МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

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

«До захисту в ЕК»	**«До захисту допущено»**
Директор інституту(декан факультету)	Завідувач кафедри
_____ Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО	_____ Галина СІМАХІНА
(підпис) (ім'я та прізвище)	(підпис) (ім'я та прізвище)
«___» _____ 20__р.	«___» _____ 20__р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА

зі спеціальності 181 «Харчові технології»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерії»

на тему: «Проєкт технічного переоснащення цеху ПрАТ «Лантманнен Акса» з метою виробництва зернових батончиків оздоровчого призначення на основі зерна голозерного вівса з використанням сухофруктів та насіння гарбуза»

Виконав: здобувач 4 курсу, групи ОП-4-7
Федько Світлана Олександрівна _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Бажай-Жежерун Світлана Андріївна _____
(прізвище , ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти_____ _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

_____ _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

_____ _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____ _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач_____
(підпис)

Київ - 2024р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет)Навчально-науковий інститут харчових технологій

Кафедра технології оздоровчих продуктів
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 181 «Харчові технології»
(код і назва)
Освітньо-професійна програма «Харчові технології та інженерія»
ЗАТВЕРДЖУЮ
Завідувач кафедри
технології оздоровчих продуктів
_____ Галина Сімахіна
«__»_____ _202__року

З А В Д А Н Н Я
НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА
Федько Світлани Олександрівни
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема «Проєкт технічного переоснащення цеху ПрАТ «Лантманнен Акса» з метою виробництва зернових батончиків оздоровчого призначення на основі зерна голозерного вівса з використанням сухофруктів та насіння гарбуза»

керівник роботи Бажай-Жежерун Світлана Андріївна, к. т. н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «___» _____ 202_ року №

2. Строк подання здобувачем роботи 10.06.2024

3. Вихідні дані до роботи зерновий батончик, пророщене зерно вівса голозерного, курага, насіння гарбуза, насіння чіа, насіння кунжуту, мед та агар.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Розділ 1.Характеристика підприємства. Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічних схем. Розділ 3. Характеристика сировини. Розділ 4. Технологічні розрахунки. Розділ 5. Розрахунки площ виробничих та складських приміщень. Розділ 6. Розрахунок та підбір обладнання. Розділ 7. Контроль якості та безпечності. Розділ 8. Інженерні системи та енергетичне господарство. Розділ 9. Система екологічного управління. Розділ 10. Організація безпечних умов праці на

підприємтсві. Розділ 11. Результати науково-дослідної роботи. Загальні висновки. Список використаних джерел

5. Перелік графічного матеріалу принципово-технологічна схема виробництва зернового батончика, збагачена курагою та насінням; апаратурно-технологічна схема виробництва зернового батончика; креслення плану цеху виробництва зернового батончика; поперечний та повздовжній перерізи цеху з виробництва зернового батончика.

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		Завдання прийняв	Завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 27квітня 2024 року

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Виконання, % до етапу
1	Вступ	До 06.05.2024	Виконано
1	Розділ 1	До 06.05.2024	Виконано
2	Розділ 2	До 08.05.2024	Виконано
3	Розділ 3	До 11.05.2024	Виконано
4	Розділ 4	До 20.05.2024	Виконано
5	Розділ 5	До 25.05.2024	Виконано
6	Розділ 6	До 27.05.2024	Виконано
7	Розділ 7	До 29.05.2024	Виконано
8	Розділ 8	До 01.05.2024	Виконано
9	Розділ 9	До 02.05.2024	Виконано

10	Розділ 10	До 05.05.2024	Виконано
11	Розділ 11	До 09.05.2024	Виконано
12	Загальні висновки	До 09.05.2024	Виконано
13	Список використаних джерел	До 09.05.2024	Виконано
14	Подання роботи на кафедру		Виконано
15	Захист роботи на засіданні ЕК		

Здобувач _____ Федько С. О.
(підпис) (ім’я та прізвище)

Керівник роботи _____ Бажай-Жежерун С. А.
(підпис) (ім’я та прізвище)

АННОТАЦІЯ

Обсяг: 100 с., 38 джерел, 28 табл., 1 рис.

Предметом дослідження є зерновий батончик, пророщене зерно вівса голозерного, курага, насіння гарбуза, насіння кунжуту, насіння чіа та мед.

Об'єктом дослідження є спосіб отримання зернового батончика на основі пророщеного зерна вівса зі збагачувачами.

Метою кваліфікаційної робити є вдосконалення способу виробництва зернового батончика на основі пророщеного зерна вівса з використанням кураги, насіння гарбуза, насіння кунжуту, насіння чіа та мед.

Проаналізовано біологічну та харчову цінність зернового батончика.

Наведено рекомендації стосовно виробництва та умов охорони праці.

У роботі охарактеризовано ПрАТ "Лантманнен Акса"; охарактеризовано основну і допоміжну сировину, пакувальні матеріали і готову продукцію.

Охарактеризовано вибір технології та описано принципово-технологічну і апаратурно-технологічну схеми.

Наведено розрахунки рецептури збагаченого зернового батончика. На основі проведених розрахунків було підібрано сучасне обладнання та створена рецептура збагачених зернових батончиків.

Були запропоновані заходи щодо вдосконалення системи управління безпекою НАССР при виробництві зернових батончиків, а також розроблені контрольні критичні точки на різних етапах виробництва продукту.

Ключові слова: ЗЕРНОВИЙ БАТОНЧИК, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ПРОДУКТИ, ХАРЧОВИЙ ПРОДУКТ, ОЗДОРОВЧІ ПРОДУКТИ, ЗБАЛАНСОВАНИЙ СКЛАД, КУРАГА, ГОЛОЗЕРНИЙ ОВЕС, НАСІННЯ ГАРБУЗА, НАСІННЯ ЧІА, НАСІННЯ КУНЖУТУ, МЕД.

ANNOTATION

Volume: 100 p., 38 sources, 28 tables, 1 fig.

The subject of the study is a cereal bar, germinated hulled oat grain, dried apricots, pumpkin seeds, sesame seeds, chia seeds and honey.

The object of research is a method of producing a grain bar based on sprouted oat grain with enrichments.

The purpose of the qualification work is to improve the method of producing a grain bar based on sprouted oat grain using dried apricots, pumpkin seeds, sesame seeds, chia seeds and honey.

The biological and nutritional value of the grain bar is analyzed.

Recommendations for production and labor protection conditions are given.

The paper describes PJSC "Lantmannen Aksa"; the main and auxiliary raw materials, packaging materials and finished products are characterized.

The choice of technology is characterized, and the flowchart and equipment and process diagrams are described.

Calculations of the recipe for the enriched cereal bar are presented. Based on the calculations, modern equipment was selected and a recipe for enriched cereal bars was created.

Measures to improve the HACCP safety management system in the production of cereal bars have been proposed, and control critical points at different stages of product production have been developed.

Keywords: CEREAL BAR, FUNCTIONAL FOODS, FOOD PRODUCT, HEALTH PRODUCTS, BALANCED COMPOSITION, DRIED APRICOTS, NAKED OATS, PUMPKIN SEEDS, CHIA SEEDS, SESAME SEEDS, HONEY.

ЗМІСТ

ВСТУП.....5

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ, ВИБОР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ.....10

РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ СХЕМ.....17

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ І ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....24

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ.....44

4.1. Вихідні дані до технологічних розрахунків.....44

4.2. Продуктові розрахунки.....46

4.3. Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів.....48

4.4. Вибір і розрахунки продуктивності обладнання.....49

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ І СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ.....50

РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ.....53

РОЗДІЛ 7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР.....56

7.1. Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР.....56

7.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення.....59

РОЗДІЛ 8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА.....66
РОЗДІЛ 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ.....69
РОЗДІЛ 10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ.....74
РОЗДІЛ 11. РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ.....79
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ.....88
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....91

ВСТУП

З усіх фізіологічних потреб людини харчування є найбільш важливою. За допомогою факторів навколишнього середовища, таких як їжа, організм людини знаходиться в тісному контакті з усіма хімічними речовинами рослинного і тваринного походження. Абсолютно всі важливі функції організму тісно пов'язані з харчуванням. Це основна функція, яка забезпечує розвиток і постійне оновлення всіх клітин і тканин організму і збільшує енергію організму як в стані спокою, так і під час фізичних навантажень.

Різні ферменти, гормони та інші регулятори обмінних процесів складаються з одного джерела - їжі. Обмін речовин, що визначає всі процеси життєдіяльності організму, безпосередньо залежить від характеру харчування.

Важливо отримувати базові знання, необхідні в області новітніх технологій для виробництва продуктів для здоров'я з різних видів сировини, знати перспективи і проблеми, з якими стикається вітчизняна індустрія здорового харчування, мати сучасні методи поліпшення і вдосконалення існуючих технологічних процесів, модернізувати роль продуктів для поліпшення здоров'я. у функціонуванні людського організму і забезпечити виробництво конкурентоспроможних продуктів харчування для здоров'я [29].

Крім того, характер харчування відіграє важливу роль у знижені ризику "хвороб цивілізації" хронічних неінфекційних захворювань: серцево-судинні, онкологія, цукровий діабет, ожиріння, остеопороз та інші.

За останні роки структура споживання продуктів харчування в Україні суттєво змінилася. Результати динамічного моніторингу фактичного харчування дорослих і дітей, а також дані Держкомстату України свідчать про зниження споживання продуктів тваринного походження, рослинних

олій, фруктів і овочів.

Характер харчування змінюється як через зниження споживання їжі, так і через зниження її якості.

Більшість населення споживає дешеві продукти з низькою біологічною цінністю, але з високою енергоємністю, що гарантує енергетичну цінність їх раціону. Основним постачальником деки для дорослих і дітей є вуглеводна складова, частка якої коливається від 50% до 80% в залежності від рівня доходів населення. При цьому велика частина вуглеводів надходить з хлібобулочних і борошняних виробів, картоплі, а 17% калорійності раціону забезпечується цукром. У структурі харчування збільшення жирової складової раціону до 38-40% визначається в основному тваринними жирами.

Згідно з медичними дослідженнями, в останні роки споживання харчових джерел енергії та білка зменшилось (особливо у групах з низьким рівнем доходу). У той же час виявляється, що багато людей страждають ожирінням, і це є наслідком порушень обміну речовин. Очікувана тривалість життя знизилася: сьогодні вона становить 57 років для чоловіків і 69 років для жінок. Кількість захворювань у літніх людей значно збільшується, а передумови, які накопичуються протягом життя людини, такі як серцево-судинні захворювання, рак, діабет, інсульт, катаракта і глаукома, остеопороз, деякі захворювання головного мозку і нервової системи, наприклад хвороба Паркінсона, значно зростають. Особливу тривогу викликають серцево-судинні та онкологічні захворювання [29, 30].

Кондитерська промисловість - одна з найбільш передових галузей харчової промисловості України. Основним напрямком розвитку цієї галузі є значне підвищення якості харчових продуктів, біологічної цінності та смакових уподобань, а також необхідність поліпшення асортименту продукції. Завжди важливо повністю задовольняти потреби народного господарства і населення в якісній продукції [1].

Кондитерські вироби - це продукти з високою калорійністю і засвоюваністю, з приємним смаком, ніжним ароматом і привабливим

зовнішнім виглядом. Загальний обсяг виробництва підприємства становить понад 1 млн.т. продукції на рік, що дозволяє повністю задовольнити потреби внутрішньої неділі та експортувати велику кількість продукції за кордон [1].

Розвиток кондитерської галузі України відбувається в умовах екологічних коливань, що впливають на стан активів. Трансформація економіки висуває нові вимоги до поведінки підприємств, пристосовується до постійного насичення ринку новими видами кондитерських виробів, змінює споживчі уподобання і підсилює конкуренцію на ринку [1].

У структурі харчової промисловості кондитерська промисловість займає значну частку розвиненою, динамічно розвивається і повністю сформованої. Виробництво кондитерської промисловості становить 3% ВВП країни. Частка України на світовому ринку (93 мільярда доларів США) сягає 1%. Виробнича потужність галузі становить 1,5 млн. т. У галузі налічується близько 800 компаній. Ємність вітчизняної кондитерської ринку становить 1 млн т на рік, з яких 30% припадає на імпорт [2].

Основними видами сировини, що використовується в кондитерському виробництві, є цукор, патока, жир, молочні та яєчні продукти, горіхи, борошно. На їх частку припадає близько 90% всієї сировини, що переробляється. Додатковою сировиною є харчові добавки: розпушувач, піноутворювач, барвник, кислота, емульгатор, стабілізатор і поліпшувач структури. Ці види сировини використовуються в невеликих кількостях, але без них неможливо отримати високоякісний конкурентоспроможний продукт [3].

Існують також сировинні матеріали для підвищення харчової цінності, розширення асортименту і раціонального використання сировини. Для цього використовуються нові види нетрадиційного і місцевої сировини: вторинні молочні продукти, фруктовий порошок, ягоди, висівки, екструдовані, подрібнені зерна, модифікований крохмаль, глюкозно-фруктозний сироп, порошок сорго, ячмінь, горох та ін вивчаючи властивості сировини, необхідно звернути увагу на яйця і яєчні продукти, а також на молоко і

молочні напівфабрикати, але доля їх використання в кондитерських виробах дуже важлива. Вони покращують смак кондитерських виробів і діють як загусник, емульгатор і структуроутворювач в кондитерській масі. Також необхідно пам'ятати про використання в кондитерських виробах грудочок з натуральних овочів, фруктів, ягід, маку, кмину, кунжуту, нагадаємо, що виробництво цієї сировини зазвичай включає в себе 2 основні операції: очищення і подрібнення [3].

Важливу роль в кондитерській масі відіграють харчові добавки, так звані функціональні речовини, а саме барвники, кислоти, розпушувачі, смакові і ароматичні речовини. Останнім часом її асортимент значно розширився [3].

Об'єктом дослідження є спосіб виробництва зернового батончика збагаченого курагою, насінням гарбуза, насіння чіа та насіння кунжуту.

Предметом дослідження є зерновий батончик, пророщене зерно вівса голозерного, курага, насіння кунжуту, насіння гарбуза та насіння чіа.

Метою кваліфікаційної роботи є вдосконалення способу виробництва зернового батончика з використанням кураги, насіння кунжуту, насіння гарбуза та насіння чіа.

Для реалізації цієї мети у роботі визначено рішення таких завдань:

- Визначити новий напрямок поліпшення виробництва зернового батончика;
- Розробити та описати принципово-технологічну схему виготовлення зернового батончика;
- Розробити та описати апаратурно-технологічну схему виробництва зернового батончика;
- Провести технологічні розрахунки сировини та допоміжних матеріалів для виробництва зернового батончика;
- Охарактеризувати хімічний та біохімічний склад сировини для виробництва зернового батончика;
- Описати заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві;

- Описати заходи з додержанням контролю якості продукції;
- Розробити рецептуру зернового батончика.

РОЗДІЛ 1. ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА, ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРИЙНЯТИХ ЗАХОДІВ, ВИБІР АСОРТИМЕНТУ ПРОДУКЦІЇ

Приватне акціонерне підприємство «Лантманнен Акса» розташоване у місті Бориспіль Київської області за адресою Привокзальна, 3.

Швеція, батьківщина концернів Lantmannen, має багато традицій фермерських спілок. Ці спілки були створені на основі демократичного управління, контролю якості та справедливого розподілу прибутку, а також на основі рівних фінансових внесків своїх членів. Такі сільськогосподарські громади почали створюватися в кінці XIX століття, і в 1880 році на базі однієї з них фактично виник Лантманнен.

Lantmannen - це сільськогосподарський кооператив, який є лідером на ринку північних країн у таких галузях, як сільське господарство, машинобудування, біоенергетика та харчова промисловість [4].

У 1991 році на Бориспільському харчовому комбінаті було встановлено пристрій для виробництва швидкого сніданку англійської компанії APV-Baker. Виробнича лінія такого технічного рівня була використана вперше в Україні. Фактично, саме так в Борисполі почалося виробництво високоякісних зернових продуктів.

У 1996 році компанія була приватизована. У 1997 році була створена торгова марка " START!", і за час її існування асортимент був розширений з двох до 35 найменувань.

Початок 2000 року став важливим етапом у розвитку Бориспільського заводу: він став одним з підприємств найбільшої шведської компанії "Cerealia Group", а потім змінив назву на ВАТ "Сіріалія Україна". У 2004 році почалося виробництво суміші мюслі і злаків під брендом "AXA".

12 травня 2006 року за рішенням Загальних зборів акціонерів назву компанії ВАТ "Сіріалія Україна" було змінено на відкрите акціонерне товариство "Лантманенн Акса". Компанія увійшла до складу концернів Лантманнена.

З 19 лютого 2011 року публічне акціонерне товариство "Лантманнен Акса" було перейменовано в публічне акціонерне товариство "Лантманнен Акса".

У 2016 році, а саме 07 червня "Лантманнен Акса" змінила свою організаційно-правову форму з публічного акціонерного товариства "Лантманнен Акса" на приватне акціонерне товариство "Лантманнен Акса" [4].

Завдяки використанню унікальних технологій виробництва і постійному розширенню асортименту, компанія "Лантманенн Акса" на сьогоднішній день є найбільшим виробником швидких сніданків в Україні. Бренди " Start!"і" АНА " популярні не тільки в Україні, але і в Молдові, Грузії, Вірменії, Латвії, Азербайджані, Узбекистані, Казахстані, Киргизстані, країнах Балтії, Данії, Об'єднаних Арабських Еміратах, Йорданії та Китаї [4].

Асортимент ПрАТ "Лантманнен Акса" дуже різноманітний: каші (вівсяна, гречана, з або без добавок), пластівці (кукурудзяні, мультизернові, з добавками або без), мюслі, злакові батончики, фігурки (подушечки, кульки, кільця), Finn Crisp (житні, пшеничні, мультизернові хлібці), B2B продукти (рисові кульки, кульки з какао, натуральні кукурудзяні пластівці-продається без споживчої упаковки) [4].

ПрАТ" Лантманнен Акса " складається з 7 цехів основного виробництва, 6 допоміжних цехів, елеваторів для зберігання зерна, складів, функціональних відділів і служб, які забезпечують всі види діяльності, необхідні для виробництва і реалізації високоякісної продукції.

Компанія "Лантманнен Акса" працює цілий рік, виробляючи продукцію на замовлення у постачальників, хоча і не по сезону. Працівники

виробництва працюють у 2 зміни - по 9 годин, з 2 на 2. Офіс відкритий з 9:00 до 17: 30, працює 5 днів на тиждень [4].

