

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

**Інститут Навчально-науковий інститут харчових технологій  
Кафедра Технології оздоровчих продуктів**

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту(декан факультету)  
Оксана КОЧУБЕЙ-ЛИТВИНЕНКО  
(підпис) (ім'я та прізвище)

«  » \_\_\_\_\_ 2024р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
Галина СИМАХІНА  
(підпис) (ім'я та прізвище)

«  » \_\_\_\_\_ 2024р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 181 «Харчові технології»  
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія»

на тему: Проект технічного переоснащення цеху ПрАТ "Лантманнен АКСА"

у м. Бориспіль Київської області із впровадженням удосконаленої рецептури

граноли оздоровчого призначення з додаванням купажованої олії розторопші

плямистої

Виконав: здобувач   4   курсу, групи   ОП-4-7  

Куделко Альона Олександрівна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Керівник Стеценко Наталія Олександрівна  
(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.

Здобувачка

\_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ - 2024 р.

# 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»

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри технології оздоровчих продуктів

Галина СИМАХІНА

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2024 року

## З А В Д А Н Н Я

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Куделко Альона Олександрівна

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: “Проект технічного переоснащення цеху ПрАТ "Лантманнен АКСА" у м. Бориспіль Київської області із впровадженням удосконаленої рецептури граноли оздоровчого призначення з додаванням купажованої олії розторопші плямистої”

керівник роботи: Стеценко Наталія Олександрівна, к.х.н., доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “ 15 ” квітня 2024 року № 296-к

2. Строк подання здобувачем роботи \_\_\_\_\_ 18 червня 2024 року

3. Вихідні дані до роботи: гранола, джерела функціональних інгредієнтів - обліпіха, агрус, олія розторопші плямистої, гранола оздоровчого призначення збагачена ягодами та купажованою розторопшево-лляною олією.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ. Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з технічного переоснащення цеху, вибір асортименту продукції. Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми. Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції. Розділ 4. Технологічні розрахунки. Розділ 5. Контроль якості та безпечності готової продукції. Розділ 6. Результати науково-дослідної роботи. Розділ 7. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження. Розділ 8. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві. Загальні висновки. Список використаної літератури. Додатки.

5. Перелік графічного матеріалу: апаратурно-технологічна схема, план та два розрізи цеху.

## 6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 15.04.2024

## КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

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

**Здобувач**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Альона КУДЕЛКО**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

**Керівник роботи**

\_\_\_\_\_ (підпис)

**Наталія СТЕЦЕНКО**

\_\_\_\_\_ (прізвище та ініціали)

## АННОТАЦІЯ

Обсяг: 118 с., 41 табл., 10 рис., 46 джерела.

Метою кваліфікаційної роботи є технічне переоснащення цеху ПрАТ "Лантманнен АКСА" у м. Бориспіль Київської області з виробництва граноли із впровадженням удосконаленої рецептури.

Предметом вивчення є гранола, збагачена ягодами обліпихи та агрусу з використанням купажованої розторопшевої олії.

Об'єктом дослідження є технологія, рецептура та біохімічний склад виробленої граноли, збагаченої ягодами з використанням купажованої розторопшевої олії.

В даній кваліфікаційній роботі було проаналізовано біохімічний склад та вплив на організм людини обраних джерел функціональних інгредієнтів. Була розроблена принципова схема виробництва граноли з використанням ягід обліпихи та агрусу, а також олії розторопші плямистої. Обґрунтовано всі технологічні параметри виробництва продукту. На основі принципової схема сконструювана апаратурно-технологічна схема виробництва граноли.

У роботі було проаналізовано контроль якості та безпечності готової продукції на підприємстві ПрАТ "Лантманнен АКСА". Наведена оцінка показників безпечності граноли з використанням системи НАССР.

В кваліфікаційній роботі наведені результати науково-дослідної роботи. Були проведені розрахунки харчової та біологічної цінності граноли, її практичної та теоретичної енергетичної цінності. А також було проведено визначення біологічної цінності білкового складу продукту та оцінка збалансованості жирнокислотної та вуглеводневої складової граноли.

У роботі представлені вимоги до використовуваної сировини та готового продукту згідно чинних нормативних документів.

**Ключові слова:** ГРАНОЛА, ЗЕРНОВІ, СУХІ СНІДАНКИ, ЛІНІЯ, ЦЕХ, РОЗТОРОПШЕВА ОЛІЯ, ОЗДОРОВЧЕ ХАРЧУВАННЯ, КУПАЖОВАНА ОЛІЯ, ФУНКЦІОНАЛЬНІ ІНГРЕДІЄНТИ.

## ANNOTATION

Volume: 118 pages, 41 tables, 10 figures, 46 sources.

The purpose of the qualification work is the technical re-equipment of the granola production workshop of PrJSC "Lantmannen AKSA" in the city of Boryspil, Kyiv region, with the introduction of an improved recipe.

The subject of the study is granola enriched with sea buckthorn and gooseberry berries with blended milk thistle oil.

The object of the research is the technology, recipe and biochemical composition of the produced granola enriched with berries using blended milk thistle oil.

In this qualification work, the biochemical composition and impact on the human body of selected sources of functional ingredients were analyzed. A principle scheme for the production of granola using sea buckthorn and gooseberry berries, as well as milk thistle oil was developed. All technological parameters of product production are substantiated. On the basis of the schematic diagram, an equipment and technological scheme for the production of granola is constructed, both of which are shown in the graphic part.

The work analyzed the quality and safety control of finished products at the Lantmannen AKSA PrJSC enterprise. The assessment of granola safety indicators using the HACCP system is given.

The results of research work are presented in the qualification work. The nutritional and biological value of granola, its practical and theoretical energy value were calculated. The biological value of the protein composition of the product was also determined and the balance of the fatty acid and carbohydrate components of granola was assessed.

The work presents the requirements for the raw materials used and the finished product according to the current regulatory documents.

Keywords: GRANOLA, CEREALS, BREAKFAST DRY, LINE, WORKSHOP, THISTLE OIL, HEALTHY FOOD, BLENDED OIL, FUNCTIONAL INGREDIENTS.

## ЗМІСТ

Вступ.....	8
Розділ 1. Характеристика підприємства, техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з технічного переоснащення цеху, відділення, вибір асортименту продукції.....	13
Розділ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми.....	23
Розділ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції. ....	25
Розділ 4. Технологічні розрахунки.....	32
Розділ 5. Контроль якості та безпечності готової продукції.....	34
5.1. Основи системи управління безпекою харчової продукції НАССР. ....	35
5.2. Основи системи управління якістю. Технохімічний контроль виробництва та метрологічне забезпечення....	36
5.3. Оцінка показників безпечності граноли з використанням системи НАССР.....	38
Розділ 6. Результати науково-дослідної роботи.....	55
6.1 Об'єкти, предмети та методи досліджень.....	55
6.2. Дослідження біохімічного складу джерел функціональних інгредієнтів, їх органолептичних, функціонально-технологічних та фізико-хімічних властивостей. ....	63
6.3. Принципова технологічна схема виробництва оздоровчого харчового продукту. ....	78
6.4. Розрахунки показників харчової та біологічної цінності оздоровчого продукту. ....	82
6.5. Оцінка показників якості готового продукту.....	91

					Кваліфікаційна робота					
					Зміст					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		Куделко А.О.							6	118
<i>Перевір.</i>		Стеценко Н.О.								
<i>Керівник</i>										
<i>Н. Контр.</i>					НУХТ ННІХТ ОП-4-7					
<i>Затверд.</i>		Сімахіна Г.О.								

Розділ 7. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.....	99
Розділ 8. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві.....	103
Загальні висновки.....	106
Список використаної літератури.....	108
Додатки.....	113

					Зміст	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## ВСТУП

Здорове функціональне харчування - це запорука здорового стану населення, зниження захворюваності, що відіграє ключову роль.

Неабиякий вплив на тривалість та якість життя людини має саме харчування. Воно забезпечує ріст та розвиток організму, функціонування всіх його органів та систем органів. Їжа завжди була і залишиться ключовим фактором у формуванні здоров'я людини. Продукти харчування сприяють зменшенню негативного впливу екологічних факторів, шкідливих виробничих та побутових відходів [1].

Структура харчування та спосіб життя сучасного суспільства зазнала істотних змін, які не дозволяють щонайменше теоретично забезпечити традиційними шляхами організм людини так необхідними нутрієнтами. Це призвело до негативних наслідків для здоров'я населення особливо економічно розвинутих країн (ожиріння, зниження імунного статусу, порушення нервової системи, цукровий діабет та хронічні захворювання). Виняткове занепокоєння викликає швидкий ріст хронічних захворювань у дітей. За статистикою ВООЗ 75% населення землі мають хронічну патологію [1].

Внаслідок нераціональної харчової поведінки, у людей спостерігаються наступні порушення харчового статусу: дефіцит тваринних білків (особливо серед малозабезпечених верств населення); поліненасичених жирних кислот (внаслідок надлишкового споживання тваринних жирів); багатьох вітамінів (спостерігається в більшості населення); мінеральних речовин (кальцію — насамперед для осіб літнього віку, що супроводжується розвитком остеопорозу та підвищеної ламкості кісток; заліза — переважно для вагітних жінок і дітей раннього віку, що провокує розвиток анемії; йоду — особливо для дітей у період інтенсивного розвитку центральної нервової системи, що

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Куделко А.О.			Вступ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.					8	118
Керівник								
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.				НУХТ ННІХТ ОП-4-7		

призводить до часткової втрати інтелекту; фтору; селену; цинку); досить значна нестача харчових волокон [2].

Саме тому з метою поліпшення раціону харчування людини, налагодження стану та метаболізму, нормалізування всіх функцій тіла людини були розроблені і донині розробляються та впроваджуються **функціональні харчові продукти**. Функціональні харчові продукти (ФХП) – це харчові продукти, які за систематичного вживання в складі харчових раціонів здорового населення в традиційних кількостях володіють, окрім харчової цінності, здатністю специфічно підтримувати та регулювати конкретні фізіологічні функції, сприяти зміцненню здоров'я та зниженню ризику розвитку захворювань, пов'язаних з харчуванням [3].

Відсоток функціональних продуктів на світовому ринку на даний час не перевищує 3-5% усіх відомих харчових продуктів. У високо розвинених країнах ФХП доволі популярні, а їх виробництво з кожним днем все більше нарощує темпи розвитку. Передбачається, що в наступне десятиріччя відсоток функціональних продуктів досягне 30% всього обсягу продовольчого ринку. В багатьох країнах Європейського союзу частка виробництва даних продуктів досягає 20% від загального обсягу. Однозначними лідерами на європейському ринку функціональних продуктів є Німеччина (36,3%), Великобританія (21,9%) і Франція (15,0%) [4].

Тому харчування сучасної людини має містити функціональні харчові продукти, тобто такі продукти, які повинні споживатися щоденно. Вони повинні не лише забезпечувати організм поживними та іншими есенціальними речовинами, але й виконувати профілактичні функції: знижувати ризик розвитку різноманітних захворювань, захищати від несприятливих умов довкілля, зменшувати вплив неправильного способу життя.

З цією метою була розроблена рецептура та технологія виготовлення граноли з ягодами та купажованою розторопшевою олією.

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

Гранола відноситься до сухих сніданків та може слугувати продуктом щоденного споживання для дітей та дорослих. Сухі сніданки – дуже широке поле для розроблення функціональних продуктів, а також продуктів оздоровчого та профілактичного призначення. Каші, граноли та зернові пластівці є джерелом багатьох поживних та незамінних речовин, притаманних рослинній сировині, а якщо додавати натуральні збагачувачі, наприклад, горіхи, сублімовані ягоди, фрукти або порошки з водоростей, вони зможуть стати справжньою інноваційною продукцією оздоровчого призначення.

Розторопшева олія, що входить до складу граноли, містить в собі сполуку силімарин, що несе гепатопротекторну функцію. Якщо говорити простими словами він захищає від уразливої дії нашу печінку, жовчний міхур та його протоки, а також підшлункову залозу.

Впровадження проєкту на підприємстві ПрАТ «Лантаманнен Акса» допоможе розширити асортимент продукції підприємства, тим самим задовільняти потреби сучасних споживачів у продукції даного виду.

**Тема кваліфікаційної роботи:** «Проект технічного переоснащення цеху ПрАТ "Лантманнен АКСА" у м. Бориспіль Київської області із впровадженням удосконаленої рецептури граноли оздоровчого призначення з додаванням купажованої олії розторопші плямистої».

**Актуальність.** Сухі сніданки – це продукти, які використовуються населенням для швидкого втамовування голоду. Основними споживачами даних виробів є молодь і діти, хоча і люди, які рахують час, теж прийняли цю групу товарів до вживання.

Згідно з ДСТУ 2903:2005 сухі сніданки залежно від технології поділяють на три види: неглазуровані (з добавками або начинками, або без них), глазуровані (з добавками або начинками, або без них) й у карамелі. За зовнішнім виглядом сухі сніданки поділяють на повітряні зерна, круп'яні палички, круп'яні батончики, круп'яні подушечки, трубочки, фігурні вироби, хлібці і сухарики [5].

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

Глобальний ринок сухих сніданків оцінили в 39,19 млрд. доларів США в 2020 році, і, за прогнозами, досягне 51,19 млрд. доларів до 2028 року, зростаючи при річному темпі приросту (CAGR)3,381% з 2021 по 2028 рік [6]. Україна входить в Топ-10 країн-виробників сухих сніданків, а кожен восьмий українець регулярно їсть мюслі, пластівці або каші швидкого приготування.

**Мета кваліфікаційної роботи:** технічне переоснащення цеху ПрАТ "Лантманнен АКСА" у м. Бориспіль Київської області з виробництва граноли із впровадженням удосконаленої рецептури.

Для реалізації цієї мети в кваліфікаційній роботі визначено вирішення таких завдань:

- дати характеристику підприємства ПрАТ "Лантманнен АКСА";
- дати техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з технічного переоснащення цеху, відділення;
- навести асортимент продукції;
- описати основну та допоміжну сировину і матеріали для виробництва граноли з підвищеною біологічною цінністю;
- охарактеризувати харчову та біологічну цінність збагачувачів як джерел функціональних інгредієнтів;
- обґрунтувати вибір технології та розробити принципову технологічну схему виробництва збагаченої граноли,
- розробити і описати апаратурно-технологічну схему виробництва граноли;
- обґрунтувати вибір стадії та кількості внесення обраних збагачувачів;
- провести необхідні розрахунки сировини та основного обладнання;
- скомпонувати цех для виробництва граноли оздоровчого призначення;
- провести розрахунки показників харчової та біологічної цінності оздоровчого продукту ;
- провести оцінку показників якості готового продукту;

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

- дати характеристику системи екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження.
- навести опис заходів щодо організації безпечних умов праці на виробництві.

**Предметом вивчення** є гранола, збагачена ягодами обліпихи та агрусу з використанням купажованої розторопшевої олії.

**Об'єктом дослідження** є технологія, рецептура та біохімічний склад виробленої граноли, збагаченої ягодами з використанням купажованої розторопшевої олії.

За темою дослідження були опубліковані тези доповідей:

1. Куделко А., Стеценко Н. Оцінювання збалансованості жирнокислотного складу олії розторопші плямистої. *Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті : матеріали 90-ї Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів, 11–12 квітня 2024 р.* Київ : НУХТ, 2024. Ч. 1. С. 36.

2. Стеценко Н. О., Куделко А. О. Купажована олія розторопші плямистої та насіння льону. *Технологія-2024: матеріали міжн. наук.-практ. конф. 24 травня. 2024 р., м. Київ.* Київ : Східноукр. нац. ун-т ім. В. Даля, 2024. С. 86-87.

					Вступ	Арк.
						12
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**РОЗДІЛ 1. Характеристика підприємства ПрАТ "Лантманнен АКСА",  
техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з технічного  
переоснащення цеху, вибір асортименту продукції**

**Характеристика підприємства ПрАТ "Лантманнен АКСА".**

Lantmännen — це міжнародна компанія, головний офіс якої знаходиться у Стокгольмі, а компанія налічує 10 000 співробітників в двох десятках країн.

Лантманнен Акса виробляє продукти харчування згідно високих європейських стандартів якості та української сировини у м.Бориспіль . Бренди компанії користуються величезним попитом і отримали справжню прихильність та любов українських споживачів.

У 1933 році було засновано Бориспільський завод продуктових товарів, який виготовляв різноманітні харчові продукти, такі як гірчиця, хрін, печиво, цукерки ірис, квас.

У вересні 1990 року вперше в Україні на території заводу продовольчих товарів було сконструйовано дві лінії з виробництва сніданків швидкого приготування англійської компанії APV-Baker. Це була технологічна новизна на території нашої країни з якої у подальшому і почалося виробництво сухих сніданків.

У 1998 році відбувся випуск кукурудзяних пластівців та під символічною назвою «START!», у подальшому асортимент даної торгової марки розширився до 35 найменувань.

В 2000 році Бориспільський завод продовольчих товарів занесений до переліку найбільших шведських компаній Cerealia Group під новою назвою ВАТ «Сіріалія Україна»

Запуск лінії та початок виробництва смачних та здорових сніданків — злакових сумішей та мюслів ТМ «АХА» відбувся у 2004 році.

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Куделко А.О.			Розділ 1	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		Стеценко Н.О.					13	118
<i>Керівник</i>						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Сімахіна Г.О.						

У період 2005 – 2014 років підприємство проводило процес з проходження Сертифікації ISO 9001-2000, HACCP, ISO-22000.

12 квітня 2006 року рішенням загальних зборів акціонерів назва компанії ВАТ «Сіріалія Україна» була змінена на Відкрите акціонерне товариство «Лантманнен Акса». Виробництво увійшло до складу концерну Lantmannen.

З 19 квітня 2011 року Відкрите акціонерне товариство «Лантманнен Акса» змінило назву на Публічне акціонерне товариство «Лантманнен Акса».

У 2016 році почалося виробництво вівсяних каш АХА та житніх сухариків Finn Crisp.

7 червня 2016 року підприємство «Лантманнен Акса» замінила організаційно правову форму з Публічного акціонерного товариства «Лантманнен Акса» на Приватне акціонерне товариство «Лантманнен Акса».

Внаслідок застосування передових технологій виробництва та безперебійному зростанню асортименту, підприємство «Лантманнен Акса» на сьогоднішній день є найбільшим постачальником сухих сніданків на території нашої країни. Бренди «START!» та «АХА» улюблені й популярні не лише в Україні, а також і в Молдові, Грузії, Вірменії, Латвії, Азербайджані, Узбекистані, Казахстані, Киргизстані, країнах Балтії та Данії, ОАЕ, Йорданії та Китаї [7].

Виробництво більшості видів сухих сніданків на підприємстві Lantmannen пов'язано із технологією екструзії, котра об'єднує вплив високих температур та різкої зміни тиску при обробці зернових. Саме завдяки даному способу кінцевий споживач здобуває якісний та натуральний продукт, котрий містить невисокий вміст холестерину, а також містить поживні та есенціальні речовини.

На ПрАТ «Лантманнен Акса» виробляються наступні види продукції: сухі зернові сніданки, зернові батончики, гранола, мюслі, вівсяні каші, солоні каші (гречка, пюре, пшенична).

Потужність головного виробничого обладнання у 2021 році склала:

- лінія зернових – не менше 410 600 кг/ місяць;

											Розділ 1	Арк.
												14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

- лінія кранчей – не менше 137 250 кг/ місяць;
- лінія подушечок – не менше 70 050 кг/ місяць;
- лінія каш – не менше 66 150 кг/місяць;
- лінія зернових батончиків – не менше 5 850 кг/ місяць;
- лінія фасування у стаканчики – не менше 330 кг/ місяць.

Підприємство формується з семи цехів основного виробництва, шести допоміжних цехів, елеваторів для зберігання зерна, приміщень складського призначення, а також функціональних відділів і служб, які встановлюють всі види роботи, потрібні для виготовлення і реалізації якісної та безпечної продукції.

