

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра технології оздоровчих продуктів

«До захисту в ЕК»

Директор інституту

_____ Кочубей-Литвиненко О.В.

(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__ р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ Сімахіна Г.О.

(підпис) (прізвище та ініціали)

«__» _____ 20__ р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект виробництва зернового батончика підвищеної
біологічної цінності з використанням пророщеного зерна пшениці,
насіння гарбуза, чіа та арахісу

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ОП-4-7 Новохат Анастасія Сергіївна

Керівник : Башта Алла Олексіївна _____

Консультанти _____

Рецензент Шульга С.А. _____

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ – 2020 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Навчально-науковий інститут харчових технологій
Кафедра Технології оздоровчих продуктів
Освітній ступінь Бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»

ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
Сімахіна Галина Олександрівна
“ _____ ” _____ 2020 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Новохат Анастасії Сергіївни

1. Тема роботи: Проект виробництва зернового батончика підвищеної біологічної цінності з використанням пророщеного зерна пшениці, насіння гарбуза, чіа та арахісу.

Керівник роботи: Башта Алла Олексіївна, доцент, кандидат технічних наук.

Затверджені наказом закладу вищої освіти від “16” березня 2020 року № 231кс.

2. Строк подання здобувачем роботи: 3 червня 2020 року.

3. Вихідні дані до роботи: харчове середовище – зернова основа, джерела функціональних збагачувачів – пророщене зерно пшениці, насіння гарбуза, чіа та арахіс.

4. Зміст розрахунково-пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): аналітичний огляд науково-технічної літератури з виготовлення зернових батончиків; технологічна частина; екологічна частина; охорона праці на підприємстві.

5. Перелік графічного матеріалу: принципово - технологічна схема виробництва зернового батончика підвищеної біологічної цінності з

використанням пророщеного зерна пшениці, насіння гарбуза, чіа та арахісу; апаратурно - технологічна схема процесу виробництва зернового батончика підвищеної біологічної цінності з використанням пророщеного зерна пшениці, насіння гарбуза, чіа та арахісу; креслення плану цеху з виробництва зернового батончика підвищеної біологічної цінності; поперечний та повздовжній перерізи цеху з виробництва зернового батончика підвищеної біологічної цінності з використанням пророщеного зерна пшениці, насіння гарбуза, чіа та арахісу.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання видав	Завдання прийняв
Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	Башта А.О., доцент, кандидат технічних наук		

7. Дата видачі завдання: 27 квітня 2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Вступ	до 10.05.2020 року	Виконано
2	Розділ 1. Аналітичний огляд науково-технічної літератури з виробництва зернових батончиків	до 16.05.2020 року	Виконано
3	Розділ 2. Технологічна частина	до 20.05.2020 року	Виконано
4	Розділ 3. Екологічна частина	до 22.05.2020 року	Виконано
5	Розділ 4. Охорона праці на підприємстві	до 25.05.2020 року	Виконано
6	Загальні висновки. Реферат	до 02.06.2020 року	Виконано
7	Список використаної літератури	до 02.06.2020 року	Виконано
8	Виконання графічної частини	до 02.06.2020 року	Виконано
9	Подання роботи на кафедру і попередній захист	до 08.06.2020 року	Виконано
10	Захист роботи на засіданні ЕК	до 18.06.2020 року	

Здобувач _____ Новохат А.С.
Керівник роботи _____ Башта А.О.

АННОТАЦІЯ

Обсяг: 72 с., 10 табл., 1 рис., 67 джерел.

Предметом дослідження є зерновий батончик, пророщене зерно пшениці, насіння гарбуза, чіа та арахісу.

Об'єктом дослідження є технологія отримання зернового батончика з поліпшеним біохімічним складом.

Метою кваліфікаційної роботи є вдосконалення способу виробництва зернового батончика підвищеної біологічної цінності з використанням пророщеного зерна пшениці, насіння гарбуза, чіа та арахісу.

У кваліфікаційній роботі спроектований цех зі встановленням лінії виробництва зернового батончика. Наведено аналітичний огляд науково-технічної літератури з виробництва зернових батончиків, біологічну цінність зернових продуктів.

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

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, ЗБАЛАНСОВАНИЙ СКЛАД, ХАРЧОВИЙ ПРОДУКТ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОДУКТИ, ІНГРЕДІЄНТИ.

ANNOTATION

Volume: 72 pages, 10 tables, 1 figure, 67 sources.

The subject of the study is a grain bar, germinated wheat grain, pumpkin seeds, chia and peanuts.

The object of research is the technology of obtaining a grain bar with improved biochemical composition.

The purpose of the qualification work is to improve the method of production of grain bar of high biological value using germinated wheat grain, pumpkin seeds, chia and peanuts.

In the qualifying work the shop with installation of the line of production of a grain bar is designed. An analytical review of scientific and technical literature on the production of grain bars, the biological value of grain products.

On the basis of the carried out calculations the modern equipment is selected, the compounding of the enriched grain bar is developed.

The influence of functional enrichments on physicochemical, organoleptic parameters of a grain bar is analyzed. Recommendations on greening of production and labor protection conditions are given.

Key words: HEALTHY NUTRITION, GRAIN BAR, BALANCED COMPOSITION, FOOD PRODUCT, FUNCTIONAL PRODUCTS, INGREDIENTS.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОВИХ БАТОНЧИКІВ	12
1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини.....	12
1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів з виробництва зернових продуктів	16
1.3. Переваги та недоліки класичних технологій перероблення зернової сировини	20
1.4. Структура підприємства, опис цеху з виробництва зернових батончиків.....	23
1.5. Обґрунтування вибору зернового батончика та способу його виробництва.....	24
1.5.1. Аналіз сучасного асортименту продукції, способів виробництва та технологічного устаткування на підприємстві.....	26
1.5.2. Нові напрями у виробництві функціональних продуктів на основі зернової сировини.....	27
1.6. Техніко–економічне обґрунтування запропонованого способу отримання зернового батончика підвищеної біологічної цінності з використанням пророщеного зерна пшениці, насіння гарбуза, чіа та арахісу.....	30
РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	32
2.1. Характеристика основної сировини для виробництва зернових батончиків, її харчова та біологічна цінність.....	32
2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення зернових батончиків.....	36

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Новохат А. С.			Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Башта А. О.				6	2	
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.								

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва зернових батончиків.....	42
2.4. Опис технологічного процесу виробництва зернових батончиків та розробленої апаратурно-технологічної схеми.....	44
2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю у виробництві зернових батончиків	46
2.6. Технологічні розрахунки, матеріальні розрахунки витрат сировини, допоміжних матеріалів, баланс сировини і готової продукції.....	49
2.7. Розрахунок показників харчової та біологічної цінності збагаченого зернового батончика.....	52
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА.....	55
3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства.....	55
3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища.....	56
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ.....	59
4.1. Аналіз небезпечних чинників виробництва та техніка безпеки при експлуатації обладнання.....	59
ВИСНОВКИ.....	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	66

ВСТУП

Здоров'я – головний скарб людини, її безцінний дар. Здорова людина впевнено йде по життю, їй доступне все, вона готова підкоряти будь-які вершини та може досягти найвищої мети. У здорової людини немає віку. Вона постійно молода, у неї завжди є майбутнє, скільки б їй не було років [1].

Здоров'я людини залежить від багатьох чинників, зокрема таких як:

- соціально-економічні та екологічні умови (20%);
- стан системи охорони здоров'я (10%);
- спадковість (20%);
- умови та спосіб життя (50%).

Якщо спосіб життя взяти за 100%, то харчування займає 70%.

Харчування належить до найважливіших чинників навколишнього середовища, що безпосередньо протягом усього життя впливає на організм людини. Біокомпоненти харчових продуктів, перетворюючись у процесі метаболізму на структурні та функціональні елементи клітин живого організму, забезпечують його фізичну та розумову працездатність, адаптаційні можливості, імунний статус, визначаючи стан здоров'я людини, тривалість її життя, соціальну та індивідуальну активність. Ось чому однією із визначальних рис нинішнього етапу розвитку суспільства є те, що проблема збереження здоров'я населення, збільшення тривалості життя кожного індивіда перестала бути сферою уваги лише біології та медицини і посіла значне місце в розвитку новітніх харчових технологій, визначаючи їх напрям та пріоритети.

Дослідження нутриціологів свідчать про те, що в сучасному суспільстві одне лише традиційне харчування неминуче призводить до тих чи інших видів харчової недостатності. Причини цього загальновідомі – дефіцит білків, незамінних амінокислот, поліненасичених жирних кислот, нестача вітамінів та інших макро- та мікронутрієнтів, вживання рафінованої їжі, широке

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Новохат А. С.			Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Башта А. О.					8	4
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.								

використання різноманітних харчових добавок, що не мають біологічної цінності [2].

Саме тому, на сьогоднішній день, проблеми харчування стають актуальними все більше і більше.

Збагачення харчових продуктів шляхом внесення до їхнього складу функціональних інгредієнтів дозволяє розширити асортимент і підвищити якість продукції, що випускається.

Сучасний підхід до розробки рецептур харчових продуктів базується на виборі певних видів сировини та додаткових компонентів у співвідношеннях, які забезпечують досягнення прогнозованої харчової цінності готового продукту, яка визначається кількісним вмістом і якісним складом нутрієнтів, органолептичними властивостями продукту, а також показниками якості і безпеки продукту.

Вибір продукту, який вимагає збагачення, здійснюють з урахуванням рівня його поширеності і доступності. Він має бути продуктом масового споживання, доступним для всіх груп населення і регулярно використовуватися в повсякденному харчуванні. Світова практика показує, що, в першу чергу, до таких продуктів належать зернові. Завдяки споживанню цих продуктів людина може на 30% задовольнити свої потреби в енергії, більш ніж на 50% – у вітамінах групи В, солях фосфору та заліза, наполовину – у вуглеводах, на третину – у білках. Але засвоюваність білків зернової основи складає лише 45-50%. Кількість незамінних амінокислот відносно їхньої загальної кількості становить 32-45%. При цьому виробництво зернових продуктів функціонального призначення є найбільш дешевим порівняно з виробництвом інших харчових продуктів [3, 4].

Одним з перспективних напрямів створення сучасних функціональних харчових продуктів є використання зернових основ. В нашій країні налагоджено виробництво таких зернових продуктів нового покоління, як готові до вживання сухі сніданки, зернові хлібці, батончики з подрібнених зерен з різноманітними добавками, швидкорозчинні каші та інші продукти,

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

виготовлені на основі пшениці, кукурудзи, рису, ячменю або їхніх сумішей. Такі продукти мають великий попит у різних груп населення, зокрема у дітей, підлітків, людей похилого віку. В той самий час, основний недолік даних продуктів полягає в тому, що їхня харчова цінність невисока, тому що після традиційної технології обробки зерна відбуваються часткові втрати біологічно активних речовин: вітамінів, мінеральних речовин, харчових волокон, які зосереджені, в основному, у периферичних шарах зерна. Виробники зернових сніданків приділяють велику увагу питанням збагачення даних продуктів шляхом внесення до їхнього складу різноманітних корисних компонентів. При цьому не враховують важливі умови збалансованості харчових речовин, які забезпечуються додержанням науково визначених співвідношень між нутрієнтами. Цей підхід характеризується низькою ефективністю.

Як вихідну сировину для зернових продуктів харчування використовують традиційні зернові культури, що характеризуються низьким вмістом білків, найважливіших незамінних амінокислот (треонін, лізин, метіонін+цистин) та мікронутрієнтів. Проблеми харчування, пов'язані з дефіцитом повноцінного білка, на сьогоднішній день є одними з найбільш актуальних. Недостатнє споживання мікронутрієнтів є масовим і постійно діючим фактором, що негативно впливає на ріст і розвиток підлітків та вимагає елементарної корекції шляхом збагачення раціону білком, легкозасвоюваними вуглеводами та іншими біологічно активними речовинами [5].

Актуальним є використання сировини, яка містить велику кількість біологічно-активних речовин, це дозволить урізноманітнити асортимент зернових батончиків з підвищеною біологічною цінністю, які матимуть позитивний вплив на організм людини.

Метою кваліфікаційної роботи є вдосконалення способу виробництва зернового батончика підвищеної біологічної цінності з використанням пророщеного зерна пшениці, насіння гарбуза, чіа та арахісу.

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

Для реалізації цієї мети в роботі визначено вирішення таких завдань:

- охарактеризувати асортимент зернових батончиків;
- описати технологічну схему отримання зернових батончиків;
- визначити нові напрями у вдосконаленні виробництва зернових батончиків;
- дати характеристику хімічного та біохімічного складу сировини для виробництва зернових батончиків;
- описати органолептичні та якісні показники отриманого функціонального продукту;
- розробити апаратурно-технологічну схему отримання зернових батончиків;
- провести технологічні розрахунки сировини та допоміжних матеріалів для виробництва зернових батончиків.