Структура підприємства побудована за лінійно функціонуючим (комбінованим) типом організаційно-управлінської структури, з ознаками бюрократичної та адаптивної структури. Відповідальність за організацію роботи компанії та її діяльності покладена на директорів компанії.

Головний інженер відповідає за технічне управління пекарнею, тоді як головний економіст займається економічними питаннями. Заступник директора з комерції (загальних питань) займається питаннями сировини, логістики, продажів продукції та автомобільних перевезень.

Виробничий відділ очолює начальник зміни. В цілому, організаційна структура управління є стандартом, заздалегідь розробленим для підприємств галузі.

У відділі управління виробництвом працюють інженери-технологи, які керують такими цехами, як пекарні, кондитерські вироби, цехи з виробництва зефіру. Вони розраховують робочу рецептуру і оптимальні технічні параметри, контролюють фізико-хімічні параметри готового продукту: вміст жиру, цукру, вологість, кислотність.

Технічний інститут стежить за якістю сировини і напівфабрикатів, а також готової продукції. Якість сировини інженер здійснює вхідний контроль якості сировини. З основної сировини-борошна-відбираються проби і перевіряються на клейковину, вологість, кислотність (вибірково), Якість клейковини по УДК, білизну борошна і вміст металевих домішок. Перевіряються вологість, кислотність і підйомна сила дріжджів; цукор перевіряється відповідно до заданих параметрів; масло - на вологість. Аналіз всього іншого сировини проводиться відповідно до посадової інструкції.

Всі виробничі цехи організовують технічний контроль змін, стежать за виконанням технічних лабораторних інструкцій, підтверджують закладку сировини відповідно до рецептури, готують технічні параметри (температуру

тесту, опару; кислотність тесту і опари, вологість тесту), робочий розчин цукру, солі і дріжджів.

Крім того, в команді є контролери готової продукції, які проводять зачистку при відправці в експедиції. Бракераж здійснюється відповідно до параметрів сенсорної стимуляції (колір шкірки, наявність тріщин, форма, стан м'якушки) і вагою продукту. У кондитерському виробництві контролюється зовнішній вигляд торта (співвідношення готових напівфабрикатів) і штамп (кількість, дата, реквізити).

Поставка основної і допоміжної сировини здійснюється щодня. Це пов'язано з тим, що, по-перше, компанія працює в 2 зміни (денну і нічну), тому працює 24 години на добу, а по-друге, хлібобулочні вироби закуповуються вранці, і тому виникають великі замовлення, особливо в нічну зміну [4].

Таблиця 1.1.

Основні техніко-економічні показники ПрАТ «Лантманнен Акса» 2020-2021 років

№ п/п	Показник	Роки		Абсолютне відхилення, тис. грн.	Темп зміни, %
		2020	2021		
1	2	3	4	5	6
1	Випуск продукції у діючих цінах, тис. грн.	502429,88	531626,26	29196,38	105,81
2	Випуск продукції в натурі, т	8822,0	8283,0	-539	93,89
3	Чистий дохід від реалізації продукції, тис. грн.	552655,0	574979,0	22324,0	104,04
4	Середня облікова кількість штатних працівників, особи	260,0	258,0	-2	99,23
5	Фонд оплати праці штатних працівників, тис. грн.	74181,9	78811,4	4629,50	106,24
6	Виробіток на одного працівника, тис. грн./особи	1932,42	2060,57	128,15	106,63
7	Середньорічна оплата	285,32	305,47	20,15	107,06

	праці, тис. грн./особи				
8	Середньорічна вартість основних засобів, тис. грн.	139443,5	177129,0	37685,50	127,03
9	Віддача основних засобів, грн/грн	3,60	3,01	-0,59	83,61
10	Середньорічні залишки обігових коштів, тис. грн.	178296	166998,0	-11298,0	93,66
11	Коефіцієнт оборотності обігових коштів	3,09	3,44	0,35	111,33
12	Середньорічна вартість активів, тис. грн.	274662,0	296475,0	21813,0	107,94
13	Власний капітал, тис. грн.	120283	155386,0	35103,0	129,18
14	Собівартість реалізованої продукції, тис. грн.	389726,0	379633,0	-10093,0	97,41
15	Витрати на 1 грн. реалізованої продукції, коп.	70,51	66,03	-4,48	93,65
16	Матеріальні витрати, тис. грн.	306018,0	293298,0	-12720,0	95,84
17	Матеріаловіддача, грн/грн	1,64	1,81	0,17	110,36
18	Операційні витрати, грн.	488326,0	479011,0	-9315	98,09
19	Валовий прибуток (збиток), тис. грн.	162929,0	195346,0	32417,0	119,90
20	Прибуток (збиток) операційної діяльності, тис. грн.	39725,0	75154,0	35429,0	189,19
21	Чистий прибуток, тис. грн.	30106,0	35103,0	4997,0	116,60
22	Рентабельність операційної діяльності, %	8,14	15,69	7,55	х
23	Рентабельності власного капіталу, %	25,03	22,59	-2,44	х
24	Рентабельність загальна (активів), %	10,96	11,84	0,88	х

Аналіз основних техніко-економічних показників Lantmannen Aksa показує, що виробництво в поточних цінах у 2021 році збільшилося на 29

196,38 тис. грн. або на 5,81% порівняно з минулим роком. Це пов'язано з тим, що ціна на продукт зростає [28].

Виробництво в натуральному вираженні в 2021 році скоротилося на 539 тонн. Дана тенденція характеризується 3 факторами виробництва, такими як: трудові ресурси, засоби праці, предмети праці.

Чистий дохід від реалізації продукції збільшився на 22,324 тис. грн. або на 4,04% у зв'язку з підвищенням цін на продукцію.

Фонд оплати праці працівників, зайнятих повний робочий день, у 2021 році збільшився на 4 629,50 тис. грн. у зв'язку з підвищенням мінімальної заробітної плати.

Середньорічна заробітна плата також збільшилася в 2020 році в порівнянні з 20,15, або на 7,06%. Вироблення на 1 працівника збільшилося на 6,63%. Ці дані свідчать про підвищення ефективності роботи компанії.

Середня чисельність штатних співробітників бухгалтерії в 2021 році досягла 258 осіб. У порівнянні з 2020 роком вона знизилася на 0,8%. Загальний фонд заробітної плати за звітний рік досяг 78 811,4 тис. грн, що більше, ніж у 2019 році, збільшившись на 6,2%. Це пов'язано з тим, що кваліфікаційні вимоги до персоналу з кожним роком підвищуються. Кадрова програма компанії спрямована на підвищення рівня кваліфікації співробітників, особистісне зростання і ефективність праці. Своєчасна виплата заробітної плати співробітникам, надання соціальних і матеріальних пільг, а також мотивація співробітників, в основному несуттєвих, зацікавлених у підвищенні своєї кваліфікації, отриманні додаткових знань і роботі над особистісним зростанням [28].

Технічне переоснащення цеху пов’язане з тим, що на даний момент асортимент зернових батончиків доволі не широкий, тому для розширення асортименту планується переоснащення одного з цехів.

В останні роки інтерес до здорового способу життя і правильного харчування значно зріс. Люди приділяють все більше уваги тому, що вони їдять, і прагнуть вживати натуральні і корисні продукти. Зерновий батончик,

який містить мінімум оброблених інгредієнтів і багатий вітамінами і мінералами, відповідає цим потребам [31].

Зручність і швидкість вживання: у сучасному світі, де ритм життя стає все швидше, зростає попит на продукти швидкого приготування і прості у вживанні. Зерновий батончик ідеально підходить для перекусів на ходу і його можна легко взяти з собою на роботу, навчання або в подорож. Це робить їх привабливими для широкого кола споживачів.

Різноманітність та адаптація до потреб споживачів: зернові батончики можуть виготовлятися з різних інгредієнтів і задовольняти різні смаки і потреби споживачів. Наприклад, батончики можуть бути збагачені продуктами без глютену, цукру, з високим вмістом білка, суперфуди і т.д. це відкриває широкі можливості для інновацій і створення нових продуктів.

Актуальність виробництва зернових батончиків, що поліпшують самопочуття, обумовлена здоровим способом життя, зручністю і швидкістю споживання, можливістю задовольнити різні смаки і потреби, екологічністю, підтримкою місцевих виробників і зростаючим інтересом до медичних рекомендацій. Це робить даний сегмент ринку перспективним для розвитку та інвестицій [31].

Дане підприємство складається з різних цехів,один з яких буде переоснащений для виробництва зернових батончиків, санітарно-технічних і офісних приміщень.

Побутові приміщення підприємства включають санітарні пункти пропуску, душові, санвузли та комори приміщення, а також приміщення для персоналу.

Цех з виробництва зернових батончиків включає в себе склад для зберігання сировини і готової продукції, а також обладнання, необхідне для виробництва зернових батончиків.

РОЗДІЛ 2. ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ОПИС АПАРАТУРНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ СХЕМИ

2.1 Розроблення принципово-технологічної схеми виготовлення зернового батончика

Для виготовлення зернового батончика потрібно такі інгредієнти: пророщене зерно вівса голозерного, курага, насіння гарбуза, насіння кунжуту, насіння чіа, мед та агар.

Більшість способів пророщування голозерного вівса схожі один на одного, а основними відмінностями між способами є розчин для замочування, час, температура замочування і схожість. Вибирається оптимальний спосіб пророщування зерна при низьких температурах, який характеризується такими етапами і послідовністю температур.

Спочатку овес очищається від органічних і неорганічних домішок на ситі і за допомогою пневматичного сепаратора. Потім овес сортується і просівається по крупності. Наступним етапом підготовки до пророщування є видалення феромагнітних домішок. Далі зерна промивають при температурі води 20-25°С щоб уникнути розвитку патогенної мікрофлори, промиті зерна дезінфікують 1%-ним розчином гіпохлориту натрію або перманганату калію. Після дезінфекції овес поміщають в ємність для зволоження і поливають водою при температурі 16°С.

Гідротермічний процес проводиться в 4 цикли. Кожен цикл триває 11 годин і складається з двох етапів, спочатку зерно зволожується водою при температурі t=16°С протягом 5 годин, потім відбувається процес зволоження, який триває при температурі t=16°С протягом 6 годин. Весь процес гідротермічної обробки проводиться протягом 35 годин, поки вологість зерна не перевищить 44%.

На цьому етапі з'являються проростки, збільшується вміст водорозчинних вітамінів і вуглеводів.

Проростання зерен припиняється при досягненні максимальної концентрації біологічно активних речовин і коли в середньому проростки досягають довжини 0,3-0,4 зернини. Далі зерно промивають і відправляють на завершальну стадію. Завершальним етапом підготовки голозерного вівса є пастеризація при температурі 80°С протягом 30 хвилин, оскільки мікрофлора пророслих зерен складається з паличкоподібних і кокцидоподібних бактерій. Оптимальні параметри пастеризації дозволяють зберігати пророщений овес при температурі не більше 14°С протягом 10 днів. [5, 32].

Курагу спочатку промивають в чистій воді й потім пропарюють при 60°С, для цього застосовують десульфатор – ошпарювач. Після цього просушують та відправляють на подрібнення, кожну партію після подрібнення проходить контроль та якщо подрібнена курага не відповідає розмірам (5-6 мм), повертається назад до подрібнювача. Після контролю подрібненої кураги, вона відправляється до бункера тимчасового зберігання.

Насіння гарбуза очищується від домішок та подрібнюється на молотковій дробарці, після подрібнення все зерно проходить контроль та якщо частинки насіння не відповідає заданим розмірам (3-4 мм) подається для повторного подрібнювання. Після всіх контролю подрібненого, насіння відправляється до бункеру тимчасового зберігання.

Насіння кунжуту очищується від домішок через сито дрібного діаметра (2,5 мм). Після очищення від домішок, насіння подається до бункерів тимчасового зберігання.

Насіння чіа очищується від домішок через сита дрібного діаметра (1 мм). Після очищення від домішок, насіння подається до бункерів тимчасового зберігання.

Агар попередньо просіюють від сторонніх домішок на дрібному ситі (0,1 мм). Під час просіювання сухого розчину агару, до бункера подають воду через труби зі свердловини підігрітої до 90-95 °С. Після просіювання,

очищений від домішок агар додають до рідини для набухання і повного розчинення у воді. Рідина в середині бункера періодично нагрівається до 90°С.

Мед профільтровується від сторонніх домішок та потім проходить через декристалізатор. Після цього процесу мед порціями буде подаватися до бункеру тимчасового зберігання.

Технічний процес приготування зернових батончиків складається з наступних етапів:

1. Очищення від домішок зерна вівса голозерного, пророщення зерен.

2. Курагу пропарюють при 60°С, за допомогою десульфатора – ошпарювача.

3. Пропарена курага подрібнюється до 5-6 мм.

4. Насіння гарбуза очищується від сторонніх домішок та подрібнюють до 3-4 мм.

5. Насіння чіа та кунжуту очищується від сторонніх домішок.

6. Мед профільтровується та проходить через декристалізатор.

7. Сухий агар очищують від сторонніх домішок, після цього додають до води 90°С для набухання і повного розчинення.

8. Проводиться дозування усієї сировини у бункери тимчасового зберігання

9. Всі сухі інгредієнти, зокрема, пророщене зерно вівса, подрібнена курага, насіння кунжуту, подрібнене насіння гарбуза та насіння чіа, змішують.

10. Додають готові рідкі компонентів, згідно рецептури, до сухих та ретельно перемішують до отримання однорідної маси.

11. Потім з однорідної суміші формують пласта заданої форми і розміру.

12. Нарізання готових зернових батончиків у формувальній машині.

13. Термізація сформованих батончиків протягом 10 хвилин за температурою 110°С.

14. Потім охолоджують до температури 2-10°С для кращого зберігання. Саме ці температурні обмеження найкращим чином забезпечують високу якість продукту.

15. Пакування зернових батончиків.

16. Готову продукцію зберігають в сухому і прохолодному місці при температурі від + 10°С до + 15°С протягом 5-7 діб і відносній вологості повітря не більше 55%, не допускаючи попадання прямих сонячних променів в приміщення.

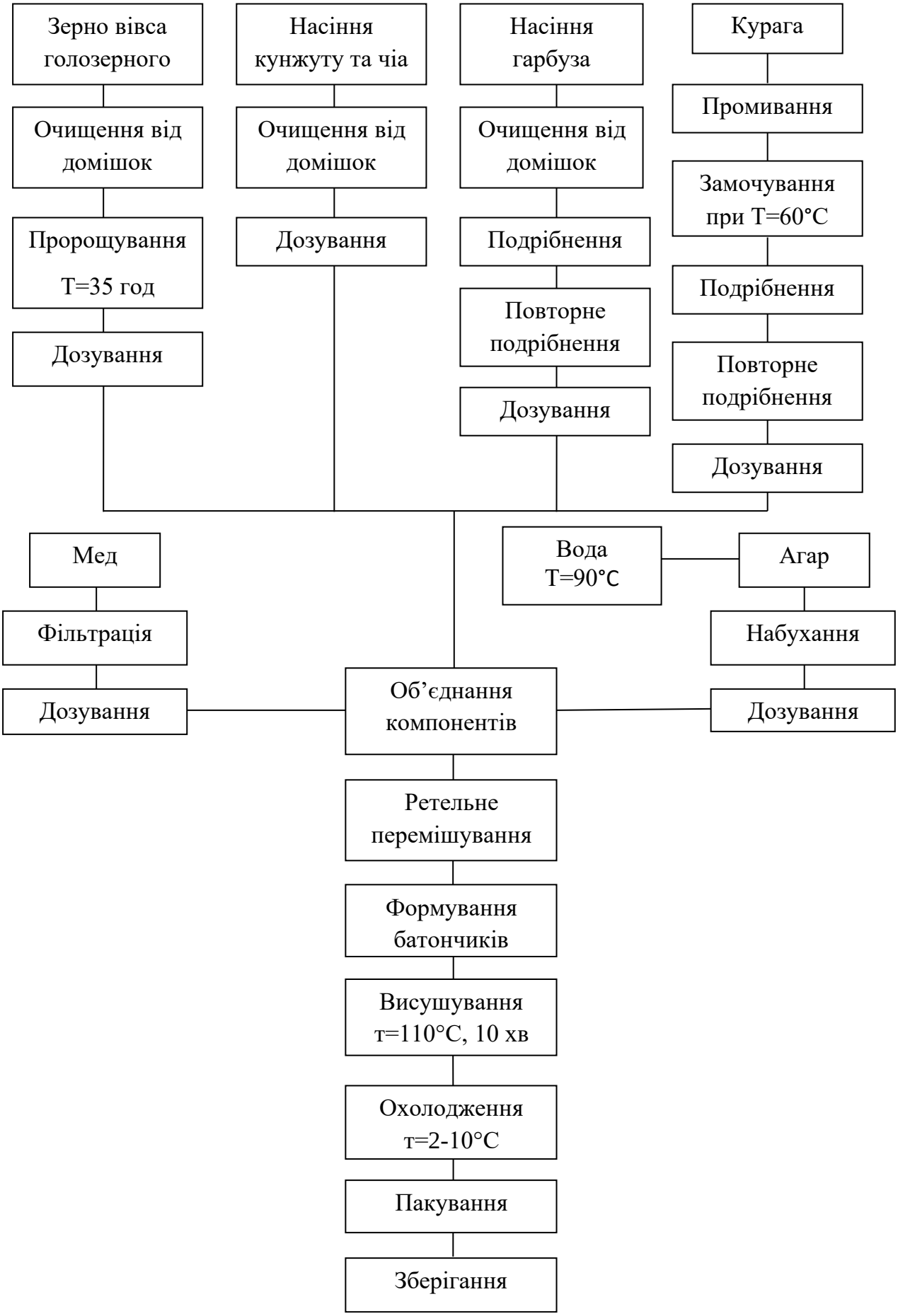


Рис 2.1 – Принципово-технологічна схема виготовлення зернового батончика

2.2 Розроблення апаратурно-технологічної схеми

Апаратурно-технологічна схема зернового батончика представлена у графічній частині роботи.

Опис до апаратурно-технологічної схеми отримання зернового батончика:

Підприємство отримує готову сировину, що пройшла перевірку відповідно до стандартів ДСТУ. Технологічний процес виготовлення зернового батончика:

Всі попередньо підготовлені інгредієнти зі складу доставляються в бункери для тимчасового зберігання.

