м'язової, рекомендується на 70-80% вживати продукти з останніх двох груп, і менше — з третьої групи; корисні продукти з 1 і 2 групи (сухофрукти, олія, горіхи) — вживати в невеличких кількостях — 2-3 сухофрукти, 1-2 столові ложки олії, 3-5 горіхів і т.ін.

Рослинні продукти (хлібобулочні, макаронні і круп'яні вироби, овочі, фрукти тощо) повинні складати біля 2/3 енергетичної цінності добового раціону, а тваринні (м'ясо-рибні, молочні, яєчні тощо) – 1/3.

Білок, складові жирів, вуглеводи, будучи засвоєними організмом, виділяють енергію, кількість якої дорівнює сумарній енергії біологічного окиснення цих харчових речовин продукту.

При цьому не враховується специфіка раціонального використання НАК, поліненасичених жирних кислот, які пріоритетно мають використовуватися організмом на анаболітичні потреби, та вміст у продукті незасвоєваних вуглеводів, які не відносяться до енергогенних матеріалів.

Враховуючі ці поправки, формулу для розрахунку енергетичної цінності харчового продукту можна записати таким чином:

$$\sum E_{\text{ц}} = 17,0 P_{\text{заг}} (1 - AC_{\text{min}}) + 37,0 (\sum \text{НЖК} + \sum \text{МНЖК}) + 15,7 V_{\text{засв}}$$

де $P_{\text{заг}}$ – загальний вміст білку в продукті, AC_{min} – скор першої лімітованої НАК білку, НЖК – сумарний вміст насичених жирних кислот у продукті, МНЖК – сумарний вміст мононенасичених жирних кислот у продукті, $V_{\text{засв}}$ – вміст засвоєваних вуглеводів.

					8. Результати науково-дослідної роботи	Арк.
						55
Зм.	Арк.	№ докцм.	Підп.	Дата		

Після розрахунку енергетичної цінності комбінованого продукту її значення порівнюють із значенням за фізіологічними нормами. Якщо розрахована енергетична цінність менша за значення фізіологічної норми, тоді склад комбінованого продукту переглядають і враховують вуглеводний склад збагачувачів на наявність в них вуглеводів. Якщо навпаки, то відбувається перерахунок, або здійснюється заміна збагачувача із дуже високими значеннями Gi на нові, технологічно допустимі.

Таблиця 8.1. Вміст основних компонентів сировини харчового продукту та його рецептура

Інгредієнт рецептури	Масо ва частк а, %	Поживні речовини, г			Мінеральні речовини, мг			Вітаміни, мг			
		білки	жири	вуглево ди	Ca	P	Mg	B ₁	B ₂	PP	C
Кукурудзяні пластівці	45	6,61	0,59	84,61	4	37	9	1,13	1,64	24,4	22
Волоський горіх	15	16,2	60,8	11	89	332	120	0,39	0,12	1,2	5,8
Мед	25	0,8	0,04	74,8	14	18	3	0,01	0,03	0,2	2
Чорниця	5	1,1	0,6	8	16	13	6	0,01	0,02	0,3	10
Журавлина	5	0,5	0	3,8	14	11	8	0,02	0,02	0,15	15
Курага	5	5,2	0,3	51	160	146	105	0,1	0,2	0,85	4
Добові потреби		66	70	326	1100	1200	500	1,3	1,6	16	70

Таблиця 8.2. Розрахунок показників харчової цінності продукту

Показник	Поживні речовини, г			Мінеральні речовини, мг			Вітаміни, мг			
	білки	жири	вуглеводи	Ca	P	Mg	B ₁	B ₂	PP	C
Вміст нутрієнтів										
в 100 г продукту	5,94	9,44	61,56	28,15	79,45	28,75	0,58	0,78	11,28	12,72
в 25 г продукту	1,49	2,36	15,39	7,04	349,58	126,50	2,53	3,41	49,61	55,97
Інтегральний скор, %										
100 г продукту, %	9,01	13,49	18,88	2,56	6,62	5,75	44,31	48,47	70,47	18,17
25 г продукту, %	2,25	3,37	4,72	0,64	29,13	25,30	194,95	213,26	310,06	79,95

Таблиця 8.3. Розрахунок збалансованості вмісту поживних речовин харчового продукту

Показник	Білки	Жири	Вуглеводи
Норматив	1	1	4
Розрахунок	1	1,59	10,36

Аналіз співвідношення білків, жирів та вуглеводів говорить про те, що зерновий батончик не є збалансованим продуктом, оскільки не виконується співвідношення 1 : 1 : 4 (завелика кількість вуглеводів).