					Вступ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1. АНАЛІТИЧНИЙ ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ З ВИРОБНИЦТВА ЗЕРНОВИХ БАТОНЧИКІВ

1.1. Функціональні харчові продукти як система екологічного захисту людини

Функціональні харчові продукти - це продукти, які при щоденному споживанні в традиційних кількостях володіють, крім загальної харчової цінності, здатністю специфічно підтримувати і регулювати конкретні фізіологічні функції, біохімічні реакції, зберігати і покращувати фізичне і фізіологічне здоров'я людини та / або знижувати ризик виникнення захворювань за рахунок наявності фізіологічно активних інгредієнтів, вміст яких дозволяє забезпечити від 10 до 50 % добових потреб людини у певному нутрієнті.

Перші положення концепції функціонального харчування були сформульовані ще у 1984 р. науковцями з Японії. Їхні дослідження довели позитивний вплив деяких продуктів харчування на певні функції організму людини. В 1991 р., враховуючи результати досліджень, у японському законодавстві було прописано визначення категорії «продукти для спеціального дієтичного харчування» (foods for special dietary use), яке пізніше було замінене на «продукти для специфікованого оздоровчого використання» (foods for specified health use) або скорочено – FOSHU. Ця програма стала прообразом для подібних програм у Німеччині, Франції, Фінляндії, Швеції, США, Канаді, Китаї, Південній Кореї та багатьох інших країнах. Японські дослідники виділили три умови, що визначають функціональну спрямованість харчових продуктів:

- 1) продукти харчування, що приготовлені з натуральних природних

					Кваліфікаційна робота				
					Розділ 1				
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>	
<i>Розроб.</i>		<i>Новохат А. С.</i>					12	20	
<i>Перевір.</i>		<i>Башта А. О.</i>							
<i>Реценз.</i>									
<i>Н. Контр.</i>									
<i>Затверд.</i>									
					НУХТ ОП-4-7				

4 група – продукти, що отримані з нетрадиційної сировини, та визначаються значною біологічною дією на окремі ланки метаболічних процесів [6].

Нині функціональні продукти харчування інтенсивно розробляються і випускаються більшості країн Європи, а також і Японії і США. Світовий ринок функціональних продуктів щорічно зростає, і складає 67,8 млрд. доларів США. Найбільш важливим чинником вони вважають забезпечення цим продуктом позитивної функціональної дії. Більшість продуктів функціонального призначення позитивно впливають на відповідні функції організму, завдяки чому за умов їх регулярного споживання знижується ризик виникнення хронічних захворювань.

Концепція державної політики України передбачає заходи, спрямовані на збереження здоров'я та працездатності населення, подовження тривалості й поліпшення якості життя громадян. На стан оздоровлення людей, емоційний настрій і ефективність роботи людей впливає багато чинників із нашого оточення — харчовий раціон, рівень фізичних і нервових навантажень, швидкість обміну інформацією та ін.

Пріоритетною проблемою можна вважати створення принципово нових технологій, глибокої комплексної переробки сільськогосподарської сировини у продукти високої якості, які мають оздоровчий вплив на організм людини, забезпечують профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань, сприяють усуненню дефіциту вітамінів, мікро- і макроелементів, інших есенціальних речовин. Цим вимогам відповідають оздоровчі продукти — функціональні товари і функціональні інгредієнти, біологічно активні добавки до їжі та інші групи. За допомогою харчової комбінаторики можна послабити негативні наслідки зовнішнього середовища завдяки проектуванню і конструюванню харчових продуктів не лише безпечних для людини, але й таких, що захищають його генетичні структури від пагубного впливу [7].

					Розділ 1	Арк.
						15
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Включення функціональних продуктів до раціонів харчування спрямовано, передусім, на оптимізацію хімічного складу цих раціонів та, як наслідок, на зниження ризиків захворювання та покращення фізіологічних процесів в організмі і відновлення здоров'я різних категорій населення. Розробка нових продуктів харчування функціонального призначення дозволить впровадити широкий асортимент функціональних продуктів, які будуть мати високу харчову і біологічну цінність та органолептичні показники, які, насамперед, зможуть компенсувати дефіцит біологічно активних компонентів в організмі, підтримувати нормальну функціональну активність органів і систем, знижуючи ризик різноманітних захворювань і можуть споживатися регулярно у складі щоденного раціону харчування [6].

1.2. Аналіз сучасних способів проведення технологічних процесів з виробництва зернових продуктів

Зернові продукти є основним і незамінним джерелом нутрієнтів, містять повний набір харчових речовин, необхідних для забезпечення нормальної життєдіяльності організму людини. Вони є важливим джерелом вуглеводів, білків, макро- і мікроелементів, вітамінів, ферментів, харчових волокон, фосфоліпідів та інших біологічно активних речовин. За рахунок використання в їжу зернових продуктів покривається до 40 % потреби у вітамінах групи В та до 50 % енергетичної потреби людини. В Україні частка зернових складає 40-45 % загального раціону харчування.

Протягом багатьох років зерно на підприємствах переробляється в різні зернові продукти: борошно, крупи та інші.

Борошно – це харчовий продукт, одержаний у результаті подрібнення зерна різних культур.

За родом злаку розрізняють борошно пшеничне, житнє, кукурудзяне, ячмінне та інше. Також борошно можуть виробляти із суміші зерен пшениці і

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

жита: житньо-пшеничне, пшенично-житнє. Основними видами борошна є пшеничне та житнє.

Зерно подрібнюють у борошно на комплексі машин, який називають млином. Сучасні млини – це високо механізовані підприємства з механічним або пневматичним транспортуванням продукту по ходу технологічного процесу.

Технологічний процес виробництва борошна включає такі операції:

1. Приймання зерна;
2. Зберігання зерна на млині;
3. Підготовка зерна до помелу
4. Помел зерна у борошно
5. Вибій і зберігання зерна.

Крупа – харчовий продукт, який являє собою ціле або подрібнене зерно, яке повністю або частково звільнене від оболонки, алеїронового шару, зародка.

Види круп розрізняють залежно від культури зерна, з якого вона отримана. Найбільш поширені крупи пшона, гречана, рис, вівсяна, ячмінна, кукурудзяна, пшенична та інші.

Виробництво круп включає підготовку зерна до переробки і переробку зерна в крупу, шліфування і полірування, очищення і сортування та упакування.

Підготовка включає відділення домішок від зерна, підготовку до лущення, гідротермічну обробку, попереднє сортування. Основною операцією одержання круп є лущення – видалення плівок, плодкових і насінневих оболонки. Зерно, звільнене від них, називають ядром [8].

Відносно новими зерновими продуктами є зернові батончики, мюслі, гранола та ін.

Батончики зернові - це нове покоління продуктів харчування, джерело харчових волокон, вітамінів і мінералів, зручний формат готового продукту з ідеальним складом. Ці продукти служать хорошим і корисним сніданком або «перекусом» і мають високу енергетичну цінність, позитивно впливають на організм людини. Крім того, батончики зернові нормалізують перистальтику

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

кишечника, діяльність всього шлунково-кишкового тракту, допомагають відновити обмінні процеси в організмі, позитивно впливають на процеси розщеплення жирів, що не тільки добре позначається на фігурі, але і зменшує рівень холестерину в крові, підвищуючи тривалість і якість життя людини [9].

Відомий спосіб виготовлення зернового батончика, який містить такі етапи:

- 1) змішування цільного зерна зі зв'язуючим або зі зв'язуючим та складовим покриттям;
- 2) змішування суміші;
- 3) екструзії одержуваної суміші у пластини та нарізання пластини на батончики бажаного розміру;
- 4) необов'язково оббризування або глазурування зернового батончика складовим покриттям.

Опис способу виготовлення батончика:

1. Зв'язуюче приготують шляхом змішування сиропів/рідини (тобто сиропу неочищеного рису, випареного сиропу тростинного соку, води та сукралози), теплої карамелі (80°F), складового покриття (100°F) і незначної кількості сухих компонентів (тобто солі, антиоксидантів) у мішалці з великими зусиллями зсуву з нагріванням до досягнення температури близько 170-212°F.

2. Сухі компоненти (тобто пшеничні пластівці, вівсяні зерна, ячмінні пластівці) додають у міксер горизонтального типу і змішують протягом близько 1 хвилини при 15 обертах за хвилину. Якщо застосовують повторну обробку (нарізання на батончики перед глазуруванням), їх додають перед змішуванням сухих компонентів у кількості 5-10%.

3. Зв'язуюче зі стадії №1 охолоджують до близько 150-170°F, і додають ароматизатори. Охолоджене зв'язуюче переміщують у зернову суміш зі стадії №2 і перемішують приблизно 2-3 хвилини в міксері при 15 обертах за хвилину. Кінцева температура зернової суміші становить 110-120°F.

4. Зернову суміш потім переміщують на лінію для виготовлення батончиків Sollich Bar line, що використовується для створення продуктів

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

гранульованого типу. Суміш обробляють за допомогою рядів катальних машин з нержавіючої сталі з кожухом, щоб на виході одержати пластини висотою приблизно 3/4". Потім зернові пластини охолоджують (35-55°F) з подальшим розрізанням на смуги і нарізанням на гільйотинній різальній машині, щоб одержати кінцеві розміри батончика.

5. Якщо після цього необхідне оббризування або покривання поверхні, розмірні зернові батончики пропускають крізь глазурувальну машину типу Sollich або машину для обробки виробів, з подальшим кінцевим етапом охолодження перед пакуванням [10].

Аналіз вітчизняного ринку показав, що асортимент батончиків зернових за останні два роки значно змінився: якщо раніше на споживчому ринку цей вид продукції був представлений здебільшого імпортними продуктами (до 5 торгових марок) та у меншій мірі вітчизняними – (1-2 торгові марки), то на даний час український виробник представлений вже 4 торговими марками, та складає непогану конкуренцію зарубіжній продукції. Тобто, спостерігається зростання даного сегменту ринку товарів вітчизняного походження, що зумовлює доцільність наукових розробок нових видів батончиків зернових.

Крім того, варто відзначити, що батончики зернові вітчизняного виробництва реалізуються за більш доступними цінами: їх вартість складає до 6,00 грн, тоді як імпортні батончики коштують у діапазоні 5,20 ... 14,99 грн за штуку. У результаті аналізу, можна говорити про те, що харчова цінність батончиків зернових різних виробників знаходиться майже на одному рівні. Кількість білків змінюється від 4,0 до 6,7 г на 100 г продукту; жири від 6,7 до 16 г на 100 г продукту та вуглеводи – від 55,0 до 71,5 г на 100 г продукту. Кількість жирів та вуглеводів значно варіюється залежно від кількості інгредієнтів таких як: рослинні жири, патока, мальтодекстрин, інверсний сироп, глюкозно-фруктозний сироп, мед.

Енергетична цінність батончиків зернових є достатньо високою. Найнижчу енергетичну цінність мають батончики ТМ «VitaFruit» та ТМ «Fitto light» 341 ккал/1428 кДж на 100 г продукту, а найвищу – батончики ТМ

					Розділ 1	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

«Cornu» та ТМ «Ва!» 445 ккал/1870 кДж та 432 ккал/1817 кДж на 100 г продукту відповідно.

Також, під час дослідження було встановлено, що вітчизняні батончики зернові випускаються з меншою різноманітністю смаків у порівнянні з імпортними аналогами.

Саме тому, наукові дослідження, щодо розширення асортименту зернових батончиків є доволі актуальними [9].

1.3. Переваги та недоліки класичних технологій перероблення зернової сировини

Сучасні зернопереробні підприємства в процесі виробництва кінцевої продукції втрачають значну частину біологічно активних компонентів та харчових волокон.

Під час переробки зерна пшениці в борошно середні втрати за масою вхідної сировини становлять 20 %. Ці втрати являють собою побічні продукти, тобто кормові зернопродукти і висівки, до яких входять зародок і периферійні частини зернівки. Пшеничні висівки вважають порівняно доступним джерелом клітковини, білкових і мінеральних речовин, а також вітамінів. Вони відрізняються від борошна нижчою калорійністю і містять значну кількість клітковини. Вміст білка у висівках становить 16 г% на суху речовину, що майже утричі більше, ніж у пшеничному борошні другого гатунку; співвідношення білків і вуглеводів становить 1:3,5 за оптимального 1:4, тоді як у борошні – 1:7. Білки висівок повноцінніші за амінокислотним складом порівняно з борошном. У висівках міститься 0,75 мг% вітаміну В1, 0,26 мг% – В2, 3,5 мг% вітаміну РР, значна кількість фосфору, калію, магнію [11].

Відомо способи переробки зернових культур на високодисперсні порошки (борошно), які включають низку механічних обробок насіння для видалення насінневих і плодових оболонок, алейронового шару і зародків та сортовий помел залишку (головним чином ендосперму) з одержанням

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

одночасно різних сортів борошна за принципом багаторазового вибіркового(поетапного) подрібнення. Ці способи є основою переважної більшості технологій виготовлення сухих зернових дисперсій [12].