Цех з виробництва сухих сніданків включає лінії зернових, кранчей, подушечок, а також фасування у стаканчики. У цеху каш швидкого приготування розміщені лінії для каш. Цех з виготовлення зернових батончиків обладнений лінією тільки для їх виробництва. Лінія фасування продукції у стаканчики з вересня 2022 року призупинена. «Лантманнен Акса» не є сезонним виробництвом, а працює протягом всього року виробляючи продукцію. Працівники підприємства працюють в дві зміни – по 9 годин, 2 через 2. Адміністративне відділення працює з 9:00 до 17:30, 5 днів на тиждень [7].

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

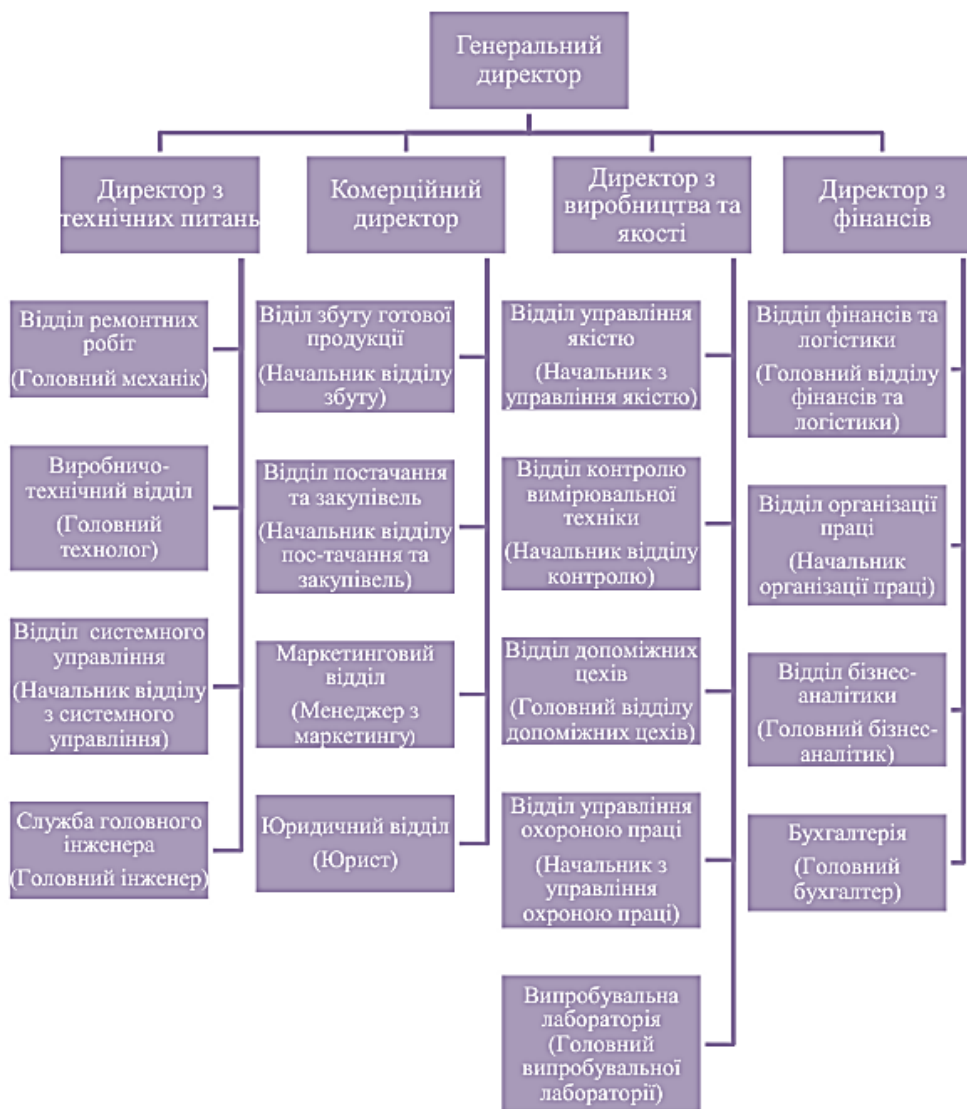


Рис.1.1. Організаційна структура ПрАТ «Лантманнен Акса»

Результати діяльності підприємства за 2021 рік [8]:

1. Загальний обсяг реалізації сухих сніданків (як готової продукції, так і імпоротної) у 2021 році склав 8277 тонн, що на 436 тонн менше, ніж у 2020 році.

Це пов'язано зі зниженням попиту на українському ринку через нову коронавірусну інфекцію (COVID-2019). А також унаслідок запровадження локдаунів, і перехід кінцевих споживачів на дешевшу продукцію, й призупинення експорту до росії.

2. Через вище зазначені причини обсяг реалізації сухих сніданків в Україні у 2021 році склав 5014 тонн, що на 4,8% менше порівняно з 2020 роком та на 17,4% порівняно з 2019 роком.

3. У 2021 році відсоток експорту в загальному з продажів становила майже 40%, що відповідає результату 2020 року. Незважаючи на падіння обсягів продажів на 54%, лідерами продажів стали Грузія, Молдова та Китай.

4. У 2021 році продажі знизилися у всіх товарних категоріях, окрім подушечок та фігурок, каш, батончиків під маркою АХА (тому, що відбувся запуск нових видів продукції), а також крекерів під назвою Finn Crisp.

5. Представлені на ринок нові види продукції, зокрема Granola Crunch під брендом Start, загальний обсяг реалізації у 2021 році становив 57 тонн. Треба відмітити, що підприємство розширило існуючий асортимент в категорії фігурок, а також розробила нові рецептури зернових батончиків.

6. У 2021 році компанія поставила за мету досягти запланованого операційного прибутку в 77 мільйонів фріврів, проте не змогла. Це відбулося внаслідок зниження продажів на території нашої країни, значне зростання цін на сировину та пакувальні матеріали, транспортні витрати та енергоносії. В результаті операційні витрати зросли до 11,7 гривень за кілограм виробленої продукції. Зміна ваги упаковки призвела до продуктивності праці 50,4 кг на людино-годину.

Внаслідок військових дій в Україні скоротилися експортні маршрути та знизився обсяг ринку збуту ПрАТ «Лантманнен АХА» [9]. За даними на листопад 2022 року, 20% території нашої країни опинилися в руках окупантів, що призвело до різкого зменшення кількості роздрібних магазинів. Попри це, підприємство збільшило свій відсоток продукції на внутрішньому ринку країни, проте загальний обсяг ринку знизився. Ігор Червак, директор компанії, зазначив: «Хоча він менший, ніж до війни, ми задоволені тенденціями нашої частки ринку».

**Техніко-економічне обґрунтування прийнятих заходів з технічного переоснащення цеху.** З огляду економічних факторів треба відмітити, що лінія з виробництва граноли не потребує занадто дорогавартісного обладнання, що значно скорочує витрати. Сировина для виготовлення цього виду сухих сніданків також характеризується дешевою ціною.

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

Доцільно відкривати даний цех виробництва на базі хлібопекарської чи харчоконцентратної промисловості. З одного боку, зернові культури, які використовуються для виробництва сухих сніданків, можуть бути оброблені та підготовлені так само, як для виробництва хліба. З іншого боку, сухі сніданки є харчовим концентратом, що складається з суміші різних інгредієнтів, таких як зернові культури, цукор, фрукти та інші, з метою підвищення поживної цінності та зручності використання [10].

Вибір області для технічного переоснащення цеху з виробництва сухих сніданків пав на Київський регіон, який характеризується економічним потенціалом для розвитку даної верстви промисловості. Підприємством для впровадження даної запропонованої технології сухих сніданків є Лантманнен Акса в м. Бориспіль.

Lantmännen — це сільськогосподарський кооператив, який є лідером на ринку Північної Європи в таких галузях, як сільське господарство, машинобудування, біоенергетика і харчова промисловість.

ПрАТ «Лантманнен Акса» сьогодні є найбільшим виробником швидких сніданків в Україні завдяки використанню унікальних технологій виробництва та постійному збільшенню асортименту. Продукція ПрАТ «Лантманнен Акса» користується великим попитом як в Україні, так і у всьому світі. Батьківщиною концерну Lantmannen є Швеція, а в Україні свою історію підприємство розпочало у 1991 році у Борисполі. Асортимент продукції ПрАТ «Лантманнен Акса» надзвичайно різноманітний – це і каші, пластівці, гранола, зернові батончики, фігурки, Finn Crisp, B2B продукти.

Найвідоміші продукти продаються під брендами AXA, START!, FINN CRISP, Щедрые, Bonjour, Kungsörnen, GoGreen, Gooh, Schulstad i Vaasan.

Споживачами продукції ПрАТ «Лантманнен Акса» виступають абсолютно всі верстви населення: від дітей до людей старшого віку. Таке коло споживачів визначається з точки зору асортименту, а також цінової політики. Тобто продукція є доступною для всіх [11,12].

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

**Вибір асортименту.** Для розширення асортименту випуску продукції було розроблено технологію граноли з різноманітними додатковими інгредієнтами. Гранола відрізняється від інших продуктів тим, що сухий сніданок у процесі виробництва проходить лише одну термічну обробку – сушіння.

Гранола – швидкий сніданок, що є альтернативою звичайних мюслів та завойовує все більшу популярність. Готують гранолу з вівсяних пластівців, горіхів, меду, сухофруктів, рису тощо. Все це висушується до хрусткого стану. У процесі сушіння суміш потрібно періодично перемішувати, таким чином забезпечується розсипчаста консистенція.

Гранолу можна їсти як у сухому вигляді, так і залити її молоком чи йогуртом. Це дуже поживний та корисний сніданок.

Отже, охарактеризуємо та наведемо перелік асортименту граноли, що виробляється на підприємстві ПрАТ «Латманнен Акса».

Таблиця 1.1. – Асортимент граноли ПрАТ «Латманнен Акса» [13]

№	Назва	Фото	Склад
1	Гранола хрустка з полуницею		пластівці вівсяні 53%, цукор, кукурудзяні пластівці, кульки пшенично – кукурудзяні, олія соняшникова високоолеїнова рафінована, сироп глюкозно – фруктозний, шматочки сублімованої полуниці, сіль кухонна, ароматизатор «ваніль», мінеральний комплекс, вітамін Е
2	Гранола хрустка з шоколадом та горіхами		пластівці вівсяні, цукор, кукурудзяні пластівці, кульки пшенично – кукурудзяні, олія соняшникова високоолеїнова рафінована дезодорована, сироп глюкозно – фруктозний, горіх кеш'ю, маса кондитерська, какао порошок зі зниженим вмістом жиру, пластинки мигдалю, маса шоколадна чорна, сіль кухонна,

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

			ароматизатор «ваніль», мінеральний комплекс, вітамін Е
3	Гранола хрустка з лісовими ягодами		пластівці вівсяні, цукор, кукурудзяні пластівці, кульки пшенично – кукурудзяні, олія соняшникова високоолеїнова рафінована дезодорована, сироп глюкозно – фруктозний, суміш сублімованих ягід (брусниця, чорниця, ожина), сіль кухонна, ароматизатор ваніль, мінеральний комплекс, вітамін Е
4	Гранола хрустка з тропічними фруктами		пластівці вівсяні, цукор, кукурудзяні пластівці, кульки пшенично – кукурудзяні, олія соняшникова високоолеїнова рафінована дезодорована, сироп глюкозно – фруктозний, шматочки сушеного ананаса, шматочки сушеної папайї, шматочки сушеного манго, банан сублімований, сіль кухонна, мінеральний комплекс, вітамін Е
5	Гранола хрустка з полуницею та бананом		пластівці вівсяні 51%, цукор, кукурудзяні пластівці, кульки пшенично-кукурудзяні, олія соняшникова високоолеїнова рафінована дезодорована виморожена з антиоксидантом Е 306, сироп глюкозно- фруктозний, бананові чіпси 4%, шматочки сублімованої полуниці 0,8%, мед натуральний 0,5%, сіль кухонна, мінеральний комплекс (мідь, залізо, марганець, селен, цинк, йод), вітамін Е

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

6	Гранола хрустка з фруктами		<p>пластівці вівсяні 47%, цукор, кукурудзяні пластівці 8%, кульки пшенично-кукурудзяні 8%, родзинки 7%, олія соняшникова високоолеїнова рафінована дезодорована виморожена з антиоксидантом Е 306, сироп глюкозно-фруктозний, ядро насіння соняшника 4%, мед натуральний 1,7%, шматочки сублимованих яблук 0,7%, сіль кухонна, мінеральний комплекс(мідь, залізо, марганець, селен, цинк, йод),вітамін Е</p>
7	Гранола хрустка з шоколадом і бананом медова		<p>пластівці вівсяні, цукор, кукурудзяні пластівці, кульки пшенично – кукурудзяні, олія соняшникова високоолеїнова рафінована дезодорована, сироп глюкозно – фруктозний, родзинки, мед натуральний, маса кондитерська, банан сублимований, какао порошок зі зниженим вмістом жиру, маса шоколадна чорна, сіль кухонна, ароматизатор «ваніль», мінеральний комплекс, вітамін Е</p>
8	Гранола хрустка з шоколадом		<p>пластівці вівсяні 51%, цукор, кукурудзяні пластівці, кульки пшенично-кукурудзяні, олія соняшникова високоолеїнова рафінована дезодорована виморожена з антиоксидантом Е 306, сироп глюкозно-фруктозний, маса кондитерська 2,6. %, какао-порошок зі зниженим вмістом жиру, емульгатор соєвий лецитин, сіль, ароматизатор «шоколад», мед натуральний 1,9%, маса шоколадна чорна 1,1%, какао порошок зі зниженим вмістом</p>



## РОЗДІЛ 2. Обґрунтування вибору технології та опис апаратурно-технологічної схеми

Технологія, що була обрана для виробництва граноли, є досить простою - це попередня підготовка та подальше висушування сировини за відносно не високих температур - 45-50°C упродовж 8 годин. Температурні режими було обрано враховуючи термолабільність певних нутрієнтів. За обраних температур вдається зберегти максимальну кількість нутрієнтів.

Розторопшево-ляну олію доцільно попередньо змішувати та підігрівати з медом. Це робиться з метою повного розчинення інгредієнтів, що не приводить до погіршення властивостей кожного з них. Ще одна причина введення олії на початку виробництва – це рівномірне розподілення її в сухій суміші.

Процес висушування проходить у багатострічковій сушарці. Сушильна установка складається з камери, всередині котрої сировина, що висушується та переміщується разом з рухомою в цей момент стрічкою. Вихідна сировина, що піддається висушуванню, безперервним потоком подається на верхню стрічку і по конвеєру проходить до розвантажувального люка, що знаходиться внизу. Стрічки вироблені із неіржавіючої сталі з великим “живим” перерізом чи з тканини. Парові ребристі підігрівачі знаходяться між транспортерами. Потік повітря надходить знизу та йде перехресним потоком по відношенню до матеріалу через всі стрічки сушарки. Через верх видаляється відпрацьоване повітря. За допомогою варіатора швидкості можна змінювати швидкість руху стрічок, а саме від 0,1 до 1,0 м/хв [14].

### *Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва граноли*

Для виготовлення граноли, вівсяні та ячмінні пластівці в пересувних бункерах 3 і 4 відповідно, подаються в цех. Кожна партія партія пластівців проходить контроль якості. Пластівці через дозувальну установку фірми

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Куделко А.О.			Розділ 2	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		Стеценко Н.О.					23	118
<i>Керівник</i>						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Сімахіна Г.О.						

MESOMA 11 подаються у проміжний бункер для зберігання сипких компонентів 12. Решта сухих компонентів, ягоди обліпихи та агрусу також подаються у бункер 12 через дозувальну установку фірми MESOMA 11. Мед та розторопшево-лляна олія в пересувних бункерах 1 і 2 відповідно, подаються в цех і через дозувальну установку фірми MESOMA 8 направляються у збірник для рідких компонентів 10. Із збірника 9 мед та розторопшево-лляна олія подаються у теплообмінник 10, де нагріваються до 38-40°C. Всі компоненти направляються у змішувач фірми BUHLER 13, де перемішуються протягом 110-120 секунд до однорідної маси. Після цього суміш подається у сушарку фірми PROCTOR 14, де висушується при температурі 45-50 °С протягом 8 годин. Висушена суміш стрічковим транспортером 15 направляється у фасувально-пакувальний апарат фірми ROVEMA VPML 16 для упаковки в поліпропіленові пакети. Пакети граноли стрічковим транспортером 17 подають на вагонетку і направляють на склад для зберігання готової продукції.

Апаратурно-технологічна схема виготовлення граноли з використанням ягід та купажованої розторопшевої олії знаходиться в додатку 1.

					Розділ 2	Арк.
						24
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### РОЗДІЛ 3. Характеристика сировини, основних і допоміжних матеріалів, готової продукції

Запропонована мною рецептура граноли містить такі компоненти:

- вівсяні пластівці;
- ячмінні пластівці;
- мед натуральний;
- розторопшево-лляна олія;
- ягоди обліпихи;
- ягоди агрусу.

**Вівсяні пластівці.** Зерно вівса використовується багатосторонньо, із нього виробляють наступний асортимент готової продукції: крупи, пластівці, борошно, висівки. Найбільшої популярності на нашому ринку здобули вівсяні пластівці [15]. Їх використовують здебільшого для приготування сніданків, адже вони швидкі та легкі у приготуванні. Вівсяні пластівці варять на воді чи на молоці, після цього додають солодкі (фрукти, ягоди, мед, сухофрукти, горіхи) чи солоні (сир, сіль) компоненти. Вони є універсальним продуктом харчування для людей усіх вікових груп. З цієї причини розширення асортименту круп'яних продуктів на основі вівсяних пластівців та поліпшення їх якості має важливе значення. Вівсяні пластівці мають багатий мікро- та макронутрієнтний склад. Нижче наведено таблицю хімічного складу даного продукту.

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Куделко А.О.			Розділ 3	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		Стеценко Н.О.					25	118
<i>Керівник</i>						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Сімахіна Г.О.						

Таблиця 3.1. – Хімічний склад вівсяних пластівців [16].

Нутрієнт	Кількість в г/100г продукту	Вітаміни	Кількість в мг/100г продукту	Мінеральні речовини	Кількість в г/100г продукту
Білки	13,15 г	РР	1,125	Р	410
Жири	6,52	В1	0,46	К	362
Вуглеводи	67,7	В2	0,155	Mg	138
Клітковина	8,52	В6	0,1	Ca	52
Харчові волокна	4,62	Е	0,42	Na	6

У порівнянні з іншими сільськогосподарськими культурами (просо, кукурудза), жир у вівсі рівномірно розподіляється по всьому зерну, так що видалення паростків вівсянки не виснажується жиром. Лецитин, неймовірно важливий фосфатид, міститься у вівсяному жирі. Білками вівса є глобуліни - авенін та авеналін [17].

Позитивний вплив вівсяних пластівців відзначається на серцево судинній діяльності. Відбувається це унаслідок того, що грубі волокна вівсяних пластівців не розчиняються, а розбухають в кишечнику. Таким чином, вони зв'язують «поганий» холестерин і зайві жирні кислоти в одну масу, яка в подальшому виводиться з організму.

Окрім цього, дослідниками встановлений позитивний вплив вівсяних пластівців на організм людей хворих діабетом і страждаючих зайвою вагою. Такий ефект завдяки тим же харчовим волокнам, перешкоджаючи швидкому всмоктуванню вуглеводів в кишечнику, тим самим вони не дають підвищуватися рівню цукру в крові і знижують апетит [18].

Вівсяні пластівці повинні відповідати вимогам ДСТУ 1055:2006.

**Ячмінні пластівці.** Ячмінне зерно має в своєму складі досить великий відсоток розчинних рослинних харчових волокон ( $\beta$ -глюканів). З причини наявності в хімічному складі комплексу сполук (токол, пігменти, похідні ферулової кислоти), він характеризується високою антиоксидантною

										Розділ 3	Арк.
											26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

активністю і в той же час є цінним джерелом важливих мінеральних речовин, зокрема залізо, цинк, марганець, селен і хром. Хімічний склад ячмінної крупи та пластівців залежить від різноманітних факторів, зокрема від сорту, площі вирощування, метеорологічних та ґрунтових умов, вагового співвідношення окремих частин зерна. Так, маса зародка коливається від 2,8 до 5%, квіткових плівок - від 6 до 17% [19].