Таблиця 8.4. - Розрахунок збалансованості вмісту мінеральних речовин харчового продукту

Показник	кальцій	фосфор	магній
Норматив	1	1	0,5
Розрахунок	1	2,82	1,02

За складом мінеральних речовин зерновий батончик не є збалансованим продуктом, оскільки не виконується співвідношення кальцію, фосфору та магнію як 1:1:0,5 (завелика кількість фосфору та магнію).

Таблиця 8.5. Амінокислотний склад харчових продуктів

№ з/п	Білоквмісний продукт	Вміст білка,	НАК, г/100 г білка								Сума НАК
		%	Лейцин	Ізолейцин	Метіонін + цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан	
1	Зерновий батончик	11,9	6,04	3,84	2,84	3,23	8,92	2,96	4,46	1,23	33,52
2	Кукурудзяні пластівці	6,61	4,75	3,2	5,29	3,86	3,6	2,7	3	0,7	27,1
3	Волоський горіх	16,2	12,28	7,67	3,06	4,41	7,67	5,89	9,74	1,75	52,47
4	Мед	0,8	0,1	0,08	0,02	0,08	0,08	0,04	0,09	0,04	0,53
5	Чорниця	1,1	7,8	4,7	1,9	5,2	4,7	4,2	5,6	1,1	35,2
6	Журавлина	0,5	0,53	0,33	0,03	0,39	0,32	0,28	0,45	0,03	2,36
7	Курага	5,2	0,105	0,063	0,034	0,083	0,1	0,073	0,078	0,016	0,552
8	Білок ФАО/ВООЗ		7	4	3,5	5,5	6	4	5	1	36

Таблиця 8.6. Амінокислотний скор харчових продуктів, част. од.

№ з/п	Білоквмісний продукт	Вміст білка,	АС НАК, част. од.								АС min
		%	Лейцин	Ізолейцин	Метіонін + цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан	
1	Зерновий батончик	11,9	0,86	0,96	0,81	0,59	1,49	0,74	0,89	1,23	0,59
3	Кукурудзяні пластівці	7	0,68	0,80	1,51	0,70	0,60	0,68	0,60	0,70	0,60
5	Волоський горіх	18,2	1,75	1,92	0,87	0,80	1,28	1,47	1,95	1,75	0,80
7	Мед	10,3	0,01	0,02	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,04	0,01
9	Чорниця	3,2	1,11	1,18	0,54	0,95	0,78	1,05	1,12	1,10	0,54
11	Журавлина	2,8	0,08	0,08	0,01	0,07	0,05	0,07	0,09	0,03	0,01
13	Курага	5,2	0,02	0,02	0,01	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,01

Таблиця 8.7. Коефіцієнти утилітарності НАК білків продуктів, част. од.

№ з/п	Білоквмісний продукт	Вміст білка,	а, част. од.							
		%	Лейцин	Ізолейцин	Метіонін + цистин	Лізин	Тирозин + фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
1	Зерновий батончик	11,9	0,68	0,61	0,72	1,00	0,40	0,79	0,66	0,48
3	Кукурудзяні пластівці	7	0,88	0,75	0,40	0,85	1,00	0,89	1,00	0,86
5	Волоський горіх	18,2	0,46	0,42	0,92	1,00	0,63	0,54	0,41	0,46
7	Мед	10,3	0,40	0,29	1,00	0,39	0,43	0,57	0,32	0,14
9	Чорниця	3,2	0,49	0,46	1,00	0,57	0,69	0,52	0,48	0,49
11	Журавлина	2,8	0,11	0,10	1,00	0,12	0,16	0,12	0,10	0,29
13	Курага	5,2	0,65	0,62	1,00	0,64	0,58	0,53	0,62	0,61

Таблиця 8.8. Показники збалансованості білкового складу продукту

№ з/п	Білоквмісний продукт	Вміст білка,	Повноцінна частина НАК	Коефіцієнт утилітарності	Коефіцієнт надлишковості	тріада НАК		
		%				г/100 г білку	част. од	%
1	Зерновий батончик	11,9	21,14	0,63	21,08	0,38	2,63	2,31
3	Кукурудзяні пластівці	7	21,60	0,80	9,17	0,18	5,51	7,56
5	Волоський горіх	18,2	28,87	0,55	29,44	0,40	2,52	1,75
7	Мед	10,3	0,51	0,39	56,75	0,50	2,00	0,50
9	Чорниця	3,2	19,54	0,56	28,84	0,21	4,73	1,73
11	Журавлина	2,8	0,31	0,13	239,33	0,08	13,00	1,00
13	Курага	5,2	0,35	0,63	20,82	0,19	5,19	2,13

Оскільки харчовий продукт вважається функціональним, якщо при його споживанні у рекомендованих кількостях добова потреба людини у певному нутрієнті може бути забезпечена на рівні 10...50% від добових потреб у ньому, то можна зробити висновок, що зерновий батончик є функціональним за вмістом магнію, фосфору та вітамінів В₁, В₂, РР, С.