З бункерів проміжного зберігання пророщене зерно вівса 5, подрібнена курага 1, насіння чіа 2, насіння кунжуту 3 та подрібнене гарбузове насіння 4 подаються в накопичувач 10 через дозатор сипучих інгредієнтів.

Транспортером 11 вони подаються в змішувач 13.

З бункера для проміжного зберігання меду 7, який періодично підігрівається до 25-27°С задля попередження кристалізації меду, подаються насосом 9 в дозатор рідких компонентів 12.

Попередньо приготований розчин агару 6, з постійною температурою 90°С, для того щоб розчин агар завчасно не загущувався, подаються насосом 9 в дозатор рідких компонентів 12, де всі рецептурні інгредієнти ретельно перемішуються.

З дозатора маса подається в формувальну машину 14, де формується батончик заданої форми і розміру.

З формувальної машини пласти зернових батончиків ріжуться та подаються конвеєром 15, до термізації виробів, де нагріваються до 110°С протягом 10хв, потім подається конвеєром 15 в вертикальний холодильник 16, де вироби охолоджуються до температури 2-10°С для кращого зберігання в формі.

З холодильника батончики по конвеєру 15 подаються в пакувальну машину, де упаковуються в поліпропіленову тару.

Упакований зерновий батончик по конвеєру 17 відправляється на склад для зберігання готового продукту.

РОЗДІЛ 3. ХАРАКТЕРИСТИКА СИРОВИНИ, ОСНОВНИХ ТА ДОПОМІЖНИХ МАТЕРІАЛІВ, ГОТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Основною сировиною для виробництва зернового батончика є: пророщене зерно вівса голозерного, мед, вода та агар.

Зерно голозерного вівса:

У кожній партії вівса визначають стан врожаю, запах, колір, характер, вологість, типовий склад, наявність домішок у зерні, зараженість шкідниками.

Овес, який втратив свій природний колір або з потемнілими краями, приймається до 4 сорту з позначкою "потемнілий".

Контроль показників безпеки зерна вівса, використовуваного в харчових технічних цілях для експорту, проводиться регулярно відповідно до методичних рекомендацій.

До кожної партії зерен додається сертифікат про вміст пестицидів, токсичних елементів, мікотоксинів і радіонуклідів, а також сертифікат або засвідчує грамота про якість [6].

Для виробництва зернового батончика доцільним є використання голозерного вівса 1-ого класу.

За стандартом ДСТУ 4963:2008 [6] овес повинен відповідати таким вимогам, які наведені в таблиці 3.1

Таблиця 3.1

Вимоги до якості зерна

Показник	**Вимоги до зерна 1-ого класу**
1	2
Вологість, %, не більше ніж	13,5
Натура, г/л, не менше	520
Вміст ядра, %, не менше	65
Зернова домішка, %, не більше ніж	4,0
Зокрема: зерна вівса, віднесені до зернової домішки	2,0
Зокрема: пророслі зерна	Не дозволено
Зерна та насіння інших культур, їх рослин, віднесених до зернової домішки	1,5
Зокрема: зерна ячменю, жита	1,0
Дрібні зерна, %, не більше ніж	3,0
Здатність до проростання (на 5-й день), %, не менше ніж	Не регламентовано
Кислотність, град., не більше ніж	6,0
Сміттєва домішка, %, не більше ніж	2,0

Вміст основних нутрієнтів та біологічно активних речовин у вівсі 1-го сорту неможливо вказати. Вміст поживних речовин у зерні може сильно відрізнятися залежно від ряду факторів, таких як умови вирощування, сорти, виробничі площі та інші фактори.

Основний біологічно активний вміст та харчова цінність голозерного зерна вівса наведено у таблицях 3.2 та 3.3 [37].

Таблиця 3.2

Вміст біологічно активних речовин

Біологічно активні речовини	**Вміст на 100 грам продукту**
1	2
Вітамін B_1 (тіамін)	0,36 мг
Вітамін B_2 (рибофлавін)	0,14 мг
Вітамін B_3 (ніацин)	0,76 мг
Вітамін B_6 (піридоксин)	0,12 мг
Вітамін B_{12} (кобаламін)	0,03 мг
Залізо (Fe)	4,72 мг
Цинк (Zn)	1,35 мг
Селен (Se)	2,8 мкг

Таблиця 3.3

Харчова цінність зерна голозерного вівса

Показники	**Вміст на 100 грамів продукту**
1	*2*
Білки	10,0
Жири	6,2
Вуглеводи	55,1
Калорійність	316 ккал

Зерна вівса перевозяться насипом усіма видами транспорту відповідно до правил перевезення вантажів, застосовними до даного виду транспорту.

Транспортні засоби повинні бути чистими, без сторонніх запахів. Під час навантаження, транспортування і розвантаження зерна вівса повинні бути захищені від атмосферних опадів.

Зерно вівса слід зберігати в чистому, сухому, без запаху, зараженому шкідниками зерносховищі відповідно до санітарних правил та умов зберігання, затверджених відповідно до процедур, встановлених в Україні.

Овес I типу, а також овес, вирощений на полях без застосування пестицидів і призначений для виробництва продуктів дитячого харчування, розміщують, транспортують і зберігають окремо [6].

Мед:

Мед являє собою натуральний насичений цукровий розчин, що складається в основному з фруктози і глюкози в кількості 65-80% від загальної кількості цукру, він також містить важливі вторинні компоненти - ферменти (діастазу і інвертазу), органічні кислоти (глюконову, оцтову і ін.), вітаміни, фітонциди, фенольні сполуки та мінерали [7].

Мед постачають партіями. Партією вважають будь-яку кількість меду, фасованого в однорідну тару і оформлену одним документом про якість.

У документі про якість повинна бути зазначена:

- назва підприємства виробника та його адресу;
- назву продукту;
- рік збору меду;
- кількість пакувальних одиниць у партії;
- масу нетто партії;
- дату видачі документів;
- дані результатів аналізу меду;
- дату фасування (для підприємств, що фасують мед);
- познаку цього стандарту [8].

По фізико-хімічним показникам мед повинен відповідати нормам ДСТУ 4497:2005, дані про показники наведені у таблицях 3.4 та 3.5 [38]

Таблиця 3.4

Фізико-хімічні показники якості меду

Показник	**Мед вищого ґатунку**	**Мед першого ґатунку**	**Точність методу, %**
1	2	3	4
Результат пилкового аналізу	Наявність пилкових зерен	Наявність пилкових зерен	—
Видовий склад пилкових зерен, %, не менше	10,0	10,0	—
Масова частка води,% , не більше	18,5	21,0	2,0
Масова частка відновлювальних сахарів (до безводної речовини), %, не менше	80,0	70,0	10,0
Масова частка сахарози (до безводної речовини), %, не більше	3,5	6,0	10,0
Діастазне число (до безводної речовини), од. Готе, не менше	15,0	10,0	10,0
Вміст гідроксиметил-фурфуролу (ГМФ), мг на 1 кг, не більше	10,0	25,0	15,0

Продовження таблиці 3.4

1	2	3	4
Кислотність, міліевіваленти гідроокису натрію (0,1 моль/дм^3) на 1 кг, не більше	40,0	50,0	10,0
Вміст проліну, мг на 1 кг, не менше	300	300	10,0
Електропровідність, мС/см	0,2 – 1,0	0,2 – 1,5	4,0
Якісна реакція на наявність паді	Негативна або молочно-біла каламуть	Негативна або молочно-біла каламуть	—

Таблиця 3.5

Хімічний склад меду натурального

Білки	Вуглеводи	Мінеральні речовини						Вітаміни				ЕЦ, калорійність
		Na	K	Ca	Mg	P	Fe	B_1	B_2	PP	C	
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*
0,8	80,3	10	36	14	3	18	0,8	0,1	0,5	0,2	2	314

Колір продукту може бути безбарвним, білим, світло-жовтим, коричневим, темно-жовтим або темного кольору різних відтінків. Смак у нього солодкий, ніжний, приємний, терпкий або пекучий, але при цьому відсутній сторонній присмак.

Аромат характеризується специфічним, приємним, слабким або сильним запахом, але без будь-якого стороннього запаху. Консистенція може бути рідкою, в'язкою, дуже в'язкою або щільною. Кристалізація продукту варіюється від дрібної до великої.

Не допускається наявність ознак бродіння (кислотності) і механічних домішок. До механічних домішок відносяться видимі природні небажані домішки (мертві бджоли і їх частинки, личинки бджіл, фрагменти сот) і видимі сторонні (зола, пил, пісок, солома), якщо в меді присутні природні небажані домішки, продукт не продається, його необхідно очистити. У разі забруднення сторонніми речовинами мед відбраковується [8].

Агар:

Агар містить близько 1,5-4% мінеральних солей, 1-2% білкових і азотистих речовин, 10-20% води і 70-80% вуглеводів (в основному полісахаридів). До останніх відносяться D - і L-галактоза, 3,6-ангідрогалактоза, пентоза, D-глюкуронова кислота і піровиноградна кислота. Агарозу та агаропектин також екстрагували з агару [9].

Фізико-хімічні властивості харчової добавки Е406:

Консистенція: жовто-білий порошок або пластинка. До температури 35-40°С агар не розчиняється у воді, після 40°С він швидко набухає і починає частково розчинятися, а вище 90-100°С повністю розчиняється. При охолодженні до температури 35-40°С розчин перетворюється в гель.

Застосування агару (агар-агарової крихти) в харчовому виробництві та інших галузях промисловості в основному засноване на властивості розчинятися в гарячій воді і створювати желеподібну структуру при подальшому охолодженні. Взагалі, агар-одне з найпотужніших гелеутворюючих речовин, сила якого вимірюється в умовних одиницях, а найпопулярніші марки - 900, 1000 і 1100 [9].

На відміну від інших загусників, таких як пектин і желатин, агар-агар починає давати гель вже при концентрації 0,3-0,5%. Дозування залежить від якості агару, наявності в рецептурі інших компонентів, які підсилюють або послаблюють його дію.

У харчовій промисловості при приготуванні таких продуктів використовується харчова добавка агар Е406:

- Желейна маса і начинка в кондитерському виробництві;

- Для виробництва штучної ікри;

- У супах швидкого приготування;

- У морозиві та десертах;

- Як замінник тваринного желатину в багатьох вегетаріанських стравах і рецептах [9].

Вода питна:

Вода повинна відповідати вимогам ДСТУ 7525:2014 [10].

Вимоги до якості води централізованого і нецентралізованого питного водопостачання охоплюють 82 показника і представлені 10 окремими групами: 1 група-8 мікробіологічних показників; 2 група-1 вірусологічний показник; 3 група -2 паразитологічних показника; 4 група -1 мікологічний показник; 5 група - 4 показника токсичності; 6 група - 2 показника радіаційної безпеки; 7 група - 4 органолептичних показника; 8 група - 17 хімічних показників якості, що впливають на органолептичні властивості питної води; 9 група-сукупність токсикологічних показників нешкідливості хімічного складу (з них: 22 неорганічних, 6 органічних компонентів і 2 інтегральних показника); 10 група - 13 речовин утворюються і потрапляють в питну воду під час водопідготування [10].

Додатковою сировиною для виробництва зернового батончика є збагачувачі, такі як: курага, насіння гарбуза, насіння кунжуту та насіння чіа.

Курага:

Курага - це сухофрукти, отримані з ягід абрикоса шляхом природного сушіння протягом тижня на сонці [11].

Курага відноситься до категорії сухофруктів, але більшість з них містять воду. Вологість становить кураги 70% .

Харчова цінність, мінеральний та вітамінний склад наведено у таблицях 3.6 та 3.7 [33].

Таблиця 3.6

Харчова цінність кураги

Показники	**Вміст на 100 грамів продукту**
1	*2*
Білки	3,4
Жири	0,5
Вуглеводи	62,6
Калорійність	242 ккал/100 г

Таблиця 3.7

Вітамінний та мінеральний склад кураги

Показник	**Вміст на 100 грамів продукту**
1	*2*
Вітаміни	
Вітамін А (ретинол)	180 мкг
Вітамін Е (токоферол)	4,3 мг
Вітамін К	3,1 мкг
Вітамін С	1,0 мг
Бета-каротин	2163,0 мкг
Вітамін B_2 (рибофлавін)	0,1 мг
Вітамін B_3 (ніацин)	2,6 мг
Вітамін B_4 (холін)	13,9 мг
Вітамін B_5 (пантотенова)	0,5 мг
Вітамін B_6 (піридоксин)	0,1 мг
Вітамін B_9 (піридоксин)	10,0 мкг

Продовження таблиці 3.7

1	2
Мінерали	
Залізо (Fe)	2,7 мг
Цинк (Zn)	0,4 мг
Селен (Se)	2,2 мкг
Кальцій (Ca)	55,0 мг
Магній (Mg)	32,0 мг
Фосфор (P)	71,0 мг
Калій (K)	1162,0 мг
Натрій (Na)	10,0 мг
Мідь (Cu)	0,3 мг
Марганець (Mn)	0,2 мг

За органолептичними показниками курага повинна відповідати вимогам якості ДСТУ 8471:2015 [12].

Таблиця 3.8

Органолептичні показники якості кураги

Показник	**Значення за нормативним документом**
1	*2*
Зовнішній вигляд	Цілі сплющені висушені фрукти з видаленою кісточкою, половинки висушених фруктів правильної круглої або овальної форми та трішки завернутими краями. Не злипаються при натисканні.

Продовження таблиці 3.8

1	2
Запах та смак	Притаманні фруктам даного виду, без стороннього присмаку та запаху.
Колір	Однорідний яскраво-помаранчевий, типовий для дозрілих абрикосів.

За вимогами якості курага повинна відповідати умов, які наведені у таблиці 3.9 [12].

Таблиця 3.9

Вимоги до якості кураги

Показник	**Норма для кураги**			
	Оброблена SO_2		**Необроблена SO_2**	
	Різана	Рвана	Різана	Рвана
1	2	3	4	5
Розмір по найбільшому поперечному діаметру мм, не менше	25	20	20	20
Половинки плодів,% (по рахунку), не більше:	5	5		
Різні за кольором			Не нормується	
Рвані	3	—	7	—
Меншого діаметру	7	7	10	10
З одиночними грибковими ураженнями розміром 1-2 мм	10	15	20	20
Ураженні шкідниками	3	3	10	10

Продовження таблиці 3.9

1	2	3	4	5
В'ялені і з сонячними опіками	2	2	10	10
Засміченні кісточками з домішками урюка, %, не більше	0,1	0,1	0,1	0,1
Масова частка вологи, %, не більше	20	20	20	20
Масова частка загальної сірчаної кислоти в перерахунку на SO_2,%, не більше	0,01	0,01	—	—

Насіння гарбуза:

Гарбуз – це свого роду природний вітамінно-мінеральний комплекс. До його складу входять вуглеводи (4-11 %), клітковина (1,2 %), пектини (0,7-1,2 %), органічні кислоти (0,1 %), мінеральні речовини (калій, кальцій, магній, фосфор, цинк, залізо), аскорбінова кислота та вітаміни групи В [13].

Харчова цінність, мінеральний та вітамінний склад наведено у таблицях 3.10 та 3.11 [34].

Таблиця 3.10

Харчова цінність насіння гарбуза

Показники	**Вміст на 100 грамів продукту**
1	*2*
Білки	30,2
Жири	49,1
Вуглеводи	10,7
Калорійність	559 ккал

Таблиця 3.11

Вітамінний та мінеральний склад насіння гарбуза

Показник	**Вміст на 100 грамів продукту**
1	*2*
Вітаміни	
Вітамін А (ретинол)	1,0 мкг
Вітамін Е (токоферол)	2,2 мг
Вітамін К	7,3 мкг
Вітамін С	1,9 мг
Альфа-каротин	1,0 мкг
Бета-каротин	9,0 мкг
Вітамін B_1 (тіамін)	0,3 мг
Вітамін B_2 (рибофлавін)	0,2 мг
Вітамін B_3 (ніацин)	5,0 мг
Вітамін B_4 (холін)	63,0 мг
Вітамін B_5 (пантотенова)	0,8 мг
Вітамін B_6 (піридоксин)	0,1 мг
Вітамін B_9 (піридоксин)	58,0 мкг
Мінерали	
Залізо (Fe)	8,8 мг
Цинк (Zn)	7,8 мг
Селен (Se)	9,4 мкг
Кальцій (Ca)	46,0 мг
Магній (Mg)	592,0 мг

Продовження таблиці 3.11

1	2
Фосфор (P)	1233,0 мг
Калій (K)	809,0 мг
Натрій (Na)	7,0 мг
Мідь (Cu)	1,3 мг
Марганець (Mn)	4,5 мг

Насіння повинно відповідати вимогам ДСТУ 5046:2008, які наведені у таблицях 3.12 та 3.13 [14].

Таблиця 3.12

Органолептичні показники якості насіння гарбуза

Показник	**Характеристика**
1	2
Зовнішній вигляд	Сухе, ціле, дозріле, добре розвинене, тверде, однорідне за величиною насіння гарбуза із кіркоподібним зовнішнім шаром, очищене від навколоплідної оболонки без видимої наявності сторонніх домішок
Колір	Від світло-кремового до жовтого
Запах та смак	Властивий насінню гарбуза, без сторонніх присмаків, без затхлого, пліснявого та інших сторонніх запахів

Таблиця 3.13

Фізико-хімічні показники якості насіння гарбуза

Показник	**Норма**
1	2
Масова частка вологи, %, не більше	12,0
Масова частка порожнього і пошкодженого насіння, %, не більше	2,0
Масова частка сторонніх домішок рослинного походження (частини навколоплідника у вигляді плівки, залишки сухої м'якоті), %, не більше	2,0
Масова частка сторонніх домішок органічного походження (плоди та рослини інших неотруйних речовин), %, не більше	2,0
Масова частка насіння з плямами сірого кольору (незалежно від форми, розмірів і інтенсивності), %, не більше	5,0
Масова частка насіння з плямами від темно-жовтого до темо-коричневого кольору (незалежно від форми, розмірів і інтенсивності), %, не більше	8,0
Зараженість шкідниками	Не допускається
Масова частка металомагнітних домішок (часток не більше 0,3 мм у найбільшому лінійному розмірі, а маса окремих її часток не повинна перевищувати 0,4 мг, %, не більше	3×10^{-4}

Насіння чіа:

Чіа містить багато корисних мінералів, включаючи фосфор, магній, кальцій, залізо, натрій і калій. Цей склад сприяє зміцненню кісток і зубів, забезпечує нормальну роботу нервової системи, знижує рівень цукру і холестерину. У 100 г чіа міститься 34-40 г харчових волокон, що еквівалентно 100% від денної норми для дорослої людини [16].