Мікро- та макронутрієнти у даній сировині розподіляються нерівномірно. Ендосперм включає більшу частину вуглеводів, алейроновий шар ендосперму та зародка багатий білками та жирами, а мембрани мають грубу клітковину. Ячмінні пластівці на 80-88% складаються із сухих речовин, а 12-20% із води.

Сухі речовини ячмінних пластівців представлені органічними та неорганічними речовинами. Органічні речовини - це в основному вуглеводи та білки, а також жири, поліфеноли, органічні кислоти, вітаміни. Неорганічні речовини - це фосфор, сірка, кремній, калій, натрій, магній, кальцій, залізо, хлор [19].

Таблиця 3.2. – Хімічний склад ячмінних пластівців [20].

Нутрієнт	Кількість в г/100г продукту	Вітаміни	Кількість в мг/100г продукту	Мінеральні речовини	Кількість в г/100г продукту
Білки	10,3	PP	8,07	P	264
Жири	2,3	B1	0,65	K	452
Вуглеводи	56,2	B2	0,28	Fe	3,6
Харчові волокна	17,3	B6	0,32	Ca	33
		E	0,57	Na	12

**Мед натуральний.** Натуральний мед є продуктом рослинно-тваринного походження, що зустрічається по всій території нашої планети. Мед є джерелом широкого переліку біологічно активних сполук, він володіє не лише високими смаковими показниками, але неймовірно великим спектром

корисних властивостей, які досі досліджені не повною мірою й здебільшого використовуються у народній медицині. Мед спроможний до довгого терміну зберігання, що також пояснює раціональність його промислового використання [21].

Хімічний склад і харчова цінність вітчизняного меду різноманітні і залежать від джерела нектару, регіону виростання нектароносних рослин, часу одержання, зрілості меду, породи бджіл, погодних і кліматичних умов, сонячної активності й інших факторів.

У складі меду виявлено близько 300 речовин і зольних елементів. Цукри становлять в середньому 80 % загальної маси і є основною складовою меду. Варто зазначити, що мед у своєму складі має 40 видів цукрів, але найголовніші з них: глюкоза, фруктоза, сахароза та мальтоза. Здебільшого у високоякісних сортах меду вміст глюкози становить 50 %, фруктози – 40 %, сахарози – до 5 %. У результаті переробки нектару бджолами сахароза ензимом інвертазою гідролізується на глюкозу і фруктозу. Також міститься в меді й мальтоза.

У меді виявлено також широкий спектр мінеральних речовин – макро- і мікроелементи, їхня кількість становить від 0,27 до 0,35 %, основні з них: фосфор, калій, ферум, натрій, купрум, манган, кальцій, олово, аргентум, ванадій, галій, молібден, плюмбум, нікель, сіліцій, алюміній, титан. У меді містяться переважно водорозчинні вітаміни. Вміст основних вітамінів досить мінливий та залежить від джерела одержання нектару [21].

У меді виявлено також ензими: амілазу, інвертазу, каталазу, пероксидазу, їхня кількість залежить від виду рослин, однак якщо мед нагріти до температури 60 °С, втрачається його ферментативна активність.

В той же час досліджено, що у меді містяться також нітровмісні речовини, у сухій речовині вони становлять 0,3–0,4 % (їх кількість залежить від виду рослин та активності ензимів), дані речовини потрапляють у мед із квітковим пишком [22].

											Розділ 3	Арк.
												28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

Мед натуральний повинен відповідати вимогам ДСТУ – 4497:2005 «Мед натуральний».

**Купажована розторопшево-ляна олія.** Рослинні олії становлять важливу частину харчового раціону людини. Споживання рослинних олій в Україні розподіляється таким чином: соняшникова олія (95,0 – 96,5 %); кукурудзяна олія (8 – 10 %); соєва і оливкова олії (до 17 %); ріпакова олія (5 – 6 %), споживання рафінованої олії становить 46 %, нерафінованої – 14 % [23].

Однак, для того щоб підвищити біологічну та фізіологічну цінність олій за рахунок корекції вмісту ПНЖК, вітамінів, мінеральних речовин, фосфоліпідів та інших цінних сполук, олії необхідно змішувати – купажувати. Для одержання купажів олій повинна використовуватися одна або дві основні олії, що формують основу збалансованого біохімічного складу.

Так, у цій роботі запропоновано купажування лянової олії холодного віджиму та розторопшевої олії холодного пресування. Поєднання цих двох олій дозволить збалансувати їх жирокислотний склад, що буде нести на організм людини при її споживанні благотворний вплив.

Купажовані рослинні олії повинні відповідати вимогам діючого стандарту – ДСТУ 4536:2006 «Олії купажовані. Технічні умови».

**Ягоди обліпихи.** Обліпиха – універсальна, непримхлива рослина, яка дає високий урожай і є натуральним джерелом великої кількості вітамінів, для якої характерні різні лікувально-профілактичні ефекти. У зв'язку з тим, що території під обліпихою постійно збільшуються і в більшій кількості її експортують до інших країн у замороженому, свіжому та сушеному вигляді актуальним є визначення вмісту основних важливих елементів в плодах обліпихи залежно від її сортових особливостей. При цьому важливим є розроблення із плодів обліпихи напівфабрикатів та отримання із них добавок з високим вмістом аскорбінової кислоти, каротиноїдів, біофлавоноїдів,

										Розділ 3	Арк.
											29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

пектинових і мінорних біологічно активних речовин, що збільшують стійкість організму до несприятливих факторів [24].

Обліпіха повинна відповідати органолептичним, фізико-хімічним показникам та показникам безпеки згідно діючого стандарту - ДСТУ 4837:2007.

**Ягоди агрусу.** Агрус відомий в Україні з XI століття і цінується за скороплідність, відносну невибагливість при вирощуванні, високу врожайність.

Агрус є однією з найбільш перспективних ягідних культур в Україні. На відміну від м'яких ягід, агрус має перелік переваг. Найбільш популярні його сорти майже не піддаються грибковим захворюванням, збір цієї ягоди можна механізувати, а середній продуктивний вік насаджень становить 10–15 років. Виробництво агрусу в Україні за останні п'ять років збільшилося на 2–3%. Плоди агрусу відіграють значну роль у харчуванні людини. Ягоди містять пектин, вітаміни, мінеральні речовини і широко використовуються для споживання у свіжому вигляді, заморожування. Окрім цього агрус є цінною сировиною для переробної промисловості при виробництві компотів, желе, джемів і цукатів. Агрус набуває все більшої популярності як компонент при формуванні асорті з заморожених фруктів, для приготування купажованих соків і як добавка під час випікання хлібобулочних виробів. Останнім часом його плоди застосовуються для промислового виробництва пектину [24].

Ягоди агрусу мають широкий перелік різноманітних сполук. Важливою складовою смаку є вміст органічних кислот. Зокрема, багаторічне вивчення вмісту титрованих кислот в плодах агрусу показало, що в залежності від сорту цей показник знаходиться в межах від 1,0 % до 3,0 % [26].

**Готовий продукт.** Готова гранола повинна відповідати ДСТУ 4634:2006 «Концентрати харчові. Сніданки сухі. Пластівці круп'яні. Загальні технічні умови». Даний нормативний документ поширюється на сніданки сухі – пластівці круп'яні та продукти, отримані внаслідок термічної обробки розплющених зерен одного виду крупи чи суміші круп із подальшим

										Розділ 3	Арк.
											30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

додаванням різноманітних харчових добавок (або без них), повністю готові до споживання без будь-якої додаткової кулінарної обробки та призначені для реалізації через роздрібну торговельну мережу.

					Розділ 3	Арк.
						31
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## РОЗДІЛ 4. Технологічні розрахунки

### Розрахунок виходу готової продукції

Потужність підприємства 5 т/зміну.

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

Вихід граноли розраховують за формулою:

$$V = \sum G_i \frac{100 - w_{cp}}{100 - w_T} \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{бр}) \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{уп}) \cdot (1 - 0,01 \cdot \Delta q_{ус})$$

де  $\sum G_i$ —загальна витратасировини зарецептуроювиробуза виняткомводи, кг;

$w_{cp}$  – середньо-зважена вологість сировини, %;

$w_T$ – вологість суміші, до висушування %;

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

Отже,  $V = 100 \cdot (100 - 12 / 100 - 10) \cdot (1 - 0,01 \cdot 10) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) \cdot (1 - 0,01 \cdot 3) = 97,77 \cdot 0,9 \cdot 0,97 \cdot 0,97 = 82,79\%$

Середньо-зважену вологість сировини в суміші  $w_{cp}$  розраховують за формулою:

$$w_{cp} = \frac{G_b \cdot \omega_b + G_{др} \cdot w_{др} + G_c \cdot w_c + \dots}{G_b + G_{др} + G_c + \dots} = \frac{\sum(G_i \omega_i)}{\sum G_i}$$

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

$w_b$ ,  $w_{др}$ ,  $w_c$  – відповідновологість основної і додаткової сировини, %.

Отже,  $w_{cp} = (27 \cdot 12 + 25 \cdot 9,44 + 16 \cdot 16 + 14 \cdot 15 + 10 \cdot 17,4 + 8 \cdot 0,1) / 100 = 12\%$

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Куделко А.О.			Розділ 4	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.					32	118
Керівник						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

Таблиця 4.1. – Вихід граноли

Найменування виробу	Маса виробу, кг	Вихід, %	
		Розрахунковий	Плановий
Гранола	100	82,79	100

**Розрахунок добової витрати сировини**

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

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

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

$v$  – вихід граноли, %.

Отже,  $M_{\text{доб}} = (5000 \cdot 100) / 82,79 = 6039,37$  кг

Таким чином, для виготовлення 5 т граноли необхідно 6039,37 кг сировини.

										Розділ 4	Арк.
											33
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

## РОЗДІЛ 5. Контроль якості та безпеки готової продукції на підприємстві

Відповідно до сучасного законодавства якість, на відміну від безпеки, не контролюється на державному рівні як невід'ємна частина підприємства. Проте збереження високої якості продукції дозволяє виробнику ПрАТ «Лантманнен Акса» отримати конкурентну перевагу. З огляду на це, безпеку продукції регулюється законодавчими та нормативними актами, а якість нормативними документами: ДСТУ, ТУ.

Законодавчі вимоги до оператора ринку зазначаються у:

- Законі України №771 «Про основні принципи та вимоги до безпеки та якості харчових продуктів»;
- Законі України №2042 «Про державний контроль за дотриманням законодавства про харчові продукти, корми, побічні продукти тваринного походження, здоров'я та благополуччя тварин»;
- Законі України «Про інформацію для споживачів щодо харчових продуктів» .

Нормативно-правові вимоги встановлені в:

- Наказі МОЗ №368 Про затвердження Державних гігієнічних правил і норм "Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах";
- Наказі МОЗ №548 «Про затвердження мікробіологічних критеріїв для встановлення показників безпеки харчових продуктів»;
- Наказі МОЗ №590 «Про затвердження вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах системи управління безпекою харчових продуктів».

Міжнародні вимоги та рекомендації для системи управління якістю

					Кваліфікаційна робота			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		Куделко А.О.			Розділ 5	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		Стеценко Н.О.					34	118
<i>Керівник</i>						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Сімахіна Г.О.						



- щодо контролю технологічних процесів; -щодо чистоти поверхонь, процедур прибирання виробничих, допоміжних, побутових приміщень;
- щодо стану приміщень, обладнання, проведення ремонтних робіт, технічного обслуговування обладнання, калібрування, а також заходів щодо захисту харчових продуктів від забруднення та сторонніх домішок;
- щодо належного планування виробничих, допоміжних та побутових приміщень;
- щодо безпечності води, льоду, пари, допоміжних матеріалів для переробки(обробки) харчових продуктів, предметів та матеріалів, що контактують з харчовими продуктами;
- щодо миття обладнання.

На ПрАТ «Лантманнен Акса» у написанні програм-передумов бере участь група НАССР (група з безпечності харчової продукції) [28].

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

Система управління якістю (СУЯ) — це система, яка обґрунтовує політику, процедури та засоби контролю, котрі потрібні компанії для виробництва продукції високої якості, що допомагає задовольнити потреби споживачів [29,30].

Отже, завдяки системі управління якістю підприємство відповідає як нормативним вимогам, так і потребам і вимогам споживачів, що в свою чергу призводить до постійного вдосконалювання діяльності підприємства.

На підприємстві ПрАТ «Лантманнен Акса» введена та сертифікована СУЯ відповідно зі стандартом ISO 9001:2015.

Політика ПрАТ «Лантманнен Акса» в сфері управління якістю:

- задовольняти потреби та очікування споживачів шляхом пріоритетної уваги до якості та безпеки продукції;

- регулярно відстежувати ринковий попит на продукцію, розробляти нові технології, розробляти продукцію для людей з особливими потребами (наприклад, для людей з діабетом, методом заміни цукру цукрозамінниками), виробляти продукцію для споживачів, які дотримуються здорового харчування;
- розширювати ринки споживання, проникати на нові ринки та збільшувати частку експорту за кордон.

Політика якості відображається в цілях і принципах компанії.

*Метою* політики у сфері якості є орієнтація співробітників підприємства на регулярне підвищення споживчої цінності виробленої продукції, формування методів ведення бізнесу, в яких основним фактором є розвиток та впровадження сучасних технологій.

*Основною концепцією* політики компанії в області якості є постійне вдосконалення та оптимізація виробництва.

*Цілі* підприємства у сфері якості вказані у таблиці 5.1.

Таблиця 5.1. – Цілі підприємства у сфері якості

Ціль	Одиниця виміру	Термін досягнення
Підтримка системи управління на рівні, відповідає стандарту ДСТУ ISO 9001:2015	Відсутність суттєвих зауважень під час внутрішніх та зовнішніх аудитів	31 грудня 2023 року
Розробка нових продуктів	Створення одного продукту з урахуванням потреб цільової аудиторії	
Випуск продукції належного рівня якості, шляхом постійного вдосконалення технологічного процесу та мінімізації впливу	Відсутність відхилень в технологічних процесах	

людського фактору		
Організація виробничого процесу на принципах стандарту ДСТУ ISO 9001:2015	Результати внутрішніх та зовнішніх аудитів	
Підтримка іміджу компанії, як виробника, який заслуговує на довіру	Збільшення аудиторії споживачів на 4 %	
Зміцнення лідерських позицій на внутрішньому ринку і розширення експортної географії	Збільшення частки ринку на 2 %, вихід на нові експортні ринки	
Управління підприємством, що ґрунтується на концепції «бережливого виробництва» і постійному прагненні до усунення всіх видів втрат	Застосування інструментів Lean, оптимізація процесів виробництва	

СУЯ даного підприємства є повноцінно задокументованою. Керівництво компанії обґрунтувало, яку документацію, включно з протоколами та даними реєстрації, потрібно для забезпечення якості та прогнозування ефективного впровадження процесів, що використовуються в організації. Характер і обсяг виготовленої документації повністю відповідає договірним, правовим і нормативним вимогам, а також потребам споживачів [31].

### 5.3. Оцінка показників безпечності граноли з використанням системи НАССР

Існує значна кількість небезпечних факторів, які впливають на ріст бактерій та збільшують ризик захворювання від харчових продуктів. Ці фактори можуть бути пов'язані з характеристиками харчового продукту (внутрішні) або з навколишнім середовищем, в якому знаходиться продукт (зовнішні).

Внутрішніми факторами є водна активність (Ав), кислотність (рН), окислювально-відновний потенціал (Еh), хімічний склад продукту та ін., зовнішніми - вологість і температура.

Таким чином, ми провели ідентифікацію та оцінювання небезпечних факторів в сировині та на всіх етапах виробництва відповідно до обраного продукту.

Табл. 5.2. – Визначення небезпечних факторів у сировині

Сировина та матеріали, інгредієнти	Небезпечний фактор	Джерело безпеки	Значимість небезпеки	Контрольні заходи та попереджувачі дії
1	2	3	4	5
Вівсяні пластівці	Х – токсичні елементи (кадмій, миш'як, ртуть, свинець), мікотоксини, пестициди	Повітря, ґрунт, навколишнє середовище	Н	Контроль сировини, очистка
	Ф – домішки, ґрунт	Ґрунт, умови виробництва зберігання, транспортування	С	Візуальний огляд
	Б – кількість аеробних і факультативно анаеробних м/о, плісєневі гриби, бактерії групи	Можуть знаходитись у сировині, при контакті з персоналом	Н	Контроль сировини, термічна обробка

					Розділ 5		Арк.
							39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

	кишкових паличок (коліформи), патогенні мікроорганізми (Salmonella)			
Ячмінні пластівці	Х – токсичні елементи (кадмій, миш'як, ртуть, свинець), мікотоксини, пестициди	Навколишнє середовище, повітря, ґрунт, вода	Н	Робота з постачальника ми, контроль сировини
	Ф – домішки, ґрунт	Ґрунт, умови виробництва зберігання, транспортування	С	Візуальний огляд
	Б – кількість аеробних і факультативно анаеробних м/о, плісеневі гриби, бактерії групи кишкових паличок (коліформи), патогенні мікроорганізми (Salmonella)	Можуть знаходитись у сировині, при контакті з персоналом	Н	Контроль вхідної сировини, робота з постачальника ми
Ягоди	Х – токсичні	Навколишнє	Н	Робота з

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

обліпихи	елементи(руть, миш'як, свинець, цинк)	середовище, повітря, вода		постачальника ми, контроль сировини
	Ф – домішки, залишки листя, залишки комахи	Умови виробництва зберігання, транспортува ння	С	Візуальний огляд
	Б – мікотоксин (патулін)	Можуть знаходитись у сировині, при контактї з персоналом, з зараженої тари	Н	Контроль вхідної сировини, робота з постачальника ми
Ягоди агрусу	Х – токсичні елементи(руть, миш'як, свинець, цинк)	Навколишнє середовище, повітря, грунт, вода	Н	Робота з постачальника ми, контроль сировини
	Ф – домішки, залишки листя, залишки комахи	Умови виробництва зберігання, транспортува ння	С	Візуальний огляд
	Б – мікотоксин (патулін)	Можуть знаходитись у сировині,	Н	Контроль вхідної сировини,

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

		при контакті з персоналом, з зараженого ґрунту		робота з постачальниками
Мед натуральний	Х – токсичні елементи(миш'як, свинець, кадмій), пестициди, антибіотики	Навколишнє середовище, повітря, вода	С	Робота з постачальниками, контроль сировини
	Ф – сторонні домішки, залишки комахи	Умови зберігання, транспортування	Н	Візуальний огляд
	Б – наявність сторонньої мікрофлори	Порушення умов зберігання	Н	Контроль при надходженні, перед використанням
Олія купажована	Х – токсичні елементи(руть, миш'як, свинець, цинк), пестициди, афлатоксин, зеараленон	Навколишнє середовище, повітря, ґрунт, вода	Н	Робота з постачальниками, контроль сировини
	Ф – сторонні домішки	Умови зберігання, транспортування	С	Візуальний огляд

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

	Б – наявність сторонньої мікрофлори	Порушення умов зберігання	Н	Контроль при надходженні, перед використанням
Поліпропіле нові пакети	Х – токсичні елементи(руть, миш'як, свинець, кадмій)	Повітря, лакові покриття, миючі засоби	Н	Контроль при надходженні, перед використанням
	Ф – домішки	Умови зберігання, транспортування	Н	Контроль при надходженні, перед використанням
	Б – наявність сторонньої мікрофлори	Порушення умов зберігання	Н	Контроль при надходженні, перед використанням

З наведеної вище таблиці 5.2. бачимо, що найбільш суттєву небезпеку має така сировина, як:

- вівсяні та ячмінні пластівці за фізичним фактором, тобто вони можуть мати різноманітного походження домішки;
- ягоди обліпихи і агрусу за фізичним фактором небезпеки можуть містити домішки, залишки листя, залишки комах, які можуть потрапити при транспортуванні або зберіганні;
- мед натуральний за хімічним фактором небезпеки може мати токсичні елементи(миш'як, свинець, кадмій), пестициди, антибіотики, які потрапляють у процесі контакту із навколишнім середовищем, повітрям, водою;
- олія купажована за фізичним фактором небезпеки може містити сторонні домішки, які можуть потрапити у процесі зберігання або

транспортування.