Таблиця 8.9. Показники збалансованості білкового складу продукт результати розрахунку енергетичної цінності зернового батончика

Показник	Одиниці вимірювання	
	ккал	кДж
Енергетична цінність 100 г	355,00	1418,11
Енергетична цінність 25 г	88,75	593,69

У розділі було проаналізовано зерновий батончик за його харчовою цінністю, яка визначається методом **інтегрального скору**, в основу розрахунку якого покладено визначення відсотку відповідності вмісту певної речовини продукту до рекомендованих добових потреб в цій речовині.

Розрахунок **інтегрального скору поживних речовин** у зерновому батончику (табл. 8.2) показав, що 25 г батончику забезпечує 2,25% від добової потреби у білках, тоді як вміст жирів та вуглеводів становить 3,37 та 4,72% відповідно. Отже, зерновий батончик не є функціональним за вмістом білків, жирів та вуглеводів, через недостатню кількість макроелементів.

Обчислення **інтегрального скору мінеральних речовин** у зерновому батончику (табл. 8.2) показало, що продукт не є функціональним за вмістом кальцію (0,64% від добової потреби), але є збалансованим за вмістом фосфору (29,13%) та магнію (25,3%).

Макронутрієнтний, мінеральний та вітамінний склад представлено на рис.8.1-8.3

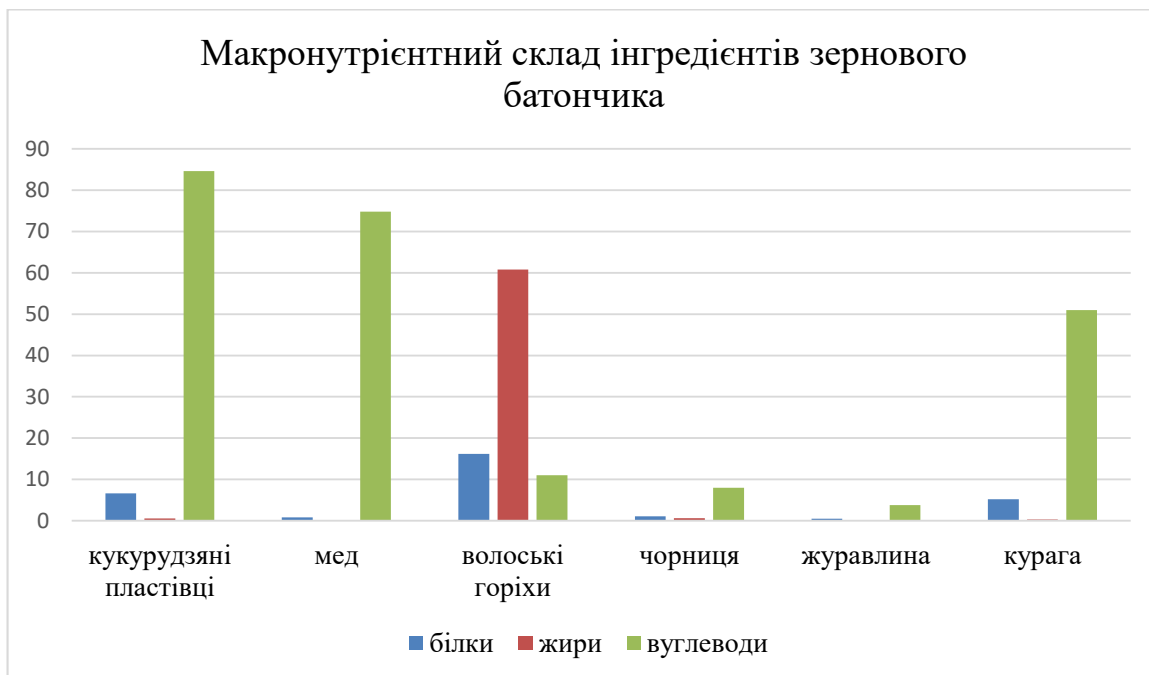


Рис.8.1 Макронутрієнтний склад інгредієнтів зернового батончика

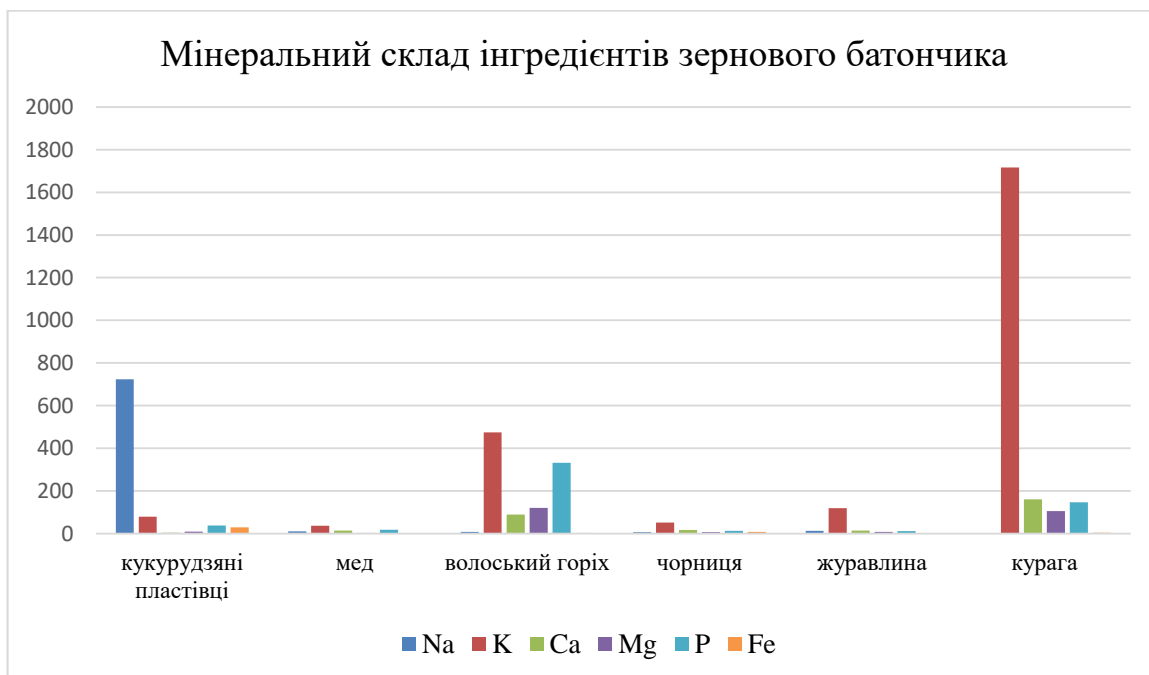


Рис.8.2 Мінеральний склад інгредієнтів зернового батончика

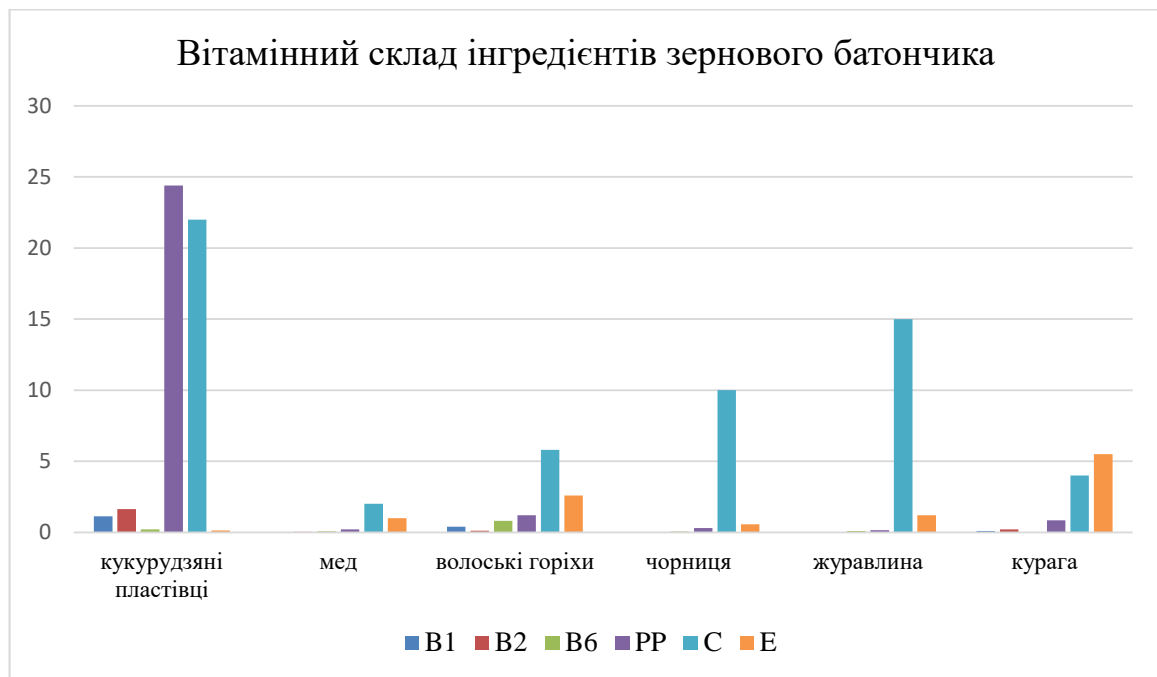


Рис.8.3. Вітамінний склад інгредієнтів зернового батончика

Розрахувавши **інтегральний скор вітамінів** у зерновому батончику (табл. 8.2), ми зробили висновок про те, що продукт є збалансованим за вмістом вітамінів B₁ (194,95% від добової потреби), B₂ (213,26 %), PP (ніадин) - (310,06 %) , C (79,95%).