Насіння чіа містять близько 40% жиру, 20% білка і не містять холестерину. Насіння чіа містять значну кількість клітковини, антиоксидантів та вітамінів B_3, B_2 та B_1. Насіння також містить близько 38% вуглеводів, тобто 30% нерозчинної клітковини, 3% розчинної клітковини та амінокислот [15].

Таблиця 3.14

Жирнокислотний склад насіння чіа

Найменування кислот		**Вміст, г/100г в насінні**
1	2	3
Насичені жирні кислоти Міристинова	C14:0	0,03
Пентадеканова	C15:0	0,03
Пальмітинова	C16:0	2,02
Маргаринова	C17:0	0,06
Стеаринова	C18:0	0,9
Арахінова	C20:0	0,09
Бегенова	C22:0	0,03
Мононенасичені жирні кислоти Миристолеїнова	C14:1	0,03

Продовження таблиці 3.14

1	2	3
Пальмитолеїнова	С16:1	0,03
Олеїнова (омега-9)	С18:1	2,01
Гадолеїнова	С20:1	0,05
Поліненасичені жирні кислоти Лінолева (омега-6)	С18:2	5,79
Ліноленова (омега-3)	С18:3	17,55

Харчова цінність, мінеральний та вітамінний склад наведено у таблицях 3.15 та 3.16 [35].

Таблиця 3.15

Харчова цінність насіння чіа

Показники	**Вміст на 100 грамів продукту**
1	*2*
Білки	16,5
Жири	30,7
Вуглеводи	42,1
Калорійність	486 ккал

Таблиця 3.16

Вітамінний та мінеральний склад насіння чіа

Показник	**Вміст на 100 грамів продукту**
1	*2*
Вітаміни	
Вітамін Е (токоферол)	0,5 мг
Вітамін С	1,6 мг

Продовження таблиці 3.16

1	2
Вітамін B_1 (тіамін)	0,6 мг
Вітамін B_2 (рибофлавін)	0,2 мг
Вітамін B_3 (ніацин)	8,8 мг
Вітамін B_9 (піридоксин)	49,0 мкг
Мінерали	
Залізо (Fe)	7,7 мг
Цинк (Zn)	4,6 мг
Селен (Se)	55,2 мкг
Кальцій (Ca)	631,0 мг
Магній (Mg)	335,0 мг
Фосфор (P)	860,0 мг
Калій (K)	407,0 мг
Натрій (Na)	16,0 мг
Мідь (Cu)	0,9 мг
Марганець (Mn)	2,7 мг

Насіння кунжуту:

Сьогодні насіння кунжуту є популярною приправою в арабській і східній кухні, а також джерелом рослинного масла. Насіння кунжуту перед вживанням зазвичай обсмажують на середньому вогні, що значно покращує їх горіхово-солодкий смак. Слід пам'ятати, що насіння кунжуту швидко псуються через високий вміст в них жиру. Неочищені насіння кунжуту слід злегка підсушити і зберігати до 3 місяців в закритій тарі в прохолодному, сухому і темному місці. Очищені від шкірки насіння легко прогоркают. Тому

очищені насіння слід зберігати в прохолодному місці (в холодильнику) до 6 місяців або в замороженому вигляді (в морозильній камері) до 1 року.

Кунжут містить жири (44-58%), білки (18-25%), вуглеводи (13,5%) і золу. Він містить β-каротин, тіамін, рибофлавін, ніацин, піридоксин, α— та γ-токофероли, а також холін та мінеральні сполуки Ca, K, P, Mg, Mn, Fe, Cu та Se. За енергетичною цінністю він відноситься до особливо високоенергетичним продуктам - в ньому можуть міститися від від 523 до 565 ккал. Добова порція кунжуту повинна становити не більше 30 г, наприклад, як і більшості горіхів, які також висококалорійні [17].

Харчова цінність, мінеральний та вітамінний склад наведено у таблицях 3.17 та 3.18 [36].

Таблиця 3.17

Харчова цінність насіння кунжуту

Показники	**Вміст на 100 грамів продукту**
1	*2*
Білки	17,0
Жири	48,0
Вуглеводи	26,0
Калорійність	567 ккал

Таблиця 3.18

Вітамінний та мінеральний склад насіння кунжуту

Показник	**Вміст на 100 грамів продукту**
1	*2*
Вітаміни	
Вітамін А (ретинол)	3,0 мкг
Вітамін Е (токоферол)	0,3 мг

Продовження таблиці 3.18

1	2
Бета-каротин	40,0 мкг
Вітамін B_1 (тіамін)	1,2 мг
Вітамін B_2 (рибофлавін)	0,5 мг
Вітамін B_3 (ніацин)	5,4 мг
Вітамін B_4 (холін)	25,6 мг
Вітамін B_5 (пантотенова)	0,7 мг
Вітамін B_6 (піридоксин)	0,1 мг
Вітамін B_9 (піридоксин)	96,0 мкг
Мінерали	
Залізо (Fe)	7,8 мг
Цинк (Zn)	10,2 мг
Селен (Se)	34,4 мкг
Кальцій (Ca)	131,0 мг
Магній (Mg)	346,0 мг
Фосфор (P)	774,0 мг
Калій (K)	406,0 мг
Натрій (Na)	39,0 мг
Мідь (Cu)	1,5 мг
Марганець (Mn)	1,4 мг

РОЗДІЛ 4. ТЕХНОЛОГІЧНІ РОЗРАХУНКИ

4.1 Вихідні дані до технологічних розрахунків

Розроблена рецептура збагаченого зернового батончика, яка представлена в таблиці 4.1.1.

Таблиця 4.1.1

Рецептура зернового батончика

Рецептурні компоненти	**Вміст, %**
Зерно голозерного вівса	50,0
Курага	23,0
Насіння гарбуза	16,0
Мед	6,0
Насіння кунжуту	2
Насіння чіа	1,5
Агар	1,5
Всього	*100*

Вихід — це маса продукції в кг або %, яка одержується з 1000 кг основної і додаткової сировини.

Вихід зернових батончиків розраховують за формулою:

$$V = \sum G_i \times \frac{100 - W_{\text{ср}}}{100 - W_{\text{т}}} \times \left(1 - 0{,}01 \times \Delta q_{\text{бр}}\right) \times \left(1 - 0{,}01 \times \Delta q_{\text{уп}}\right) \times \left(1 - 0{,}01 \times \Delta q_{\text{ус}}\right)$$

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

$w_{ср}$– середньозважена вологість сировини, %;

w_T – вологість суміші, %;

$\Delta q_{бр}$, $\Delta q_{уп}$, $\Delta q_{ус}$ – відповідно витрати при обробці (6-14 %), усушці (3-4 %).

$$V = 100 \times \frac{100 - 1{,}5}{100 - 10} \times (1 - 0{,}01 \times 10) \times (1 - 0{,}01 \times 4) \times (1 - 0{,}01 \times 4) = 90{,}7\%$$

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

$$W_{ср} = \frac{G_1 \times W_1 + G_2 \times W_2 + G_3 \times W_3 + \cdots}{G_1 + G_2 + G_3 + \cdots} = \frac{\sum (G_i \times W_i)}{\sum G_i}$$

де $G_б$, $G_{др}$, $G_с$– витрата основної і додаткової сировини за рецептурою, кг;

$w_б$, $w_{др}$, $w_с$ – відповідно вологість основної і додаткової сировини, %.

$$W_{ср} = \frac{20 \times 11 + 10 \times 70 + 5 \times 5{,}2 + 5 \times 17{,}4 + 5 \times 18 + 5 \times 9 + 10 \times 30}{1000} = 1{,}5\%$$

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

$$M_{доб} = \frac{P_{доб} \times 100}{V}$$

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

v – вихід зернових батончиків, %.

$$M_{доб} = \frac{1000 \times 100}{90{,}7} = 1102{,}53 \text{ кг}$$

Тобто для виготовлення 1 т (1000 кг) зернових батончиків потрібно взяти 1102,53 кг сировини.

4.2 Продуктові розрахунки

Таблиця 4.2.1

Розрахунок кількості сировини для виробництва зернового батончика

Сировина	Масова частка сухих речовин у сировині, %	Витрати сировини, кг на 100 кг готової продукції		на 1 т готової продукції	
		в натурі	в перерахунок на СР	в натурі	в перерахунок на СР
	1	2	3	4	5
Пророщене зерно вівса	62,0	50,0	31,0	1100,0	682,0
Насіння гарбуза	89,0	16,0	14,2	352,0	313,28
Насіння чіа	90	1,5	1,35	33,0	29,7
Насіння кунжуту	84	2,0	1,68	44,0	36,96
Мед	78	6,0	4,68	132,0	102,96
Розчин агару	85	1,5	1,27	33,0	28,05
Курага	80	23,0	18,4	506,0	404,8
Разом	**568,0**	**60,0**	**72,58**	**2200**	**1597,75**
Вихід	**105,3**	**45,5**	**48,0**	**1000**	**105,5**

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

$C = AB/100$

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

Розрахунок кількості вівса голозерного в перерахунок на сухі речовини:

$C_{гол.\ овес} = (62{,}0 \times 50{,}0)/100 = 31{,}0$ кг

Розрахунок насіння гарбуза:

$C_{\text{насіння гарбуза}}$=(89,0×16,0)/100=14,2 кг

Розрахунок насіння чіа:

$C_{\text{насіння чіа}}$= (90,0 ×1,5)/100 = 1,35 кг

Розрахунок насіння кунжуту:

$C_{\text{насіння кунжуту}}$= (84,0 ×2,0)/100 = 1,68 кг

Розрахунок кураги:

$C_{\text{курага}}$= (80,0×23,0)/100 = 18,4 кг

Розрахунок меду:

$C_{\text{мед}}$ = (78,0×6,0)/100 = 4,68 кг

Розрахунок розчину агару:

$C_{\text{агар}}$ = (85,0×1,5)/100 = 1,27 кг

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

Р = 100 – 4,8 = 95,2 %

* 4,8 – норма витрат в сухих речовинах.

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

П =(∑СР×Р)/100, кг

П = (50,4×95,2)/100 = 48 кг

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

Ф = (П×100)/ 105,3 кг

Ф = (48×100)/ 105,3 = 45,5 кг

4.3 Розрахунки витрат і запасів основної і додаткової сировини, тари, допоміжних та пакувальних матеріалів

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

К = 1000/Ф

К = 1000/45,5=22

Потім кожен вид сировини множимо на коефіцієнт К.

М = В×К, кг.

Розраховуємо витрати вівса голозерного на 1000 кг готової продукції за формулою

$М_{овес}$ = 50,0×22 =1100 кг

Розраховуємо насіння гарбуза:

$М_{насіння\ гарбуза}$= 16,0×22 = 352 кг

Розраховуємо насіння чіа:

$М_{насіння\ чіа}$= 1,5×22 = 33 кг

Розраховуємо насіння кунжуту:

$М_{насіння\ кунжуту}$ = 2,0×22 = 44 кг

Розраховуємо курагу:

$М_{курага}$ = 23,0×22 = 506 кг

Розраховуємо мед:

$М_{мед}$= 6,0×22 = 132 кг

Розраховуємо розчин агару:

$М_{агар}$= 1,5×22 = 33 кг

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

Д = (А×М) / 100, кг

Розрахунок кількості голозерного вівса в перерахунок на сухі речовини:

$Д_{гол.\ овес}$= (62×1100)/100 = 682,0 кг

Розрахунок насіння гарбуза:

$Д_{насіння\ гарбуза}$= (89×352)/100 = 313,28 кг

Розрахунок насіння чіа:

$Д_{насіння\ чіа}$= (90×33)/100 = 29,7 кг

Розрахунок насіння кунжуту:

$Д_{насіння\ кунжуту}$= (84 ×44)/100 = 36,96 кг

Розрахунок кураги:

$Д_{курага}$= (80×506)/100 = 404,8 кг

Розрахунок меду:

$Д_{мед}$ = (78×132)/100 =102,96 кг

Розрахунок розчину агару:

$Д_{агару}$ = (85×33)/100 =28,05 кг

4.4 Вибір і розрахунки продуктивності обладнання

Розрахунок продуктивності обладнання:

Змінна потужність лінії:

$П_{зм}$= $П_{год}$ × 11,5 = 317,65×11,5=3653 кг/зм;

Добова продуктивність:

$П_{доб}$ = $П_{зм}$ = 3653×2= 7306 кг/доб;

Річна продуктивність:

$П_{річ}$ = $П_{доб}$×259/100= (7306×259)/1000= 1892,2 т/рік

РОЗДІЛ 5. РОЗРАХУНОК ПЛОЩ ВИРОБНИЧИХ ТА СКЛАДСЬКИХ ПРИМІЩЕНЬ

Проєктоване підприємство складається з цехів з виробництва зернових батончиків, санітарно-технічних і офісних приміщень.

Побутові приміщення підприємств включають санітарно-пропускні пункти, душові, санвузли, комори і приміщення для персоналу.

Цех з виробництва зернових батончиків включає в себе склад для зберігання сировини і готової продукції, а також обладнання, необхідне для виробництва зернових батончиків:

- Бункер для зберігання кураги;
- Бункер для зберігання насіння чіа;
- Бункер для зберігання гарбузового насіння;
- Бункер для зберігання пророслого вівса;
- Бункери для зберігання насіння кунжуту;
- Бункер для зберігання агару;
- Дозатор сипучих компонентів;
- Бункери для агарового розчину;
- Бункер для меду;
- Насос;
- Дозатор рідких інгредієнтів;
- Збірник;
- Конвеєр;
- Змішувач;
- Формувальна машина;
- Транспортер;
- Сушильна машина;

- Вертикальний холодильник;

- Пакувальний цех.

Обладнання цеху організовано відповідно до принципу виробничого потоку, тобто найкоротшого і послідовного напрямку руху напівфабрикатів від сировини до готової продукції.

Виробнича площа розраховується за площею обладнання, встановленого в цеху.

Розрахунок площі, яка потрібна для кожного обладнання:

1) Площа сепаратора для очищення від домішок:

$S=(2,7\times1,75)\times6=28,32$ м^2

2) Площа подрібнювача:

$S=(1,9\times1,9)\times2=7,22$ м^2

3) Площа бункерів для зберігання:

$S=(0,6\times0,6)\times8=2,88$ м^2

4) Площа стрічкових транспортерів:

$S=(3,0\times1)\times2=6,0$ м^2

5) Площа збірника:

$S=0,79\times0,3=0,21$ м^2

6) Площа формувальної машини:

$S=1,5\times1=1,5$ м^2

7) Площа сушильної шафи:

$S=1,95\times1,55=3,02$ м^2

8) Площа вертикального холодильника:

$S=3,5\times2,5=8,75$ м^2

9) Площа пакувальної машини:

$S=1,5\times1,7=2,55$ м^2

10) Площа дозаторів сипких компонентів:

$S=(0,08\times0,27)\times5=0,12$ *м*^{2}

11) Площа дозаторів рідких компонентів:

$S=0,9\times0,25=0,22$ м^2

12) Площа змішувача:

$S=0,12\times0,13=0,01$ м^2

13) Площа конвеєра:

$S=(3,0\times0,6)\times2=3,86$ м^2

Загальна площа, яку займає все обладнання:

$S=28,32+7,22+2,88+6,0+0,21+1,5+3,02+8,75+2,55+0,12+0,22+0,01+3,86=64,66$ м^2

Площа виробничого приміщення:

$S=64,66+300=364,66$ м^2

Площу інших цехів побутових приміщень вибираємо за таблицею у відповідній літературі.

РОЗДІЛ 6. РОЗРАХУНОК ТА ПІДБІР ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ

Розрахунок технологічного обладнання проводять з метою найкращого використання потужностей і визначення ефективності роботи обладнання.

Обладнання яке потрібне для виготовлення батончика:

Таблиця 6.1

Підбір обладнання для виготовлення зернового батончика

№	Назва обладнання	Тип, марка	Продуктивність	Габарити			Кількість
				Довжина	Широта	Висота	
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Сепаратор для очищення домішок з сировини	БСХМ-16	2000	2700	1750	1965	6
2	Подрібнювач	Р-300	2500	1900	1900	2200	2
3	Бункери для зберігання сировини	SI-14,5	950	650	650	717	8
4	Дозатор сипких компонентів	NPF-1000	1000	85	270	350	5
5	Дозатор рідких компонентів	GCG-A	1000	90	250	350	1

Продовження таблиці 6.1

1	2	3	4	5	6	7	8
6	Відцентровий насос	Я9-ОНЦ-4	7000	550	265	250	2
7	Збірник	UTFGroup	650	790	300	170	1
8	Транспортер	AgroHelix	7500	3000	1000	165	1
9	Змішувач	СПБ-1	750	120	130	140	1
10	Формувальна машина	UTFGroup	7300	1500	1000	170	1
11	Конвеєр	UTFGroup	3800	3000	615	560	2
12	Сушильна машина	InfraRed-56x2	7400	1950	1550	2500	1
13	Холодильник вертикального типу	UTFGroup	7500	3500	2500	3500	1
14	Пакувальна машина	ALD 350X Servo3	7500	3000	1500	1500	1

В даному цеху встановлена лінія для виробництва зернових батончиків фірми UTF Group. Також на цій лінії присутні й інше обладнання для подачі сировини до цієї лінії.

Продуктивність підприємства:

$n_б = m_{сир} / m_{од.б.}$

$n_б$=2679,88/0,05=53597,6 батончиків

За одну зміну підприємство буде виготовляти 53597,6 батончиків.

Загальний час роботи лінії:

$\tau р = \sum_{i=1}^{n} \tau = 1 \times \tau_{ті}$

$\tau_{ті}$- технологічний час окремої операції, год. (задаться технологією виготовлення для кожного виду продукції).

τ_p=1,64 год,

цей час йде на виготовлення однієї партії зернових батончиків.

РОЗДІЛ 7. КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ТА БЕЗПЕЧНОСТІ У ВИРОБНИЦТВІ ВІДПОВІДНО ДО ВИМОГ ISO 9000 ТА НАССР

7.1 Основи системи управління безпечністю харчової продукції НАССР

Для виробництва безпечних і високоякісних продуктів харчування необхідний тільки повний набір обладнання, персонал, сучасне технічне оснащення, регулярне лабораторне визначення показників безпеки. Необхідний системний підхід до виробництва безпечних продуктів харчування, чого недостатньо.