Недоліками зазначених способів є суттєва різниця біохімічного складу цільного зерна і продукту його переробки (борошна) внаслідок відкидання багатих на білки, жири, вітаміни, вуглеводи, мікроелементи і клітковину складових зерна, а також втрати, що становлять 20-25% сировини.

Відомо способи переробки цільного облущеного зерна у харчові продукти (зерновий хліб), які включають промивання зерна, замочування його на термін від 20 до 75 годин для набрякання і пророщення при температурі від 15 до 30°C, подрібнення вологого пророщеного зерна, використання подрібненої зернової маси для виготовлення хлібобулочних виробів [13, 14].

Недоліками цих способів є швидке (протягом 1-2 годин) псування диспергованої зернової маси, нестабільність якості готової продукції через підвищену активність ферментів та обов'язкове додавання борошна для виготовлення тіста.

Відомо також спосіб Buhler, що включає термічну обробку при луценні насіння до певного ступеню зволоження (3-5%) і подрібнення його у шестиролерному млині, отримання ультрапорошку (борошна дуже тонкого помелу), відходи сировини складають 7-8%, що у 3 рази менше, ніж відходи при традиційних способах виготовлення борошна з насіння зернових культур [15] та спосіб тонкого подрібнення насіння зернових без оболонки з використанням восьмивальцевого верстату AIRTRONIC фірми BUHLER [16, 17].

Недоліками цих способів є включення стадії луцення насіння при високій температурі (120-135°C), дорожнеча обладнання для виготовлення ультрапорошків, необхідність позбавлення зерна від насінневих і плодкових оболонки та високий рівень виходу пилоподібної фракції. Є спосіб одержання високодисперсного обойного борошна з пшениці, що передбачає механічне очищення, миття насіння, відволоження його до вмісту вологи 14,5% і

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

двохетапне грубе і тонке подрібнення зерна шляхом введення в схему обойного помелу відцентрового вальцьового верстака (станка) і деташерів, вихід високодисперсного борошна гатунку 1-го сорту за способом 95,9% [18].

Недоліком зазначеного способу є складність технологічного циклу, що включає двохетапність процесу тонкого подрібнення насіння, кожний етап якого передбачає включення в схему окремого відцентрового верстату, вихід високодисперсного борошна після 1-го етапу - 90,2%, після 2-го - 95,9%. Спосіб обмежується переробкою лише однієї зернової культури (пшениці). Крім того, для підвищення якості хліба (біологічної цінності, строків зберігання) з отриманого борошна необхідно додавати окремо подрібнені висівки.

Відомий спосіб виробництва пшона, що включає очищення зерна від домішок, водотеплову обробку, сушіння, лушення, сортування та контроль готової продукції.

Зерно проса після зважування надходить на очищення від домішок у повітряні сепаратори. На наступному етапі проводять трикратне послідовне сепарування на ситах. Сходом з сит 4,0-4,5 мм на першій системі та 3,0-3,5 мм на третій проводять вилучення крупних домішок. Дрібні домішки вилучають на ситах 1,6×20 мм або 1,5×20 мм. Додаткове вилучення дрібних домішок проводять в розсійниках А1-БРУ. Очищене від домішок зерно надходить на водотеплову обробку, яку здійснюють за методом холодного кондиціювання. Зерно зволожують водою до вологості 18-24 %. На даному етапі передбачається використання зволожуючої машини типу А1-БШУ-2. Після цього зерно надходить у бункери на відволоження, яке триває протягом 9-12 год.

На наступному етапі зерно сушать у сушарці при температурі сушильного агента 120-150 °С протягом 3,5-4,5 хв. та спрямовують на лушення. Даний етап здійснюють у вальцедековому верстаті з двома деками типу 2ДШС-3. Колову швидкість вальця встановлюють 15,5 м/с. Суміш продуктів лушення для вилучення лузги провіюють в аспіраторах та спрямовують у гвинтопресові машини типу У1-БШП, в яких проводять остаточне вилучення оболонок та зародку. Суміш продуктів після гвинтопресових машин надходить на

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

- Бункер для зберігання кукурудзяних пластівців;
- Дозатор сипких компонентів;
- Бункер для зберігання глюкозно-фруктозного сиропу;
- Бункер для зберігання кукурудзяної олії;
- Насоси:
- Дозатор рідких компонентів:
- Збірник:
- Транспортер;
- Змішувач;
- Формувальна машина;
- Конвеєр:
- Холодильник вертикального типу;
- Пакувальна установка.

Обладнання в цеху розташоване за принципом виробничого потоку – найкоротшого і послідовного напрямку руху напівфабрикатів від сировини до готової продукції.

1.5. Обґрунтування вибору зернового батончика та способу його виробництва

Одним з перспективних напрямів створення сучасних функціональних харчових продуктів є використання зернових основ.

Пріоритетною проблемою можна вважати створення принципово нових технологій, глибокої комплексної переробки сільськогосподарської сировини у продукти високої якості, які мають оздоровчий вплив на організм людини, забезпечують профілактику аліментарно-залежних станів і захворювань, сприяють усуненню дефіциту вітамінів, мікро- і макроелементів, інших есенціальних речовин.

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

Зернові продукти є основним і незаінним джерелом нутрієнтів, містять повний набір харчових речовин, необхідних для забезпечення нормальної життєдіяльності організму людини [6,7].

Батончики зернові - це нове покоління продуктів харчування, джерело харчових волокон, вітамінів і мінералів, зручний формат готового продукту з ідеальним складом. Ці продукти служать хорошим і корисним сніданком або «перекусом» і мають високу енергетичну цінність, позитивно впливають на організм людини [9].

Вітчизняні зернові батончики випускаються з меншою різноманітністю смаків у порівнянні з імпортними аналогами, а отже, наукові дослідження, щодо розширення асортименту зернових батончиків є доволі актуальними.

Зернові батончики виготовляються за класичною технологією:

- Приготування суміші з сухих компонентів (пророщене зерно пшениці, кукурудзяні пластівці, насіння чіа та гарбуза, арахіс);
- З'єднання з рідкими компонентами (глюкозно-фруктозним сиропом та кукурудзяною олією);
- Ретельне перемішування до однорідної маси;
- Формування батончиків;
- Охолодження до температури 2-12°C;
- Пакування у поліпропіленові упаковки;
- Зберігання зернових батончиків 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.

Дана технологія проста, але при цьому дозволяє виготовити продукт високої якості, тому й не потребує корегування.

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

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

Сьогодні перспективним напрямом досліджень і технологічних розробок у галузі харчової промисловості є продукція, яка відповідає вимогам швидкого й водночас здорового харчування. Саме тому розширення асортименту зернових батончиків є актуальним.

На проєктованому підприємстві планується широкий асортимент зернових батончиків:

- Зернові батончики на основі пророщеного зерна пшениці;
- Зернові батончики з горіхами;
- Зернові батончики з фруктами;
- Зернові батончики з ягодами;
- Зернові батончики з горіхами та фруктами;
- Зернові батончики з насінням;
- Зернові батончики з горіхами та насінням;
- Зернові батончики з горіхами, насінням та ягодами.

Зернові батончики будуть виготовлятися за класичною технологією наведеною вище.

На проєктованому підприємстві буде використовуватись сучасне технологічне устаткування.

Основним обладнанням є лінія для виготовлення зернових батончиків HARBIN QIHENG, яка включає в себе збірник, транспортер, змішувач, формувальну машину, конвеєр та холодильник вертикального типу. Також використовується додаткове обладнання: бункери для проміжного зберігання сировини, насос, дозатори та пакувальна установка.

Обране обладнання є сучасним та автоматизованим, що дає можливість виготовити зернові батончики високої якості, затрачаючи менше зусиль.

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

1.5.2. Нові напрями у виробництві функціональних продуктів на основі зернової сировини

У харчовій промисловості в умовах загальної глобалізації, індустріалізації, екологічних проблем, потреб забезпечення здоров'я людей і раціоналізації використання сировинних ресурсів необхідним є створення нових комплексних харчових продуктів з максимальним використанням усіх анатомічних частин зерна, тобто використання цільного зерна [11].

Цільне зерно являє собою хороше джерело харчового волокна. Дієти з високим вмістом харчового волокна пов'язують з різною корисністю для здоров'я, такою як зниження рівня холестерину, регуляція рівня цукру у крові та скорочення ризику раку товстої кишки. У цільному зерні також містяться антиоксиданти, які вважаються захистом проти серцево-судинних хвороб і різних ракових захворювань [10].

Одним із перспективних напрямів використання зернової сировини є створення порошкоподібних сублімованих харчових композицій з підвищеним вмістом целюлози і природних біологічно активних речовин. Пророщування зерна, як метод біологічної активації, застосовують для підвищення харчової цінності зернової та інших видів сировини. На процес проростання зерна впливає ряд факторів: температура, вологість, світло, наявність певного субстрату, зрілість та фізіологічний вік зерна, його генетична якість. Під час проростання зерна утворюється значна кількість ферментів класу пептидаз, які каналізують розщеплення крохмалю, білкових речовин, ліпідів. Оптимальною температурою для проростання зерна є 12–25 °С. Низька температура 5 °С, як і занадто висока — 45 °С гальмує активність пероксидаз. Дія високої температури є доцільною протягом перших двох годин пророщування зерна для стимулювання швидкості набухання.

На основі проведених досліджень з пророщування насіння амаранту та австралійського солодкого люпину встановлено підвищення харчової цінності, вмісту вітамінів, зокрема рибофлавіну та аскорбінової кислоти. Відмічено, що

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

термічне оброблення пророщених соєвих бобів та насіння люпину підвищує засвоюваність білків та сприяє розщепленню фітинової кислоти.

Доведено, що пророщування арахісу підвищує вміст біологічно активних сполук у ньому. Арахісові ростки пропонують застосовувати як функціональний інгредієнт для збагачення харчових продуктів. У результаті дослідження впливу імпульсів магнітного поля на проростки вівса доведено, що оброблення суттєво знижує кількість мікроорганізмів, підвищує вміст поліфенолів та антиоксидантну активність зразків.

У процесі пророщування зерна пшениці відмічено зміну кількісного співвідношення амінокислот, підвищення вмісту вітамінів А, С, Е, вітамінів групи В, інозиту рутину [20].

Розроблено рецептуру зернового батончика, що містить цільне зерно пшениці, зв'язуючий компонент та складове покриття, який відрізняється тим, що цільне зерно пшениці використовують пророщене, як зв'язуючий компонент використовують агар, як складове покриття використовують глазур та додатково вносять сухофрукти, мед, насіння льону та воду у наступних співвідношеннях компонентів, %:

- пророщене зерно пшениці 35,0-55,0
- сухофрукти 9,6-10,4
- мед 5,0-5,7
- агар 1,0-1,6
- глазур 9-10
- насіння льону 0,9-1,3
- вода 18,7-37,0 [21].

Розроблено рецептуру батончика висівкового спеціального призначення для осіб, що контролюють масу тіла, що містить висівки вівсяні, висівки пшеничні, шрот насіння льону, фруктозу, воду, гліцерин, який відрізняється тим, що додатково містить функціональну композицію "Спорт слім" при наступному співвідношенні компонентів на 1 тонну готової продукції, кг: корпус: висівки вівсяні 214,29; висівки пшеничні 104,40; шрот насіння льону

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

71,43; фруктоза 71,43; вода 514,35; гліцерин 2,95; функціональна композиція "Спорт слім" 21,15 [22].

Розроблено суміш пластівців із біологічно активованого зерна злакових культур, яка містить зерно пшениці, вівса, яка відрізняється тим, що додатково містить зерно тритикале, а зерно вівса застосовується лише голозерних сортів, причому зерно всіх злакових культур застосовується цілним у біологічно активованому стані та використовується у суміші пластівців, при наступних співвідношеннях компонентів, мас. ч. %:

- зерно пшениці 20,0-30,0;
- зерно голозерного вівса 30,0-45,0;
- зерно тритикале 35,0-40,0 [23].

Відомо спосіб отримання сухого сніданку у вигляді батончика, що включає змішування цукровопатокового сиропу (кількість сухих речовин 75-85 %) з концентратом ядра соняшникового насіння або маси для формування, сухих молочних продуктів, дієтичної добавки "Нутрію-гем", подрібнених сушених фруктів, порошку бурих водоростей (ламінарія, вакаме), який відрізняється тим, що змішування проводиться на основі звареного цукрово-патокового сиропу при температурі 95-110 °С з послідуєчим охолодженням, формуванням батончиків та покриттям шоколадною глазур'ю.

Запропонований спосіб виробництва сухого сніданку батончик включає таке співвідношення компонентів (%):

- концентрат ядра соняшникового насіння або маса для формування 20-25,0 сухих молочних продуктів 14-18,0
- дієтична добавка "Нутрію-гем" 3-5,0
- цукор, мед 10-13,0
- сушені фрукти 16-18,0
- шоколад 8-10,0
- вода питна 15-18,0 [24].

Використання обраної сировини, яка містить велику кількість біологічно-активних речовин, дозволить урізноманітнити асортимент зернових батончиків з підвищеною біологічною цінністю, які матимуть позитивний вплив на організм людини.