Аналіз **співвідношення білків, жирів та вуглеводів** говорить про те, що зерновий батончик не є збалансованим продуктом, оскільки не виконується співвідношення 1 : 1 : 4 (завелика кількість вуглеводів).

Розрахувавши **збалансованість вмісту мінеральних речовин**, ми побачили, що зерновий батончик не є збалансованим продуктом, оскільки не виконується співвідношення кальцію, фосфору та магнію як 1:1:0,5 (завелика кількість фосфору та магнію).

Якщо брати до уваги категорію населення жінок віком 18-29 років масою тіла 60 кг, що має споживати 2400 ккал на день, то зерновий батончик можна віднести до **3 групи за калорійністю** (енергетична цінність середня – 88,75 ккал на 25 г продукту).

8.3. Оцінка показників якості готового продукту.

					8. Результати науково-дослідної роботи	Арк.
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		62

Технологія виробництва зернових батончиків передбачає використання багатьох видів сировини різного походження та їх композиції. Поєднуючи їх між собою в різних варіаціях, отримують вироби різних смаків, ароматів, кольорів та текстур, які задовольняють потреби різних категорій населення.

Найшвидшим методом оцінки якості та придатності продукту до споживання вважають органолептичний аналіз. Він базується на оцінці таких показників як зовнішній вигляд, колір, консистенція, запах та смак. Поєднання таких критеріїв формує загальну характеристику виробу, в якій узагальнюють гармонійне поєднання смаків, доцільність поєднання компонентів, співвідношення інгредієнтів.

Під час оцінки якості зернового батончика органолептичним методом, слід використовувати такі показники, які регламентуються ДСТУ 2903:2005. «Концентрати харчові. Сухі сніданки. Загальні технічні умови», тобто зовнішній вигляд, колір, смак та запах, структура (табл. 8.10).

Таблиця 8.10 – Органолептичні та якісні показники готового батончика

Найменування показників	Характеристика показників для батончиків
Зовнішній вигляд, форма	Батончики в формі прямокутника товщиною, з рівним зрізом, без полонів, псувань. Батончики повинні бути гладкі або покриті злегка хвилястою поверхнею.
Поверхня	Гладка або злегка хвиляста, блискуча. Без посивіння та ушкоджень.
Структура	Дрібнокристалічна, не груба, щільна, з рівномірним розподілом компонентів по всій масі. Для батончиків з додаванням горіхів, сушених фруктів і інших харчових добавок згідно з рецептурою, затвердженою в установленому порядку, – не однорідна, жорсткувата.
Колір	Коричневий, з додаванням яскравих фіолетових та червоних кольорів. Допустима наявність відтінків.
Смак	Насичений, солодкий, горіховий, ягідний з вираженим смаком сушених ягід і волоських горішків. Без сторонніх запахів і присмаків.
Запах	Приємний, властивий компонентам, що входять до складу батончиків згідно затвердженої рецептури з вираженим ароматом сушених фруктів і волоських горіхів. Без сторонніх запахів і присмаків.

ВИСНОВКИ

В роботі було проведено дослідження стану і перспектив виробництва функціональних харчових продуктів та їх роль у життєдіяльності організму людини.

Детальний аналіз демографії та економічних умов м. Кропивницького підтвердив, що будівництво цеху з виробництва цукрових кондитерських виробів в цьому місті є обґрунтованим та перспективним кроком. Місто володіє значним потенціалом для успішного функціонування такого підприємства, адже воно має кваліфіковані кадри, розвинену інфраструктуру, доступ до сировини, ринок збуту.

Розроблений технологічний процес виробництва зернового батончика, а також інших кондитерських виробів, враховує останні тенденції у кондитерській промисловості та орієнтований на випуск продуктів з високими харчовими та біологічними характеристиками. Для цього проаналізовано сучасні способи проведення технологічних процесів виробництва зернового батончика та визначено переваги та недоліки класичних технологій, розглянуто нові напрями у виробництві зернових батончиків функціонального призначення.

В роботі подано принципову технологічну схему виробництва, описано технологічні параметри та розроблено апаратурно-технологічну схему.