Табл. 5.3. – Ідентифікації та оцінювання небезпечних факторів при виробництві граноли

Етап	Небезпечний фактор	Джерело небезпеки	Оцінювання небезпечних факторів				Контрольні заходи та попереджувальні дії
			Імовірність	Тяжкість	Ступінь ризику	Обласність ризику	
1	2	3	4	5	6	7	8
Приготування суміші з сухих компонентів	Х – залишки миючих чи дез. засобів	Умови дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Н	Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання
	Ф – сторонні домішки	Навкол. середовище, метало-домішки	0,2	3	0,3	С	Усунення можливості потрапляння сторонніх домішок, проведення просіювання
	Б – патогенні мікроорганізми БГКП	Контакт з персоналом	0,1	2	0,2	Н	Усунення можливості контакту з персоналом
Приготув	Х – залишки	Умови	0,1	2	0,2	Н	Контроль

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

ання суміші з рідких компонентів	миючих чи дез. засобів	дезінфекції обладнання					процесів дезінфекції та миття обладнання
	Ф – сторонні домішки	Навкол. середовище, метало-домішки	0,2	3	0,3	С	Усунення можливості потрапляння сторонніх домішок, проведення фільтрації
	Б – патогенні мікроорганізми БГКП	Контакт з персоналом	0,1	2	0,2	Н	Усунення можливості контакту з персоналом
Нагрівання рідкої суміші до розчинення	Х – залишки миючих чи дез. засобів	Умови дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Н	Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання
	Ф – сторонні предмети, не відповідна темп. нагрівання	Контакт з металом, навкол. середовище, порушення температурного режиму	0,1	3	0,2	Н	Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів, дотримання температури та часу
	Б – патогенні	Контакт з	0,1	2	0,2	Н	Усунення

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

	мікроорганізм и БГКП	персоналом					можливості контакту з персоналом
Об'єднан ня рідкої та сухої сумішей	Х – залишки дез. чи миючих засобів	Умови дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Н	Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання
	Ф – сторонні предмети	Контакт з металом, навкол. середовище	0,1	3	0,2	Н	Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів
	Б – патогенні мікроорганізм и БГКП	Контакт з персоналом	0,1	2	0,2	Н	Усунення можливості контакту з персоналом
Сушіння	Х – залишки миючих чи дез. засобів	Умови дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Н	Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання
	Ф – сторонні предмети, не відповідна темп. сушіння	Контакт з металом, навкол. середовище, порушення температурно го режиму	0,2	3	0,3	С	Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів, дотримання температури

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

							та часу
	Б – патогенні мікроорганізми і БГКП	Недовисушування продукції, внаслідок чого може утворюватися стороння мікрофлора	0,2	2	0,3	С	Усунення можливості недовисушування продукту, калібрування обладнання
Охолодження	Х – залишки миючих чи дез. засобів	Умови дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Н	Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання
	Ф – сторонні предмети, не відповідна темп. охолодження	Контакт з металом, навкол. середовище, порушення температурного режиму	0,1	3	0,2	Н	Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів, дотримання температури та часу
	Б – патогенні мікроорганізми і БГКП	Контакт з персоналом	0,1	2	0,2	Н	Усунення можливості контакту з персоналом
Фасування та пакування	Х – залишки дез. чи миючих	Умови дезінфекції обладнання	0,1	2	0,2	Н	Контроль процесів дезінфекції та

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

я	засобів						миття обладнання
	Ф – сторонні предмети	Контакт з металом, навкол. середовище	0,1	3	0,2	Н	Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів
	Б – патогенні мікроорганізми і БГКП	Контакт з персоналом	0,1	2	0,2	Н	Усунення можливості контакту з персоналом
Зберігання готової продукції	Х – залишки миючих чи дез. засобів	Умови та графік прибирання та дезінфекції	0,1	2	0,2	Н	Контроль процесів дезінфекції та миття обладнання
	Ф – сторонні предмети, не відповідна темп. та відносна вологість зберігання	Контакт з металом, навкол. середовище, порушення температурного режиму	0,1	3	0,2	Н	Усунення можливості потрапляння сторонніх предметів, дотримання температури, відносної вологості та часу
	Б – патогенні мікроорганізми і БГКП	Контакт з персоналом чи іншими	0,1	2	0,2	Н	Усунення можливості контакту з

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



	мікроорганізми, БГКП					ККТ
	Х – залишки миючих чи дез. засобів	+	-	-		Не ККТ
Нагрівання рідкої суміші до розчинення	Ф – сторонні предмети, не відповідна темп. нагрівання	+	-	-		Не ККТ
	Б – патогенні мікроорганізми, БГКП	+	-	-		Не ККТ
	Х – залишки миючих чи дез. засобів	+	-	-		Не ККТ
Об'єднання рідкої та сухої сумішей	Ф – сторонні предмети	+	-	-		Не ККТ
	Б – патогенні мікроорганізми, БГКП	+	-	-		Не ККТ
	Х – залишки миючих чи дез. засобів	+	-	-		Не ККТ
Сушіння	Ф – підгоріла суміш	+	-	+	-	<b>ККТ3</b>
	Б – патогенні мікроорганізми, БГКП, недосушена продукція, внаслідок чого може утворюватися стороння мікрофлора	+	-	+	-	<b>ККТ4</b>
	Х – залишки миючих	+	-	-		Не

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



Табл. 5.5. – План управління ККТ виробництва граноли

ККТ №	Етап	Небезпечні фактори	Критичні межі показників ККТ	Процедура моніторингу						Коригування та коригувальні дії/Відповідальність/Записи	Перевірка / оцінка моніторингу Відповідальність/Записи
				що?	де?	як?	коли?	хто?	Записи моніторингу		
1	2	3	4	5 <sup>1</sup>	5 <sup>2</sup>	5 <sup>3</sup>	5 <sup>4</sup>	5 <sup>5</sup>	5 <sup>6</sup>	6	7
1-Б	Приготування суміші з сухих компонентів	Фізичний: наявність сторонніх домішок	Відсутність	Наявність домішок	Бункери або ванни	За допомогою сит, методом просіювання, Призовнішньому огляді	На етапі процесу просіювання, візуально	Працівник цеху відповідальний за процес просіювання	Заповнення "Журналі для обліку сировини, що надійшла на склад" за формою № П-61	Журнал реєстрації результатів моніторингу КТК №1, Звіт про виконання коригувальних дій	Кожного разу при прийомі сировини
2-Б	Приготування суміші з рідких компонентів	Фізичний: наявність сторонніх домішок	Відсутність	Наявність домішок	Бункери або ванни	За допомогою фільтрів, методом фільтрації, Призовнішньому огляді	На етапі процесу фільтрації, візуально	Працівник цеху відповідальний за процес фільтрації	Заповнення "Журналі для обліку сировини, що надійшла на склад" за формою №	Журнал реєстрації результатів моніторингу КТК №1, Звіт про виконання коригувальних дій	Кожного разу при прийомі сировини

									П-61		
3-Б	Сушіння	Фізичний: Не відповідна температура висушуння, підгоріла суміш	Температура 45-50°C протягом 8 год., до вологості 6 %	Температура, вологість	Сушильна установка	Візуально з датчиків контролю роботи сушарки та автоматизовано запису даних	Кожні 30 хв на моніторі керування сушаркою та раз у 4 години за допомогою датчика термографа та вологоміра	Працівник цеху відповідальний за процес сушіння	Термограма та журнал контролю технологічного процесу сушіння	У випадку фіксації порушення температурних режимів граноли відправляється в запасні бункери. Повідомити про зміни механіка, начальника зміни та відділяючої про невідповідність. Провести позапланову технічну інспекцію і ТО для усунення причин поломки	1 раз на добу контроль термограми підписом Щоденний контроль ведення записів у технологічному журналі контролю технологічного процесу сушіння
4-Б	Сушіння	Біологічний: патогенні мікроорганізми, БГ КП,	Температура 45-50°C протягом 8 год., до вологості 6 %	Температура, вологість, тривалість висуш	Сушильна установка	Візуально з датчиків контролю роботи	Постійно	Оператор	Термограма та журнал контролю техно	Журнал реєстрації температур / часу, Журнал реєстра	Вимикання сушарки, зачистка її від

		недос ушена проду кція, внаслі док чого може утвор ювати ся сторон ня мікро флора		уванн я		сушар ки та автом атизо ваног о запис у даних			логічн о-го проце су сушін н	ції результ а тів монітор ингу КТК №1, Звіт про викона ння коригу вальних дій	прод укту, відр егул ював ня темп ерат ури. Пере вірка спеці аліс том з техні чног о обсл угов уван ня робо ти суша рки, і за необ хідн ості її нала годж ення
--	--	---	--	------------	--	---	--	--	---	---	---

## РОЗДІЛ 6. Результати науково-дослідної роботи

### 6.1 Об'єкти, предмети та методи досліджень

Предметом вивчення є гранола, збагачена ягодами обліпихи та агрусу з використанням купажованої розторопшевої олії.

Об'єктом дослідження є технологія, рецептура та біохімічний склад виробленої граноли, збагаченої ягодами з використанням купажованої розторопшевої олії.

Категорія споживачів: жінки, 18-29 років, II група інтенсивності праці.

### Методи досліджень

1. *Методика розрахунку харчової цінності продукту* проводиться за формулою матеріального балансу (6.1) провести розрахунок вмісту кожного з нутрієнтів в 100 г багатокомпонентного продукту. Формула матеріального балансу (6.1):

$$S_k^\Sigma = \frac{\sum_{j=1}^n X_j S_j}{\sum_{j=1}^n X_j},$$

де  $S_k^\Sigma$ , % – сумарний вміст k-показника харчової цінності в заданому продукті (наприклад загальний вміст білку у багатокомпонентному продукті);  $X_j$  – масова частка j-го складника рецептури, %,  $S_j$  – вміст k-го показника харчової цінності в j-му складнику, % (наприклад, вміст білку в борошні, яйцях, вершковому маслі тощо), n – кількість складників рецептури.

Інтегральний скор  $I_s$  (%), який показує ступінь забезпечення добових потреб заданої категорії населення в певному нутрієнті за рахунок споживання заданої кількості харчового продукту. Інтегральний скор, або рівень забезпечення добових потреб людини, розраховують за рівнянням (6.2):

					Кваліфікаційна робота			
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>				
Розроб.		Куделко А.О.			Розділ 6	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.					55	118
Керівник								
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						
						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		

$$I_s = \frac{S_k^\Sigma}{ДП} \cdot 100$$

де  $S_k^\Sigma$  – показник харчової цінності харчового продукту (в даному випадку – це вміст певної харчової речовини у заданій масі продукту), ДП – добова потреба відповідної категорії споживачів в даному нутрієнті.

Для визначення теоретичної енергетичної цінності 100 г харчового продукту в кілокалоріях (ккал) застосовують формулу (6.3), а в кілоджоулях (кДж) – формулу (6.4):

$$Ец = 4,0 P + 9,0 L + 4,0 C, \quad (6.3)$$

де P, L, C – масові частки білків, жирів, вуглеводів, %; 4; 9; 4 – відповідні конверсійні (калоричні) коефіцієнти (ккал), які показують, яка кількість енергії вивільняється при біологічному окисненні 1 г білків, жирів та вуглеводів відповідно.

$$Ец = 17,2 P + 37,0 L + 15,7 C, \quad (6.4)$$

де P, L, C – масові частки білків, жирів, вуглеводів, %; 17,2; 37,0; 15,7 – відповідні конверсійні коефіцієнти, кДж. Для обчислення практичної енергетичної цінності готових продуктів необхідно враховувати засвоюваність їх поживних речовин.

З урахуванням коефіцієнту засвоюваності формула розрахунку практичної енергетичної цінності у кілокалоріях (ккал) набуває вигляду (6.5), а у кілоджоулях (кДж) – (6.6):

$$Ец_{\text{практ}} = 4,0 K_{\text{зас Б}} P + 9,0 K_{\text{зас Ж}} L + 4,0 K_{\text{зас В}} C.$$

$$Ец_{\text{практ}} = 17,2 K_{\text{зас Б}} P + 37,0 K_{\text{зас Ж}} L + 15,7 K_{\text{зас В}} C.$$

Якщо необхідно визначити енергетичну цінність певної маси харчового продукту, використовують метод пропорцій [32].

2. *Методика визначення біологічної цінності білкового складу продукту.* Розрахувати амінокислотний скор кожної НАК всіх продуктів АСк, за формулою (6.7):

										Розділ 6	Арк.
											56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							



$$U = AC_{\min} \frac{\sum_{k=1}^8 \text{НАК}_{ek}}{\sum_{k=1}^8 \text{НАК}_k}$$

Де  $\sum_{k=1}^8 \text{НАК}_k$  – сумарний вміст НАК в білку продукту, г/100 г білка,  $\sum_{k=1}^8 \text{НАК}_{ek}$  – сумарний вміст НАК в білку еталону, г/100 г білка.

- розрахувати коефіцієнт надлишковості НАК, над, як масову частку НАК в 100 г білку продукту яка використовуються організмом не раціонально, за формулою 6.11:

$$\sigma_{\text{над}} = \frac{\sum_{k=1}^8 (\text{НАК}_k - AC_{\min} \text{НАК}_{ek})}{AC_{\min}} = \frac{\sum_{k=1}^8 \text{НАК}_k - AC_{\min} \cdot \sum_{k=1}^8 \text{НАК}_{ek}}{AC_{\min}}$$

де,  $\sum \text{НАК}_k$  – вміст НАК в білку продукту;  $\sum \text{НАК}_{ek}$  – вміст НАК в ідеальному білку.

- розрахувати співвідношення тріади НАК триптофан:лізин:метіонін. За нормативом збалансованості НАК воно повинно становити 1:3:3. Для розрахунку фактичних значень співвідношення потрібно прийняти вміст триптофану за 1 і послідовно розділити вміст триптофану, лізину та метіоніну на вміст триптофану [32].

Порівняти біологічну цінність білку різних продуктів.

3. *Методика оцінки збалансованості жирокислотного складу продукту.* Для початку необхідно зробити перерахунок вмісту вітаміну Е із мг/100 г продукту (такі одиниці вимірювання вмісту вітамінів у всіх довідниках) в г/100 г продукту. Такі значення будуть потрібні для розрахунку показників збалансованості жирокислотного складу продуктів.

Оцінювання біологічної ефективності жирових продуктів базується на визначенні дисбалансу нормативних співвідношень жирових компонентів харчових продуктів та встановленні напрямів корегування їх показників за рекомендованими нормами і співвідношеннями.

Тому необхідно ознайомитися з рекомендованими нормативними співвідношеннями жирових компонентів харчових продуктів.

а) співвідношення між вмістом поліненасичених та насичених жирних кислот:

$$\Sigma\text{ПНЖК}:\Sigma\text{НЖК}= 1:3.$$

Для перевірки збалансованості жирокислотного складу продукту за цим показником вміст  $\Sigma\text{ПНЖК}$  приймають за одиницю [32]. Тоді співвідношення визначають так

$$\Sigma\text{ПНЖК}:\Sigma\text{НЖК} = \frac{\Sigma\text{ПНЖК}}{\Sigma\text{ПНЖК}} : \frac{\Sigma\text{НЖК}}{\Sigma\text{ПНЖК}} \quad (6.12)$$

б) співвідношення між вмістом поліненасичених та мононенасичених жирних кислот:

$$\Sigma\text{ПНЖК}:\Sigma\text{МНЖК}= 1:6.$$

Для перевірки збалансованості жирокислотного складу за цим показником вміст  $\Sigma\text{ПНЖК}$  також приймають за одиницю. Тоді співвідношення визначають так

$$\Sigma\text{ПНЖК}:\Sigma\text{МНЖК}= 1:6 \quad (6.13)$$

Для більшості харчових продуктів характерний суттєвий дефіцит мононенасичених жирних кислот.

в) співвідношення між вмістом насичених та мононенасичених жирних кислот:

$$\Sigma\text{НЖК}:\Sigma\text{МНЖК}= 1:2.$$

Для перевірки збалансованості жирокислотного складу за цим показником вміст  $\Sigma\text{НЖК}$  приймають за одиницю. Тоді співвідношення визначають так

$$\Sigma\text{НЖК}:\Sigma\text{МНЖК} = \frac{\Sigma\text{НЖК}}{\Sigma\text{НЖК}} : \frac{\Sigma\text{МНЖК}}{\Sigma\text{НЖК}} \quad (6.14)$$

г) співвідношення між вмістом поліненасичених, мононенасичених та насичених жирних кислот, яке є підсумком трьох попередніх співвідношень:

$$\Sigma\text{ПНЖК}:\Sigma\text{МНЖК}:\Sigma\text{НЖК}= 1:6:3.$$

Для перевірки збалансованості жирокислотного складу за цим показником вміст  $\Sigma\text{ПНЖК}$  приймають за одиницю. Тоді співвідношення визначають так

					Розділ 6	Арк. 59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



з) співвідношення між вмістом  $\omega-3$  та  $\omega-6$  жирних кислот. Для здорових людей має бути

$$\omega-3 : \omega-6 \leq 1:8...10)$$

Для перевірки збалансованості жирокислотного складу продукту за цим показником вміст  $\omega-3$  жирних кислот приймають за одиницю. Тоді співвідношення визначають так

$$\omega - 3 : \omega - 6 = \frac{\omega-3}{\omega-3} : \frac{\omega-6}{\omega-3} \quad (6.19)$$

4. *Методика оцінки харчового продукту за збалансованістю вуглеводів.* Спочатку необхідно розрахувати сумарний вміст моносахаридів та записати їх із позначкою  $\Sigma M$ .

Далі потрібно розрахувати інтегральний скор, тобто рівень забезпечення добових потреб у певних групах вуглеводів за рахунок вживання 100 г продукту, за формулою 6.20:

$$IC = \frac{V_i}{ДП} \cdot 100 \quad (6.20)$$

де  $V_i$  – вміст вуглеводів певної групи у продукті, %, ДП – добові потреби, г.

Оцінити збалансованість вуглеводного складу харчових продуктів. Для цього обчислити нормовані співвідношення різних груп вуглеводів та порівняти отримані результати із нормативними значеннями:

- а)  $\Sigma B : K P$  – не менше ( $\geq$ ) 1,5;
- б)  $\Sigma B : \Sigma M$  не більше ( $\leq$ ) 6,0
- в)  $\Sigma B : ЦУК$  не більше ( $\leq$ ) 5; (6.21)
- г)  $\Sigma B : \Sigma K J$  не менше ( $\geq$ ) 45;
- д)  $\Sigma B : \Sigma P r$  не менше ( $\geq$ ) 30.

Для розрахунку співвідношень загальний вміст вуглеводів потрібно розділити на вміст певної групи вуглеводів.