Отже, виробництво зернових батончиків є актуальним та економічно доцільним.

					Розділ 1	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

РОЗДІЛ 2. ТЕХНОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

2.1. Характеристика основної сировини для виробництва зернових батончиків, її харчова та біологічна цінність

Основною сировиною для виробництва зернового батончика є кукурудзяні пластівці, кукурудзяна олія та глюкозно-фруктозний сироп.

Кукурудзяні пластівці — харчовий продукт із зерен кукурудзи. Технологія виготовлення включає процеси видалення з зерен оболонки, відділення зародків, отримання крупи, з подальшим її варінням в цукрово-сольовому 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 [31].

Вимоги до якості пластівців кукурудзяних представлені в табл. 2.1.

Олія кукурудзяна. Її отримують шляхом обробки зародків кукурудзяного борошна 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 токофероли [32].

Олія кукурудзяна повинна відповідати ДСТУ ГОСТ 8808:2003 «Олія кукурудзяна. Технічні умови.» [33].

Вимоги до якості кукурудзяної олії представлені в табл. 2.2.

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Новохат А. С.			Розділ 2	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Башта А. О.					33	21
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.								

Таблиця 2.2 – Вимоги до якості кукурудзяної олії

Сировина	Нормативна документація	Основні показники, що контролюються
Кукурудзяна олія	ДСТУ ГОСТ 8808:2003	<p>Прозорість: прозора, без осаду.</p> <p>Запах і смак: без запаху, смак знеособленої олії.</p> <p>Кольорове число, мг йоду, не більше – 18.</p> <p>Кислотне число, мг КОН/г, не більше – 0,35.</p> <p>Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше в перерахунку:</p> <ul style="list-style-type: none"> - на стеароолеолецитин – 0,05. - на P2O5 – 0,005. <p>Масова частка вологи і летких речовин, %, не більше – 0,10.</p> <p>Масова частка не жирових домішок, %, не більше – не допустимо.</p> <p>Мило (якісна проба) – не допустимо.</p> <p>Температура спалаху екстракційної олії, °С, не менше – 234.</p> <p>Перекисне число, ммоль/кг, не більше – 10 [33].</p>

Глюкозно-фруктозний сироп – очищений і концентрований водний розчин харчових сахаридів, отриманий з крохмалю та/або інуліну.

Глюкозно-фруктозний сироп повинен відповідати вимогам нормативної документації [34].

Вимоги до якості глюкозно-фруктозного сиропу представлені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3 – Вимоги до якості глюкозно-фруктозного сиропу

Сировина	Нормативна документація	Основні показники, що контролюються
Глюкозно-фруктозний сироп	Вимоги до видів цукрів, призначених для споживання людиною.	Масова частка сухої речовини - не менше ніж 70%. Еквівалент декстрази - масова частка не менше ніж 20% у перерахунку на суху речовину та виражений як D-глюкоза. Масова частка сульфатної золи - не більше ніж 1% у перерахунку на суху речовину [34].

Вся сировини повинна відповідати вимогам стандартів і забезпечувати високу якість готового виробу.

Також важливим показником є харчова цінність сировини.

Харчова цінність – поняття, що відбиває всю повноту корисних властивостей харчового продукту, включаючи ступінь забезпечення фізіологічних потреб людини в основних харчових речовинах, енергію і органолептичні властивості. Характеризується хімічним складом харчового продукту з урахуванням його споживання в загальноприйнятій кількості.

Харчова цінність основної сировини для виробництва зернового батончика наведена у табл. 2.4.

Таблиця 2.4 - Харчова цінність основної сировини для виробництва зернового батончика [35]

Показники		Кукурудзяні пластівці	Кукурудзяна олія	Глюкозно- фруктозний сироп
Білки, г		6,61	0	0
Жири, г		0,59	99,9	0,3
Вуглеводи, г		84,61	0	78,3
Мінеральні речовини (MP), мг	Na	723	0	80
	K	79	0	29
	Ca	4	0	25
	Mg	9	0	13
	P	37	2	48
	Fe	29	0	1,2
Вітаміни, мг	B ₁	1,13	0	0
	B ₂	1,64	0	0
	B ₆	0,2	0	0
	PP	24,4	0	0
	C	22	0	0
	E	0,13	18,6	0

2.2. Характеристика допоміжної сировини та матеріалів для виготовлення зернових батончиків

Крім основної сировини, використовується додаткова сировина. Додатковою сировиною для виробництва зернового батончика є обрані нами збагачувачі - пророщене зерно пшениці, гарбузове насіння, насіння чіа та арахіс.

Також доведено зростання вмісту поліфенолів в зерні пшениці під час його пророщування. Загальна кількість поліфенольних сполук за три доби збільшується на 100-130 %. За першу добу пророщування цей показник зростає на 6-8 %, а за другу добу – на 50-60 % [39, 40].

Отже, пророщене зерно пшениці є цінною сировиною для збагачення харчових продуктів.

Відомо, що насіння гарбуза є джерелом цінних біологічно активних речовин. У його складі виявлено значну кількість білку (35%), жиру (40-55%), ефірні олії, фітостерин кукурбітол, кукурбітин – 0,5%, фітин, органічні кислоти – саліцилова, яблучна; вітаміни – каротин, каротиноїди, аскорбінову кислоту та вітаміни групи В (В1, В2, РР) [41, 42].

Насіння гарбуза багате мінералами марганцю і магнію. Марганець бере участь у численних обмінних процесах, захищає клітини від окислювального пошкодження, в той час як магній важливий для здоров'я кісток, серця і судин. Крім того, гарбузове насіння є хорошим джерелом фосфору, заліза, міді, вітаміну К і цинку. Насіння в менших кількостях містить кальцій, калій, селен, фолієву кислоту і ніацин, вітаміни групи В, Е, РР.

Завдяки унікальному поєднанню амінокислот, вітамінів, мікроелементів та інших корисних речовин насіння гарбуза допомагають в лікуванні багатьох захворювань. Вживання насіння гарбуза благотворно впливає на діяльність серцевого м'яза [43].

Завдяки цінному хімічному складу насіння гарбуза є перспективною сировиною у виробництві біологічно активних добавок до їжі, а також оздоровчих та функціональних харчових продуктів [44].

Насіння чіа – дуже корисне для здоров'я людини. Йому притаманний високий вміст білків (до 23%), харчових волокон (близько 33%), поліненасичених жирних кислот (80% від вмісту жиру), вітамінів (В1, В2, В6, В9, С, Е, РР), мінеральних речовин (Са, Mg, Na, К, Р, Fe, Zn, Cu, F), фенольних сполук та ін. [45; 46].

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

Завдяки унікальному хімічному складу та широкому спектру корисних для організму людини властивостей насіння чіа у 2009 р. було схвалене Європейським парламентом як новий продукт харчування [47]. Його особливістю є гіпоалергійність, відсутність побічних ефектів у разі вживання та нейтральність смакових характеристик [48, 49].

Своїм багатим складом насіння чіа забезпечує профілактику серцево-судинних і онкологічних захворювань, нормалізує стан нервової системи, блокує запальні процеси в організмі, зменшує ступінь тривожності і підвищує активність мозку. Більш того, насіння чіа корисне для людей, які страждають на діабет. Воно регулює вміст глюкози в крові і перешкоджає стрибкам її рівня [50].

Насіння чіа містить в значній кількості такі мінеральні елементи, як калій, кальцій, магній, мідь, цинк та фосфор. Калій необхідний для виведення шкідливих речовин, у поєднанні з магнієм стабілізує стан серцево-судинної системи, фосфор у поєднанні з кальцієм є головним структурним компонентом кісткової тканини, цинк бере участь у жировому, білковому та вітамінному обміні речовин, залізо та мідь сприяють синтезу кров'яних тілець [51].

Арахіс є одним із основних олійних культур в світі. Цінність його важко переоцінити. У бобах арахісу міститься більше 35% білків, близько 50% жирів, а також велика кількість необхідних для людини вітамінів, мікроелементів та ненасичених жирних кислот.

Харчову цінність арахісу надає високий вміст у ньому сухих речовин, що складає 93,2...97,0%. Білки належать до життєво необхідних речовин, без яких неможливе життя, ріст і розвиток організму. Вони найважливіші компоненти харчування, що забезпечують пластичні та енергетичні потреби організму. Арахіс – це високобілковий харчовий продукт. Білок арахісу легко засвоюється, бо відрізняється високим вмістом водорозчинної фракції, що і вказує на його високу перетравлюваність.

Роль жирів у харчуванні визначається їх високою калорійністю й участю в процесах обміну. З жирами в організм надходять необхідні для

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

життєдіяльності речовини: вітамін Е, β-каротин, незамінні жирні кислоти, лецитин. Жири забезпечують всмоктування з кишечника низки мінеральних речовин та жиророзчинних вітамінів. Вони поліпшують смак їжі і викликають відчуття ситості. Відомо, що насіння арахісу відносять до олійних культур, бо практично половину сухих речовин займає жир [52].

Велика кількість протеїну, що міститься в арахісі, робить його необхідною альтернативою м'ясним продуктам у разі вегетаріанського харчування. За поживністю арахіс не поступається таким популярним бобовим культурам як горох або квасоля, а за вмістом білка взагалі поступається лише сої. Найбільш важливі з точки зору харчової цінності в арахісі жири, яких там міститься до 60 %. У цьому жирі знаходяться поліненасичені кислоти, що робить цей горіх головним продуктом у боротьбі з атеросклерозом [53].

Волокниста структура арахісу, робить його корисним у профілактиці та запобіганні деяких форм ракових пухлин. Арахіс має позитивний вплив на нервову систему, серце, печінку та інші органи; прискорює ріст клітин, зменшує рівень зайвого холестерину в крові [54–55].

Вченими R. Jiang, J. Manson, M. Stampfer, S. Liu, W. Willett та F. Hu встановлено, що регулярне споживання арахісу позитивно впливає на зменшення ризику розвитку діабету II типу [55], адже високе споживання мононенасичених і поліненасичених жирів, що містяться у горіхах, покращує чутливість до інсуліну.

В університеті Пердью (США) вчені C. Alper та R. Mattes довели, що регулярне споживання арахісу знижує вміст тригліцеридів у крові, збільшує концентрацію магнію в сироватці, що сприяє зменшенню ризику серцево-судинних захворювань [57]. Це в першу чергу пояснюється багатим джерелом мононенасичених жирних кислот, магнію та фолієвої кислоти. Також арахіс рекомендовано використовувати в дієтах із високим вмістом МНЖК для зниження рівня холестерину в крові, що також сприяє зменшенню серцево-судинних захворювань [58].

Смажений арахіс містить 61...114 мг /100 г фітостеринів залежно від сорту, 78...83% з яких у вигляді β -ситостерину. Завдяки високому їх вмісту, арахіс запобігає розвитку онкологічних захворювань товстої кишки, простати і раку молочної залози [59]. Арахіс також допомагає знизити розвиток остеопорозу та є джерелом споживання білка [60].

Арахіс покращує пам'ять і увагу, крім того, він необхідний для нормального функціонування нервової системи, серця, печінки та інших внутрішніх органів. Це, а також повна відсутність холестерину і вишуканий смак роблять арахіс незамінним продуктом для повноцінного та здорового харчування [61].

Харчова цінність додаткової сировини для виробництва зернового батончика наведена у табл. 2.5.

Таблиця 2.5 - Харчова цінність додаткової сировини для виробництва зернового батончика [35, 36, 37, 38, 41, 42, 45, 46, 52]

Показники		Пророщене зерно пшениці	Гарбузове насіння	Насіння чіа	Арахіс
Білки, г		7,49	30,23	15,62	26,3
Жири, г		1,27	49,05	30,75	45,2
Вуглеводи, г		41,43	4,71	6,15	9,9
Мінеральні речовини (МР), мг	Na	16	7	19	23
	K	169	809	160	658
	Ca	28	46	631	76
	Mg	82	592	0	182
	P	200	1233	949	350
	Fe	2,14	8,82	0	5
Вітаміни, мг	B ₁	0,23	0,27	0,48	0,74
	B ₂	0,16	0,15	0,02	0,11
	B ₆	0,27	0,14	0,18	0
	PP	3,09	4,99	5,95	13,2
	C	2,6	1,9	3,2	5,3
	E	20	2,18	1,48	10,1

2.3. Вибір та обґрунтування технологічного процесу та режимів виробництва зернових батончиків

Технологічний процес виготовлення зернового батончика складається з таких етапів:

- 1) Гарбузове насіння та арахіс попередньо подрібнюють.
- 2) Всі сухі компоненти, а саме кукурудзяні пластівці, пророщене зерно пшениці, гарбузове насіння, насіння чіа та арахіс, змішують.
- 3) Глюкозно-фруктозний сироп підігрівається для зменшення в'язкості і кращого перемішування.
- 4) Суміш із сухих компонентів транспортується і об'єднується з рідкими компонентами – кукурудзяною олією та глюкозно-фруктозним сиропом.
- 5) Суміш зі всіх рецептурних компонентів ретельно перемішується до однорідної маси.
- 6) З суміші формуються батончики заданої форми та розмірів.
- 7) Сформовані батончики охолоджуються до температури 2-12°C для кращого зберігання форми.
Саме ця температура є оптимальною для забезпечення високої якості продукції.
- 8) Пакують зернові батончики у поліпропіленові упаковки.
- 9) 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.