Підбір технологічного обладнання та проектування будівлі цеху здійснювалися з урахуванням сучасних практик та норм. Це гарантуватиме ефективність виробництва, якість продукції, безпеку праці.

Реалізація проекту будівництва цеху з виробництва цукрових кондитерських виробів (карамелі, пастили, цукерок, мармеладу та зернових батончиків) у Кропивницькому матиме значний економічний та соціальний ефект: створення нових робочих місць, збільшення податкових надходжень, задоволення потреб споживачів.

					Висновки	Арк.
						64
Зм.	Арк.	№ док.м.	Підп.	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Гойко І.Ю., Башта А.О. Фізіологія і гігієна харчування: навч. посіб. К. : НУХТ, 2018. – 192 с.
2. Сімахіна, Г. О., Науменко Н.В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я та життєзабезпечення організму людини. *Наукові праці НУХТ.* – 2018. – Т. 24, № 4. – С. 204–213.
3. Стеценко Н. О., Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю. Овочево-горіховий батончик для раціонів військовослужбовців Proceedings of the XIV International Conference «Strategy of Quality in Industry and Education» (June 4-7, 2018, Varna, Bulgaria). – 2018. – Volume 2. – С.175-180.
4. Кропивницький. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%80%D0%BE%D0%BF%D0%B8%D0%B2%D0%BD%D0%B8%D1%86%D1%8C%D0%BA%D0%B8%D0%B9> (дата звернення: 04.06.2024).
5. Формування приросту (скорочення) чисельності населення по регіонах у січні 2022 року. URL: http://db.ukrcensus.gov.ua/PXWEB2007/ukr/news/op_form.asp (дата звернення: 04.06.2024).
6. Сімахіна Г.О., Гойко І.Ю. «Комплексна дисципліна. Харчові технології». Курс лекцій для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «харчові технології» освітньої програми «харчові технології та інженерія» денної та заочної форм здобуття освіти. К. : НУХТ, 2024. – с. 169.
7. ДСТУ 4634:2006. Концентрати харчові сніданки сухі пластівці круп'яні. Загальні технічні умови. – Чинний від 2006-07-04. – Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2006. 14 с.
8. Штонда О., Барекенова Н. Актуальність використання рослинних олій у технології м'ясних напівфабрикатів. SWorld. 2016. URL: <https://www.sworld.com.ua/konfer43/99.pdf> (дата звернення: 04.06.2024).
9. ДСТУ 8808:2003. Олія кукурудзяна. Технічні умови. – Чинний від 2004-01-01. – Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 11 с.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Список використаної літератури	Арк.
						65

10. ДСТУ 4497:2005. Мед натуральний. Технічні умови. – Чинний від 2005-12-28. – Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2007. 25 с.

11. Технологія жирів та жирозамінників: тексти лекцій для студентів спеціальності 181 «Харчові технології» заочної форми навчання/ Укладач.: Гуменюк О.Л. – Чернігів: ЧНТУ, 2020. – 130 с.

12. Кукурудзяні пластівці. Таблиця калорійності. URL: <https://www.tablycjakalorijnosti.com.ua/stravy/kukurudzyani-plastivtsi> (дата звернення: 04.06.2024).

13. Торопець, І. Використання чорниці при виробництві функціональних продуктів / І. Торопець, В. Манченко, Т. Левківська // Матеріали 85 Ювілейної Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів «Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті», присвяченої 135-річчю Національного університету харчових технологій, 11–12 квітня 2019 р. – К.: НУХТ, 2019 р. – Ч.1. – С.309.

14. ДСТУ 691:2004. Чорниця свіжа. Технічні умови. – Чинний від 2004-07-05. – Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2004. 10 с.

15. Стеценко, Н. О., Гойко І.Ю. Аналіз біохімічного складу натуральних збагачувачів з ягід журавлини, призначених для використання у технологіях оздоровчих харчових продуктів. *Modern engineering and innovative technologies*. - 2019. - Issue №10. - Part 1. - P. 102-106.

16. Скрипніченко, Д., Дец, Н., & Ланженко, Л. (2020). ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СИРОВИННИХ ІНГРЕДІЄНТІВ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ СИРКОВОГО ДЕСЕРТУ З НАПОВНЮВАЧАМИ. *Scientific Works*, 84(2), 10-16. <https://doi.org/10.15673/swonaft.v2i84.1881>.

17. Донцова І. В. Горіх волоський – перспективна високоцінна продовольча та промислова сировина / І. В. Донцова, В. Т. Лебединець. – URL: http://nbuv.gov.ua/j-pdf/vlteu_2017_18_19.pdf (дата звернення: 04.06.2024).