Для розрахунку вмісту кожної групи вуглеводів у продукті користуємося формулою матеріального балансу:

										Розділ 6	Арк.
											61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							



Далі розраховуємо практичну енергетичну цінність в ккал та кДж за формулами (6.25-6.26):

$$\text{в ккал: } \text{ЕЦ}_{\text{практ}} = K_{\text{зас}} \cdot \text{Б} \cdot 4,0 \text{ P} + K_{\text{зас}} \cdot \text{Ж} \cdot 9,0 \text{ L} + K_{\text{зас}} \cdot \text{В} \cdot 4,0 \text{ С},$$

(6.25)

$$\text{в кДж: } \text{ЕЦ}_{\text{практ}} = K_{\text{зас}} \cdot \text{Б} \cdot 17,2 \text{ P} + K_{\text{зас}} \cdot \text{Ж} \cdot 37,0 \text{ L} + K_{\text{зас}} \cdot \text{В} \cdot 15,7 \text{ С},$$

(6.26)

Розрахувати ЕЦ оцінюванюваного продукту за модифікованою формулою (6.27), кДж.

$$\text{ЕЦ} = 17,2 \text{P}(1 - \text{АС}_{\text{min}}) + 37,0(\sum \text{НЖК} + \sum \text{МНЖК}) + 15,7(\text{МС} + \text{ДС} + \text{КР}) \quad (6.27)$$

В цій формулі перша складова враховує кількість білкових речовин харчового продукту, яку організм витратить як джерело енергії. Друга складова формули враховує вклад в ЕЦ харчового продукту лише 2-х жирних складових, а саме ΣНЖК і ΣМНЖК. Третя складова враховує засвоювані вуглеводи (МС – моно-, ДС – дисахариди, КР – крохмаль).

Далі проводимо розрахунок рівня забезпечення добових витрат в енергії (інтегральний скор енергетичної цінності) заданої категорії населення при споживанні 100 г продукту, за формулою 6.28:

$$\text{ІС (ЕЦ)} = \frac{\text{ЕЦ}}{\text{ДП (ЕЦ)}} \cdot 100, \% \quad (6.28)$$

де ДП (ЕЦ) – добові потреби в енергії [32].

## 6.2. Дослідження біохімічного складу джерел функціональних інгредієнтів, їх органолептичних, функціонально-технологічних та фізико-хімічних властивостей

У якості джерел функціональних інгредієнтів були обрані наступні продукти:

- ягоди обліпихи;
- ягоди агрусу;
- купажована розторопшево-ляна олія.

									Розділ 6	Арк.
										63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

**Ягоди обліпихи.** Обліпиха містить широкий спектр як мінеральних речовин, так і вітамінів та інших есенціальних речовин. Зокрема, аскорбінова кислота (вітамін С) є одним з головних нутрієнтів ягоди, який володіє терапевтичним ефектом. Вітамін С виявлений практично у всіх її частинах : у соку ягід (11,6–13,0 г/кг), у насінні (1,5 г/кг) та у листі (до 3,7 г/кг) . Концентрація вітаміну С коливається від 0,3 до 3,1 г/кг плодів у європейського підвиду *rhamnoides*, від 0,4 до 3 г/кг плодів у монгольського підвиду. Обліпиха діє як антиоксидант і підтримує цілісність клітинної мембрани [33].

Плоди обліпихи містять органічні кислоти, в основному яблучну, аскорбінову та хінну кислоти, сума яких становить приблизно 90% усіх фруктових кислот різного походження. Підвид *Hipporhae rhamnoides*L. із Євразії показав відносно низькі концентрації загальної кислотності (2,1-3,2 г/100 мл), фінські сорти знаходяться на проміжному рівні - від 4,2 до 6,5 г/100 мл, в той час як китайські сорти показали найвищі концентрації органічних кислот – від 3,5 до 9,1 г/100 мл [34].

У свіжих ягодах вміст жиру у межах 5,0–5,7 % залежно від сорту. У сушених ягодах він зростає до 6,0–6,7 % або на 18–20 % залежно від сорту обліпихи. У ягодах швидкого заморожування цей показник знижується до 4,5–5,2 % або на 9–10 %.

Дослідниками встановлено, що вміст харчових волокон становить 4,5 6,2 % залежно від сорту. Найнижчий вміст харчових волокон встановлено у сортів ‘Улюблена’ та ‘Алтайська’ – 4,5–4,7 % у свіжих і 2,4–2,5 % у сушених ягодах. Найвищий показник був у сортів ‘Августина’, ‘Сонечко’, ‘Бурштинове намисто’ у свіжих – 6,0, 6,2 і 5,9 %, а в сушених – 5,5 %. Сорти ‘Чечек’ і ‘Велетень’ містили 5,7 % у свіжих та 5,0 і 4,5 % у сушених ягодах [35].

					Розділ 6	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 6.1. – Біохімічний склад ягід обліпихи.

Нутрієнт	Кількість в г/100г продукту	Вітаміни	Кількість в мг/100г продукту	Мінеральні речовини	Кількість в г/100г продукту
Вода	83	А	0,125	К	193
Білки	1,2	С	200	Na	4
Вуглеводи:	5,7	В6	0,11	Р	9
Харчові волокна	2	В5	0,15	Ca	22
Глюкоза	3,6	В2	0,05	Mg	30
Фруктоза	1,2	РР	0,4	Fe	1,4
Жири	5,4	Е	5		

Плоди обліпихи — цінний лікувально-дієтичний продукт. Обліпихова олія, яка виготовляється з плодів і насіння, застосовується при променевих ураженнях шкіри, як бактерицидний засіб при багатьох інфекційних хворобах, у гінекологічній практиці, при хворобах шлунка і дванадцятипалої кишки. Вона має епітелізуючий, гранулюючий і болезаспокійливий ефект, її застосовують також для лікування опіків, відморожень, екзем, погано загоєваних зовнішніх виразок, для зменшення регенеративних змін слизової оболонки стравоходу при променевої терапії раку. Кора обліпихи має речовину окситриптамін, яка діє як протипухлинний засіб. Аналогічну дію має й спиртовий екстракт кори [24].

**Ягоди агрусу.** Агрус відомий в Україні з XI століття і цінується за скороплідність, відносну невибагливість при вирощуванні, високу врожайність. Агрус є однією з найбільш перспективних ягідних культур в Україні. На відміну від м'яких ягід, агрус має перелік переваг. Найбільш популярні його сорти майже не піддаються грибковим захворюванням, збір цієї ягоди можна механізувати, а середній продуктивний вік насаджень становить 10–15 років. Виробництво агрусу в Україні за останні п'ять років

										Розділ 6	Арк.
											65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

збільшилося на 2–3%. Плоди агрусу відіграють значну роль у харчуванні людини. Ягоди містять пектин, вітаміни, мінеральні речовини і широко використовуються для споживання у свіжому вигляді, заморожування. Окрім цього агрус є цінною сировиною для переробної промисловості при виробництві компотів, желе, джемів і цукатів. Агрус набуває все більшої популярності як компонент при формуванні асорті з заморожених фруктів, для приготування купажованих соків і як добавка під час випікання хлібобулочних виробів. Останнім часом його плоди застосовуються для промислового виробництва пектину [36].

Ягоди агрусу мають широкий перелік різноманітних сполук. Важливою складовою смаку є вміст органічних кислот. Зокрема, багаторічне вивчення вмісту титрованих кислот в плодах агрусу показало, що в залежності від сорту цей показник знаходиться в межах від 1,0 % до 3,0 % [26]. Найпоширенішими в ягодах агрусу органічними кислотами є лимонна, яблучна та винна. Яблучна кислота знайшла своє використання в кондитерських виробках та при виробництві вод через свої приємні смакові властивості та нешкідливість для організму. Також в ягодах агрусу наявна незначна кількість бурштинової кислоти.

Вітаміни групи К, що наявні в ягоді, впливають на зсідання крові та приймають участь у формуванні білків, що дозволяє мати широкий діапазон біологічної активності. Агрус є джерелом вітаміну Р чи Р-активних речовин (катехінів, антоціанів). Кориснішими вважаються ягоди більш темного забарвлення, через наявність в них більшої кількості Р-активних речовин (750–1000мг на 100г сирової маси), в той час як у зелених або жовтих лише 100–250мг на 100г сирової маси [26].

					Розділ 6	Арк.
						66
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

Таблиця 6.2. – Хімічний склад ягід агрусу [37].

Нутрієнт	Кількість в г/100г продукту	Вітаміни	Кількість в мг/100г продукту	Мінеральні речовини	Кількість в г/100г продукту
Білки	0,88	С	27,7	Р	27
Жири	0,58	В1	0,04	К	198
Вуглеводи	10,18	РР	0,3	Mg	10
Клітковина	4,3	В6	0,08	Са	25
		Е	0,37	Zn	0,12

Агрус виявляє легку проносну, сечогінну і жовчогінну дію, тому його 0,12 рекомендують людям, які страждають на захворювання нирок, сечового міхура і печінки. Агрус надають кровоспинну, протизапальну та загальнозмцнювальну дію. Сік агрусу в суміші з медом корисний при неокрів'ї, висипах на шкірі, частих крововиливах. Вживання соку агрусу сприяє виведенню з організму солей важких металів і полегшує стан людей, які зазнали впливу радіації; він допомагає виводити з організму радіонукліди. А розведений сік агрусу з водою (1:2) використовують як освіжаючий засіб, що нормалізує обмін речовин.

Визначальними показниками якості ягід є зовнішній вигляд, який встановлюється за свіжістю, зрілості і чистоті, станом поверхні. Ягоди повинні бути зрілі, одного гомологічного сорту[37].

Обліпіха та агрус повинні відповідати органолептичним, фізико-хімічним показникам та показникам безпеки згідно діючого стандарту - ДСТУ 4837:2007.



Таблиця 6.4. – Фізико-хімічні показники швидкозаморожених фруктів та ягід [18]

Назва показника	Характеристика і норма сорту			Метод контролювання
	вищого	першого	столового	
Масова частка мінеральних домішок, %, не більше ніж:				Згідно з ГОСТ 25555.3
- для фруктів	0,01	0,02	0,03	
- для суниць (полуниць) з чашолистками, - для решти ягід	0,05	0,07	0,1	
Масова частка домішок рослинного походження. %, не більше ніж:				Згідно з ГОСТ 26323
-для фруктів	0,2	0,3	0,5	
- для ягід	0,2	0,5	1	
Сторонні домішки	Не дозволено			Згідно з 11.6.2
Температура продукту в замороженому стані	-18±1°C			Згідно з 11.6.3

Таблиця 6.5. – Показники безпеки швидкозаморожених фруктів та ягід [18].

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Метод контролювання
Токсичні елементи:		
свинець	0,4	Згідно з ГОСТ 26932
кадмій	0,03	Згідно з ГОСТ 26933

ртуть	0,02	Згідно з ГОСТ 26927
мідь	5,0	Згідно з ГОСТ 26931
цинк	10,0	Згідно з ГОСТ 26934
миш'як	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
Мікотоксин патулін	0,05	Згідно з ГОСТ 28038
Нітрати	60	Згідно з ДСТУ EN 12014-2, МУ 5048
Радіонукліди (Бк/кг):		
Цезій-137	70	Згідно з 11.7.3
Стронцій-90	10	

***Розторопшево-ляна олія.***

***Розторопша плямиста*** – *Silybum marianum* із сімейства складноквіткових (айстрових). Багаторічна рослина, батьківщиною якої прийнято вважати Середземномор'я. Це одно- або дворічна колюча рослина висотою до 1,5 м, її особливістю є наявність білих плям на листі. В Україні розторопша плямиста відома під назвами чортополох молочний, святий чортополох, Марусин чортополох, татарник [38].



Рис. 6.1. Розторопша плямиста та її насіння

Розторопша плямиста є чудовим джерелом функціонального інгредієнту – силімарин. Силімарин – суміш ізомерів флаволігнанів, до складу котрої входить силібін, силікрістін і силідіанін, а також невелика кількість інших стереоізомерів [39]. В 1968 році була вперше описана його структура (3,5,7-

триокси-2-оксиметил 3-(3-метокси-4-оксифеніл)-1,4-бензодіоксан-6-іл-4-хроманон).

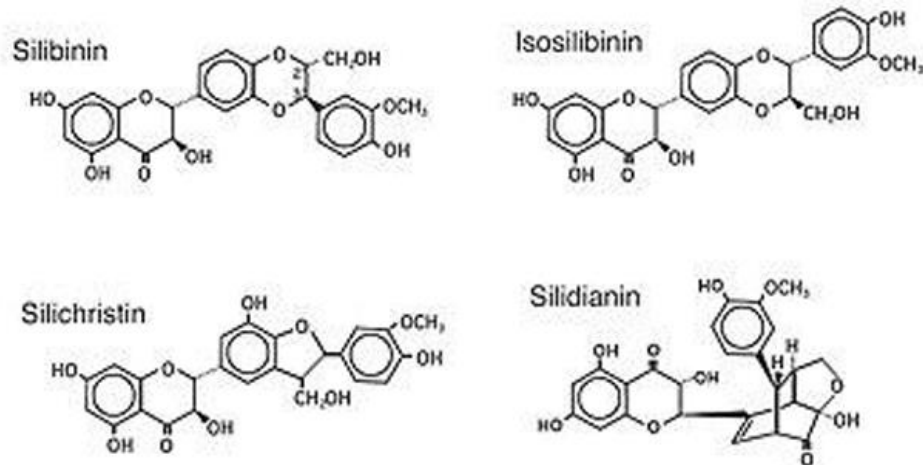


Рис. 6.2. Структурна формула силібіну, ізосилібіну, силікрістіну та силідіаніну

Силімарин здатен захистити клітини печінки від негативного впливу токсинів, радіаційного опромінення та різноманітних вірусів. Гепатопротекторна дія силімарину полягає насамперед у репарації мембран гепатоцитів, у стимуляції синтезу білка шляхом підсилення синтезу р-РНК і зміні якісного складу мембран за рахунок збільшення вмісту фосфоліпідів і вищих жирних кислот.

Силібін становить 50–70 % від загальної кількості флаволігнанів у рослині і проявляє найвищу біологічну активність. У плодах розторопші плямистої флаволігнани в найвищих кількостях на суху речовину (до 7 %) містяться в оболонці насіння, дуже мало їх (до 0,12 %) у насінні та у корені рослин [39]. У результаті проведених досліджень із плодів розторопші плямистої виділені та ідентифіковані біля 200 компонентів, що обумовлює її багатостороннє застосування. Цей продукт можна буде застосовувати як профілактичний засіб при стані який пов'язаний з постійним впливом на організм людини несприятливих екологічних факторів та шкідливих умов праці [40].

Окрім цього плоди розторопші містять білок – 17–18 %; ліпіди – 10–11 %; жирні кислоти 30–40 %; флаволігнани – 2–3%, каротиноїди – 1,6 %; токоферולי – 17–18 %, відновлені і невідновлені цукри – 2,0 %. У незначних

кількостях наявна ефірна олія – 0,08%, оксифлавін, попередники вітаміну А, групи В (В1, В5, В12), D, F, E, К, смоли, сліди сапонінів та алкалоїдів, біогенні аміни (тирамін, гістамін), кварцетин, дегідрофлавонол, таксифолін, оптично активний дигідродиконіфериловий спирт, органічні кислоти, чинник Т (що підвищує число тромбоцитів у крові).

З макроелементів до складу насіння входять ( у мг/г): калій – 9,2, кальцій – 16,6, магній – 4,2, ферум – 0,08; мікроелементи (мкг/г): купрум – 1,16, марганець – 0,1, цинк – 0,71, хром – 0,15, селен – 22,9, йод – 0,09, бор – 22,4. Встановлено, що розторопша накопичує важливі біологічні елементи, зокрема селен і купрум, які, сукупно з вітаміном Е, стимулюють утворення антитіл і посилюють імунну систему організму, регулюють стан серцево судинної системи, активізують еритропоез.

В олії з плодів розторопші містяться органічні кислоти: миристинова – 0,9 %, пальмітинова – 8,01 %, стеаринова – 4,79 %, олеїнова – 20,73 %, лінолева – 56,57 %, нонадецилова – 1,11 %, арахінова – 2,7 %, бегенова – 2,09 % і лігноцерінова – 0,69 % [39].

**Льон олійний** є важливою сільськогосподарською технічною культурою та має багатостороннє застосування. *Linum usitatissimum* - є ботанічною назвою рослини, що перекладається як «найкорисніший». Насіння цієї рослини має від 40 до 50 % жиру, котрий стрімко висихає, утворюючи при цьому гладеньку блискучу плівку. Йодне число лляної олії становить 175-195. Дана олія знайшла своє використання у дієтичному харчуванні людей, що страждають на порушення жирового обміну, мають гіпертонічну хворобу, цукровий діабет, ішемічну хворобу серця та атеросклероз [41].

Вторинною сировиною при виробництві лляної оліє є її шрот та макуха. Це уінні за своїм біохімічним складом харчові середовища, що містять 31-38% перетравного протеїну та до 9% жиру.

Олію з насіння льону традиційно добувають метобом холодного пресування. Якість та цінність такої олії насамперед визначається її жирнокислотним складом. Треба відмітити, що він достатньо постійний,

					Розділ 6	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



пальмітолеїнова	сліди (0,08)	-
олеїнова	12 - 34	22,0
Поліненасичені жирні кислоти		69,0
лінолева	14 - 20	12,0
ліноленова	35 - 65	52,0

Ляна олія має широкий спектр фізіологічних дій на організм людини, зокрема загальнозміцнюючий, ранозагоювальний та протизапальний ефект.

Перелічимо головні дії лляної олії на системи нашого організму:

- серцево-судинна система: зменшує вміст надлишкового холестерину, запобігає утворенню тромбів, сприяє поліпшенню еластичності судин, зменшує в'язкість крові;
- травна система: налагоджує роботу печінки та моторну функцію ШКТ, сприяє лікуванню від гастриту та коліту;
- імунна система: запобігає появі злоякісних онкологічних пухлин прямої кишки та молочної залози;
- сполучна тканина: поліпшує зовнішній вигляд волосся, нігтів, шкіри, покращує стан хрящів, сполучної тканини нервової системи, стінок судин.

Ляна олія має важливе значення для жіночого здоров'я, що передбачає лікування різноманітних захворювання гормонального фону. Також вона цінна для росту й розвитку дітей, тим самим олія допомагає при порушеннях фізичного та психологічного розвитку, захворюваннях зору та відставанні в рості [43].

Такі купажовані олії варто вживати у холодному вигляді як заправки до страв, вони не повинні проходити термічну обробку, адже це викличе швидке окиснення поліненасичених жирних кислот купажу.

За даною тематикою була написана та опублікована разом із Стеценко Н. О. теза доповіді на тему "Купажована олія розторопші плямистої та насіння льону". В даній науковій праці розглядалося питання співвідношення у купажі кількості лляної та розторопшевої олії.

Таблиця 6.7. - Вплив кількості лляної олії на співвідношення ПНЖК груп  $\omega$ -3 та  $\omega$ -6 у купажах з олією розторопші

Купаж Олія розторопші : лляна олія	Співвідношення $\omega$ -3: $\omega$ -6
контроль 100:0	1:46,2
92,2:7,8	1:10
90,0:10,0	1:8
86,7:13,3	1:6
80,0:20,0	1:4

З наведеної вище таблиці треба зробити висновок, що якщо купажована олія буде використовуватися у харчуванні здорових людей, тоді відсоток лляної олії у купажі з олією розторопші має становити від 7,8% до 10,0%. Для людей, що мають серцево-судинні захворювання, відсоток лляної олії у купажі з олією розторопші має становити від 13,3% до 20,0%.

Отже, вироблена купажована нерафінована олія холодного віджиму із розторопші та льону повинна відповідати всім органолептичним, фізико-хімічним і мікробіологічним показникам, а також показникам безпеки згідно ДСТУ 4536-2006 “Олії купажовані. Технічні умови”. Нижче наведені таблиці всіх показників відповідно чинного документу.