Принципово-технологічна схема виробництва зернових батончиків представлена на рис. 2.1.

					Розділ 2	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

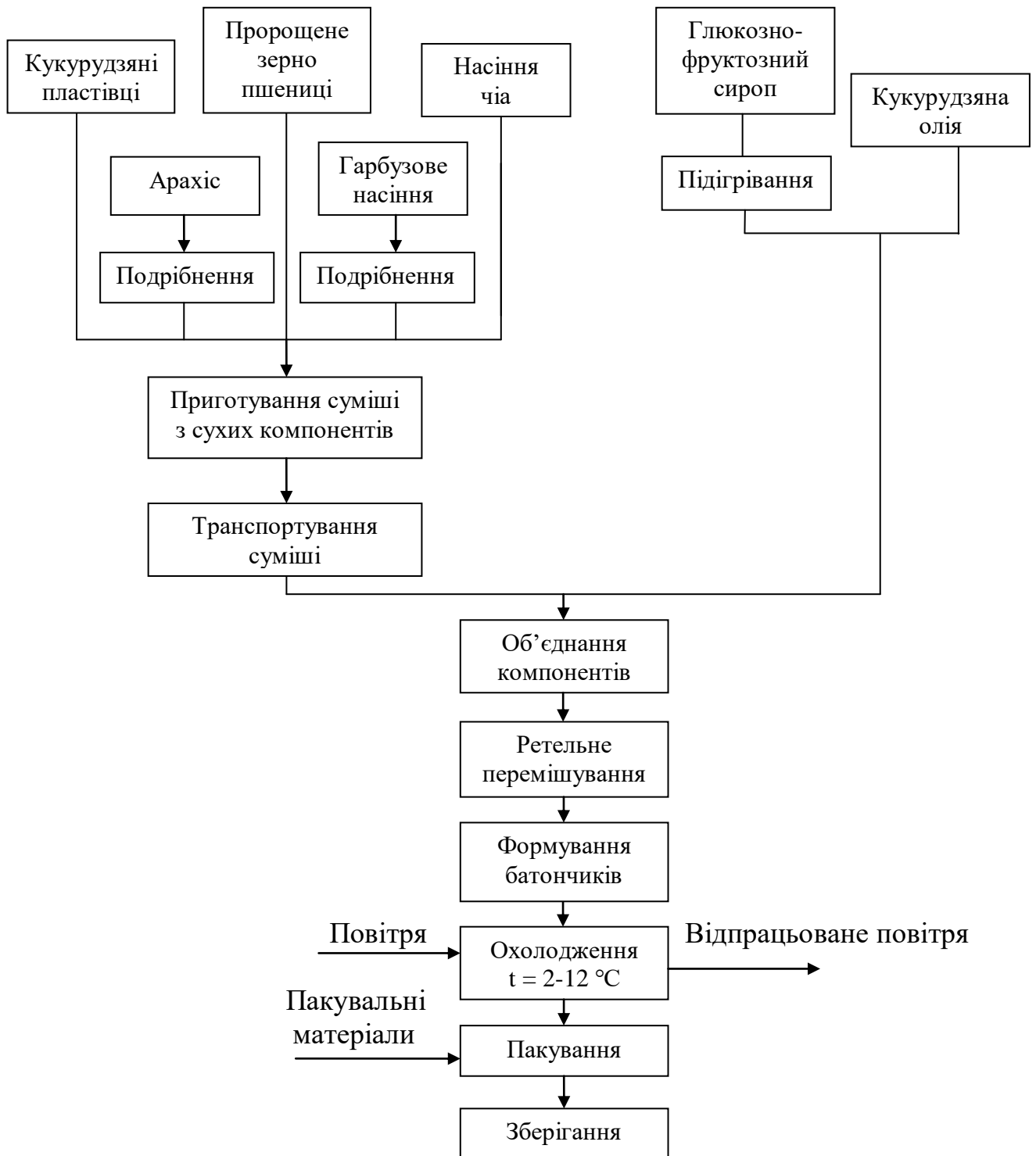


Рис. 2.1. Принципово-технологічна схема виготовлення зернового батончика

2.4. Опис технологічного процесу виробництва зернових батончиків та розробленої апаратурно-технологічної схеми

Опис технологічного процесу виробництва збагаченого зернового батончика:

Для даного продукту необхідні такі інгредієнти: кукурудзяні пластівці, пророщене зерно пшениці, гарбузове насіння, насіння чіа, арахіс, кукурудзяна олія та глюкозно-фруктозний сироп.

Процес пророщення зерна – це вихід зерна зі «сплячого» стану покою, що супроводжується гідролізом основних біополімерів зерна та накопиченням природних біологічно-активних речовин.

Початковими чинниками для пробудження і проростання зерна є волога і тепло. При взаємодії з вологою зерно починає активно її поглинати. Для повного набухання зерну необхідно 8 – 10 годин. Далі проростання за нормальних умов відбувається через 13 - 14 годин. Процес проростання йде швидко. Під впливом тепла і води, а також у зв'язку з активацією біологічно активних речовин, що містяться у зерні.

Проростання зерна пшениці починається при збільшенні його вологості до 36,0%.

У літературі наведено параметри замочування при температурі 23-25°C протягом 4-5 годин є найефективнішим. Після чого зерно залишають при температурі повітря 23-25°C протягом 19-20 годин. Цей етап може бути повторним, але проростання відбувається вже протягом 4-6 годин [62].

На підприємство надходить вже підготовлена сировина. Гарбузове насіння та арахіс попередньо подрібнюють.

Всі сухі компоненти, а саме кукурудзяні пластівці, пророщене зерно пшениці, гарбузове насіння, насіння чіа та арахіс, змішують.

Глюкозно-фруктозний сироп підігрівається для зменшення в'язкості і кращого перемішування.

					Розділ 2	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Суміш із сухих компонентів транспортується і об'єднується з рідкими компонентами – кукурудзяною олією та глюкозно-фруктозним сиропом.

Суміш зі всіх рецептурних компонентів ретельно перемішується до однорідної маси.

З суміші формуються батончики заданої форми та розмірів.

Сформовані батончики охолоджуються до температури 2-12°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.

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

Апаратурно-технологічна схема виробництва зернового батончика представлена в графічній частині роботи.

Опис до апаратурно-технологічної схеми виробництва зернового батончика:

Вся сировина зі складу надходить до бункерів для проміжного зберігання. Кукурудзяні пластівці надходять до бункеру 1, пророщене зерно пшениці – до бункеру 2, гарбузове насіння – до бункеру 3, насіння чіа – до бункеру 5, арахіс – до бункеру 6, кукурудзяна олія – до бункеру 7 та глюкозно-фруктозний сироп – до бункеру 8.

З бункерів для проміжного зберігання кукурудзяних пластівців 1, пророщеного зерна пшениці 2, гарбузового насіння 3, насіння чіа 5 та арахісу 6 через дозатори 4 сипкі компоненти подаються у збірник 10, звідки транспортуються транспортером 11 у змішувач 12.

З бункерів для проміжного зберігання кукурудзяної олії 7 та глюкозно-фруктозного сиропу 8 через насоси 9 кукурудзяна олія та глюкозно-фруктозний сироп подаються у змішувач 12, в якому всі рецептурні компоненти ретельно перемішуються.

Зі змішувача зернова маса подається на формувальну машину 13, в якій формуються батончики заданої форми та розміру.

Із формувальної машини зернові батончики конвеєром 14 подаються в холодильник вертикально типу 15, в якому охолоджуються до температури 2-12°C для кращого зберігання форми.

З холодильника конвеєром 14 батончики подаються на пакувальну машину 16, в якій запаковуються у поліпропіленову упаковку.

Запаковані зернові батончики конвеєром 14 направляють на склад для зберігання готової продукції.

					Розділ 2	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.5. Організація контролю якості продукції з переліком використаних методик контролю у виробництві зернових батончиків

Контроль якості продукції - встановлення відповідності продукції та процесів вимогам нормативно-технічної документації, зразкам- еталонам; інформація про перебіг виробничого процесу та підтримання його стабільності; захист підприємства від постачань недоброякісних матеріалів, енергоносіїв та ін.; виявлення дефектної продукції на ранніх етапах; запобігання випуску недоброякісної продукції.

Система контролю якості продукції - це сукупність методів і засобів контролю та регулювання компонентів зовнішнього середовища, які визначають рівень якості продукції на стадіях маркетингу, НДДКР та виробництва, а також технічного контролю на всіх стадіях виробничого процесу.

Компонентами зовнішнього середовища системи контролю якості продукції на рівні підприємства є результати маркетингових досліджень, НДДКР, сировина, матеріали, комплектуючі вироби, параметри організаційно-технічного рівня виробництва та системи менеджменту.

Показники якості продукту формуються в нормативах на стадії маркетингу, уточнюються в конструкторській документації на стадії НДДКР, матеріалізуються на стадії виробництва, використовуються (реалізуються) на стадії експлуатації.

Матеріалізація показників якості фіксується технічним контролем, який є елементом системи управління якістю на підприємстві. Він, як складова виробничого процесу, об'єднує в комплекс взаємопов'язані контрольні операції, що передбачені технологічним процесом. Контрольні операції проектуються і нормуються в процесі розробки технологічного процесу та заносяться до технологічної карти. Для складних контрольних операцій створюються карти контролю.

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

Технічний контроль являє собою перевірку відповідності продукції або процесу, всіх виробничих умов та чинників, від яких залежить якість продукції, установленим техніко-технологічним вимогам до якості продукції на всіх стадіях її виготовлення.

Мета технічного контролю якості на підприємстві полягає в забезпеченні випуску високоякісної та комплектної продукції згідно з чинними стандартами і технічними умовами.

Вимоги до організації технічного контролю якості: профілактичність - запобігання браку; точність і об'єктивність; економічність; участь усіх працюючих у контрольних функціях.

Система контролю якості. На підприємствах, залежно від організаційно-технологічних умов виробництва продукції (послуг), розробляється і функціонує система технічного контролю якості.

Система технічного контролю якості - це сукупність засобів контролю, методів виконання контрольних операцій і виконавців, які взаємодіють з об'єктами контролю за встановленими правилами.

Більшість контрольних операцій виконується безпосередньо робітниками на робочих місцях під час здійснення виробничих операцій. Такі контрольні операції є допоміжними до основних технологічних операцій.

З метою забезпечення виготовлення продукції відповідно до вимог конструкторсько-технологічної документації та запобігання втратам і збільшенню витрат у процесі виробництва, окремі контрольні операції покладаються на наладчиків, бригадирів, майстрів та спеціальний персонал - робітників відділу (бюро) технічного контролю якості (ВТК) підприємства.

Залежно від масштабу і типу виробництва та конструктивно-технологічних особливостей продукції, що випускається, на підприємстві створюється відділ або бюро з технічного контролю якості.

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

Для забезпечення високої якості продукції розроблено план НАССР.

Таблиця 2.6 - ПЛАН НАССР: ЗЕРНОВИЙ БАТОНЧИК

КТК № стадія процесу	Небезпечний чинник, яким керують у КТК	Критична межа	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії/ Відповідальність
			Вимірювання або спостереження	Прилади які використовуються для моніторингу	Частота	Хто виконує моніторинг/ оцінює результати	Протоколи	
КТК №1 Ретельне перемішування	Фізичний – нерівномірно розподілені компоненти	Однорідна маса	Візуальне спостереження, контроль справності мішалки	Автоматизована система контролю мішалки	Після закінчення операції перемішування	Оператор	Журнал реєстрації результатів моніторингу КТК 1, Звіт про виконання коригувальних дій	У разі невідповідності результатів дослідження здійснюється ремонт мішалки. Перевірка начальником лабораторії документів про проведення моніторингу і коригуючих дій 1 раз на тиждень.
КТК №2 Охолодження	Фізичний – невідповідність температури, як наслідок – втрата форми	Температура – 2-12°C	Температура	Автоматизована система контролю холодильника	Постійно	Оператор	Журнал реєстрації температур Журнал реєстрації результатів моніторингу КТК 2, Звіт про виконання коригувальних дій	Перевірка спеціалістом з технічного обслуговування роботи холодильника і, за необхідності, проведення його налагодження. Перевірка начальником лабораторії документів про проведення моніторингу і коригуючих дій 1 раз на тиждень.

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

Розроблено рецептуру збагаченого зернового батончика, вона представлена в табл. 2.7.