Важлива частина інновацій була впроваджена в світову практику, включаючи такі нові напрямки, як перегляд і розробка санітарних заходів, навчання виробників і продавців системі НАССР, нагляд за впровадженням системи НАССР і аналогічних систем безпеки харчових продуктів, а також випуск Державного комітету України з санітарного нагляду за якістю харчових продуктів. Codex Alementarius, що регулює харчові добавки, ароматизатори та дієтичних добавок до їжі (закон України "Про безпечність та якість харчових продуктів").

НАССР-це потужна система, яка може застосовуватися для виконання широкого спектру простих і складних операцій. Вона використовується для забезпечення безпеки харчових продуктів протягом усього ланцюжка виробництва і збуту харчових продуктів. Для впровадження системи НАССР виробники повинні застосовувати цю систему не тільки до своїх власних продуктів і методів виробництва, а й до постачальників сировини і допоміжних матеріалів, а також до систем дистрибуції та роздрібної торгівлі.

Аналіз управлінських матеріалів експериментальних підприємств кондитерської промисловості показує, що вони відповідають обов'язковим параметрам безпеки харчових продуктів. Продукція виготовляється з

урахуванням встановлених мінімальних вимог до якості харчових продуктів в Технічному регламенті, а також дотримуються вимоги до гігієни приміщень і персоналу, задіяного у виробництві, продажу та зберіганні харчових продуктів. Здійснюється оповіщення та інформування виробників і продавців. Встановлено вимоги до знань і навичок відповідальної особи виробника і дистриб'ютора. Встановлено вимоги до стану здоров'я відповідальних осіб, але ідея гармонізації відповідних національних стандартів поки не реалізована.

Таким чином, згідно з ДСТУ 4161:2003 "Система управління безпечністю харчових продуктів" та аналізу матеріалів для тестування експериментальних об'єктів, виявилося, що дана система управління безпечністю на підприємстві не повністю визначена та документована. Робота з виявлення небезпек, оцінки ризиків та управління всіма виявленими небезпеками не покращилася. Процедури моніторингу, коригувальні дії, які необхідно виконати, якщо результати моніторингу показують, що показник перевищив критичну межу, відповідальна особа не визначена, оскільки це не задокументовано. Реєстрація результатів моніторингу харчових продуктів здійснюється не в повному обсязі. Не проводиться своєчасний аналіз і, при необхідності, оновлення документів для їх повторної авторизації, виявлення змін і забезпечення того, щоб поточний стан документа не зберігалося. Протоколи не підтримуються для надання доказів відповідності вимогам і ефективності системи при дотриманні умов, які унеможливлюють їх втрату або пошкодження.

Вище керівництво кондитерського цеху належним чином не проаналізувало постійну придатність, адекватність і ефективність системи управління безпекою харчових продуктів, і результати аналізу не були зафіксовані в протоколі.

Згідно з результатами перевірки кондитерського цеху, на жаль, план управління безпекою знаходиться в стадії розробки, який охоплює наступне: виявлені небезпеки; критичні контрольні точки; критичні межі показників в

критичних контрольних точках; процедури моніторингу та особи, відповідальні за їх виконання, та інші [19].

Програми-передумови системи НАССР повинна охоплювати наступні процеси:

1. Належне планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень для запобігання перехресного забруднення;

2. Вимоги до умов приміщень, обладнання, ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування і т. д., а також до засобів захисту харчових продуктів від забруднення і сторонніх домішок;

3. Вимоги до планування і умов комунікацій-вентиляція, водопровід, електро - і газопостачання, освітлення і т. д.;

4. Вода, лід, пара, допоміжні матеріали для обробки харчових продуктів, безпека предметів і матеріалів, що контактують з харчовими продуктами;

5. Чистота поверхонь (процедури очищення, миття та дезінфекції виробничих, допоміжних і побутових приміщень та інших поверхонь);

6. Здоров'я та гігієна персоналу;

7. Захист продукції від сторонніх домішок; поводження з промисловими відходами і сміттям, збір та утилізація з заводів;

8. Засоби боротьби зі шкідниками, ідентифікація видів, попередження, профілактика і контроль їх появи;

9. Зберігання і використання токсичних сполук і субстанцій;

10. Технічні вимоги до сировини та контроль постачальників;

11. Зберігання та транспортування;

12. Контроль технічних процесів;

13.Маркування харчових продуктів та підвищення обізнаності споживачів [18].

7.2 Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль підприємства та метрологічне забезпечення

Безпека харчових продуктів пов'язана з наявністю небезпечних факторів у продуктах харчування під час їх вживання (споживання споживачами). Фактори харчової небезпеки можуть проявлятися на будь-якій ланці харчового ланцюжка, тому важливо правильно управляти всім харчовим ланцюжком. Таким чином, продовольство може бути забезпечено спільними зусиллями всіх зацікавлених сторін, залучених в харчовий ланцюжок.

Харчовий ланцюг включає різноманітні організації-від виробників кормів та первинних продуктів до виробників продуктів харчування, постачальників транспортних та зберігальних послуг, субпідрядників, підприємств роздрібної торгівлі та громадського харчування (пов'язані організації, такі як виробники обладнання, пакувальних матеріалів, миючих засобів, добавок та сировини). У цей ланцюжок також входять організації, що надають послуги.

Цей стандарт об'єднує наступні загальновизнані ключові фактори для забезпечення безпеки харчових продуктів протягом усього харчового ланцюжка аж до стадії кінцевого споживання:

- Інтерактивне інформування;
- Системний менеджмент;
- Програми-передумови;
- Принципи НАССР [20].

Організація повинна визначити сферу застосування системи менеджменту безпеки харчових продуктів. Сфера застосування повинна визначати продукти та їх категорії, процеси і виробничі майданчики, на які поширюється система менеджменту безпеки харчових продуктів.

Організація повинна:

а) досить високий ризик, який може виникнути при виробництві продуктів, що підпадають під дію системи менеджменту безпеки харчових

продуктів, полягає в тому, що продукція цієї організації може прямо або побічно завдати шкоди споживачам.;

б) надайте відповідну інформацію про безпеку продуктів у харчовому ланцюзі;

в) інформувати всю організацію про створення, впровадження та оновлення систем управління безпечністю харчових продуктів в обсязі, необхідному для забезпечення безпечності харчових продуктів відповідно до вимог цього стандарту.

г) регулярно оцінювати та оновлювати систему управління безпечністю харчових продуктів у міру необхідності, щоб гарантувати, що система відображає діяльність організації та містить актуальну інформацію про харчові небезпеки, з якими необхідно боротися [20].

Техніко-хімічний контроль на кондитерських підприємствах здійснюється заводськими лабораторіями. На кожному кондитерському підприємстві великої і середньої потужності є центральний і цехової інститути. На підприємствах малої потужності його функції зазвичай виконує загальна лабораторія.

Основним органом управління кондитерським підприємством є Центральна лабораторія. У його функції входить:

- Контроль всієї сировини, напівфабрикатів і допоміжних матеріалів, що поставляються на підприємство;

- Систематичний контроль якості сировини і напівфабрикатів, що зберігаються на заводських складах;

- Регулярний моніторинг готової продукції для встановлення відповідності показникам, встановленим ГОСТом і технічними умовами;;

- Перевірка якості палива і води, що надходять на виробництво;

- Визначення вмісту сухої речовини в сировині, напівфабрикатах і готової продукції, а також в поточній продукції для виявлення втрат сухої речовини при переробці сировини;

- Виявлення причин шлюбу і розробка заходів щодо їх усунення;

- Шукати можливості для скорочення відходів та їх використання;

- Проводити бактеріологічний контроль сировини і напівфабрикатів, що надходять на переробку без термічної обробки;

- Систематично керувати роботою цеху-лабораторії шляхом організації управління технічними процесами в цеху з боку виробничої бази;;

- Розробка нових рецептур;

- Проведення різних виробничих випробувань;

- Регулярна перевірка дотримання інструкцій щодо запобігання попадання сторонніх предметів;

Лабораторія цеху є контрольним органом цеху. На неї покладено наступні обов'язки:

1) контролювати сировину і різні матеріали, що надходять в цех.;

2) контролювати технологічний процес на найважливішому етапі виробництва;

3) перевіряти дотримання рецептур і технічних інструкцій;

4) контролювати дозування всіх видів сировини, барвників, харчових кислот, есенцій.

Функції Центрального інституту та Інституту-майстерні регулюються відповідними "Правилами про Інститут кондитерських фабрик".

Як видно з описаних обов'язків, лабораторія кондитерської фабрики є одним з основних підрозділів і своєрідним виробничим штабом, який сприяє виконанню виробничих завдань підприємства [21].

Висока якість готової продукції залежить від якості сировини і дотримання технологічних правил всього виробничого процесу. Для виробництва високоякісної продукції необхідно добре організувати технологічні процеси і техніко-хімічний контроль.

Аналіз сировини, напівфабрикатів і готової продукції проводиться різними лабораторними методами, із застосуванням методів фізичного і хімічного аналізу.

Центральна лабораторія проводить наступний аналіз готової продукції:

1-параметри сенсорної стимуляції;

2-кількість штук від 2 до 1 кг;

3-масова частка вологи;

4-вміст жиру в масі;

5-вміст цукру в масі;

6-кислотність;

7-лужність (для борошняних виробів);

8-вологість (для борошняних виробів);

9-залишковий вміст сульфітів (міститься у фруктовому та ягідному пюре та зефірі);

10-зола;

Співробітники центральної лабораторії стежать за станом виробництва і слідують інструкціям, щоб запобігти потраплянню сторонніх предметів в продукт. Вони відповідають за підготовку матеріалів про вміст твердих речовин в сировині і готової продукції для складання технічних звітів про витрату сировини і матеріалів на виробництві.

У лабораторії потрібно облаштувати такі приміщення:

1. Аналітичний кабінет для роботи з обладнанням;

2. Камеру зважування для використання шкідливих газів (сірководню);

3. Приміщення для миття посуду і приготування реагентів;

4. Мікробіологічну камеру з термостатом;

5. Кабінет завідувача лабораторією;

6. Комора і гардероб.

Всі лабораторні заходи фіксуються в лабораторних документах: бланках і журналах, записи чітко і легко читаються і зберігаються чорнилом. Всі журнали повинні бути пронумеровані, кількість сторінок зафіксовано підписом керівника підприємства або затвердженої ним особи, а підпис скріплена заводською печаткою [21].

Найважливіші місця контролю технологічного процесу наведені у таблиці 7.2.1

Таблиця 7.2.1

Перелік місць контролю технологічного процесу

Стадія процесу	Небезпечний чинник	Критична межа	Процедура моніторингу					Коригування та коригувальні дії
			Вимірювання або спостереження	Приклади, що використовуються	Частота	Хто виконує	Протоколи	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Приймання сировини	Фізичний, біологічний	Домішки	Візуальне спостереження, контроль документації сировини	Лабораторія	Постійно, кожна партія	Оператор	Журнал проведення перевірки сировини	Повна перевірка сировини у лабораторії, документування дій
Ретельне перемішування	Фізичний	Однорідна маса	Візуальне спостереження, контроль справності	Автоматизована система контролю	Після закінчення операції перемішування	Оператор	Журнал проведення перевірок обладнання та лабораторних досліджень	Своєчасна перевірка обладнання; контроль роботи обладнання;; документування дій.

Продовження таблиці 7.2.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Охолодження	Фізичний	Температура 2-10°С	Температура	Автоматизована система контролю холодильника	Постійно	Оператор	Журнал проведення перевірок обладнання та лабораторних досліджень	Своєчасна перевірка обладнання; контроль роботи обладнання; проведення оцінки та подальших дій; документування дій.
Термізація	Фізичний	Температура 110°С	Температура	Автоматизована система контролю сушильної шафи	Постійно	Оператор	Журнал проведення перевірок обладнання та лабораторних досліджень	Своєчасна перевірка обладнання; контроль роботи обладнання.

Таблиця 7.2.2

Метрологічне забезпечення технологічного процесу

Стадії технологічних параметрів, що потребують контролю	**Найменування засобів вимірювання, заводське устаткування (позначення, стандарт або технічні умови)**	**Межі вимірювання**	**Клас точності, допустимі похибки**
Дозування рідких компонентів	ВагициферблатніВЦ-20	0,5 – 20 кг	0,05 кг
Дозування сипких компонентів	ВагициферблатніВЦ-20	0,5 – 20 кг	0,05 кг
Контроль температури	Терморегулятор TRS-20	0 - 20°С	2 - 3°С
Контроль маси готового продукту	Ваги РН-10Ц13У	0 – 100000 г	± 5 г

РОЗДІЛ 8. ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ ТА ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА

Джерелом водопостачання є міська мережа, розташована поблизу території заводу. Спочатку вода подається в резервуари ємністю 250 $м^3$, з яких вона надходить у виробничу мережу водопостачання. Для створення постійного тиску холодної і гарячої води в найвищій частині виробничого корпусу встановлені резервуари з холодною і гарячою водою.

Холодна вода подається в резервуар для холодної води. Потім через трубопровід із зворотним клапаном він подається в резервуар для гарячої води, де нагрівається парою і подається в котушку з парового котла. Споживачам він подається з резервуарів для холодної та гарячої води.

Гаряча вода нагрівається в резервуарі для гарячої води за допомогою змійовика, з якого подається водяна пара.

Для отримання води необхідної температури в місці споживання встановлюються змішувальні баки і змішувальні крани, куди подається холодна і гаряча вода.

Вода витрачається на науково-технічні, побутові потреби, гаряче водопостачання, підживлення системи зворотного водопостачання компресорної установки.

$P_{доб}$ =9,5 т/доб, Т=24 год

$Q_{в.п.}$ = 9,5×4/24=1,58 $м^3$/год

Витрати підігрітої води:

$Q_{п.п.}$ = 1,58×80/100=1,2 $м^3$

Витрати гарячої води:

$Q_{г.в.} = Q_{п.п}\times(t_c - t_x/t_г - t_x)$=1,2×(50-5 / 75-5) = 0,76 $м^3$/год

Електропостачання станції здійснюється від лінії електропередачі напругою 10 кВ через підстанцію (трансформатор) напругою до 0,4/0,25 кВ. на підстанції встановлено 400 трансформаторів тп-2 потужністю 364 кВт кожен.

Основними споживачами електроенергії є електродвигуни (силові навантаження), освітлювальне та лабораторне обладнання.

Питома витрата енергії технічним обладнанням на 1 т продукту:

$Q_{ел}^{п} = \frac{P_{п.р.}}{Q_{п}^{г}} = \frac{198}{1,04} = 190,4$ кВт/т

Вентиляція підприємств підрозділяється на виробничо-технічну, регіональну та санітарно-загальну.

Промислова вентиляція:

- Для подачі теплого повітря;

- Для подачі холодного повітря в холодильну шафу...;

- Для видалення пари, пилу і т.д. - різновид промислового видалення.

Гігієнічна вентиляція використовується для зниження високої температури і відносної вологості в цеху, видалення пилу, а на робочому місці встановлюється місцева витяжна вентиляція.

Загальні витрати повітря при вентиляції:

$L_{в} = \frac{60 \times V_{б} \times n}{100} = \frac{60 \times 17280 \times 4}{100} = 41472,0$ м^3/год

Втрати тепла з повітря:

$Q_{т} = \frac{L_{в} \times \rho \times c \times (t_{п} - t_{з})}{3,6} = 552,96$ кВт

Для забезпечення охолодження і зберігання свіжих інгредієнтів при температурі +4°с, охолодження водопровідної води з +24°С до +8°С і охолодження повітря для кондиціонування в сховищах. Водопостачання холодильної установки здійснюється з мережі установок з можливістю повторного використання води.

В якості системи охолодження використовується солона вода і водопідготовка. Для охолодження холодильної камери використовується система розсолу, що представляє собою водний розчин $CaCl_2$, охолоджений

до +2°С. Споживання холоду системою водопостачання з урахуванням втрат (12%) становить 53 000 ккал/год.

Витрати холоду на підприємстві:

$$Q_{\text{х}} = \frac{Q_{\text{п}}^{\text{д}} \times 100000}{3600 \times 24} = \frac{7{,}41 \times 100000}{3600 \times 24} = 8{,}6 \text{ кВт}$$

Скидання промислових забруднень і побутових стічних вод подається в каналізацію міста на даху, через міську каналізацію, дощову воду з майданчика і водозбір з даху.

Насосні станції призначені для прийому і відкачування стічних вод підприємств. Стічні води за характером забруднення діляться на промислові (використовувані в технологічних процесах) і побутові.

Виробничі води діляться на забруднені і незабруднені. Стічні води від санітарно-технічного обладнання скидаються в єдину промислову каналізаційну мережу.

Внутрішня каналізаційна мережа прокладена з чавунних труб діаметром 100-150 мм для прийому і відведення дренажу на підлогу встановлені лійки з сифонами.

Для відводу опадів з даху будівлі передбачена мережа внутрішніх дренажних труб, по яких вода відводиться в каналізацію приміщень.

Випадкові повітроводи в обсязі підлоги збираються в дренажний приймач, з якого насосом збирається і перекачується в найближчий колодязь зовнішньої самопливної каналізаційної мережі.

РОЗДІЛ 9. СИСТЕМА ЕКОЛОГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ ТА ЕНЕРГО-, РЕСОРСОЗБЕРЕЖЕННЯ

Система екологічного управління є частиною загальної системи управління компанією або установою і являє собою механізм управління всім комплексом впливів на навколишнє середовище за допомогою механізмів, які дозволяють формулювати і досягати цілей екологічної політики, їх перегляду і координації, а також дотримання вимог законодавства.

В даний час природоохоронна діяльність стає все більш економічно доцільною, і організації можуть використовувати різні прямі і непрямі вигоди, пов'язані з нею, а ефективно функціонуюча система екологічного менеджменту сприяє збереженню природного середовища при одночасному досягненні процвітання бізнесу.

Впровадження СЕУ надає можливість:

- Більш ефективно дотримуватися вимог природоохоронного законодавства;
- Зниження витрат за рахунок зниження екологічних платежів;
- Економити енергію і ресурси за рахунок скорочення кількості відходів і більш ефективного поводження з ними;
- Підвищувати якість продукції;
- Покращувати стан робочого місця, виробничого майданчика, знижувати екологічний ризик персоналу і підвищувати продуктивність праці;
- Використання податкових пільг;
- Зниження ризику виникнення надзвичайних ситуацій та зменшення масштабів наслідків у разі їх виникнення [22].