Таблиця 6.8. – Органолептичні та фізико-хімічні показники

Назва показників	Склад компонентів та характеристика олій купажованих нерафінованих, гідратованих				Метод випробовування
	соняшникової, соєвої	соняшникової, гірчичної	соняшникової, ріпакової	соняшникової, лляної	
Прозорість	Прозора без осаду				ГОСТ 5472
Смак та запах	Притаманний компонентам суміші олій, без стороннього запаху, присмаку та гіркоти				ГОСТ 5472

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Колірне число, мг йоду, не більше ніж	40	ДСТУ ISO 3961 ГОСТ 5477
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж: - під час випуску з підприємства	2,5	ДСТУ 4350 ГОСТ 5476
- наприкінці терміну зберігання	4,0	
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж:		ДСТУ ISO 3960
- під час випуску з підприємства	6,0	ГОСТ 26593
- наприкінці терміну зберігання	10,0	
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж — у перерахунку на стеароолеолецитин	0,40	ГОСТ 7824
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	0,05	ДСТУ ISO 663 ГОСТ 5481
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,20	ДСТУ ISO 662 ГОСТ 11812
Віск та воскоподібні речовини (в оліях купа-	не допустимо	Холодний тест жованих із вмістом олії соняшникової вимо- (Додаток А) роженої)
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	40	ГОСТ 5472
Масова частка ерукової кислоти, до суми жирних	1,5	ГОСТ 30089

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

кислот (в оліях купажованих із вміст том олії гірчичної, ріпакової), %, не більше ніж		
Анізидинове число	не нормують	ДСТУ ISO 6885

Таблиця 6.9. – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів і мікотоксинів у оліях купажованих

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше	Метод контролювання
Токсичні елементи:		
Свинець	0,1	ГОСТ 30178; ДСТУ ISO 12193; ГОСТ 26932
Кадмій	0,05	ГОСТ 26930
Ртуть	0,03	ГОСТ 30178; ГОСТ 26933
Мідь	0,5	ГОСТ 26927
Цинк	5,0	ГОСТ 30178; ДСТУ ISO 8294; ГОСТ 26931
Миш'як	0,1	ГОСТ 30178; ДСТУ ISO 8294
Залізо	5,0	ГОСТ 30178; ГОСТ 26934
Афлатоксин В <sub>1</sub>	0,005	МУ 2273, МУ 4082
Зеарелонон	1,0	MP 2964

Таблиця 6.10. – Допустимі рівні вмісту пестицидів в оліях купажованих

Назва пестициду	Максимально допустимі рівні, млн-1 (мг/кг)		Методи контролювання
	Для безпосереднього використання	Для переробляння на харчові на харчові цілі продукти	

ГХЦГ гамма- ізомер (гексахлора н)	0,05	1,0	ДСТУ EN 1528-1
Гептахлор	не допустимо		ДСТУ EN 1528-1
ДДТ	0,1	0,25	ДСТУ EN 1528-1

Таблиця 6.11. – Допустимі рівні радіонуклідів

Назва радіонуклідів	Допустимі рівні, Бк/кг	Методи контролювання
Cs-137 (цезій 137)	30	МУ 5779
Sr-90 (стронцій 90)	100	МУ 5778

### 6.3. Принципова технологічна схема виробництва оздоровчого харчового продукту

*Опис принципово-технологічної схеми виробництва граноли з використанням купажованої розторопшевої олії*

Технологія виробництва граноли включає такі операції:

*Підготовка сировини.* Для даного продукту необхідні такі інгредієнти: вівсяні пластівці, ячмінні пластівці, обліпіха, агрус, мед натуральний та олія купажована розторопшево-ляна. На виробництво надходить уже підготовлена сировина.

*Приготування суміші з сухих компонентів.* Сухі компоненти, а саме вівсяні пластівці, ячмінні пластівці, обліпіха, агрус, подаються через дозувальну установку у проміжний бункер для зберігання сухих компонентів.

*Приготування суміші з рідких компонентів.* Рідкі компоненти, а саме мед натуральний та купажована олія, подаються через дозувальну установку у збірник для рідких компонентів.

*Нагрівання рідкої суміші до розчинення.* Рідку суміш нагрівають до температури - 38-40°C. Дана температура є оптимальною, оскільки компоненти повністю розчиняються і не погіршуються властивості кожного з них.

*Об'єднання рідкої і сухої сумішей.* Об'єднують рідку і суху суміші. Ретельне перемішування. Ретельно перемішують суміші протягом 120 секунд, для отримання однорідної маси.

*Сушіння* граноли відбувається при температурі 45-50°C протягом 8 годин. Вологість висушеного продукту – 6 % (згідно ДСТУ 2903:2005 «Концентрати харчові. Сніданки сухі»).

*Охолодження.* Охолоджують гранолу при кімнатній температурі до температури – 20 °С.

*Фасування.* Фасують гранолу у поліпропіленові пакети по 40 г, 270 г, 375г.

*Зберігання.* Зберігають за температури не вище 25 °С і відносної вологості повітря не більше 75 %.

На рис. 6.3. представлено принципово-технологічну схему виробництва граноли.

					Розділ 6	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

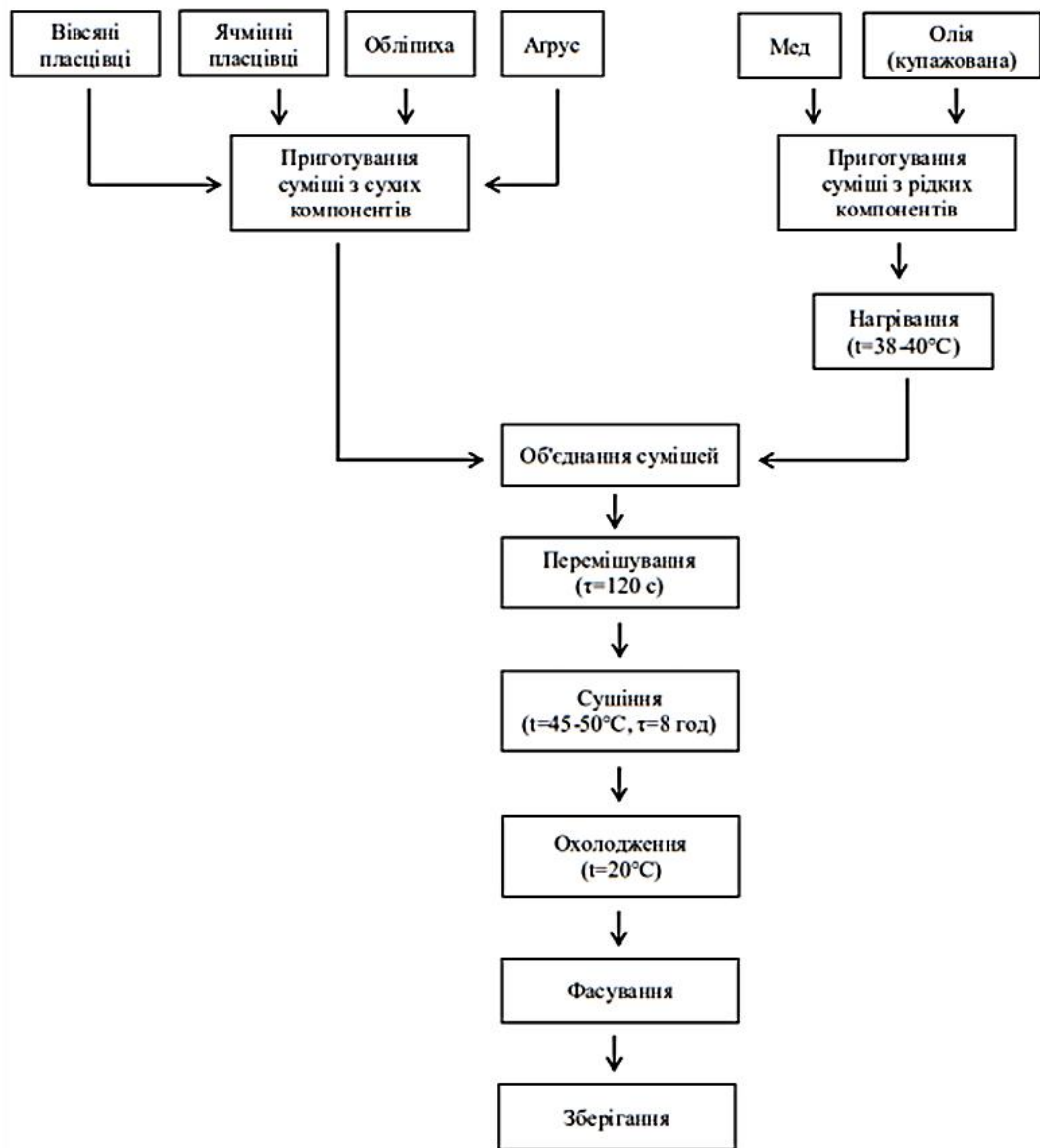


Рис. 6.3. Принципово-технологічна схема виробництва граноли з використанням ягід та купажованої розторопшево-ляної олії

Температурні режими було обрано враховуючи термолабільність певних нутрієнтів. За обраних температур вдається зберегти максимальну кількість нутрієнтів. Розторопшево-ляну олію доцільно попередньо змішувати та підігрівати з медом. Це робиться з метою повного розчинення інгредієнтів, що не приводить до погіршення властивостей кожного з них. Ще одною причиною введення олії на початку виробництва – це рівномірне розподілення її в сухій суміші.

*Опис технології одержання двохкомпонентної купажованої розторопшево-ляної олії*

Приготування одержання двокомпонентної купажованої розторопшево-ляної олії здійснюють у два етапи: 1) дозування рецептурної кількості олії 1 (розторопшева олія) в термостатовану ємність; 2) дозування рецептурної кількості олії 2 (ляна олія) в ємність з олією 1 і перемішування при швидкості обертання мішалки 100 об / хв протягом 10...15 хв при 35-40 °С.

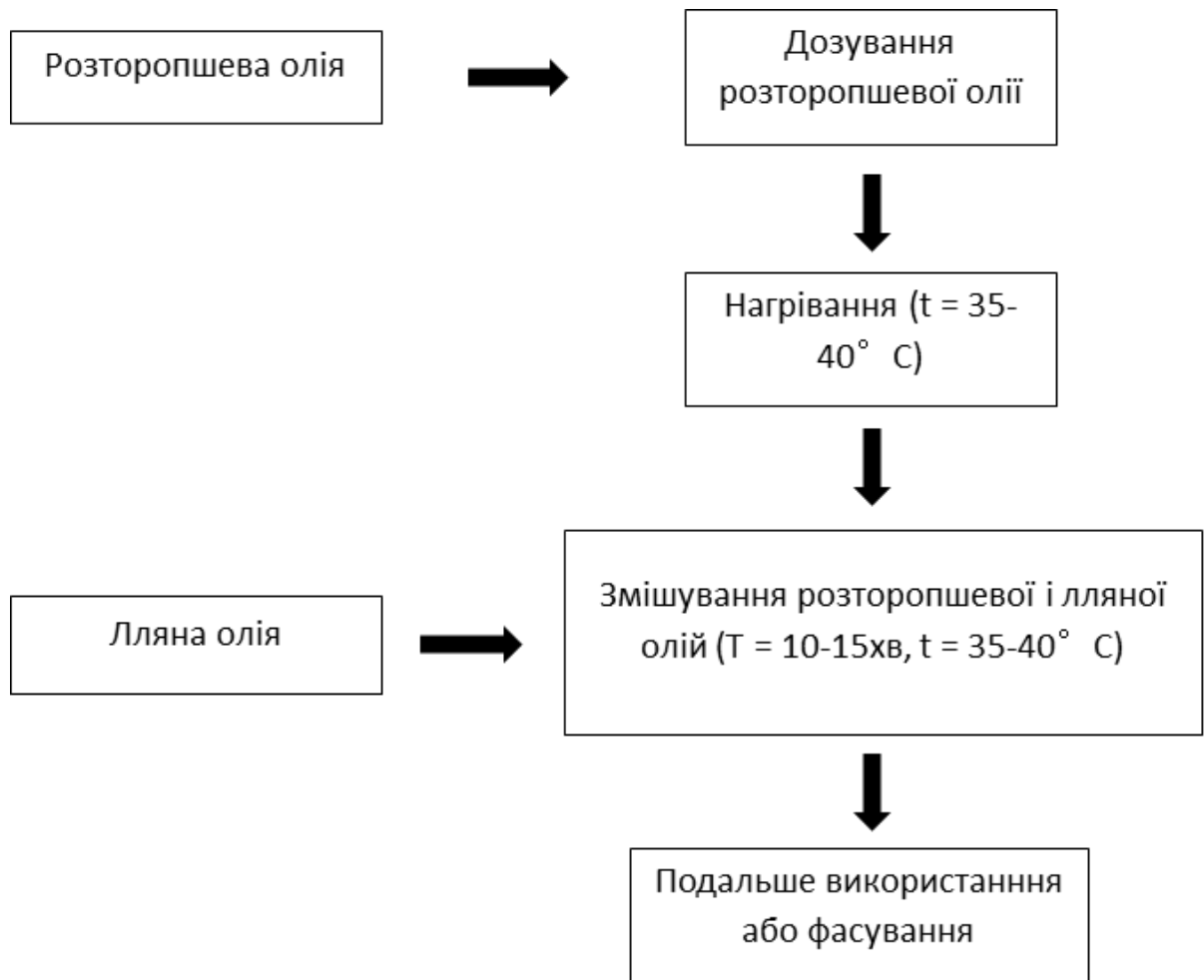


Рис. 6.4. Принципова технологічна схема одержання купажованої розторопшево-ляної олії

Отже, при купажуванні ми використовуємо розторопшеву олію холодного пресування, та ляну олію холодного віджиму, які повинні відповідати вимогам ДСТУ 2575-94 «Олії рослинні. Сировина та продукти переробки. Показники якості. Терміни та визначення» у співвідношенні 80:20 відповідно.

Таким чином, розторопшеву олію із збірника подають через дозувальну установку до теплообмінника, де вона нагрівається до температури 35-40°C.

Лляну олію із збірника подають до змішувача одночасно із розторопшевою олією. Після цього суміш знов підігрівають до температури 35-40°C протягом 10-15 хв і подають на подальше перероблення чи фасування.

#### 6.4. Розрахунки показників харчової та біологічної цінності оздоровчого продукту

Таблиця 6.12. – Вміст поживних речовин у сировині харчового продукту - гранола "Літо" та його рецептура

Інгредієнти рецептури	Масова частка, %	Поживні речовини, г			Мінеральні речовини, мг				Вітаміни, мг				
		білки	жири	вуглеводи	Са	Р	Mg	Fe	С	В2	В6	Е	РР
Вівсяні пластівці	27	13,15	6,52	67,7	52	410	138	4,3	0	0,15	0,1	0,42	1,12
Ячмінні пластівці	25	10,3	2,3	56,3	33	264	133	3,6	0	0,28	0,32	0,57	8,07
Ягоди обліпихи	16	0,24	5,4	5,7	22	9	30	1,4	200	0,05	0,11	5	0,4
Ягоди агрусу	14	0,88	0,58	10,18	25	27	10	0,31	27,7	0,03	0,08	0,37	0,3
Мед натуральний	10	0,8	0	80,3	14	18	3	0,8	0	0,03	0,024	0	0,2
Лляна олія	1,6	0,1	99,9	0	1	1	0	0	0	0	0	0,5	0



білки(12,56%), жири (20,92%), вуглеводи (17,04%), фосфор (19,90%), магній (20,09%), залізо (18,46%), вітаміни В2 (10,21%), Е (19,10%) та РР (19,87%).

Таблиця 6.14. – Розрахунок збалансованості вмісту поживних речовин харчового продукту

Показник	Білки	Жири	Вуглеводи
Норматив	1,00	1,00	4,00
Розрахунок	1,00	1,77	6,70

Таблиця 6.15. – Розрахунок збалансованості вмісту мінеральних речовин харчового продукту

Показник	кальцій	фосфор	магній
Норматив	1,00	1,00	0,50
Розрахунок	1,00	5,78	2,43

У даній гранолі "Літо" наявний дисбаланс як поживних речовин із співвідношенням БЖВ - 1:1,77:6,70, так і мінеральних речовин 1:5,78:2,43. Таким чином для збалансованості поживних речовин потрібно зменшити масову частку продукту з високим вмістом жирів та вуглеводів. А для збалансованості мінеральних речовин, потрібно зменшити масову частку продукту з високим вмістом фосфору та магнію.

Таблиця 6.16. – Результати розрахунку енергетичної цінності

Показник	Одиниці вимірювання	
	ккал	кДж
Енергетична цінність 100 г продукту	297,78	1197,22
Енергетична цінність 130 г продукту	387,12	1556,39
Практична енергетична цінність 100 г продукту	280,23	1155,22
Практична енергетична цінність 130 г продукту	364,29	1463,42

Провівши розрахунок енергетичної цінності граноли "Літо", отримали досить високий рівень калорійності, що становить 364,29 ккал на 130 г готового продукту.

Таблиця 6.17. – Амінокислотний склад компонентів рецептури граноли "Літо", г/100г продукту

Компонент рецептури	Масова частка, %	Вміст білку, %	НАК, г/100г продукту							
			Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+цістин	Лізін	Тирозин+фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан
Вівсяні пластівці	27	13,15	0,98	0,5	0,65	0,63	1,05	0,38	0,68	0,18
Ячмінні пластівці	25	10,3	0,7	0,4	0,5	0,5	1,1	0,4	0,6	0,2
Ягоди обліпихи	16	0,24	0,5	0,26	0,01	0,37	0,26	0,28	0,21	0
Ягоди агрусу	14	0,88	0	0	0,001	0	0,001	0	0	0
Мед натуральний	10	0,8	0,01	0,008	0,004	0,008	0,019	0,004	0,009	0,004
Ляна олія	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Розторопшева олія	6,4	0,1	0,34	0,23	0,25	0,19	0,33	0,11	0,19	0
ДП		66	5000	3500	3000	4000	3000	2500	4000	1000

Таблиця 6.18. – Амінокислотний склад компонентів рецептури граноли "Літо" та розрахований за матеріальним балансом амінокислотний склад цього продукту

Компонент рецептури	Масова частка, %	Вміст білку, %	НАК, г/100г білку								Сума НАК, г/100г білку
			Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+цистин	Лізин	Тирозин+фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан	
Вівсяні пластівці	27	13,15	7,45	3,8	4,94	4,79	7,98	2,89	5,17	1,37	38,4
Ячмінні пластівці	25	10,3	6,8	3,88	4,85	4,85	10,68	3,88	5,83	1,94	42,72
Ягоди обліпихи	16	1,2	208,3	108,3	4,17	154,2	108,3	116,7	87,5	0	787,5
Ягоди агрусу	14	0,88	0	0	0,11	0	0,11	0	0	0	0,23
Мед натуральний	10	0,8	1,25	1	0,5	1	2,38	0,5	1,13	0,5	8,25
Лляна олія	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Розторопшева олія	6,4	0,01	340	230	250	190	330	110	190	0	1640
Гранола "Літо"	6,52	12,92	6,83	4,76	9,10	11,82	6,56	7,72	1,52	61,23	
Білок ФАО/ВООЗ		7	4	3,5	5,5	6	4	5	1	36	

Таблиця 6.19. – Амінокислотний скор білку граноли "Літо"

Базовий продукт	Вміст білку, %	НАК, част.од								АСmin, частка од.
		Лейцин	Ізолейцин	Метіонін+цистин	Лізин	Тирозин+фенілаланін	Треонін	Валін	Триптофан	
Гранола "Літо"	6,52	1,85	1,71	1,36	1,65	1,97	1,64	1,54	1,52	<b>1,36</b>

Таблиця 6.20. – Показники збалансованості білкового складу граноли "Літо"

Базовий продукт	Вміст білку, %	Повноцінна частина НАК, г/100 г білку	Коефіцієнт утилітарності, част.од.	Коефіцієнт надлишковості, %	Триада НАК		
					триптофан	лізин	метіонін
Гранола "Літо"	6,52	49,00	0,80	8,99	1,00	5,99	3,14

Провівши розрахунок всіх показників збалансованості білкового складу базового харчового продукту гранола "Літо" можна зробити висновок, що наявний дисбаланс, а саме не високий коефіцієнт утилітарності, але треба відмітити, що рівень коефіцієнту надлишковості НАК не сильно високий. Проте продукт має низький відсоток білку в продукті - всього лише 6,52%. Для підвищення біологічної цінності білку базового продукту доцільно додати збагачувачі з високим вмістом білку та збалансованим амінокислотним складом (розторопшевий шрот, насіння гарбузу).