Таблиця 2.7 - Рецептура зернового батончика:

Рецептурні компоненти:	Витрати, кг
Пророщене зерно пшениці	30,0
Кукурудзяні пластівці	25,0
Гарбузове насіння	15,0
Насіння чіа	6,5
Арахіс	12,0
Глюкозно-фруктозний сироп	7,0
Кукурудзяна олія	4,5
Разом	100,0

Потужність підприємства – 3 т/добу

Вихід — це маса продукції в кг або %, яка одержується з 100 кг основної і додаткової сировини.

Вихід зернових батончиків розраховують за формулою:

$$V = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_T} \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{\delta p}) \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{yn}) \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{yc})$$

де $\sum G_i$ – загальна витрата сировини за рецептурою виробу за винятком води, кг;

w_{cp} – середньозважена вологість сировини, %;

w_T – вологість суміші, %;

$\Delta q_{\delta p}$, Δq_{yn} , Δq_{yc} – відповідно витрати при обробці (6...14 %), усушці (3...4 %).

$$V = 100 * \frac{100 - 8,3}{100 - 10,0} * (1 - 0,01 * 11%) * (1 - 0,01 * 3%) * (1 - 0,01 * 4%) = 84,44 \%$$

Середньозважену вологість сировини в суміші, яка подається до екструдеру w_p розраховують за формулою:

					Розділ 2	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

$$w_{cp} = \frac{G_{\bar{o}} \cdot \omega_{\bar{o}} + G_{\bar{o}p} \cdot \omega_{\bar{o}p} + G_c \cdot \omega_c + \dots}{G_{\bar{o}} + G_{\bar{o}p} + G_c + \dots} = \frac{\sum(G_i \omega_i)}{\sum G_i}$$

де $G_{\bar{o}}$, $G_{\bar{o}p}$, G_c – витрата основної і додаткової сировини за рецептурою, кг;

$w_{\bar{o}}$, $w_{\bar{o}p}$, w_c – відповідно вологість основної і додаткової сировини, %.

$$w_{cp} = \frac{30 \times 12 + 25 \times 5 + 15 \times 5,23 + 6,5 \times 4,9 + 12 \times 7,9 + 7 \times 20 + 4,5 \times 0,1}{100} = 8,3 \%$$

Добову масову витрату основної сировини (у кг) визначають за формулою:

$$M_{\text{доб}} = \frac{P_{\text{доб}} \cdot 100}{v}$$

де $P_{\text{доб}}$ – добова виробка зернових батончиків, кг;

v – вихід зернових батончиків, %.

$$M_{\text{доб}} = \frac{3000 \cdot 100}{84,44} = 3552,82 \text{ кг}$$

Тобто для виготовлення 3 т (3000 кг) зернових батончиків потрібно взяти 3552,82 кг сировини.

2.7. Розрахунок показників харчової та біологічної цінності збагаченого зернового батончика

Основним показником харчової та біологічної цінності продукту є інтегральний скор (ступінь забезпечення добових потреб заданої категорії населення в певному нутрієнті).

Розраховуємо інтегральний скор для 100 г та 25 г зернового батончика (табл. 2.8).

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

Таблиця 2.9 - Показники біологічної цінності білку

Компоненти рецептури	Вміст білка, %	АСmin	U, част.од.	Коеф. надлишковості, %	НАК повноцінна	Триптофан	Лізин	Метіонін
Зерновий батончик	12,61	1,19	0,68	17,09	43,02	1	2,27	1,68
Пророщене зерно пшениці	7,49	0,61	0,62	22,52	21,85	1	2,08	2,08
Кукурудзяні пластівці	6,61	0,74	0,46	43,04	26,74	1	3,86	5,29
Гарбузове насіння	30,23	0,73	0,68	16,75	26,42	1	2,14	1,61
Насіння чіа	16,62	0,77	0,63	20,78	27,85	1	1,28	0,63
Арахіс	26,3	0,65	0,69	15,96	23,39	1	3,36	2,21
Глюкозно-фруктозний сироп	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00
Кукурудзяна олія	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,00	0,00

Енергетична цінність характеризує ту кількість енергії, яка може вивільнитися з харчового продукту в процесі біологічного окислення і використовується для забезпечення фізіологічних функцій організму.

Розраховуємо енергетичну цінність 100 г і 25 г зернового батончика.

Таблиця 2.10 – Розрахунок енергетичної цінності зернового батончика

Показник	Одиниці вимірювання	
	ккал	кДж
Енергетична цінність 100 г продукту	394,28	1599,65
Енергетична цінність 25 г продукту	98,57	399,91

Зерновий батончик можна вважати функціональним продуктом за вмістом деяких мінеральних речовин (фосфор, залізо) та вітамінів (РР, Е).

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ЧАСТИНА

3.1. Характеристика відходів, стічних вод і викидів підприємства

На харчових підприємствах у зв'язку з використанням багатьох видів сировини і видів її переробки мають місце практично всі види шкідливих виділень. За ступенем інтенсивності негативного впливу підприємств харчової промисловості на об'єкти навколишнього середовища перше місце займають водні ресурси. За витратами води на одиницю продукції харчова промисловість займає одне з перших місць серед галузей народного господарства. Високий рівень споживання обумовлює великий обсяг утворення стічних вод на підприємствах, при цьому вони мають високу ступінь забрудненості і становлять небезпеку для навколишнього середовища.

На підприємствах цукрової, крохмале-патокової, консервної, виноробної галузей основний обсяг стічних вод утворюється при гідротранспортуванні і мийці сировини. Для стічних вод цих галузей характерний високий показник вмісту зважених органічних речовин. При виробництві продуктів харчової та смакової промисловості, що не містять цукру, утворюється стічна вода, забруднена великою кількістю цукрозамінників. Також в стічній воді знаходяться ароматичні речовини, такі як ментол. Стічні води м'ясопереробних підприємств містять велику кількість мінеральних і органічних домішок. Склад стічних вод дозволяє використовувати їх для зрошення сільськогосподарських культур, що вирішує завдання очищення і підвищення родючості ґрунту.

Також в харчовій промисловості актуальною для переробних підприємств є охорона атмосферного повітря. У викидах підприємств харчової промисловості знаходяться такі речовини, як: складні ефіри оцтової кислоти,

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Новохат А. С.			Розділ 3	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Башта А. О.					55	4
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.								

монокарбонові кислоти, лактати, формальдегід, нафталін, діацетил, ацетат амонію, етилбензол, діметілбензол, антрацен, акролеїн, масляна кислота, фенол, толуол, бензол [63].

Найбільш шкідливі речовини, що надходять в атмосферу від підприємств харчової промисловості, органічний пил, двоокис вуглецю, бензин і інші вуглеводні, викиди від спалювання палива [64].

Багато технологічних процесів супроводжуються утворенням і виділенням пилу в навколишнє середовище (цукрові заводи, олійно-жирові, тютюнові фабрики і ін.). Проте харчова промисловість не відноситься до основних забруднювачів атмосфери. Однак майже всі її підприємства викидають в атмосферу гази і пил, чим погіршують стан атмосферного повітря. Отже, шляхи вирішення проблем полягають в наступному: забезпечення виробництва високоякісної і екологічно безпечної продовольчої сировини, вдосконалення існуючих та розробка нових, в тому числі безвідходних та екологічно чистих технологій харчових продуктів; створення суспільної довіри у громадян може значно підвищити економічні можливості того чи іншого підприємства; у кожного підприємства повинен бути екологічний паспорт, документ який містить характеристику взаємовідносин підприємства з навколишнім середовищем, а саме: загальні відомості про підприємство, використану сировину, написання технологічних схем виробництва основних видів продукції, схем очищення стічних вод і аеровикидів, їх характеристики після очищення, дані про тверді та інші відходи, а також перелік планованих заходів, спрямованих на зниження навантаження на навколишнє середовище, з зазначенням термінів, обсягів витрат, питомих і загальних обсягів викидів шкідливих речовин до і після здійснення кожного заходу.

3.2. Рекомендовані заходи щодо охорони навколишнього середовища

Для харчової промисловості велике значення має екологізація технологій. Це передбачає систему заходів щодо запобігання негативному впливу

					Розділ 3	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- комплексна переробка газодимових викидів та стічних вод з використанням продуктів газо-і водоочищення;

- організація територіально-виробничих комплексів [66].

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 неутилізовуваних відходів;

- виготовлення високоякісної екологічно безпечної харчової продукції.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ

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

Організація служби охорони праці на підприємстві

Служба охорони праці створюється на підприємствах з кількістю працівників 50 і більше. На підприємстві з кількістю працівників менше 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати в порядку сумісництва особи, які мають відповідну підготовку. На підприємстві з кількістю працівників менше 20 осіб для виконання функцій служби охорони праці можуть залучатися сторонні спеціалісти на договірних засадах, які мають відповідну підготовку.

Зазвичай виокремлення служби охорони праці як такої в структурі підприємства не практикується. Її функції покладаються на традиційні структурні підрозділи — відділи охорони праці (відділи охорони праці та промислової безпеки, охорони праці та пожежної безпеки).

Підпорядковується служба охорони праці згідно із законодавством безпосередньо роботодавцеві. Проте роботодавець може доручити функціональне управління (кураторство) діяльністю служби іншій посадовій особі, скажімо, головному інженерові, заступникові директора з охорони праці тощо.

Покладення таких обов'язків потрібно закріпити наказом або відобразити в посадовій інструкції уповноваженої особи.

Робота служби охорони праці підприємства має здійснюватись відповідно до плану роботи та графіків обстежень, затверджених роботодавцем.

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Новохат А. С.			Розділ 4	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Башта А. О.					59	5
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.								

Функції служби охорони праці

Загальні питання

1. Підготовка проектів наказів (розпоряджень) з питань охорони праці і внесення їх на розгляд роботодавцю. Проведення спільно з представниками інших структурних підрозділів і за участю представників професійної спілки підприємства або, за її відсутності, уповноважених найманими працівниками осіб із питань охорони праці перевірок дотримання працівниками вимог нормативно-правових актів з охорони праці.

2. Проведення з працівниками вступного інструктажу з питань охорони праці.

3. Ведення обліку та проведення аналізу причин виробничого травматизму, професійних захворювань, аварій на виробництві, заподіяної ними шкоди.

4. Забезпечення належного оформлення і зберігання документації з питань охорони праці, а також своєчасної передачі її до архіву для тривалого зберігання згідно з установленим порядком.

5. Складання звітності з охорони праці за встановленими формами.

6. Складання за участю керівників підрозділів підприємства переліків професій, посад і видів робіт, на які повинні бути розроблені інструкції з охорони праці, що діють в межах підприємства, надання методичної допомоги під час їх розроблення.

Служба охорони праці:

- складає за участю керівників підрозділів, служб головних спеціалістів (головного технолога, головного механіка, головного енергетика, головного металурга, інших фахівців), служби організації праці та заробітної плати переліки професій і видів робіт, для яких повинні бути розроблені інструкції, надає методичну допомогу під час їх розроблення;

					Розділ 4	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- бере участь у розробленні інструкцій, зокрема на основі нормативно-правових актів з охорони праці, забезпечення якими підрозділів покладено на службу;
- реєструє інструкції, що вводяться в дію (переглядаються) в журналі реєстрації інструкцій з охорони праці на підприємстві;
- видає примірники інструкцій керівникам структурних підрозділів (служб) з реєстрацією в журналі обліку видачі інструкцій з охорони праці на підприємстві;
- систематично контролює своєчасність розроблення нових і відповідність чинних інструкцій вимогам законодавства, періодичність перегляду та своєчасність внесення змін і доповнень до них;
- забезпечує підрозділи стандартами, іншими нормативно-технічними та організаційно-методичними документами з охорони праці.

7. Інформування працівників про основні вимоги законів, інших нормативно-правових актів та актів з охорони праці, що діють в межах підприємства.

8. Розгляд:

- питань про підтвердження наявності небезпечної виробничої ситуації, що стала причиною відмови працівника від виконання дорученої роботи відповідно до законодавства (у разі необхідності);
- листів, заяв, скарг працівників підприємства, що стосуються питань додержання законодавства про охорону праці.

9. Організація:

- забезпечення підрозділів нормативно-правовими актами з охорони праці та актами з охорони праці, що діють в межах підприємства, посібниками, навчальними матеріалами з цих питань;
- роботи кабінету з охорони праці, підготовки інформаційних стендів, кутків з охорони праці тощо;
- нарад, семінарів, конкурсів тощо з питань охорони праці;

					Розділ 4	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- процесами та операціями, при виконанні яких ці фактори відсутні або мають меншу інтенсивність;
- комплексну механізацію та автоматизацію виробництва;
- застосування дистанційного керування технологічними процесами та операціями за наявності небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- герметизацію обладнання;
- застосування засобів колективного захисту працівників;
- раціональну організацію праці та відпочинку з метою профілактики монотонності та гіподинамії, а також зниження важкості праці;
- своєчасне отримання інформації про виникнення небезпечних та шкідливих виробничих факторів на окремих технологічних операціях;
- запровадження систем керування технологічними процесами, котрі забезпечують захист працівників та аварійне вимкнення виробничого обладнання;
- своєчасне видалення та знешкодження відходів виробництва, котрі є джерелами небезпечних і шкідливих виробничих факторів;
- забезпечення пожежо- та вибухобезпеки.