Завдає шкоди утворенню, розкладанню рідких і твердих органічних відходів, водойм, ґрунту і, як наслідок, впливає на навколишнє середовище.

При знешкодженні відходів або мінімізації їх впливу використовується безліч методів. Тверді відходи переробляються, а стічні води очищаються. Однак при прийнятті таких заходів також виникає негативний вплив на навколишнє середовище, оскільки очисні споруди займають важливу площу. Крім того, такі очисні споруди вимагають великих матеріальних витрат і енергії, в атмосферу викидається вуглекислий газ, що призводить до проблеми утилізації надлишкового осаду. На сьогоднішній день це основний спосіб утилізації твердих відходів харчового виробництва. Переробка цих відходів економічно недоцільна.

Особливості, що забезпечують досягнення цілей екологічного менеджменту:

- Стандартизація норм і вимог до екологічних властивостей продуктів, технологічних процесів і побічних продуктів виробництва;
- Планування охорони навколишнього середовища та раціонального використання природних ресурсів;
- Регулювання трудових процесів з урахуванням вимог охорони навколишнього середовища;
- Організація технічного обслуговування та ремонту природоохоронного обладнання;
- Управління та регламентація природоохоронних заходів і т. д.

В якості критеріїв управління, зокрема, використовуються наступні показники::

- Викиди газів (CO_2);
- Сертифікація безпеки продукції;
- Рівень утилізації відходів;
- Кількість твердих відходів, що утворюються на одиницю продукції;
- Пробіг транспортних засобів на одиницю продукції;
- Кількість аварій, пов'язаних з впливом на навколишнє середовище;
- Інвестиції в охорону навколишнього середовища;
- Кількість викинутих газоподібних забруднюючих речовин;

- Кількість судових позовів, пов'язаних з екологічними порушеннями.

Необхідно включити в програму заходи (завдання), що забезпечують досягнення поставлених цілей і доручень, необхідні ресурси і їх джерела, графік часу їх реалізації, визначення підрозділів і керівників, відповідальних за виконання завдань.

Ґрунт-це природне утворення особливих органічних мінералів, що виникло в результаті впливу організмів на мінеральні субстрати і розкладання відмерлих організмів, а також природної води і атмосфери на поверхневих горизонтах гірських порід в різних кліматичних і рельєфних умовах в гравітаційному полі Землі.

Згідно з визначенням експертів ВООЗ, забруднювачами ґрунту є хімічні речовини, організми (бактерії, віруси, найпростіші, гельмінти) і відходи, що утворюються в невідповідному місці, в невідповідний час і в недостатніх кількостях. Під забрудненням ґрунту слід розуміти лише вміст хімічних та біологічних забруднювачів, які стають небезпечними для здоров'я при безпосередньому контакті людини із забрудненим ґрунтом.

Ґрунт може бути забруднена в результаті:

1) внесення мінеральних і органічних добрив;

2) використання пестицидів;

3) прийом різних видів промислових і побутових відходів, що використовуються з метою зволоження, в якості добрив, включаючи внесення в ґрунт відходів тваринницьких комплексів (ферм) і особистих підсобних господарств.;

4) потрапляння хімічних речовин з атмосферними викидами промислових підприємств і автомобілів, а також потрапляння радіонуклідів на поверхню в результаті аварій на ядерних реакторах;

5) утилізація побутових і промислових відходів.

Всі забруднення ґрунту можна розділити на біологічні (віруси, бактерії, яйця гельмінтів, найпростіші) і хімічні. Хімічні забруднення в ґрунті діляться на 2 великі групи. До першої групи належать хімічні речовини, які навмисно

вносяться в ґрунт, такі як пестициди, Мінеральні добрива та стимулятори росту рослин. Цей процес піддається контролю. Якщо Пестициди та санітарні норми порушуються при використанні екзогенних хімічних речовин (EXP) (внесення надлишку в ґрунт), вони стають забруднювачами ґрунту та становлять небезпеку для здоров'я людини.

До другої групи хімічних забруднювачів відносяться хімічні речовини, які випадково потрапили в ґрунт з штучними рідкими, твердими і газоподібними відходами. Це речовини, які потрапляють в ґрунт разом з побутовими і промисловими стічними водами і твердими побутовими відходами, атмосферними викидами промислових підприємств і вихлопними газами автомобілів [23].

Основними причинами забруднення природних вод є промислові стічні води, міські стічні води, сільськогосподарські стічні води, Нафта і нафтопродукти, поверхневий стік і атмосферні опади.

Максимальна кількість забруднень потрапляє в природну воду з різним складом і великою кількістю промислових стічних вод.

Міський дренаж, з одного боку, характеризується високим вмістом поживних речовин, необхідних рослинам, а з іншого - вмістом миючих засобів, фекалій, хвороботворних мікроорганізмів, яєць гельмінтів і т.д. Стоки з сільськогосподарських угідь містять мінеральні та органічні добрива. Поверхневий стік переносить забруднюючі речовини з земель, схильних до ерозії (великі і дрібні мінеральні частинки), в річки і озера, що призводить до замулювання річкових мілководь, озер і водосховищ. Водосховище також забруднюється атмосферними опадами, що змивають промисловий і побутовий бруд з підприємств, місць видобутку корисних копалин і міських вулиць [24].

Основними видами забруднення природних вод є хімічне, біологічне (бактеріальне), радіоактивне, механічне (фізичне) і термічне.

Хімічне забруднення є найбільш поширеним, стабільним і масовим. Він може бути органічним (фенол, нафтенова кислота, пестицид і т.д.) і

неорганічним (сіль, кислота, луг), токсичним (миш'як, цинкова сіль, ртуть, свинець і т.д.) і нетоксичним. Шкідливі хімічні речовини адсорбуються частинками гірської породи при фільтрації в процесі формування, окислюються і відновлюються, випадають в осад і т.д. але, як правило, повного самоочищення забрудненої води не відбувається.

Зона хімічного забруднення-цевисокопроникний ґрунт, що досягає своєї максимальної протяжності (до 10 км і більше) при значному ухилі підземного стоку, тобто при хорошому відтоку ґрунтових вод.

Бактеріальне забруднення характеризується появою хвороботворних бактерій в природній воді. Цей тип забруднення є тимчасовим. Його сила залежить від розміру початкового забруднення, проникності породи та часу виживання бактерій.

Вміст радіоактивних речовин в природній воді дуже шкідливо, навіть при низьких концентраціях, які викликають радіоактивне забруднення. Найбільш шкідливими є “довгоживучі" радіоактивні елементи з підвищеною здатністю переміщати ґрунтові води (стронцій-90, уран, Радій-226, цезій і т.д.). Радіоактивні елементи можуть потрапляти в ґрунтові води в результаті взаємодії з радіоактивними породами, а також при попаданні радіоактивних продуктів і відходів на поверхню.

Механічне забруднення характеризується проникненням в природні води механічних домішок, що містяться в стічних водах (пісок, шлак і т.д.). Механічні домішки можуть значно погіршити сенсорно-стимулюючі властивості природної води. Теплове забруднення пов'язане з підвищенням температури природної води в результаті змішування з більш нагрітою поверхнею технологічних стічних вод, а також при їх перекачуванні через абсорбційні свердловини [24].

РОЗДІЛ 10. ЗАХОДИ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНИХ УМОВ ПРАЦІ НА ВИРОБНИЦТВІ

Всі підприємства повинні мати служби охорони праці. Роботодавець створює служби охорони праці на підприємствах з чисельністю працівників понад 50 осіб відповідно до стандартних положень, затверджених центральним органом виконавчої влади, який спеціально уповноважений здійснювати нагляд за охороною праці.

Функції цієї служби може виконувати особа, яка пройшла відповідну підготовку, на умовах неповного робочого дня.

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо роботодавцю. Керівник служби охорони праці прирівнюється до основних виробничо-технічних служб.

Фахівці служби охорони праці мають право, у разі виявлення порушень охорони праці:

- видавати обов'язкові для виконання приписи керівнику структурного підрозділу підприємства про усунення наявних недоліків та отримання необхідної інформації, документів і роз'яснень з питань охорони праці;;

- Непроходження медичного огляду, навчання, інструктажу, перевірки знань, відсутність доступу до відповідної роботи або недотримання вимог нормативних правових актів з охорони праці;;

- призупинити експлуатацію виробничих об'єктів, приміщень, машин, механізмів, обладнання та інших засобів виробництва у разі виявлення порушень, що створюють загрозу життю або здоров'ю працівників;;

- направити роботодавцю підприємства подання про притягнення до відповідальності працівника, що порушує вимоги охорони праці;

Тільки роботодавець може скасувати наказ спеціаліста з охорони праці.

Дотримання вимог охорони праці при проектуванні, будівництві та реконструкції підприємств, споруд і засобів виробництва. Охорона праці на підприємстві починається з виробничих будівель, споруд, обладнання та транспортних засобів, які реалізуються з урахуванням вимог охорони праці.

Промислові будівлі, споруди, обладнання, транспортні засоби, які експлуатуються після будівництва або реконструкції, масштабних ремонтів і т.д. а технічний процес повинен відповідати вимогам нормативних правових актів з охорони праці.

Проектування виробничого обладнання, розробка нових технологій, засобів виробництва, засобів колективного та індивідуального захисту працівників повинні здійснюватися з урахуванням вимог охорони праці.

Роботодавець повинен отримати дозвіл на початок роботи і види робіт підприємств, що здійснюють діяльність, пов'язану з виконанням робіт і експлуатацією приміщень, машин, механізмів і обладнання підвищеної небезпеки. Перелік видів робіт, обладнання, машин, механізмів і оснащення підвищеної небезпеки визначається Кабінетом Міністрів України.

При відсутності санітарних норм і показників державної реєстрації використання шкідливих речовин на виробництві не допускається.

Охорона праці жінок, неповнолітніх та осіб з обмеженими можливостями. Законодавство України приділяє велику увагу питанню охорони праці жінок, неповнолітніх та осіб з обмеженими можливостями.

За винятком деяких підземних робіт (нефізичних робіт або робіт, пов'язаних з гігієною і побутовими послугами), робіт з важкими, шкідливими або небезпечними умовами праці, робіт, пов'язаних з підземними роботами, і т. д.

Перелік важких робіт і робіт зі шкідливими і небезпечними умовами праці, при яких заборонено використання жіночої праці, а також максимальні норми підйому і переміщення важких предметів жінками затверджуються Міністерством охорони здоров'я України за погодженням з Державним комітетом України з нагляду у сфері охорони здоров'я. про охорону праці.

Праця вагітних жінок і жінок, які мають неповнолітніх дітей, регулюється законом.

Неповнолітнім не дозволяється працювати на важких роботах, роботах зі шкідливими або небезпечними умовами праці, на підземних роботах, нічних роботах, понаднормових роботах, роботах у вихідні дні. Якщо це передбачено законом, власник зобов'язаний організувати підготовку, перепідготовку та працевлаштування осіб з обмеженими можливостями відповідно до медичних рекомендацій та встановити неповний робочий день або неповноцінний робочий тиждень та пріоритетні умови праці за бажанням осіб з обмеженими можливостями.

Особам з обмеженими можливостями заборонено брати участь у понаднормових або нічних роботах без їх згоди.

Компанії, які приймають на роботу інвалідів, зобов'язані створювати для них умови праці з урахуванням рекомендацій медико-соціальної експертизи та індивідуальних програм реабілітації, а також вживати додаткових заходів з охорони праці, що відповідають специфічним особливостям працівників даної категорії [26].

Безпечні і нешкідливі умови праці створюються на всіх підприємствах, в установах і організаціях.

Забезпечення безпечних і нешкідливих умов праці не допускається власником або уповноваженим органом, за винятком випадків, коли працівник і власник або уповноважений орган укладають трудовий договір про віддалену роботу.

Умови праці на виробництві, безпека технічних процесів, машин, механізмів, обладнання та інших засобів виробництва, стан засобів колективного та індивідуального захисту, що використовуються працівниками, а також санітарні умови повинні відповідати вимогам Правил охорони праці.

Власник або уповноважена ним установа впроваджує сучасні заходи безпеки, що забезпечують гігієнічні умови, що запобігають нещасним

випадкам на виробництві та запобігають виникненню професійних захворювань у працівників.

Власник або уповноважений ним орган не має права вимагати від працівника виконання робіт, що становлять очевидну небезпеку для життя працівника, та ще й на умовах, що не відповідають Закону Про охорону праці. Працівник має право відмовитися від дорученої роботи в разі виникнення виробничої ситуації, що становить небезпеку для життя або здоров'я такого працівника, оточуючих його людей або навколишнього середовища.

При неможливості повного усунення небезпечних і нездорових умов праці власник або уповноважений ним орган зобов'язаний повідомити про це центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику в галузі охорони праці, який може надати тимчасову згоду на роботу в таких умовах.

Власник або уповноважений ним орган зобов'язаний направляти (навчати) працівників з питань охорони праці та пожежної безпеки.

Профспілки обговорюють і затверджують комплексні плани щодо поліпшення умов праці, заходів з охорони праці та гігієни праці та контролюють виконання таких планів.

При укладенні трудового договору про віддалену роботу власник або уповноважений ним орган зобов'язаний систематично проводити інструктаж (навчання) працівника з питань охорони праці та пожежної безпеки в рамках використання техніки та оснащення, рекомендованих або наданих власником підприємства, установи, організації або уповноваженим ним органом.

Таке інструктаж (навчання) може проводитися дистанційно з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема відеозв'язку. У цьому випадку підтвердженням проведення інструктажу (навчання) вважається факт обміну відповідними електронними документами між власником або уповноваженим ним органом і співробітником.

При проведенні віддаленої роботи власник або уповноважена ним установа несе відповідальність за збереження і належний технічний стан обладнання та засобів виробництва, переданих співробітнику для віддаленої роботи [25].

РОЗДІЛ 11. РЕЗУЛЬТАТИ НАУКОВО-ДОСЛІДНОЇ РОБОТИ

Метою та завданням наукових досліджень, було визначення вмісту у сировині харчових волокон, фенольних сполук, а також вологість зерна вівса (звичайного та пророщеного).

Всі досліди проводилися у лабораторії на кафедрі “Технології оздоровчих продуктів”.

11.1 Вміст харчових волокон

Для досліду було взято таку сировину: пророщене зерно вівса голозерного, курага, насіння гарбуза, насіння чіа та насіння кунжуту.

Хід проведення досліду:

Відбирають пробу висівок на аналітичних вагах, поміщають в хімічний стакан (250 мл), додають 200 мл 1,25%-ного розчину сірчаної кислоти і кип'ятять на решітці протягом 30 хвилин (Час фіксують з моменту закипання). Для підтримки концентрації цієї кислоти в стакан періодично доливають гарячу дистильовану воду до позначки (200 мл). Сильним струменем налийте воду з пральної машини і змийте частинки, що прилипли до стінок склянки. Після закінчення нагрівання осаду дають відстоятися і охолоджують при кімнатній температурі. Потім його фільтрують через воронку Бюхнера, після чого осад кілька разів промивають гарячою дистильованою водою до отримання нейтральної реакції (зразок універсальної або синьої лакмусового паперу).

Тільки після цього осад висушують на аналітичних вагах і переносять на попередньо зважений фільтр.

Фільтр слід висушити в сушильній шафі при температурі 100-150°С протягом 3-4 годин. Після промивання осад знову переносять з фільтра в той же стакан, додають 200 мл 1,25%-ного розчину гідроксиду натрію, кип'ятять протягом 30 хвилин і періодично додають воду, а також сірчану кислоту.

Потім рідину фільтрують на воронці Бюхнера, а осад промивають гарячою дистильованою водою до отримання нейтральної реакції (проба на:).

Універсальний або червоний лакмусовий папірець). Тільки після цього осад висушують на аналітичних вагах і переносять на попередньо зважений фільтр.

Фільтр слід висушити в сушильній шафі при температурі 100-150°С протягом 3-4 годин. Осад на фільтрі промивають сумішшю спирту і ефіру (1:1) для видалення жиру. Осад вважається промитим, коли краплі фільтрату стають безбарвними. Потім осад висушують на фільтрі при температурі 100-150°С в сушильній шафі протягом 3-5 годин.

Після сушіння осад охолоджують за допомогою сушарки і зважують на аналітичних вагах. Різниця у вазі осаду між фільтром і самим фільтром визначає вагу"сирої" клітковини, а відсоток (у) "сирої" клітковини у зразку обчислюється за такою формулою, %:

100%×в/а, де в - маса"сирої" клітковини, г, а - маса зразка, г [27].

За даними, що вийшли після проведення досліду можна зробити висновок, щодо вмісту у вибраній сировині харчових волокон.

Таблиця 11.1

Дані, які отримані у ході дослідження

Сировина	**Вага фільтра до висушування, г**	**Вага фільтра після висушування, г**	**Вага сировини з фільтром після висушування (4 години), г**	**Вміст харчових волокон, %**
1	2	3	4	5
Пророщене зерно вівса голозерного	0,843	0,680	1,170	9,8
Насіння гарбуза	0,703	0,571	1,631	21,2
Насіння чіа	0,823	0,661	2,365	34,08

Продовження таблиці 11.1

1	2	3	4	5
Насіння кунжуту	0,732	0,550	0,927	7,54
Курага	0,867	0,587	0,994	8,1

Маса «сирої» клітковини визначається за різницею ваги осаду з фільтром і самого фільтра.

1. Пророщене зерно вівса голозерного: 1,170-0,680=0,49
2. Насіння гарбуза: 1,631-0,571=1,06
3. Насіння чіа: 2,365-0,661=1,704
4. Насіння кунжуту: 0,927-0,550=0,377
5. Курага: 0,994-0,587=0,407

Розрахунки вмісту харчових волокон у сировині:

1. Пророщене зерно вівса: $y = \frac{0,49}{5} \times 100\% = 9,8\%$
2. Насіння гарбуза: $y = \frac{1,06}{5} \times 100\% = 21,2\%$
3. Насіння чіа: $y = \frac{1,704}{5} \times 100\% = 34,08\%$
4. Насіння кунжуту: $y = \frac{0,377}{5} \times 100\% = 7,54\%$
5. Курага: $y = \frac{0,407}{5} \times 100\% = 8,14\%$

11.2 Вміст фенольних сполук

Хід проведення досліду:

Сировина подрібнюють в ступці масою 1-2 г, поміщають в мірну колбу ємністю 100 см^3 і заливають до половини дистильованою водою, нагрітою до 40°С. Періодично нагрівають колбу і струшують на машинці для збовтування протягом 45-60 хвилин.