Таблиця 6.21. – Жирокислотний склад компонентів рецептури та граноли "Літо", г/100 г продукту

Компонент рецептури	Масова частка, %	Вміст жиру, %	ΣНЖК	ΣМНЖК	ΣПНЖК	Жирні кислоти			Вітамін Е, мг	Вітамін Е, г
						Олеїнова	Лінолева	Ліноленова		
Вівсяні пластівці	27	6,52	1,110	1,980	2,300	1,970	2,200	0,100	0,42	0,00042
Ячмінні пластівці	25	2,3	0,480	0,300	1,110	0,240	1,000	0,110	0,57	0,00057
Ягоди обліпихи	16	5,4	2,200	0,013	0,018	5,960	12,490	5,960	5,000	0,005
Ягоди агрусу	14	0,58	0,040	0,050	0,320	0,050	0,270	0,050	0,37	0,00037
Мед натуральний	10	0	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0,000	0	0

Ляна олія	6,4	99,9	8,980	18,440	67,850	18,320	14,330	53,370	0,5	0,00050
Розторопшева олія	1,6	99,8	14,700	29,720	49,570	18,080	55,910	1,210	17	0,017
Гранола "Літо"	11,271	1,587	2,274	6,082	13,731	17,404	30,925	1,412	0,001	

Таблиця 6.22. – Розрахунок співвідношення жирових компонентів у граноли "Літо" та порівняння з нормативними значеннями

Продукт	ΣПНЖК:ΣНЖК		ΣПНЖК:ΣМНЖК		ΣНЖК:ΣМНЖК		ΣПНЖК:ΣМНЖК:ΣНЖК			g_ліно:g_ол	вітЕ:ΣПНЖК		ΣПНЖК:Гпр		W-3:W-6	
	ΣПНЖК	ΣНЖК	ΣПНЖК	ΣМНЖК	ΣНЖК	ΣМНЖК	ΣПНЖК	ΣМНЖК	ΣНЖК		вітЕ	ΣПНЖК	ΣПНЖК	Гпр	W-3	W-6
Норматив	1	3	1	6	1	2	1	6	3	>0,25	1	500	1	10	1	10
Гранола "Літо"	1	0,261	1	0,374	1	1,433	1	0,374	0,261	2,252	1	4308	1	1,85	1	0,5

У табл. 6.22. наведено розрахунок співвідношення жирових компонентів та порівняння з нормативними значеннями. З даної таблиці можна зробити висновок, що зеленим кольором наведені значення, які максимально наближенні до нормативу, а червоним кольором виділено значення, які найменш наближенні до нормативу. Гранола "Літо" є незбалансованою за такими показниками, як за співвідношення ПНЖК:МНЖК, ПНЖК:МНЖК:НЖК, ПНЖК:НЖК, ПНЖК:Гпр та W-3:W-6. За співвідношеннями вітЕ:ПНЖК та g\_ліно:g\_ол продукт наближається до нормативу.

Таблиця 6.23. – Вуглеводневий склад сировини та граноли "Літо", %

Продукт	Масова частка, %	ΣВ	Моно- та дисахариди			Крохмаль	Харчові волокна				ΣМ
			Глюкоза	Фруктоза	Сахароза		Клітковина	Геміцелолоза	Пектинові речовини	ΣХВ	
Вівсяні пластівці	27	67,7	0,53	0,00	0,99	57,92	10,10	0,00	4,62	14,72	0,53
Ячмінні пластівці	25	56,3	0,00	0,00	0,98	55,10	8,52	0,00	5,70	14,22	0,00
Ягоди обліпихи	16	5,7	3,60	1,20	0,20	0,00	2,00	0,00	0,01	2,01	4,80
Ягоди агрусу	14	10,18	4,40	4,10	0,60	0,00	3,40	0,00	0,01	3,41	8,50
Мед натуральний	10	80,3	35,75	40,9	0,89	0,00	0,20	0,00	0,00	0,20	76,69
Ляна олія	6,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Розторопшева олія	1,6	0	0	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00
Гранола "Літо"		42,72	4,91	4,86	0,72	29,41	5,67	0,00	2,675	8,35	9,77
Добові потреби, г		365	37		30	300	20	~	5	25	37

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Таблиця 6.24. – Інтегральний скор вуглеводів у граноли "Літо", %

Продукт	ΣВ	Моно- та дисахариди			Крохмаль	Харчові волокна				ΣМ
		Глюкоза	Фруктоза	Сахароза		Клітковина	Геміцелюлоза	Пектинові речовини	ΣХВ	
Гранола "Літо"	11,70	~	~	2,39	9,80	28,37	~	53,51	33,39	26,41

Проаналізувавши результати розрахунку інтегрального скору з таблиці 6.24 можна зробити висновок, що гранолу "Літо" можна віднести до категорії функціональних харчових продуктів за загальним вмістом вуглеводів - 11,7%, за рівнем вмісту клітковини, що становить 28,37% , а також за загальним рівнем вмісту харчових волокон та моносахаридів, який становить 33,39% та 26,41% відповідно.

Таблиця 6.25. – Порівняння збалансованості вуглеводного складу граноли "Літо"

Продукт	ΣВ:КР	ΣВ:ΣМ	ΣВ:ЦУК	ΣВ:ΣКЛ	ΣВ:ΣПР
норматив	не менше ( $<$ ) 2	не менше ( $\geq$ ) 6,0	не менше ( $\geq$ ) 5	не більше ( $\leq$ ) 45	не більше ( $\leq$ ) 30
Гранола "Літо"	1,45	4,37	59,56	7,53	15,97

Таким чином провівши розрахунок порівняння збалансованості вуглеводного складу граноли "Літо", я дійшла висновку, що продукт відповідає трьом із п'яти нормованих значень, а саме за співвідношеннями  $\Sigma В:\Sigma ЦУК$ ,  $\Sigma В:\Sigma КЛ$  та  $\Sigma В:\Sigma ПР$  які становлять 59,56, 7,53 та 15,97 відповідно.

## 6.5. Оцінка показників якості готового продукту

Виготовлена гранола повинна відповідати органолептичним, фізико-хімічним і мікробіологічним показникам, а також показникам безпеки згідно чинного нормативного документу - ДСТУ 2903-2005 “Концентрати харчові сніданки сухі. Загальні технічні умови”. Таким чином нижче наведені таблиці всіх показників.

Таблиця 6.26. – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика	Метод контролювання
Зовнішній вигляд	Різні за величиною та формою Глазуровані – покриті відповідною глазур'ю У повітряної кукурудзи із зерна кінці злегка розірвані	Згідно з ГОСТ 15113.3
Колір	Для сухих сніданків без добавок і неглазурованих - від білого до жовтого різних відтінків Для сухих сніданків із добавками і глазурованих - відповідний кольору застосовуваних домішок і глазури	Згідно з ГОСТ 15113.3
Смак і запах	Властивий даному виду виробів із вираженим смаком і запахом застосовуваних добавок та начинок. Сторонні присмак та запах не дозволені	Згідно з ГОСТ 15113.3
Структура	Хрумка, пориста, не груба, для глазурованих виробів – із поверхні жорсткувата	Згідно з ГОСТ 15113.3

Таблиця 6.27. – Фізико-хімічні показники для сніданків з начинкою, подушечки, подушечки з добавками, хлібці, сухарики

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка вологи, %, не більше	9,5	Згідно з ГОСТ 15113.4
Масова частка сахарози, %, не менше	5,0—50,0	Згідно з ГОСТ 15113.6
Масова частка жиру, %, не менше	15,0—50,0	Згідно з ГОСТ 15113.9
Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше	$3 \cdot 10^{-4}$	Згідно з ГОСТ 15113.2
Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 15113.2
Сторонні домішки, нерозірвані та горілі зерна	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 15113.2

Таблиця 6.28. – Показники безпеки

Назва показника	Допустимі рівні, не більше	Метод контролювання
Токсичні елементи мг/кг:		
свинець	0,5	Згідно з ГОСТ 26932 або ГОСТ 30178
кадмій	0,1	Згідно з ГОСТ 26933 або ГОСТ 30178

ртуть	0,03	Згідно з ГОСТ 26927
мідь	10,0	Згідно з ГОСТ 26931 або ГОСТ 30178
цинк	50,0	Згідно з ГОСТ 26934 або ГОСТ 30178
миш'як	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
Радіонукліди, Бк/кг:		
цезій - 137	600	Згідно з 10.5
стронцій - 90	200	Згідно з 10.5

Таблиця 6.29. – Мікробіологічні показники

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість мезофільних аеробних та факультативноанаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	$5 \cdot 10^4$	Згідно з ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г	Не дозволено	Згідно з 26972, п. 4.2
Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду Сальмонела, в 50 г	Не дозволено	Згідно з 10.6
Сульфітрeredукувальні клостридії, в 0,01 г	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 29185
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше	$5 \cdot 10^2$	Згідно з ГОСТ 10444.12
Staph. aureus в 1 г	Не дозволено	Згідно з 10.6, ГОСТ 10444.2
B. cereus, КУО в 1 г, не більше	$1 \cdot 10^2$	Згідно з 10.6, ГОСТ 10444.8

Таблиця 6.30. – Опис продукту

Вид та назва продукції	Гранола з використанням ягід та купажованої розторопшево-ляної олії
Позначення та назва законодавчих і нормативних документів, які встановлюють вимоги до безпечності продукції	ДСТУ 2903:2005 «Концентрати харчові. Сніданки сухі»
Характеристики продукту	
Використання продукту	Призначений для безпосереднього вживання в їжу
Пакування продукту	Поліпропіленові пакети, пачки із паперу, з картону, з внутрішнім пакетом із пергаменту, підпергаменту, целофану, парафінованого паперу, поліпропілену або без внутрішнього пакета або в пачки з внутрішнім полімерним покривом із термоспаювальних матеріалів та інші пакувальні матеріали
Мінімальний термін придатності	Термін придатності граноли до 6 місяців. Сухі сніданки зберігають у сухих, чистих, добре вентильованих приміщеннях, які не заражені шкідниками хлібних запасів, за температури не вищої ніж 20 оС і відносної вологості повітря не вищої ніж 75 %.
Способи реалізації	В оптовій та роздрібній торгівлі
Передбачувані споживачі	Всі групи населення
Уразливі групи споживачів	Споживачі, що мають захворювання на целиакію

У домашніх умовах було виготовлено два зразки граноли: гранола традиційна та гранола збагачена. Фото виготовленої граноли та її органолептична оцінка наведені нижче.



Рис. 6.5. Інгредиенты до виготовлення граноли



Рис. 6.6. Попередньо підготовлені дві суміші граноли

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



Рис. 6.7. Гранола традиційна



Рис. 6.8. Гранола збагачена

Якість граноли оцінюють відповідно до ДСТУ 2903:2005 “Концентрати харчові сніданки сухі. Загальні технічні умови”.

Органолептичні показники граноли, що були виготовлені за відповідною рецептурою, охарактеризували описовим методом (табл. 6.31), а також методом бальної оцінки (табл. 6.30, рис. 6.9).

Табл. 6.31. – Бальна оцінка граноли традиційної та збагаченої

Показник	Гранола традиційна	Гранола збагачена
Зовнішній вигляд	5	5
Аромат	4,5	4,9
Колір	4,5	4,8
Смак	4,1	4,7
Консистенція	5	5



Рис. 6.9. Профілограми традиційної та збагаченої граноли

Табл. 6. 32. – Органолептичні показники традиційної та збагаченої граноли, визначені описовим методом

Показник	Гранола традиційна	Гранола збагачена
Зовнішній вигляд	Тонкі, запечені, різні за величиною та формою пластівці	Тонкі, запечені, різні за величиною та формою пластівці, з вкрапленнями ягід
Аромат	Властивий даному виду виробів. Без сторонніх домішок	Властивий даному виду виробів. Без сторонніх домішок. Аромат розторопшевої олії майже не відчутний
Колір	Однорідний, світло	Однорідний з кольоровими

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата



## РОЗДІЛ 7. Система екологічного управління та енерго-, ресурсозбереження

### *Система екологічного управління*

В процесі виробництва будь-якої продукції утворюються відходи, які класифікуються на тверді, м'які та рідкі [44].

Так, на ПрАТ «Лантманнен Акса» до рідких відходів відносять стічні води санітарно-технічних систем, таких як душові, умивальники, стічні води після проведення виробничих процесів (очищення та дезінфекція систем), талі та дощові води з дахів будівель і споруд.

Тверді та м'які промислові відходи на ПрАТ «Lantmannen AXA» включають крихти, пил, залишки сировини і напівфабрикатів на обладнанні, продукцію низької якості, що не підлягає постачанню у торговельні мережі, залишки допоміжних та пакувальних матеріалів, котрі містять брак.

Відходи харчової природи на виробництві складають близько 8%. Найчастіше вони формуються при виготовленні сухих сніданків, коли відбувається прилипання тіста або мокрих гранул до обладнання, при просіюванні крихти або дріб'язку, а також при появі бракованих виробів внаслідок несправності головного технологічного чи додаткового обладнання.

Найбільша частка відходів формується під час наступних виробничих етапах: просіювання, очищення, плющення, аспірація, сушіння, проходження сировини та готової продукції через металошукачі та пакування, а також на обладнанні: просіювачі, екструзійна та аспіраційна апарати, плющильна та мийна установки, сушарка.

Окрім цього, на ПрАТ «Лантманнен Акса» утворюються відходи, які класифікують як:

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Куделко А.О.			Розділ 7	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.					99	118
Керівник						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						



Міністерства аграрної політики та продовольства України від 01.10.2012 № 590.

ПрАТ «Lantmannen АХА» контролює викиди в навколишнє середовще сторонніх речовин, таких як пил, що формується на різних технічних етапах виробництва сухих сніданків, і отримало дозвіл на викиди забруднюючих речовин в атмосферу. Для очищення повітря застосовуються ГОУ (газоочисні установки). ГОУ – це конструкція, що складається з комплексу споруд для видалення, транспортування та збору забруднюючих речовин, що містяться в потоках газу та пилу. ГОУ містить газоочисне обладнання, а саме циклон, фільтр, а також додаткового обладнання, контролюючої апаратури та комунікацій.

На ПрАТ «Лантманнен Акса» встановлені наступні контейнери для сміття: щільно закриті металеві контейнери та пластикові ємності з кришками. Вивіз сміття та відходів із сміттєвих ємностей здійснюється щоденно організацією, з якою підписано договір.

В цілому діяльність підприємства «Lantmannen АХА» є достатньо екологічно. Товариство платить відповідний екологічний податок. Зокрема, за 2022 рік ПрАТ «Lantmannen АХА» сплатив податок у розмірі 4,5 тис.грн.

#### *Енергозбереження*

**Електроенергія.** ПрАТ «Лантманнен Акса» приділяє значну увагу скороченню втрат енергії з метою економії витрат. Підприємство планує скоротити час простою, забезпечуючи правильну роботу трансформатора та встановлюючи оптимальний режим роботи. Організація і керівництво енергетикою покладається на головного механіка.

Основними завданнями енергетичного сектору заводу є:

- постійно постачати електроенергію ПрАТ відповідно до встановлених параметрів, таких як напруга, тиск і температура;
- якнайефективніше використання, проведення своєчасних ремонтних робіт і обслуговування обладнання з метою економії коштів;

										Розділ 7	Арк.
											101
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

- раціональне та економне застосування енергії в усіх сферах споживання.

**Освітлення.** На підприємстві встановлене та використовується освітлення комбінованого типу. Використовуються Люмінесцентні лампи у виробничих приміщеннях з метою економії електроенергії, що сприяє не тільки її економії, але й покращенню освітлення.

					Розділ 7	Арк.
						102
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

## РОЗДІЛ 8. Заходи щодо організації безпечних умов праці на виробництві

На кожному підприємстві з виробництва будь якого виду продукції існує служба охорони праці робітників. Інженери з охорони праці несуть відповідальність за організацію охорони праці на підприємстві та здійснюють свою діяльність на основі нормативно-правової бази.

До завдань служби охорони праці ПрАТ «Лантманнен АКСА» входить:

- гарантування безпечності процесів та технологічного обладнання для їх проведення, а також будівель та споруд;
- забезпечення засобами індивідуального та колективного захисту працівників;
- забезпечення працівників навчанням, підвищенням кваліфікації та підготовки з питань охорони праці;
- забезпечення оптимальних умов праці та перерв для працівників.

Відповідно до ДСТУ 12.0.004-90 «Система стандартів безпеки праці» усі працівники при оформленні та під час роботи проходять відповідне навчання, тобто інструктажі. Інструктажі за часом і характером розрізняють наступні: вступні, первинні, повторні, позапланові та цільові.

Вступний інструктаж проводиться для всіх новоприйнятих працівників на постійну або тимчасову роботу, незалежно від рівня освіти, професійного досвіду чи посади.

*Первинний інструктаж* проводиться:

- на робочому місці до початку праці з новонайнятим працівником або працівником, котрий буде виконувати нові для нього завдання;

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Куделко А.О.			Розділ 8	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.					103	118
Керівник						НУХТ ННІХТ ОП-4-7		
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.						

- індивідуально або з групою осіб спільної спеціальності за програмою, розробленою з урахуванням вимог певних нормативних інструкцій з охорони праці.

*Повторний інструктаж* проводиться на робочому місці для всіх працівників, зокрема:

- на роботах із підвищеним ризиком небезпеки - один раз на квартал;
- на інших робочих місцях - один раз на півроку.

Даний вид інструктажу здійснюється індивідуально або з групою працівників, які виконують той самий тип роботи, після повної програми первинного інструктажу.

*Позаплановий інструктаж* проходить з працівниками на його місці праці або в кімнаті охорони праці. Він проводиться в наступних випадках:

- при набутті чинності та впровадження в дію нових або змінених нормативно-правових актів про охорону праці;
- у випадку зміни технологічного процесу, заміні або модернізації обладнання, установок чи приладів, а також інструментів, використовуваної сировини, матеріалів та інших елементів, що несуть вплив на охорону праці;
- у випадку порушення працівником нормативних правил, що може спричинити до травми, отруєння чи нещасний випадок;

*Цільовий інструктаж* проходить із працівниками у наступних випадках:

- при здійсненні тимчасової праці, що безпосередньо не пов'язана з основними завданнями працівника;
- при усуненні наслідків аварії чи стихійного лиха;
- при здійсненні праці, що задокументовується нарядам-допуском, письмовим дозволом чи іншим документом;
- при організації екскурсій або масових заходів з учнями і вихованцями (похід, спортивний захід).

					Розділ 8	Арк.
						104
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		



## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

На українському ринку харчових продуктів з кожным днем набирає популярності категорія сухих сніданків швидкого приготування. Попит покупців на харчоконцентратні харчові продукти в Україні та світі зумовлений простотою та зручністю споживання, а також різноманітністю смаків і текстур.

Було розглянуто вітчизняне та стрімко прогресивне підприємство ПрАТ «Лантманнен АКСА», який є одним із передових у Північній Європі в області виробництва сухих сніданків. Підприємство поставляє свої товари не лише на внутрішній ринок, а також на експорт. Компанія має широкий асортимент продукції. «Лантманнен АКСА» швидко розвивається та вдало впроваджує системи контролю якості та безпеки на власному виробництві.

В роботі було охарактеризовано основну та допоміжну сировину, пакувальні матеріали для виготовлення граноли. Для виробництва граноли оздоровчого призначення з ягодами та купаженою розторопшевою олією використовується основна та допоміжна сировина. До основної сировини відносяться пластівці вівсяні та ячмінні, а до допоміжної – ягоди обліпихи та агрусу, олію купажану розторопшеву та мед натуральний у якості підсолоджувача. Основна сировина повинна відповідати вимогам ДСТУ 1055:2006 «Крупи, що швидко розварюються. Технічні умови» та ДСТУ 7700:2015 «Крупа ячмінна. Технічні умови».