Розташування виробничого обладнання, вихідних матеріалів, заготовок, напівфабрикатів, готової продукції та відходів виробництва у виробничих приміщеннях та на робочих місцях не повинно бути небезпечним для персоналу. Розташування виробничого обладнання та комунікацій, котрі є джерелами небезпечних та шкідливих виробничих факторів, відстань між одиницями обладнання, а також між обладнанням і стінами виробничих будівель, споруд повинні відповідати діючим нормам технологічного проектування, будівельним нормам і правилам.

					Розділ 4	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

Одним з перспективних напрямів створення сучасних функціональних харчових продуктів є використання зернових основ.

Зернові продукти є основним і незамінним джерелом нутрієнтів, містять повний набір харчових речовин, необхідних для забезпечення нормальної життєдіяльності організму людини.

Батончики зернові - це нове покоління продуктів харчування, джерело харчових волокон, вітамінів і мінералів, зручний формат готового продукту з ідеальним складом. Ці продукти служать хорошим і корисним сніданком або «перекусом» і мають високу енергетичну цінність, позитивно впливають на організм людини.

Вітчизняні зернові батончики випускаються з меншою різноманітністю смаків у порівнянні з імпортними аналогами, а отже, наукові дослідження, щодо розширення асортименту зернових батончиків є доволі актуальними.

Для збагачення зернового батончика нами обрано такі джерела функціональних інгредієнтів: пророщене зерно пшениці, гарбузове насіння, насіння чіа та арахіс, адже ця сировина має неймовірно багатий біохімічний склад та позитивно впливає на організм людини.

Харчова цінність додаткової сировини (збагачувачів) для виробництва зернового батончика помітно вища за харчову цінність основної сировини.

Пророщена пшениця у великій кількості містить бетакаротин, хлорофіл, залізо, вітамін Е і кальцій. Пророслі зерна мають у своєму складі практично всі незамінні амінокислоти.

Насіння гарбуза є джерелом цінних біологічно активних речовин. У його складі виявлено значну кількість білку (35%), жиру (40-55%), ефірні олії, фітостерин кукурбітол, кукурбітин – 0,5%, фітин, органічні кислоти – саліцилова, яблучна; вітаміни – каротин, каротиноїди, аскорбінову кислоту та

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Новохат А. С.			Висновки	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Башта А. О.					64	2
Реценз.						НУХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.								

вітаміни групи В (В1, В2, РР).

Насіння чіа містить близько 22% білків, 33% жирів та 41% вуглеводів. Особливістю жирнокислотного складу насіння чіа є високий вміст у ньому поліненасичених жирних кислот – близько 80% всіх жирів, у тому числі 63,3% кислот родини ω -3. Насіння чіа містить в значній кількості такі мінеральні елементи, як калій, кальцій, магній, мідь, цинк та фосфор. Також насіння чіа містить низку вітамінів групи В, вітаміни С, Е та РР у значимій для організму людини кількості.

У бобах арахісу міститься більше 35% білків, близько 50% жирів, а також велика кількість необхідних для людини вітамінів (групи В, Е, β -каротин), мінеральних речовин (калій, магній, фосфор) та ненасичених жирних кислот.

Розроблено рецептуру зернового батончика підвищеної біологічної цінності, %: пророщене зерно пшениці 30,0; кукурудзяні пластівці 25,0; гарбузове насіння 15,0; насіння чіа 6,5; арахіс 12,0; глюкозно-фруктозний сироп 7,0; кукурудзяна олія 4,5.

В результаті доведено цінний склад обраних збагачувачів та запропоновано рецептуру зернового батончика підвищеної біологічної цінності з використанням пророщеного зерна пшениці, гарбузового насіння, насіння чіа та арахісу.

					Висновки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Українець А. І., Сімахіна Г. О. Технологія оздоровчих харчових продуктів: курс лекцій. К: НУХТ, 2009. 310 с.
2. Сімахіна Г. О., Науменко Н. В. Харчування як основний чинник збереження стану здоров'я населення. *Проблеми старення и долголетия*. 2016, Т. 25. № 2. С. 204 – 214.
3. Амброзевич Е.Г. Особенности европейского и азиатского подходов к ингредиентам для продуктов здорового питания. *Пищевая промышленность*. 2005. № 4. С. 12-13.
4. Guangchang Pang, Junbo Xie, Qingsen Chen, Zhihe Hu, (2012), How functional foods play critical roles in human health. *Food Science and Human Wellness*, Vol. 1. Is. 1. P 26-60.
5. Райчук Н. М., Подобій О. В. Конструювання зернових хлібців збалансованого нутрієнтного складу. *Технологии хлебопечения*. НУХТ, Київ, Україна. 2014, № 6. С. 61.
6. Анастасія Лялик, Лариса Криськова, Лариса Кравчук. Концепція функціональних харчових продуктів. *IV Міжнародна науково-технічна конференція «Стан і перспективи харчової науки та промисловості»*. 2014. С. 114 – 115.
7. Летута Т. М., Черевична Н. І., Гапонцева О. В. Товарознавство продуктів функціонального призначення: опорний конспект лекцій. ХДУХТ, 2012. 73 с.
8. Товажнянський Л.Л., Бухкало С.І., Капустенко П.О., Арсеньева О.П., Орлова Є.І. Харчові технології у прикладах і задачах: Підручник. К: Центр учбової літератури, 2008. 576 с.

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Новохат А. С.</i>			Список використаних джерел	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Башта А. О.</i>					66	7
<i>Реценз.</i>						НУХТ ОП-4-7		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>								

9. Кордзая Н., Ковалів І. Аналіз ринку батончиків зернових м. Одеса. *Economic and Food Security of Ukraine*. 2019. № 6 (3-4). С. 35-41.
10. Низькокалорійний зерновий батончик з цільного зерна та спосіб його виготовлення: пат. 87304 Україна: МПК А21D 13/02, А23G3/00, А23L 1/48, А23J 3/00, А23L 1/29. № а 200611683; заявл. 07.11.2005; опубл. 10.07.2009, Бюл. № 13.
11. Чурсінов Ю. О., Миколенко С. Ю., Соколов В. Ю., Біленко В. В. Технологічні аспекти виробництва зернових продуктів з високою біологічною цінністю. *Вісник Дніпропетровського державного аграрно-економічного університету*. 2015. № 3 (37). С. 71.
12. Казаков Е.Д., Кретович В.Л. Биохимия зерна и продуктов его переработки. М.: "Агропромиздат", 1989. 368 с.
13. Фазлутдинова А.Н., Лабутина Н.В. Хлеб из целого зерна в патентоохранных документах. *Хлебопечение России*. 2002. № 6. С. 30-31.
14. Корячкина С.Я., Кузнецова Е.А., Гуляева Е.В. Совершенствование технологии и повышение пищевой ценности хлеба из целого зерна *Хранение и переработка сельхозсырья*. 2003. №1. С. 42.
15. Gavin, M. and A.Wettstein Soymilk and other soya products - From the Traditional Method of Production to New Manufacturing Processes. Buhler Ltd, Uzwil, Switzerland, 1990. P 80-91.
16. Нетребский А.А. Моделирование нового способа измельчения и центробежного вальцового станка для его реализации. *Хранение и переработка зерна*. 2000. №5. С. 19-22.
17. Панкратов Г. Измельчение зерна в восьмивальцовых станках. *Хлебопродукты*. 2000. №10. С. 16-17.
18. Нетребский А.А. Новая технология производства высокодисперсной обойной муки. *Зернові продукти і комбікорми*. 2002. №4. С. 30-32.
19. Спосіб переробки зерна проса в крупу: пат. 120338 Україна: МПК А23L 7/00, В02В 3/00. № у 201704993; заявл. 23.05.2017; опубл. 25.10.2017, Бюл № 20.

					Список використаних джерел	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

20. Бажай-Жежерун С. А., Антонюк М. М. Дослідження показників якості батончика на основі біологічно активованого зерна. *Technology audit and production reserves*. № 3/3(23). 2015. С. 15-17.
21. Зерновий батончик «оздоровчий»: пат. 94898 Україна: МПК А21D 13/02, А23G 3/00, А23L 1/48. № у 201404884; заявл. 07.05.2014; опубл. 10.12.2014, Бюл. № 23.
22. Батончик висівковий для осіб, що контролюють масу тіла «Спорт слім»: пат. 106360 Україна: МПК А23G 3/00. № у 201510044; заявл. 15.10.2015; опубл. 25.04.2016, Бюл. № 8.
23. Суміш пластівців із біологічно активованого зерна злакових культур: пат. 109343 Україна: МПК А23L 7/143, А23G 3/00. № у 201601263; заявл. 15.02.2016; опубл. 25.08.2016, Бюл. № 16.
24. Спосіб отримання сухого сніданку у вигляді батончика: пат. 121686 Україна: МПК А23L 7/126, А23L 29/00. № у 201706755; заявл. 29.06.2017; опубл. 11.12.2017, Бюл. № 23.
25. Виробництво продуктів з дробленого цільного зерна: пат. 87667 Україна: МПК А23L 1/10, А23L 1/164. № а 200604730; заявл. 27.04.2006; опубл. 10.08.2009, Бюл. № 15.
26. Кійко В. В., Анненкова Н. Б., Бочко І. В. Аналіз споживчих переваг та шляхи вдосконалення асортименту хлібців. Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі. 2016. Вип. 1. С. 264-274.
27. Sharma S. et al. Cereal bars – A healthful choice a review. *Carpathian Journal of Food Science and Technology*. 2014. Vol. 6 (2). P. 29-36.
28. Aleksejeva S., Siksna I., Rinkule S. Composition of Cereal Bars. *Journal of Health Science*. 2017. Vol. 5. P. 139-145.
29. Palazzolo G. Cereal bars: they're not just for breakfast anymore. *Cereal Foods World*. 2003. Vol. 48. (2). P. 70.
30. Кордзая Н., Ковалів І. Маркетингове дослідження вподобань споживачів продуктів оздоровчого харчування. *Товари і ринки*. 2019. №3. С. 29 - 37.

					Список використаних джерел	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

31. 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.
32. Штонда О., Барекенова Н. Актуальність використання рослинних олій у технології м'ясних напівфабрикатів. SWorld. 2016. URL: <https://www.sworld.com.ua/konfer43/99.pdf>
33. ДСТУ ГОСТ 8808:2003. Олія кукурудзяна. Технічні умови. [Чинний від 2004-01-01]. Вид. офіц. Київ: Держспоживстандарт України, 2003. 11 с.
34. Про затвердження Вимог до видів цукрів, призначених для споживання людиною: наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України від 02.11.2017. № 592.
35. База даних продуктів URL: <http://www.intelmeal.ru/index.php>.
36. Пересічний М.І., Пересічна С.М., Пахомська О.В. Технології хлібобулочних виробів на основі пророщеного зерна і хмельової закваски. ХДУХТ, 2010. С. 49-55.
37. Фоміна І. М. Вивчення харчової цінності пластівців із пророщеного зерна пшениці. *Наукові праці*, Т. 1. №44. С. 10 - 13.
38. Овчаров К. Е. Физиология формирования и прорастания семян. М.: «Колос», 1976. 254 с.
39. John D., Folts Ph. D. Biofactors (Abstr.). 1995. Vol. 5. №1. P. 48 – 49.
40. Фоміна І. М., Івахненко О. О. Визначення поліфенольних сполук в зерні пшениці під час пророщення методом Фоліна-Чокальтеу. *Збірник наукових праць ХНТУСГ ім. П. Васеленка*. 2012. С. 266-271.
41. Плахотін В. Я. Перспективи використання гарбуза у харчовій промисловості. *Проблеми формування здорового способу життя у молоді*: зб. наук. праць молодих учених, аспір. та студентів за матеріалами V ВНПК, 6 листопа. 2012 р. Одеса: ОНАХТ, 2012. Т. 2. С. 79.
42. Краєвська С. П. Аналіз хімічного складу насіння гарбуза, кунжуту та льону як перспективних джерел для виробництва біологічно активних

					Список використаних джерел	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- добавок до їжі. *Стратегия качества в промышленности и образовании* : IX Международная конференция, 31 мая-7июня. Варна, 2013. С. 95-97.
43. Поперечний А.М., Корнійчук В.Г., Подзіраєв О.Г. Сушіння насіння гарбуза в сушарці псевдозрідженого шару. *Наукові праці*, Т.1. № 41. С. 111 - 115.
44. Тущенко Л. О., Мацук Ю. А. Використання нетрадиційної сировини у виробництві січених напівфабрикатів. *Харчові технології*. 2015. С. 57-59.
45. Sandoval-Oliveros, M.R., Paredes-L pez, O. (2012), “Isolation and Characterization of Proteins from Chia Seeds (*Salvia hispanica* L.)” *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol. 61(1), P. 193-201.
46. Шидакова-Каменюка О. Г. Аналіз хімічного складу насіння чіа як перспективної сировини для кондитерських виробів. Прогресивні техніка та технологія харчових виробництв, ресторанного господарства та торгівлі: зб. наук. пр. Харків : ХДУХТ, 2017. № 1 (25). С. 80–91.
47. Commission EU, (2009), “Commission decision authorizing the placing on the market of Chia seed (*Salvia hispanica*) as novel food ingredient under Regulation (EC)”, The European Parliament and of the Council. *Official Journal of the Euro Union*. № 258/97. P. 294-308.
48. Hernández, L. M. Mucilage from chia seeds (*Salvia hispanica*): Microstructure, physicochemical characterization and applications in food industry: PhD Thesis, Pontificia Universidad Católica de Chile. 2012. 146 p.
49. Шидакова-Каменюка О. Г., Шкляєв О. М., Степанькова Г. В. Вплив насіння чіа на якісні характеристики та хімічний склад кремово-збивних цукерок. 2019. С. 185 – 199.
50. Насіння чіа URL: <https://milkalliance.com.ua/blog/ua/stattya/nasinnia-chia-ikh-koryst-sekret-yvykorystannia-ta-pryhotuvannia>
51. Шидакова-Каменюка О. Г., Шкляєв О. М., Рогова А. Л. Аналіз хімічного складу насіння чіа як перспективної сировини для кондитерських виробів. 2017. С. 80-91.