В 1 колбу наливають 1 см^3 дистильованої води (контрольний розчин). до сировини і кожної мірної колбі додають по 1 см^3 реагенту Фоліна-Чокальтеу і 10 см^3 розчину карбонату натрію, доводять дистильовану воду до мітки і перемішують.

Через 20-30 хвилин вимірюють оптичну щільність розчину в кюветі при довжині хвилі 750 нм щодо контрольного розчину товщиною 10 мм на підставі отриманих даних будується калібрувальна крива, що відкладає по горизонтальній осі масову концентрацію галової кислоти, а по вертикальній - оптичну щільність [27].

За даними, що вийшли після проведення досліду можна зробити висновок, щодо вмісту у вибраній сировині фенольних сполук.

Дані розраховані за допомогою формули: $X = \frac{C_{GAE} \times V \times \rho}{m}$

де X - кількість фенольних сполук, мг/100 г сирої маси; C_{GAE} – вміст фенольних сполук, який визначено за калібрувальною кривою, мг/см³; ρ - ступінь розведення; V - об'єм екстракту, см³; m - маса наважки.

ρ= 5 мг/см³; V= 100 см³; m= 2 г.

Дані з результатом, наведені у таблиці 11.2.

Таблиця 11.2

Вміст фенольних сполук у сировині

Сировина	**Вміст фенольних сполук, мг**
1	2
Пророщене зерно вівса голозерного	0,06
Звичайне зерно вівса голозерного	0,18
Курага	1,26
Насіння гарбуза	1,13
Насіння чіа	1,2
Насіння кунжуту	0,9

11.3 Вологість зерна

Хід проведення дослідження:

У дві попередньо висушених і зважених бюкси відбирають пробу зерна вагою 5 г їх зважують з точністю до 0,01 г, бюкси з наважкою поміщають в сушильну шафу з температурою 100-105°С, кришку бюксів відкривають і поміщають під дно бюкса, температура швидко падає (нижче 100 °С). Протягом 10-15 хвилин доведіть температуру до 105°С і продовжуйте сушити зразки при цій температурі протягом 40 хвилин. Потім бюкси виймають щипцями з сушильної шафи, закривають кришкою, охолоджують за допомогою сушарки протягом 20-30 хвилин і зважують.

Вологість пророщеного зерна становить 33,8 %, а звичайного - 11,6 %.

11.4 Біологічна та харчова цінність

Основними показниками харчової та біологічної цінності продукту є інтегральний показник (ступінь задоволення щоденних потреб певних категорій населення в певних поживних речовинах).

Розрахуємо інтегральний показник для 100-грамових і 60-грамових зернових батончиків.

Таблиця 11.3

Розрахунок інтегрального скору для зернового батончика

	Поживні речовини, г			**Мінеральні речовини, мг**						**Вітаміни, мг**				
	білки	жири	вуглеводи	Na	K	Ca	Mg	P	Fe	B_1	B_2	PP	C	E
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Зерновий батончик	12,61	19,83	41,36	196,2	283,19	68,19	138,4	361,34	9,9	0,51	0,5	9,75	7,41	8,5

Продовження таблиці 11.3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Інтегральний СКОР, % на 100 г продукту	14,01	22,03	11,85	3,78	7,89	6,82	27,91	46,65	66,2	36,5	30,1	69,41	4,71	87,5
Інтегральний СКОР, % на 60 г продукту	8,4	13,21	7,11	2,26	4,73	4,09	16,74	27,99	39,72	21,9	18,06	41,64	2,82	52,5

Енергетична цінність використовується для характеристики кількості енергії, яка може виділятися з їжі в процесі біологічного окислення і для забезпечення фізіологічних функцій організму.

Ми розраховуємо енергетичну цінність 100-грамових і 60-грамових зернових батончиків.

Для того щоб визначити калорійність зернового батончика, необхідно знати калорійність кожного інгредієнтів на 100 грамів.

- Овес голозерний: 379 ккал/100г;
- Курага: 241 ккал/100г;
- Насіння гарбуза: 559 ккал/100г;
- Насіння чіа: 486 ккал/100г;
- Насіння кунжуту: 573 ккал/100г;
- Мед: 304 ккал/100г;
- Агар: 26 ккал/100г.

Обчислюємо калорійність 100-грамових батончиків, враховуючи вагу та калорійність кожного інгредієнта:

- Овес голозерний (50 г): 379 ккал×0,50=189,5 ккал;
- Курага (23 г): 241 ккал×0,23=55,43 ккал;
- Насіння гарбуза (16 г): 559 ккал×0,16=89,44 ккал;
- Насіння чіа (1,5 г): 486 ккал×0,015=7,29 ккал;
- Насіння кунжуту (2 г): 573 ккал×0,02=11,46 ккал;
- Мед (6 г): 304 ккал×0,06=18,24 ккал;
- Агар (1,5 г): 26 ккал×0,015=0,39 ккал.

За даними, які ми тільки розрахували складаємо калорійність всіх інгредієнтів зернового батончика:

189,5+55,43+89,44+7,29+11,46+18,24+0,39=371,75 ккал на 100 грамів батончика.

Для батончика вагою 60 грамів обчислюємо наступним чином:

371,75 ккал×0,60=223,05 ккал.

Для переведення ккал у кДж потрібно знати, що 1 ккал дорівнює 4,184 кДж, отже з обчислення виходить:

- Калорійність батончика на 100 грамів: 371,75 ккал×4,184 кДж/ккал=1555,182 кДж;
- Калорійність батончика на 60 грамів: 223,05 ккал×4,184 кДж/ккал=933,1092 кДж.

Таблиця 11.4

Розрахунок енергетичної цінності зернового батончика

Показник	Одиниці вимірювання	
	ккал	кДж
1	2	3
Енергетична цінність на 100 грам продукту	371,75	1555,18

Продовження таблиці 11.4

1	2	3
Енергетична цінність на 60 грам продукту	223,05	933,1

Таблиця 11.5

Харчова та біологічна цінність розробленого зернового батончика

Показник, %	**Добова потреба**	**Вміст поживних речовин у 100 г продукту / забезпечення добової потреби , %**	
		Батончик зерновий (Контроль)	**Батончик зерновий розроблений**
1	2	3	4
Білок	58	7,7	12,8
Жир	58	9,1	12,9
Вуглеводи	240	66,0	55,8
Харчові волокна	20	7,3	80,72
Вітаміни, мг:			
B_1	1,3	0,8	36,5
B_2	1,6	1,7	30,1
PP	16	14	69,41
E	15	8,9	87,5
β-каротин	5	1	6
Флавоноїди	250	103	215
Енергетична цінність, ккал	1800	382,9	371,75

Зерновий батончик можна вважати функціональним продуктом з точки зору вмісту певних мінералів (фосфор, залізо), вітамінів (PP, E), харчових волокон та β-каротину.

Таким категоріям людей рекомендовано зерновий батончик:

- Спортсмени та активні люди: для підтримки енергії після тренувань і фізичних навантажень, поповнення запасів білків і вуглеводів.

- Зайняті професіонали: для перекусів протягом робочого дня, щоб зберегти енергію і концентрацію.
- Студенти: для швидкого та поживного перекусу між заняттями.
- Дітям і підліткам: для корисних перекусів в школі або після уроків.
- Люди, що піклуються про своє здоров'я: для тих, хто хоче дотримуватися збалансованої дієти і уникати шкідливих перекусів.
- Мандрівники: для зручних і поживних перекусів в дорозі.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Функціональні продукти відіграють дуже важливу роль в харчуванні сучасних людей. Включення в раціон функціональних продуктів харчування направлено не тільки на оптимізацію їх хімічного складу, але і на зниження ризику захворювань, поліпшення фізіологічних процесів в організмі і поліпшення здоров'я різних категорій населення.

Розробка нових функціональних харчових продуктів дозволяє вводити у виробництво широкий спектр продуктів з високою поживною і біологічною цінністю, здатних заповнити недолік біологічно активних компонентів в організмі, підтримувати нормальну функціональну активність органів і систем, проводити профілактичні заходи проти певних захворювань і володіти відмінними сенсорними властивостями. властивості, які можна регулярно вживати в рамках щоденного раціону.

Для збагачення зернового батончика було обрано такі джерела функціональних інгредієнтів: курага, насіння гарбуза, насіння чіа та насіння кунжуту.

Розроблено рецептуру зернового батончика: пророщене зерно вівса - 50%, курага - 23%, насіння гарбуза - 16%, насіння кунжуту - 2%, насіння чіа - 1,5%, мед - 6,0% та агар - 1,5%.

Охарактеризовано сировину для створення нових зернових батончиків. Обґрунтували вибір сировини та проаналізували її харчову та біологічну цінність.

Пророщений овес містить велику кількість бета-каротину, хлорофілу, заліза, вітаміну Е і кальцію. Пророщені зерна містять практично всі незамінні амінокислоти.

Насіння гарбуза є джерелом цінних біологічно активних речовин. У ньому міститься значна кількість білка (35%), жирів (40-55%), ефірних масел,

фітостерин кукурбітол, кукурбітін – 0,5%, фітин, органічні кислоти - саліцилова кислота, яблучна кислота.

Насіння чіа містять близько 22% білків, 33% жирів і 41% вуглеводів. Особливістю жирнокислотного складу насіння чіа є високий вміст в них поліненасичених жирних кислот-близько 3% всіх жирів, в тому числі 63,3% кислот сімейства омега-80. Насіння чіа містять значну кількість мінералів, таких як калій, кальцій, магній, мідь, цинк і фосфор. Насіння чіа також містять значну кількість вітамінів групи в, необхідних організму людини, а також вітамінів С, Е та РР.

Розраховано харчову та біологічну цінність розробленого зернового батончика, також визначена енергетична цінність.

Розроблено принципово-технологічну схему виробництва зернових батончиків на основі пророщених зерен вівса. Дано опис технології виробництва, коротко розповіли про обладнання та апаратурно-технологічну схему.

Були розглянуті питання охорони навколишнього середовища та охорони праці. Щоб уникнути нещасних випадків на виробництві, всі співробітники повинні дотримуватися правил техніки безпеки і строго слідувати інструкціям з технічного обслуговування обладнання.

Розроблена апаратурно-технологічна схема отримання зернового батончика, яка включає етапи: подача сировини, перемішування компонентів, формування батончиків, висушування виробів, охолодження виробів, нарізання та пакування.

Наведено заходи безпеки праці на підприємстві ПрАТ «Лантманнен Акса». Слід зазначити, що на об'єкті дотримуються певні параметри мікроклімату, для чого використовуються різні вимірювальні прилади. Для забезпечення нормальних погодних умов виробничі потужності оснащені припливно-витяжною вентиляцією з механічною стимуляцією.

Системи кондиціювання повітря використовуються для технологічних потреб. Завод пропонує використовувати аспіраційні системи для видалення забрудненого повітря. У кімнаті для скринінгу передбачена загальна резервна вентиляція. Малошумні машини використовуються для боротьби з виникненням надмірних рівнів вібрації. На підприємстві вжито необхідних заходів пожежної безпеки, співробітникам забезпечено комфортне і безпечне робоче місце.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Борисенко О. М. Сучасний стан кондитерської галузі україни. *Актуальні проблеми управління та фінансовогосподарської діяльності підприємства*. 2016. С. 12–14. URL: https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/f1c6b7ab-c62f-4a53-9667-8405d3d62b07/content (дата звернення: 05.05.2024).
2. Загальна характеристика кондитерської галузі України. URL: http://www.ekonomikam.com/ecfins-294-1.html (дата звернення: 05.05.2024).
3. Самохвалова О., Гревцева Н. Технологія кондитерських виробів : навч. посіб. Харків : Харків. держ. ун-т харчування та торгівлі, 2020. 179 с. URL: https://repo.btu.kharkov.ua/bitstream/123456789/6965/1/Condit_%20technology_20.pdf (дата звернення: 05.05.2024).
4. ПрАТ "Лантманнен Акса". *Лантманнен Акса*. URL: https://www.lantmannen.ua/ua (дата звернення: 06.05.2024).
5. Проростки вівса | Green Vitamin. *Green Vitamin*. URL: http://greenvitamin.com.ua/sprouting-oat.html (дата звернення: 07.05.2024).
6. ДСТУ 4963:2008. Овес. Чинний від 2009-12-30. Вид. офіц. Київ : Дочір. підприємство Держ. акціонер. компанії «Хліб України» «Київ. ін-т хлібопродуктів»; Ін-т землеробства УМН; Укр. ін-т експертизи сортів рослин, 2010. 13 с. URL: https://bzkorm.com/wp-content/uploads/2021/09/dstu_4963_2008_oves_tekhnichni_umovi.pdf (дата звернення: 07.05.2024).

7. Дослідження оригінальних сортів меду / Л. Адамчук та ін. *Якість харчової продукції*. 2021. Т. 4. С. 137–138. URL: https://www.researchgate.net/publication/352667343_Doslidzenna_originalnih_sortiv_medu (дата звернення: 10.05.2024).
8. ДСТУ №4497:2005. «Мед натуральний»,. Чинний від 2007-01-01. Вид. офіц. Київ, 2005. 25 с. URL: https://pasika.pp.ua/docs/dstu_4497-2005.pdf (дата звернення: 10.05.2024).
9. Харчова добавка агар-агар Е406. URL: https://uk.tehnologam.com/e406-agar-agar/ (дата звернення: 10.05.2024).
10. ДСТУ 7525:2014. Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості. *ДНАОП - Нормативно-правова бібліотека інструкції документи*. URL: https://dnaop.com/html/61412_2.html (дата звернення: 10.05.2024).
11. Курага: користь та шкода. *Medfond.com - здоров'я та здорове харчування*. URL: https://medfond.com/korysni-produkty/suhofrukti-kuraga.html (дата звернення: 10.05.2024).
12. ДСТУ 8471:2015. Фрукти кісточкові сушені. Технічні умови. На заміну ГОСТ 28501-90 ; чинний від 2017-07-01. Вид. офіц. Київ : Держ. н.-д. і проект.-конструкт. ін-т «Консервпромкомплекс», 2015. 21 с. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84822 (дата звернення: 10.05.2024).
13. Коваленко А. Перспективи використання гарбуза в харчовій промисловості. *Проблеми формування здорового способу життя у молоді* : Всеукр. науково-практ. конф., м. Одеса, 6 листоп. 2012 р. Одеса. С. 79. (дата звернення: 10.05.2024).
14. ДСТУ 5046:2008. Насіння кавуна, дині, гарбуза. Технологія вирощування. Загальні вимоги. Чинний від 2009-10-01. Вид. офіц. Харків : Ін-т овочівництва і баштанництва Укр. акад. аграр. наук (ІОБ УААН), 2009. 19 с. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=91684 (дата звернення: 10.05.2024).

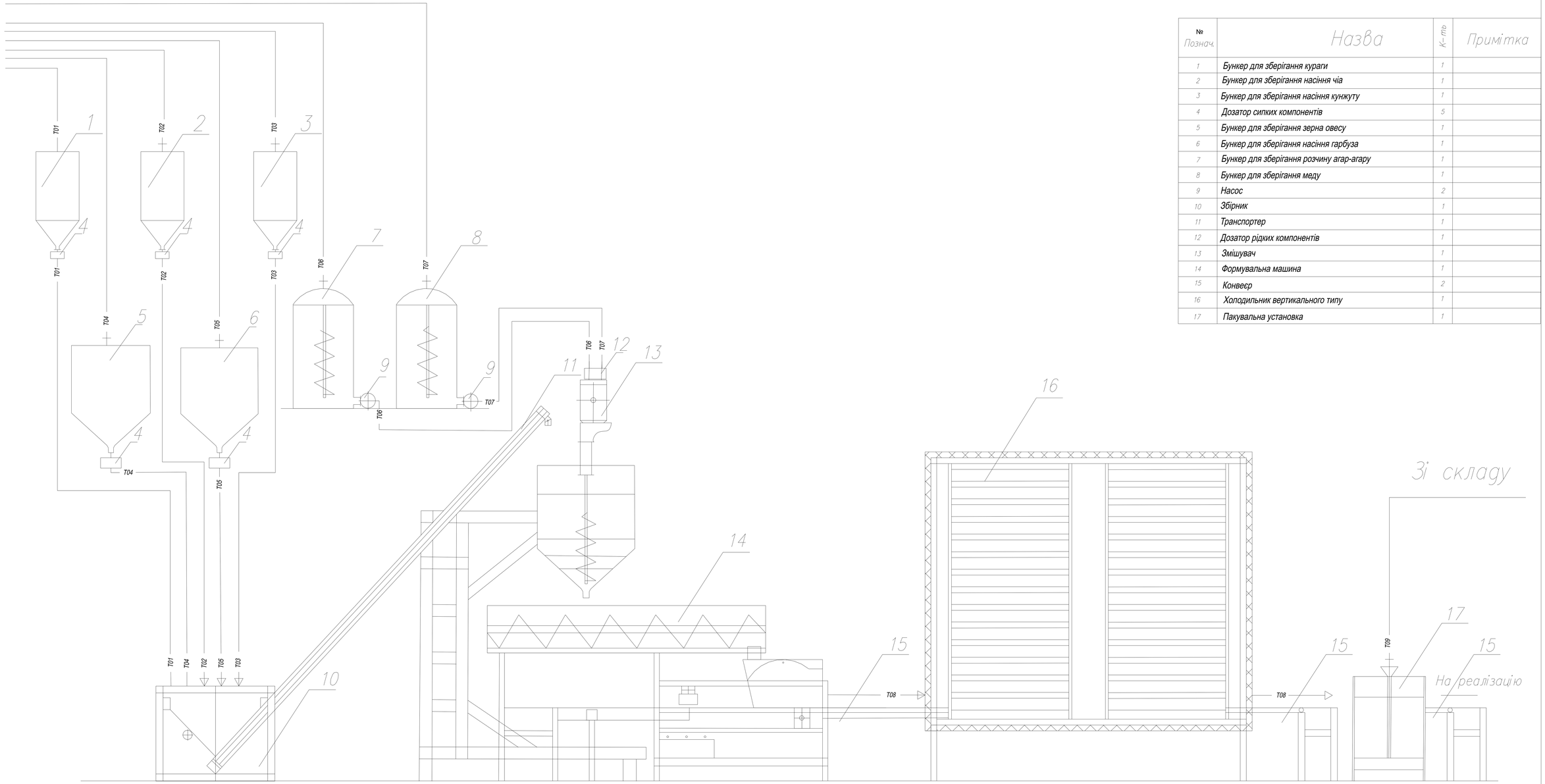
15. Віеіра А., Усатюк С., Тищенко О. Виявлення фальсифікації насіння чіа. *Якість і безпека харчових продуктів* : Всеукр. науково-практ. конф., м. Київ, 16 листоп. 2017 р. – 17 листоп. 2024 р. Київ, 2017. С. 269–270. URL: https://dspace.nuft.edu.ua/items/2a7e7771-b992-4a96-8a99-55f1098bf9b8 (дата звернення: 10.05.2024).
16. Корисні властивості і протипоказання до вживання насіння чіа згідно з дослідженнями - dobavki.ua. *Dobavki.ua - Купити витаміни в Україне, спортивне харчування та косметику*. URL: https://dobavki.ua/ua/poleznye-svoystva-i-protivopokazaniya-k-upotrebleniu-semyan-chia-soglasno-issledovaniyam/ (дата звернення: 10.05.2024).
17. ДСТУ 7012:2009. Кунжут. Технічні умови. З поправкою. На заміну ГОСТ 12095-76 ; чинний від 2010-07-01. Вид. офіц. Київ : Київ. ін-т хлібопродуктів, 2010. 18 с. URL: https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=85800 (дата звернення: 10.05.2024).
18. Про затвердження Змін до Вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (HACCP) : Наказ М-ва аграр. політики та продовольства України від 17.11.2015 р. № 429. URL: https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z1517-15#Text (дата звернення: 27.05.2024).
19. Нові напрямки в роботі підприємств з виготовлення кондитерських виробів та впровадження системи HACCP і аналогічних систем забезпечення безпечності харчових продуктів / В. Журавльов та ін. *EducationandScience*. URL: https://www.rusnauka.com/16_ADEN_2010/Medecine/68701.doc.htm (дата звернення: 27.05.2024).
20. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі. На

заміну ДСТУ ISO 22000:2007 ; чинний від 2019-12-01. Вид. офіц. Київ : ДП «Укр. н.-д. і навч. центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ»), 2019. 39 с. URL: https://www.assistem.kiev.ua/doc/DSTU_ISO_22000-2007.pdf (дата звернення: 28.05.2024).