18. ДСТУ 5035:2008. Журавлина свіжа. Технічні умови. – Чинний від 2008-0-04. – Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2008. 12 с.

19. Степанова, В. С. Розробка технологій напоїв і соусної продукції на основі горіхоплідної та насінневої сировини : дис. ... канд. техн. наук : спец. 05.18.16

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Список використаної літератури	Арк.
						66

«Технологія харчової продукції» : захист 09.11.2018 / Степанова Вікторія Сергіївна ; наук. кер. А. К. Дяконова ; Одес. нац. акад. харч. технологій. – Одеса, 2018. – 250 с.

20. ДСТУ 8471:2015. Фрукти кісточкові сушені. Технічні умови. – Чинний від 2017-07-01. – Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2017. 25 с.

21. Аналіз ризиків при виробництві харчових продуктів: навчальний посібник / М.О. Дегтярьов, І.В. Яценко, Н.М. Жейнова, І.М. Дегтярьов. – Харків: Цифра Прінт, 2020. – 269 с.

22. ДБН В.2.2-28:2010 «Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення». – URL: https://e-construction.gov.ua/laws_detail/3080029223885211423?doc_type=2 (дата звернення: 04.06.2024).

23. Запольський А., Українець А. Екологізація харчових виробництв: навч. посіб. Київ: Вища школа, 2005. 428 с.

24. Тихомирова Г. Екологічна безпека галузі. Харчова і переробна промисловість. 2006. № 2. С. 4-5.

25. Купчик М.П., Гандзюк М.П., Степанець І.Ф., Вендичанський В.Н., Литвиненко А.М., Іваненко О.В. Охорона праці. Лабораторний практикум для студентів вищих закладів освіти України К.: Основа, 1998. 224 с.

26. СП 1042-73. Санітарні правила організації технологічних процесів і гігієнічні вимоги до виробничого обладнання.

27. ДБН В.2.5-28-20018. Природне і штучне освітлення. К.: Мінрегіон України, 2018.

28. ГОСТ 12.1.003-83. «Шум. Загальні вимоги безпеки». Замість ДСТУ 12.1.003-76. Зміни: 1989. М., 01.07.84 р.

29. ГОСТ 12.1.012-90 «ССБП: Вібраційна безпека. Загальні вимоги». М.: 01.07.97 р.

30. ДСТУ 7239:2011 «Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту». К.: Держспоживстандарт України, 2011.

31. ДСТУ 2272:2006 «Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять». К.: Держспоживстандарт України, 2007.

Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата	Список використаної літератури	Арк.
						67

32. ДСТУ 7237:2011 «Система стандартів безпеки праці електробезпека». К.: Держспоживстандарт України, 2007.

33. ДСТУ 2293-99 «Охорона праці. Терміни та визначення основних понять». К.: Держспоживстандарт України, 2000.

34. Бондаренко Ю. В., Грищенко А. М. Технології хліба, макаронних, кондитерських виробів та харчових концентратів: лабораторний практикум. Київ, 2016. 33 С.

35. Ніколайчук В.І., Шарга Б.М. Лабораторні роботи з курсу «Біологічно активні речовини» (для студентів біологічного факультету). Навчальний посібник. – Ужгород, 2013. – 30 с.