					Список використаних джерел	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

52. Дубиніна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О. Дослідження загального хімічного складу сортів арахісу, поширених в Україні. ХДУХТ, 2012. С. 422 - 428.
53. Isanga J. Biologically active components and nutraceuticals in peanuts and related products. *Food Reviews International*. 2007. Vol. 23, Is. 2. P. 123–140.
54. Коваленко В. Житель подземелья арахис. *Огородник*. № 8. 2003. С. 8–9.
55. Обыдало Д. Бобы по имени орехи. *Приусадебное хозяйство*. № 2. 2006. С. 38–40.
56. R.Jiang [et al.] J. Am. Nut and peanut butter consumption and risk of type 2 diabetes in women. *Medical Assoc*. 2002. V. 20. P. 2554–2560.
57. P. Kris-Etherton [et al.] Am. J. Clin. High-monounsaturated fatty acid diets lower both plasma cholesterol and triacylglyceron concentrations. *Nutr*. 1999. V. 70. P. 1009–1015.
58. Alper C. Peanut consumption improves indices of cardiovascular disease risk in healthy adults. 2003. V. 22. P. 133–141.
59. A. Awad [et al.] *Nutr. Cancer*. Peanuts as a source of beta-sitosterol, a sterol with anticancer properties. 2000. V. 36. P. 238–241.
60. Messina M. Legumes and soybeans: overview of their nutritional profiles and health effects. 1999. V. 70. P. 439–450.
61. Дубиніна А.А., Ленерт С.О., Хоменко О.О. Використання арахісу у виробництві продуктів функціонального призначення. ХДУХТ, 2013. С. 109-116.
62. Фоміна І. М., Ізмайлова О. О. Визначення оптимальних режимів пророщування зерна пшениці для зернових пластівців підвищеної харчової цінності. *Вісник Харківського національного технічного університету сільського господарства імені Петра Василенка*. 2014. № 152. С. 261-266.

					Список використаних джерел	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

63. Балатеньшева М. Е. Определение и оценка экологических аспектов предприятий пищевой промышленности в условиях глобализации. 2014. № 12 (258). С. 160-168.
64. Волова Л. А. Переработка биологических отходов. *Экология производства*. 2007. №7. С.13-15.
65. Тихомирова Г. Екологічна безпека галузі. *Харчова і переробна промисловість*. 2006. № 2. С. 4-5.
66. Запольський А., Українець А. Екологізація харчових виробництв: навч. посіб. Київ: Вища школа, 2005. 428 с.
67. Організація роботи служби охорони праці на підприємстві. URL: <http://oppb.com.ua/articles/organizaciya-roboty-sluzhby-ohorony-praci-na-pidpryyemstvi>

					Список використаних джерел	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Перв. примен.

Справ. №

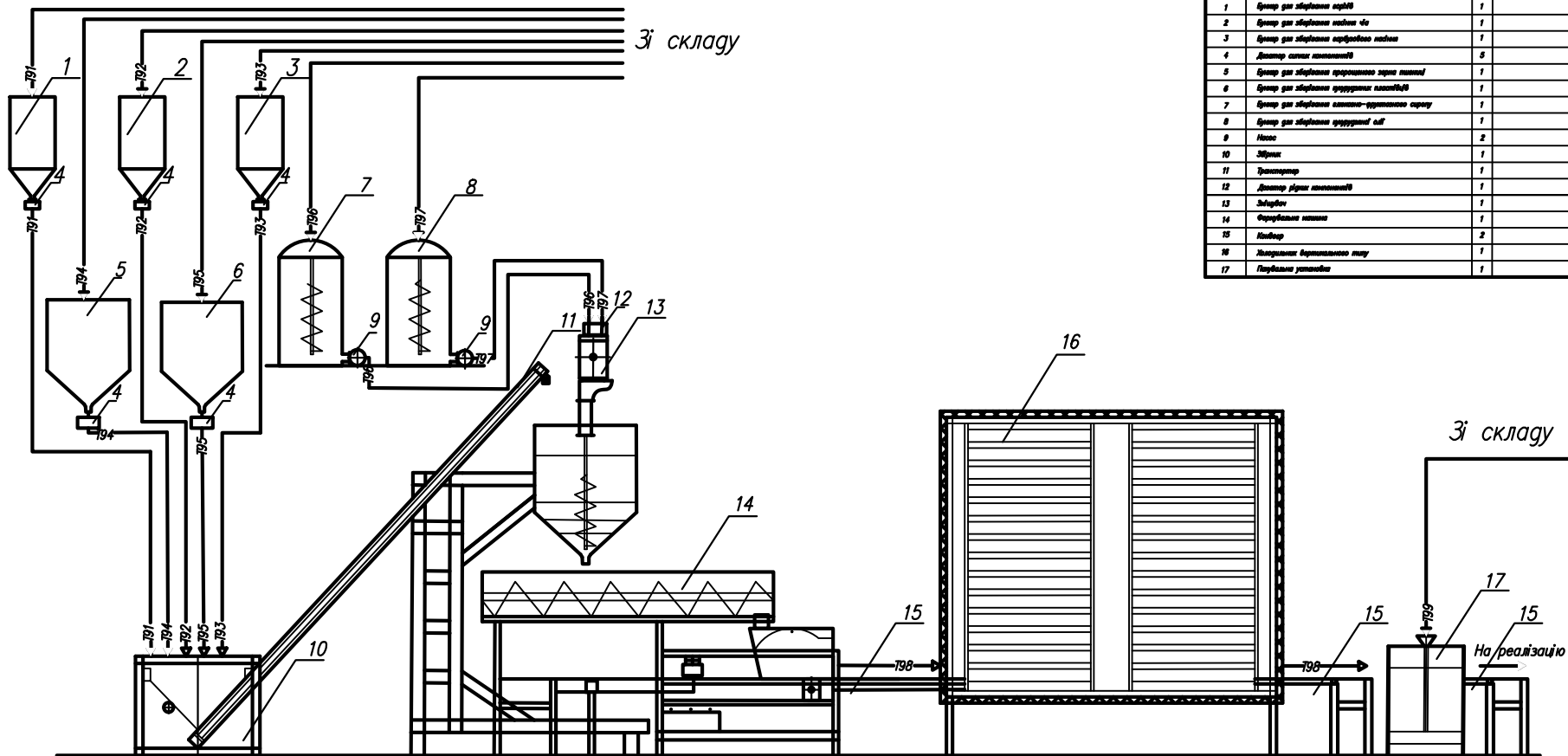
Попр. и дата

Взам. инв. №

Инв. № инв.

Попр. и дата

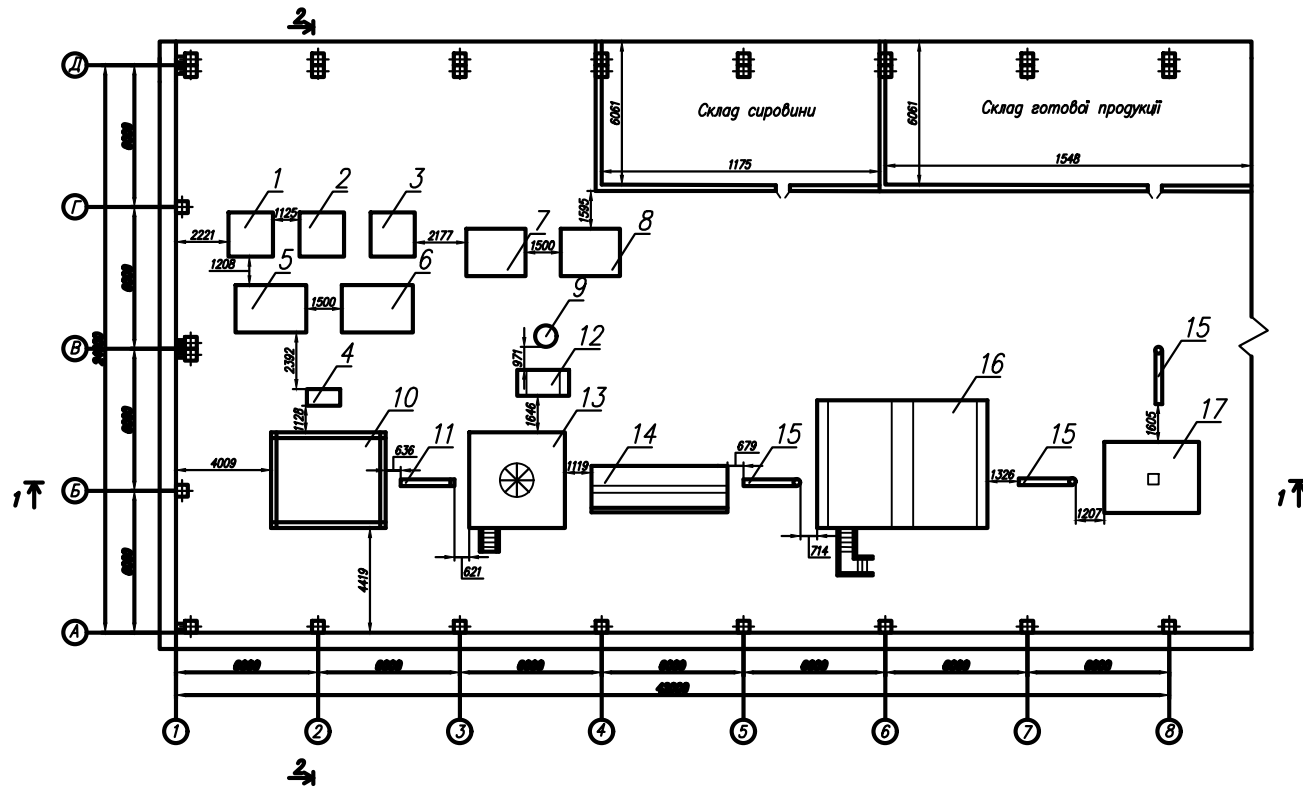
Инв. № подл.



№	Познач.	Назва	к-сть	Примітка
1		Функтор для збирання сирцю	1	
2		Функтор для збирання вапняку	1	
3		Функтор для збирання вапнякової магнези	1	
4		Деталь ситої металовий	8	
5		Функтор для збирання професійного зерна пшениці	1	
6		Функтор для збирання професійного пшениці	1	
7		Функтор для збирання вапняку-вапнякової сирцю	1	
8		Функтор для збирання професійного сирцю	1	
9		Налив	2	
10		Збірна	1	
11		Транспортер	1	
12		Деталь ріжача металовий	1	
13		Забірник	1	
14		Ферфальна машина	1	
15		Навіс	2	
16		Надземний вантажовий міст	1	
17		Парфальна установка	1	

Познач.	Назва середовища, яке транспортується
191	Глина
192	Вапняк
193	Вапняково магнези
194	Професійне зерно пшениці
195	Професійне пшениці
196	Вапняку-вапнякової сирцю
197	Професійне сирцю
198	Забірний бункер
199	Парфальні матеріали

Кваліфікаційна робота				Дія	Лист	Місяць
№ документа	Розробник	Перевірник	Датум			
	Нікітченко А.С.					
	Павлюк В.М.					
Апаратно-технологічна схема виробництва зарибово батончиків				№/М		
				Лист		
				Архив		
				НИС ОП-4-7		



№	Назва	Дата
1	Введення	10.10.17
2	Розробка	10.10.17
3	Виконання	10.10.17
4	Перевірка	10.10.17
5	Затвердження	10.10.17

				Кваліфікаційна робота			
№	Ім'я	Підрозділ	Дата	План цюгу		№	Дата
Розробка	Підпис А.С.			виробництва			1:100
Перевірка	Ваша Л.В.			зернової батоначилки		Лист	Листів
				№ХЛ 017-4-7			