21. Технохімічний контроль підприємства. *StudFiles*. URL: https://studfile.net/preview/5152864/page:8/ (дата звернення: 28.05.2024).
22. Орган сертифікації систем управління. *StateEcologicalAcademy*. URL: https://dea.edu.ua/organ_sertifikacii (дата звернення: 31.05.2024).
23. Пивовар О. Забруднювачі ґрунту. URL: https://oleshaotg.gov.ua/news/1692707935/ (дата звернення: 01.06.2024).
24. Ваганов І. І., Маєвська І. В., Попович М. М. Інженерна геологія та охорона навколишнього середовища : навч. посіб. Вінниця : Вінн. нац. техн. ун-т, навч.-метод. від. ВНТУ, 2014. 267 с. URL: https://web.posibnyky.vntu.edu.ua/iebmd/vaganov_inzhenerna_geologiya/11.2.htm (дата звернення: 01.06.2024).
25. Створення безпечних і нешкідливих умов праці - Охорона праці і пожежна безпека. *Охорона праці і пожежна безпека*. URL: https://oppb.com.ua/news/stvorennya-bezpechnyh-i-neshkidlyvyh-umov-praci (дата звернення: 03.06.2024).
26. Основи охорони праці : підручник / О. І. Запорожець та ін. Київ : Центр учб. літ., 2009. 264 с. URL: https://studies.in.ua/bjd-zaporojec (дата звернення: 04.06.2024).
27. Харчові технології. Модуль 9. Технології харчових продуктів оздоровчого та профілактичного призначення [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо–професійної програми «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навчання / уклад.: І.Ю. Гойко, С.А. Бажай-Жежерун, С.В. Камінська, І.Л. Ясінська, А.О. Ущаповський. – К.: НУХТ, 2021. – 49 с (дата звернення: 08.06.2024).

28. ПрАТ "Лантманнен Акса" - Фінансова звітність за 2020-2021 рік - Clarity Project. *Clarity Project*. URL: https://clarity-project.info/edr/00378537/finances?current_year=2020 (дата звернення: 06.05.2024).
29. Технологія функціональних харчових продуктів : конспект лекцій. Одеса : Од. нац. акад. харч. технологій, 2019. 160 с. URL: https://triohblog.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/02/d09ad0bed0bdd181d0bfd0b5d0bad182-d0bbd0b5d0bad186d196d0b9-d0a2d0a4d0a5d09f-d091d196d0bbd0b5d0bdd18cd0bad0b0-2019.pdf (дата звернення: 10.06.2024).
30. How functional foods play critical roles in human health / Guangchang Pang et al. *Food Science and Human Wellness*, 12 December 2012. 2012. P. 1–3. URL: https://www.researchgate.net/publication/257746068_How_functional_foods_play_critical_roles_in_human_health (дата звернення: 10.06.2024).
31. Тарасюк Г. М., Чагайда А. О., Мілінчук О. В. Управління технологічними процесами виробництва енергетичних батончиків з натуральної сировини в закладах готельно-ресторанного господарства. *Серія: економіка, управління та адміністрування*. 2019. № 1(87). С. 150–155. URL: https://doi.org/10.26642/jen-2019-1(87)-150-155 (дата звернення: 10.06.2024).
32. Nutritional changes of common oat (Avena Sativa l.) and naked oat (Avena Nuda l.) during germination / D. Gabrovská et al. *Food Research Institute Prague*. 2014. No. 22. P. 317–320. URL: https://www.agriculturejournals.cz/pdfs/cjf/2004/10/72.pdf (date of access: 11.06.2024).
33. Курага - хімічний склад, харчова цінність. Білки, жири, вуглеводи. *Нутрієнти*. URL: https://zakach.com/products/kuraga-105 (дата звернення: 11.06.2024).

34. Насіння гарбуза очищені - хімічний склад, харчова цінність. Білки, жири,вуглеводи. *Нутрієнти*. URL: https://zakach.com/products/nasinnya-garbuza-391 (дата звернення: 11.06.2024).
35. Насіння чіа - хімічний склад, харчова цінність. Білки, жири, вуглеводи. *Нутрієнти*. URL: https://zakach.com/products/nasinnya-cia-394 (дата звернення: 11.06.2024).
36. Кунжут обсмажений - хімічний склад, харчова цінність. Білки, жири, вуглеводи. *Нутрієнти*. URL: https://zakach.com/products/kunzut-382 (дата звернення: 11.06.2024).
37. "Овес голозерний органічний" Organic Country. *"Лавка здоров'я" - натуральна продукція для краси*. URL: https://zdraviya.com.ua/ua/p1002615427-oves-golozernyj-organicheskij.html (дата звернення: 11.06.2024).
38. Хімічний склад меду. *Статті про мед та продукти бджолярства*. URL: http://www.svitmedu.com/articles/хімічний-склад-меду/ (дата звернення: 11.06.2024).



№ Познач.	Назва	К-ть	Примітка
1	Бункер для зберігання кураги	1	
2	Бункер для зберігання насіння чіа	1	
3	Бункер для зберігання насіння кунжуту	1	
4	Дозатор сипких компонентів	5	
5	Бункер для зберігання зерна овесу	1	
6	Бункер для зберігання насіння гарбуза	1	
7	Бункер для зберігання розчину агар-агару	1	
8	Бункер для зберігання меду	1	
9	Насос	2	
10	Збірник	1	
11	Транспортер	1	
12	Дозатор рідких компонентів	1	
13	Змішувач	1	
14	Формувальна машина	1	
15	Конвеєр	2	
16	Холодильник вертикального типу	1	
17	Пакувальна установка	1	

Познач.	Назва середовища, яке транспортується
Т01	Курага
Т02	Насіння чіа
Т03	Насіння кунжуту
Т04	Насіння гарбуза
Т05	Овес голозерний
Т06	Розчин агар-агару
Т07	Мед
Т08	Зерновий батончик
Т09	Пакувальні матеріали

Перв. примен.

Справ. N°

Подп. и дата

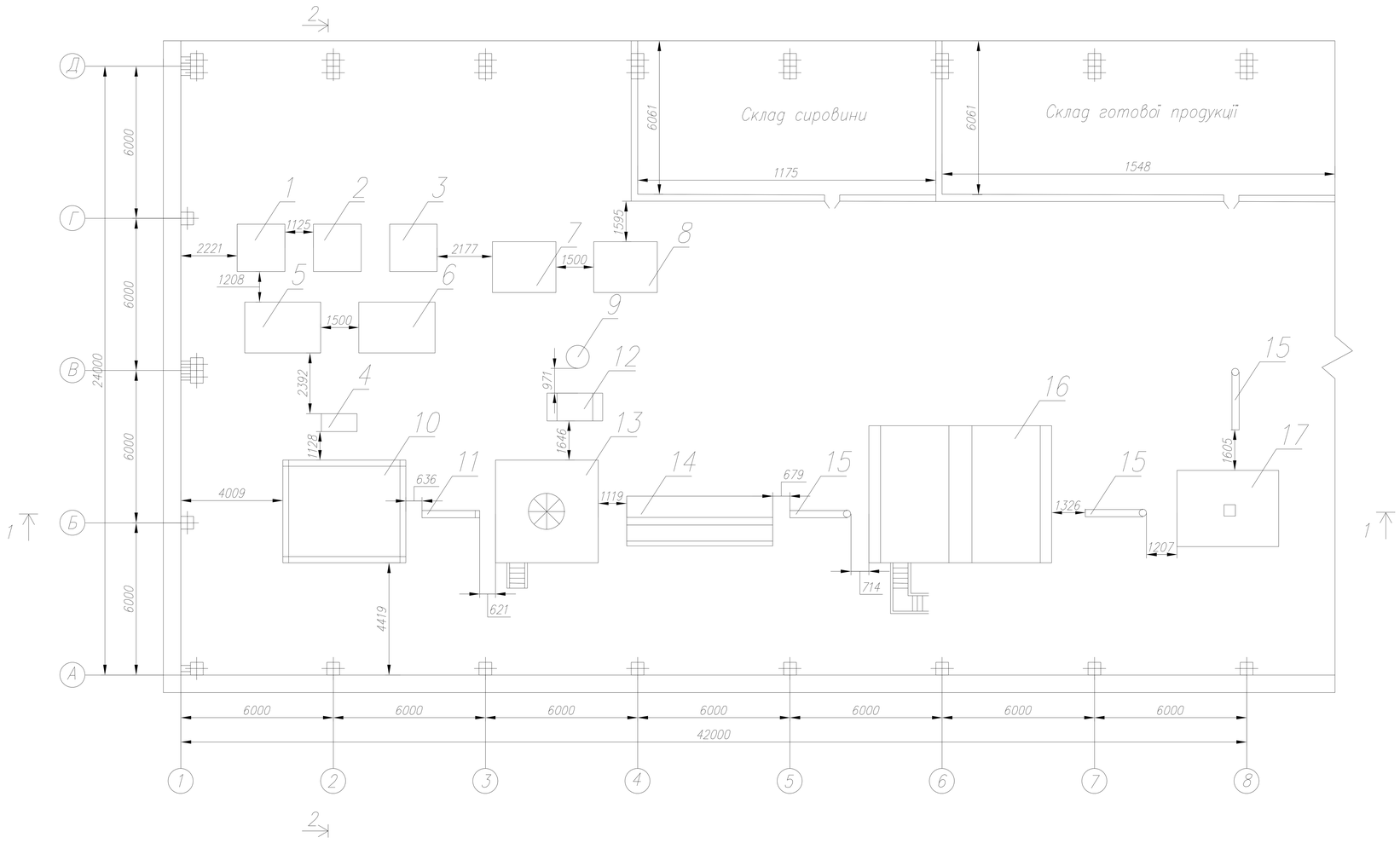
Инв. N дубл.

Взам. инв. N°

Подп. и дата

Инв. N° подл.

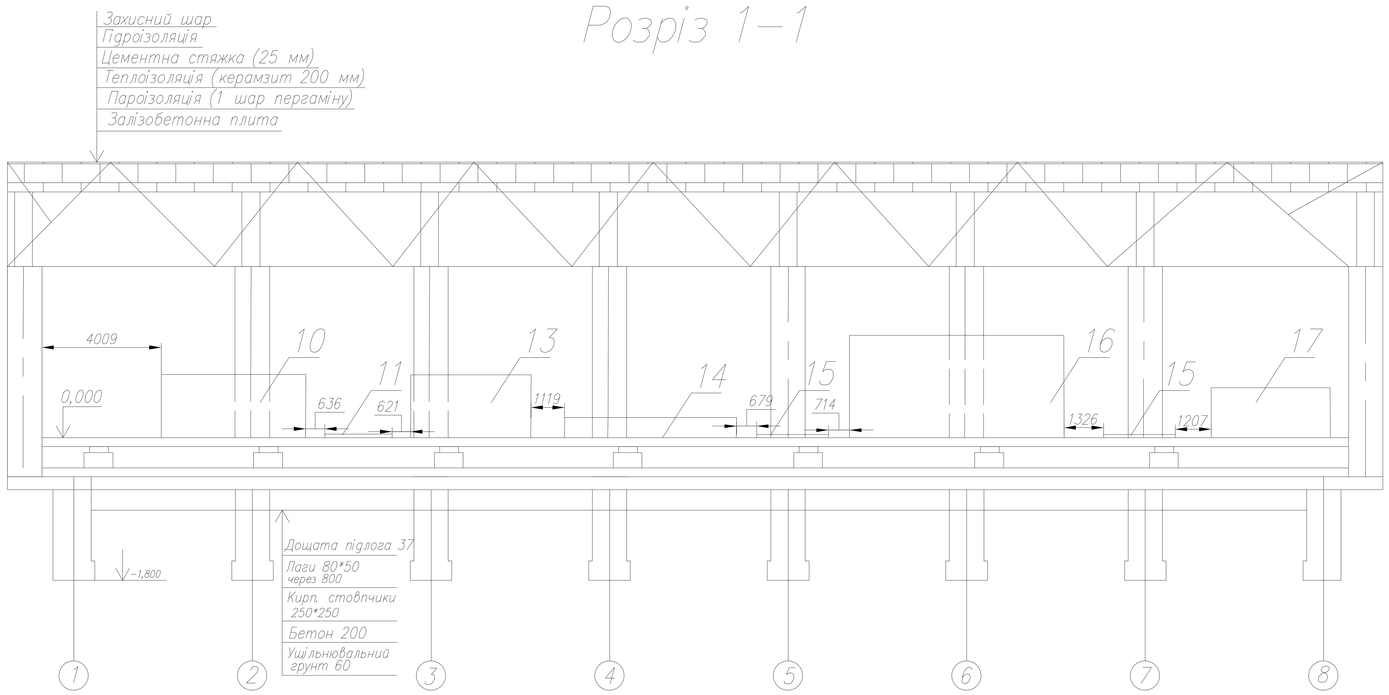
Змін	Аркуш		Підпис	Дата	Кваліфікаційна робота			
Розроб.		Федько С.О.			Апаратурно-технологіна схема виробництва зернового батончика	Літ.	Маса	Масштаб
Перевір.		Бакалінська СА						Б/М
						Аркуш	Аркушів	
Затв.						НУХТ, ОП-4-7		



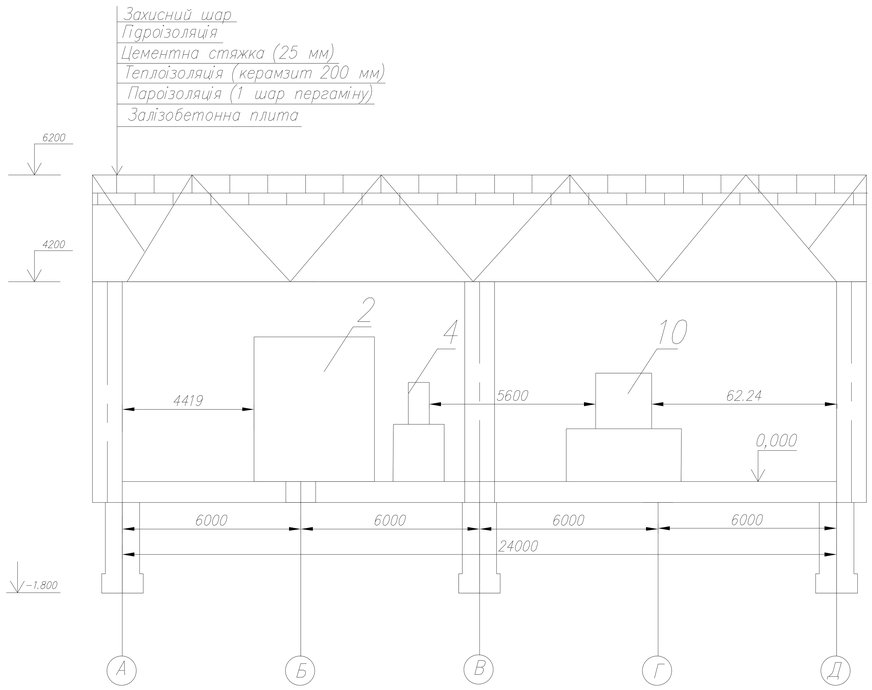
					Кваліфікаційна робота		
Змін	Аркуш		Підпис	Дата	План цеху виробництва зернового батончика	Літ.	Маса	Масштаб
Розроб.		Фазьо С.О.						1:100
Перевір.		Бакай Ж.О., Гун С.А.				Аркуш	Аркушів	
						НУХТ, ОП-4-7		
Затв.								

Підпис і дата
Інв. № дубл.
Взам. інв. №
Підпис і дата
Інв. № подл.

Розріз 1–1



Розріз 2–2



					Кваліфікаційна робота			
Змін.	Аркуш		Підпис	Дата	Поперечний та повздовжній розрізи	Літ.	Маса	Масштаб
Розроб.		Федько С.О.						1:100
Перевір.		Бакай -Женкун С. А.				Аркуш	Аркушів	
						НУХТ, ОП–4–7		
Затв.								

Підпис і дата
Інв. N дубл.
Взам. інв. N
Підпис і дата
Інв. N подл.