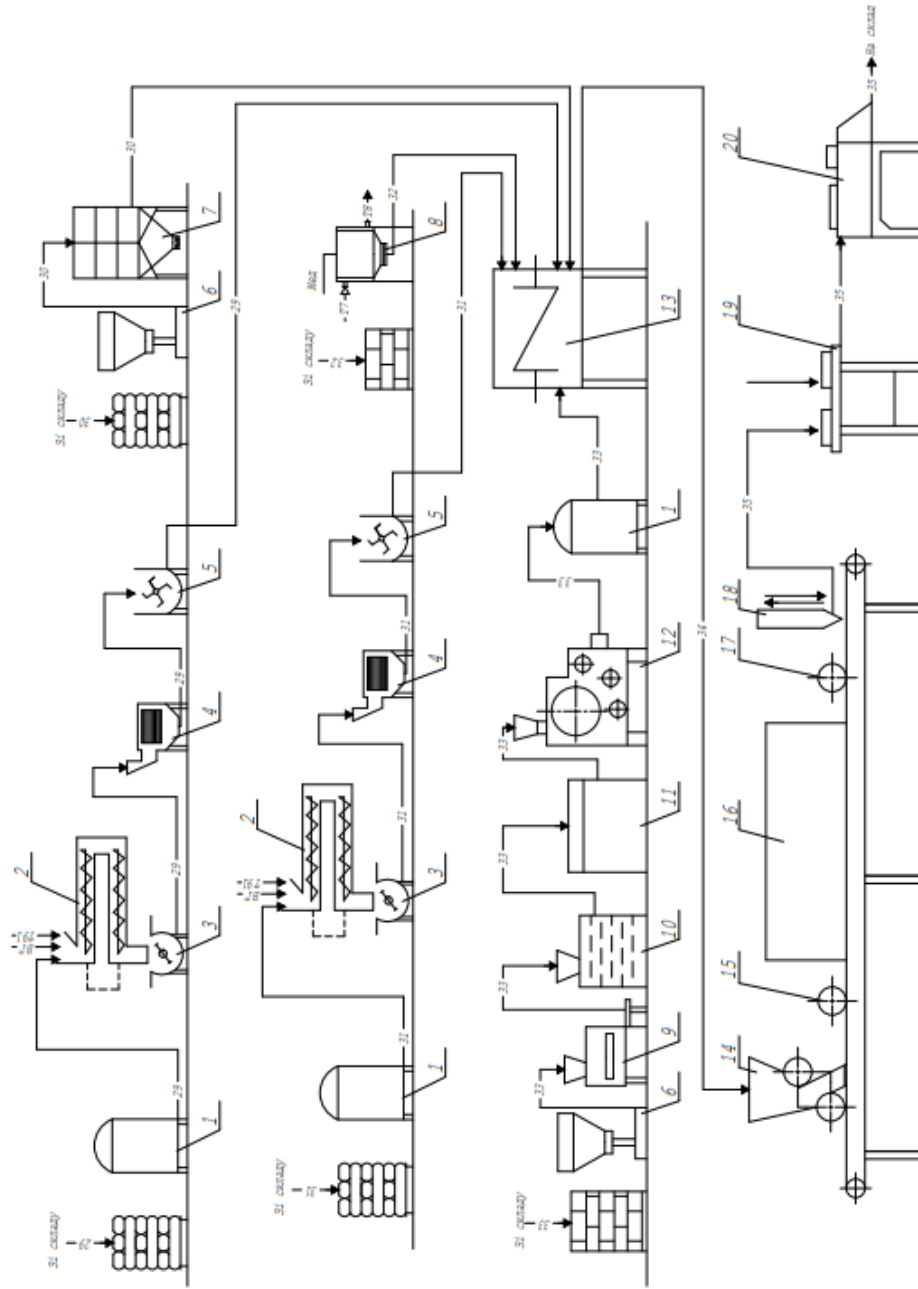
36. Ткачик С. О.; Києнко З. Б., Присяжнюк Л. М. та ін. Методика проведення кваліфікаційної експертизи сортів рослин на придатність до поширення в Україні. Методи визначення показників якості продукції рослинництва. Український інститут експертизи сортів рослин. Вінниця, 2016. 159 с.

37. Назарко І.С., Джур Я.Б.. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи на тему: «Дослідження рослинної сировини, яка містить біологічно активні водорозчинні вітаміни» з курсу «Біологічно активні сполуки в харчових продуктах» для студентів денної форми навчання напряму підготовки 6.051702 "Технологічна експертиза та безпека харчової продукції". Тернопіль: ТНТУ, 2017. 21с.

38. Лашко Н. П., Ткачук О. В., Хімія харчових добавок та вітамінів: Навчально-методичний посібник для студентів ІV курсу біологічного факультету спеціальності «Хімія». Запоріжжя: ЗНУ, 2014. 127 с.

39. Остапченко Л. І., Компанець І. В., Скопенко О. В., Синельник Т. Б., Савчук О. М., Береговий С. М., Біоорганічна хімія. Практикум, Київ, 2019. 409 с.

					<i>Список використаної літератури</i>	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		68



Понач	Назба	Ки	Примітка
1	Зырык	3	
2	Дегуфиллар-полубыч	2	
3	Полубыч	2	
4	Полубыч машина	2	
5	Зырык	2	
6	Дылар	2	
7	Бунар	1	
8	Дегуфиллар	1	
9	Сорубыч машина	1	
10	Полубыч машина	1	
11	Зырык	1	
12	Дегуфиллар	1	
13	Экран	1	
14	Налык-формальный насос	1	
15	Колубыч бунар	1	
16	Колубыч бунар	1	
17	Колубыч бунар	1	
18	Колубыч бунар	1	
19	Колубыч бунар	1	
20	Машина полубыч машина	1	
21	Машина полубыч машина	1	
22	Машина полубыч машина	1	
23	Машина полубыч машина	1	
24	Машина полубыч машина	1	
25	Машина полубыч машина	1	

Получение	Наде	сробиная	не	приспосабливается
26				
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				

Примечание		Код		Примітка	
1	2	3	4	5	6
7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30
31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42
43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54
55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66
67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78
79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90
91	92	93	94	95	96
97	98	99	100		