На графічній частині кваліфікаційної роботи було зображено принципово-технологічну та апаратурно-технологічну схему виробництва граноли оздоровчого призначення. В основі запропонованого методу виробництва лежить процес висушування сировини за температури 45-50°C протягом 8 годин. Така температура дозволить зберігти максимальну кількість

					Кваліфікаційна робота			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Куделко А.О.			Загальні висновки	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.					106	118
Керівник								
Н. Контр.								
Затверд.		Сімахіна Г.О.				НУХТ ННІХТ ОП-4-7		

есенціальних нестабільних речовин, що чутливі до дій високих температур.

За показниками якості, а саме органолептичними та фізико-хімічними, а також показниками безпеки (мікробіологічними і токсикологічними) вироблений сухий сніданок – гранола з ягодами та купаженою олією на ПрАТ «Лантманнен Акса» повинна відповідати вимогам нормативно-технічного документу ДСТУ 2903:2005 «Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови».

У роботі було розглянуто управління якістю і безпечністю харчових продуктів на ПрАТ «Лантманнен Акса». Так, на виробництві була впроваджена система НАССР до 20 вересня 2017 року. З 15 по 20 квітня 2019 року на виробництві проходив аудит системи НАССР згідно ISO 22000. Мною була наведена оцінка показників безпечності граноли з використанням системи НАССР.

В кваліфікаційній роботі наведені результати науково-дослідної роботи. Були проведені розрахунки харчової та біологічної цінності граноли, її практичної та теоретичної енергетичної цінності. А також було проведено визначення біологічної цінності білкового складу продукту та оцінка збалансованості жирнокислотної та вуглеводневої складової граноли.

Інгредієнти рецептурного складу граноли "Літо" в сумі складають 130 г, що є порцією денного споживання. Так, провівши розрахунок енергетичної цінності збагачена гранола, отримали досить високий рівень калорійності, що становить 364,29 ккал на 130 г готового продукту.

Даний харчовий продукт можна віднести до категорії функціональних харчових продуктів за такими харчовими нутрієнтами, як білки (12,56%), жири (20,92%), вуглеводи (17,04%), фосфор (19,90%), магній (20,09%), залізо (18,46%), вітаміни В2 (10,21%), Е (19,10%) та РР (19,87%).

Провівши порівняння показників збалансованості вуглеводневого складу граноли "Літо", треба відмітити, що продукт відповідає трьом із п'яти нормованих значень, а саме за співвідношеннями  $\Sigma В:\Sigma ЦУК$ ,  $\Sigma В:\Sigma КЛ$  та  $\Sigma В:\Sigma ПР$  які становлять 59,56, 7,53 та 15,97 відповідно.

					Загальні висновки	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		107

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Павлоцька Л. Ф., Дуденко Н. В., Євлаш В. В. Фізіологія харчування: підручник. Харків: ХДУХТ, 2017. 316 с.
2. Єгоров Б., Мардар М. Стан харчування населення України. *Товари і ринки*. 2011. № 1. С. 140–147.
3. Капрельянц Л. Функціональні продукти і нутрицевтики – сучасні підходи харчової науки. *Серія біологічна*. 2016. Вип. 73. С. 441.
4. Гончар Ю., Пукай В. Проблеми створення і виробництва функціональних продуктів. Актуальні проблеми ефективного соціально-економічного розвитку України: пошук молодих: зб. наук. праць VII Всеукраїн. студ. наук.-практ. конф. 26 квітня 2018. Вінниця: ВТЕІ, 2018. В. 50. С. 44-46.
5. Валевська Л. О. Розширення асортименту екструдованих сухих сніданків підвищеної харчової цінності. *Харчові технології*. Одеса : ОНАХТ. 2012. С. 34.
6. Breakfast Cereals Market Size And Forecast. URL: <https://www.verifiedmarketresearch.com/product/breakfast-cereal-market/> (дата звернення: 13.05.2024).
7. Історія “Лантманнен АКСА”. URL: <https://www.lantmannen.ua/ua/content/istoriya> (дата звернення: 15.05.2024).
8. Звіт про фінансовий стан на 31 грудня 2021 року: звіт. Приватне акціонерне товариство «Лантманнен Акса». 2021. 76 с.

					Кваліфікаційна робота		
<b>Змн.</b>	<b>Арк.</b>	<b>№ докум.</b>	<b>Підпис</b>	<b>Дата</b>			
Розроб.		Куделко А.О.			<b>Літ.</b>	<b>Арк.</b>	<b>Аркушів</b>
Перевір.		Стеценко Н.О.				108	118
Керівник					Список використаної літератури		
Н. Контр.							
Затверд.		Сімахіна Г.О.					
					НУХТ ННІХТ ОП-4-7		

9. «Наша культура пережила випробування війною». Компанія Lantmännen про продовольчий бізнес під час війни. URL: <https://forbes.ua/company/nasha-kultura-perezhila-viprobuvannya-viynoju-kompaniya-lantmannen-pro-prodovolchiy-biznes-pid-chas-viyuni-30112022-9042> (дата звернення: 15.05.2024).
10. Виробництво та реалізація промислової продукції за видами (річні дані). Виробництво промислової продукції за видами (2013-2021). URL: <http://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 16.05.2024).
11. Найбільші платники податків Київщини: ПрАТ "Лантманнен Акса". URL: <https://mykyivregion.com.ua/analytics/najbilshi-platnikipodatkiykiyivshini-prat-lantmannen-aksa> (дата звернення: 16.05.2024).
12. Кількість активних підприємств за регіонами України та видами економічної діяльності (станом на 2021 і 2022 рр.). URL: <https://ukrstat.gov.ua/> (дата звернення: 16.05.2024).
13. Гранола. Лантраннен АКСА. URL: <https://www.lantmannen.ua/ua/products/granola> (дата звернення: 17.05.2024).
14. Ткаченко С. Й., Співак О. Ю. Сушильні процеси та установки: навч. посіб. Вінниця: ВНТУ. 2007. 76 с.
15. Жигунов, Д.О., Волошенко О.С., Смоглій М.С. Розширення асортименту круп'яних продуктів на основі вівсяних пластівців. Технології зберігання і переробки зерна, виготовлення комбікормів та біопалива: зб. наук. праць за матеріалами 75 наук. конф. викл. акад., 20-24 квіт. 2015 р. Одеса: ОНАХТ, 2015. С. 33-34.
16. Вівсяні пластівці: калорійність і повний склад. EDA+. URL: <https://edaplus.info/produce/oatmeal.html> (дата звернення: 01.05.2024).
17. Базалій В. О. Рослинництво. Зернові продукти: підручник. Харків: 2002. 213 с.

					Список використаної літератури	Арк.
						109
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

18. Чим корисні вівсяні пластівці: веб-сайт. URL: <http://cikavosti.com/chim-korisni-vivsyani-plastivtsi/> (дата звернення 02.05.2024).
19. Шутенко Є.А. Технологія круп'яного виробництва: навч. посіб. Київ, 2010. 272 с.
20. Подпратов Г.І., Рожко В.І., Скалецька Л.Ф. Технологія зберігання та переробки продукції рослинництва: підручник. Київ. 2014. 393 с.
21. Мед натуральний в медицині та фармації (походження, властивості, застосування, лікарські препарати) : монографія / Тихонов А. І. та ін; Харків : Оригінал, 2010. 263 с.
22. Хімічний склад меду у раціонах відвідувачів готельно-ресторанних комплексів Білоцерківщини / С.В. Мерзлов та ін. *Харчові технології* . 2022 . Т. 24. № 98 . С. 9-12.
23. Топчій О. А., Котляр Є. О., Кишенько І. І. Характеристика вітамінізованих купажів рослинних олій. *Харчова наука і технологія*. 2014. №. 4. С. 93-97.
24. Трави та здоров'я. Лікарські рослини / А. М. Задорожний та ін.; Махаон. Миколаїв, 2000. 512 с.
25. Челябієва В. М., Сиза О. І., Савченко О. М. Отримання пектину з вичавків смородини для виготовлення зефіру на основі агрусового пюре. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2018. В. 1. № 27. С. 303-317.
26. Лагутенко О. Т. Формування продуктивності агрусу в умовах північного Лісостепу України : дис..... канд. сіл.-госп. наук : 06.01.07. Інститут садівництва УААН Київ, 2008. 204 с.
27. Гринчуцька С. В. Управління якістю : конспект лекцій. Тернопіль: ТНТУ імені І. Пулюя. 2011. 76 с.
28. Про затвердження вимог щодо розробки, впровадження та застосування постійно діючих процедур, заснованих на принципах Системи управління безпечністю харчових продуктів (НАССР): наказ станом на 29 квітня 2012 р. *Голос України* від 01.10.2012. № 590.

					Список використаної літератури	Арк.
						110
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- 29.Капінос Г. І., Грабовська І. В. Управління якістю: навч. посібник. Київ: Кондор, 2016. 278 с.
- 30.Creating a Culture of Quality.Harward Business Review - 2014. URL: [https://hbr.org/2014/04/creating a-culture-of-quality](https://hbr.org/2014/04/creating-a-culture-of-quality) (дата звернення: 25.04.2024).
- 31.Інформація для акціонерів та стейкхолдерів (lantmannen.ua). URL: <https://www.lantmannen.ua/ua/content/informaciya-dlya-akcioneriv-ta-steykholderiv> (дата звернення: 25.04.2024).
- 32.Основи конструювання нових харчових продуктів: методичні рекомендації до вивчення дисципліни та виконання лабораторних робіт для здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навчання / уклад. Н. О. Стеценко. К.: НУХТ, 2020. 96 с.
- 33.Євчук Я.В., Парубок М.І. Хімічний склад та харчова цінність плодів обліпихи. Інноваційні зернопродукти і технології: зб.наук. праць Всеукраїн. наук.-практ. конф. 19 лютого 2021 р. Умань: УНУС. 2021. С. 38-40
- 34.Сумська О. П., Новікова Н. В., Ковпанець Є. М. Визначення вмісту органічних кислот у хімічному складі обліпихової олії, отриманої з регіональної сировини. Технічні науки. 2022. №. 4. С. 102-109.
- 35.Євчук Я. В Біохімічний склад свіжих, сушених і заморожених ягід різних сортів обліпихи звичайної (*Hippophae rhamnoides* L.). Переробка та зберігання продуктів рослинництва: наукові праці Інституту біоенергетичних культур і цукрових буряків. 2021. № 29. С.71–78.
- 36.Челябієва В. М., Сиза О. І., Савченко О. М. Отримання пектину з вичавків смородини для виготовлення зефіру на основі агрусового пюре. *Прогресивні техніка та технології харчових виробництв ресторанного господарства і торгівлі*. 2018. В. 1. № 27. С. 303-317.

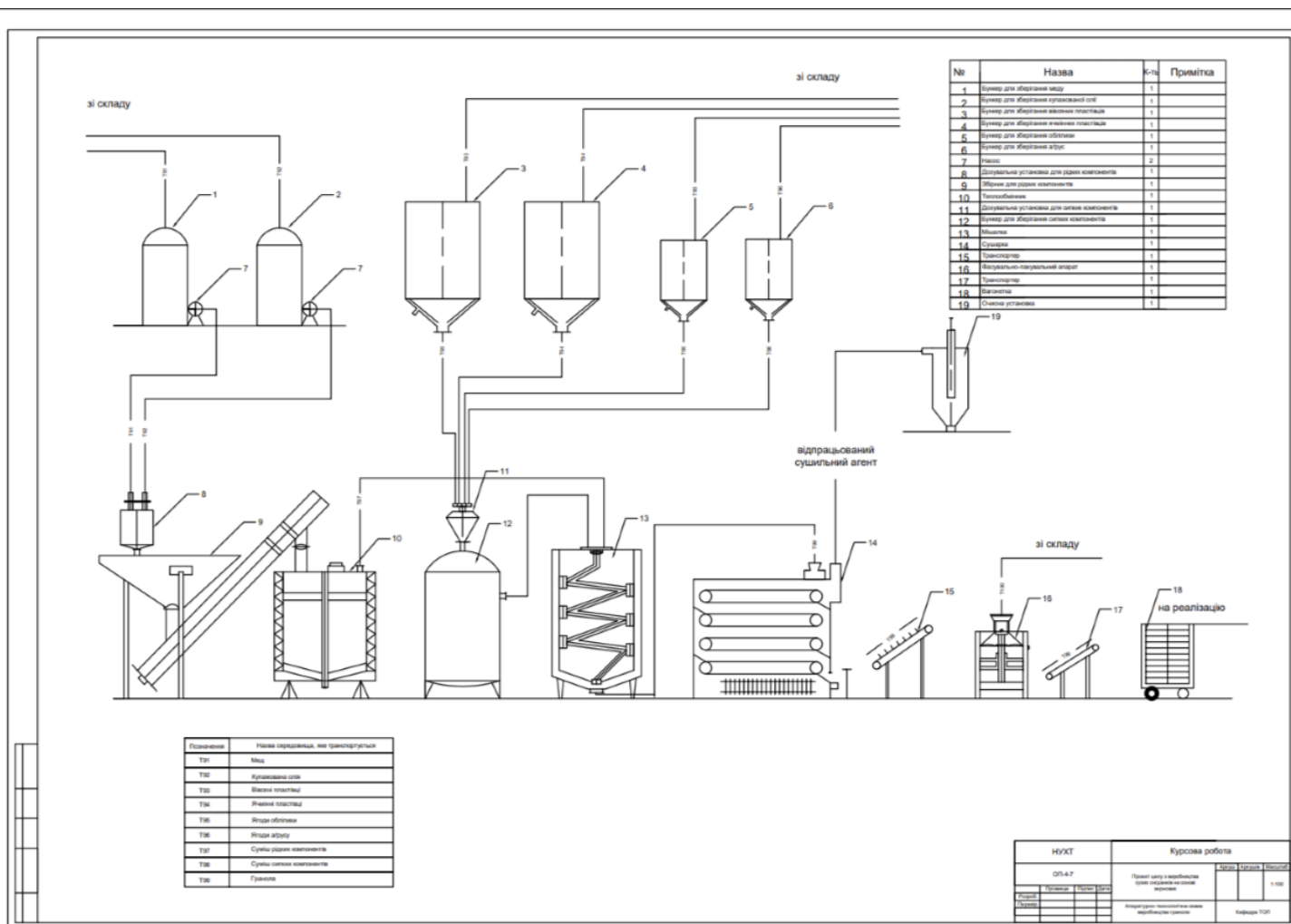
					Список використаної літератури	Арк.
						111
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

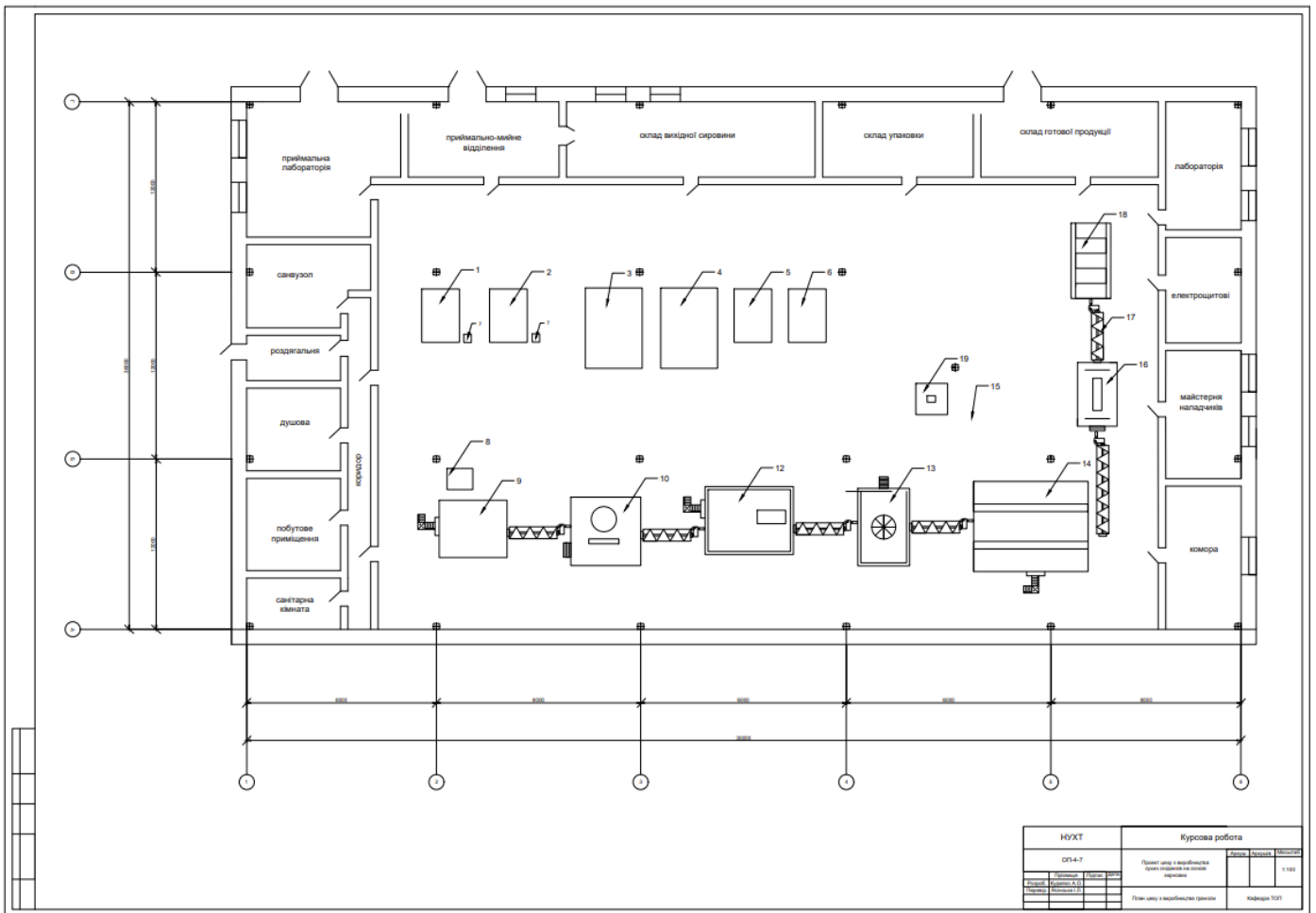
- 37.Агрус. EDA+. URL: <https://edaplus.info/produce/gooseberry.html> (дата звернення: 29.04.2024).
- 38.Розторопша плямиста: Питання біології, культивування та застосування / Поспелов С.В. та ін. Лікарські рослини. 2008. С.164.
- 39.Данко Г. В. Розторопша плямиста (діючі речовини, методи їх отримання та стабілізації). *Ветеринарна медицина*. 2015. №. 100. С. 178-181.
- 40.Кориляк М. З. Фітотерапевтичні властивості розторопші плямистої та її використання в годівлі тварин. *Рибогосподарська наука України*. 2013. №. 4. С. 97-108.
- 41.Горач О. О., Домбровська О. П. Споживчі властивості олії одержаної з насіння льону олійного. *Ресурсозберігаючі технології легкої, текстильної і харчової промисловості*: збірн. наук. праць Міжнар. наук.-практ. конф., 17–18 листопада 2021. Хмельницький: ХНУ, 2021. С. 171-176.
42. Особливості жирнокислотного складу лляної олії / Юзва Ю. та ін. Збірник наук. праць Тернопільського національного технічного університету ім. Івана Пулюя. 2011. С. 192.
- 43.Криськова Л. П., Лялик А. Т. Лляна олія як джерело омега-3 та омега-6 поліненасичених жирних кислот. *Хімія. Хімічна, біологічна та харчова технології* : збірн. праць за Матеріалами ХХ наук. Конф., 17-18 травня 2017. Тернопіль : ТНТУ ім. Івана Пулюя, 2017. С. 198.
- 44.Про відходи: закон станом на 29 квітня 2024 р. *Голос України* від 20.06.2022. № 9.
- 45.Гандзюк М.П., Желібо Є.П., Халімовський М.О. Основи охорони праці : підручник. Київ: Каравела. 2003. 408 с.
- 46.Основи охорони праці: підручник. / К. Н. Ткачук та ін. Київ: Основа, 2014. 456 с

					Список використаної літератури	Арк.
						112
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

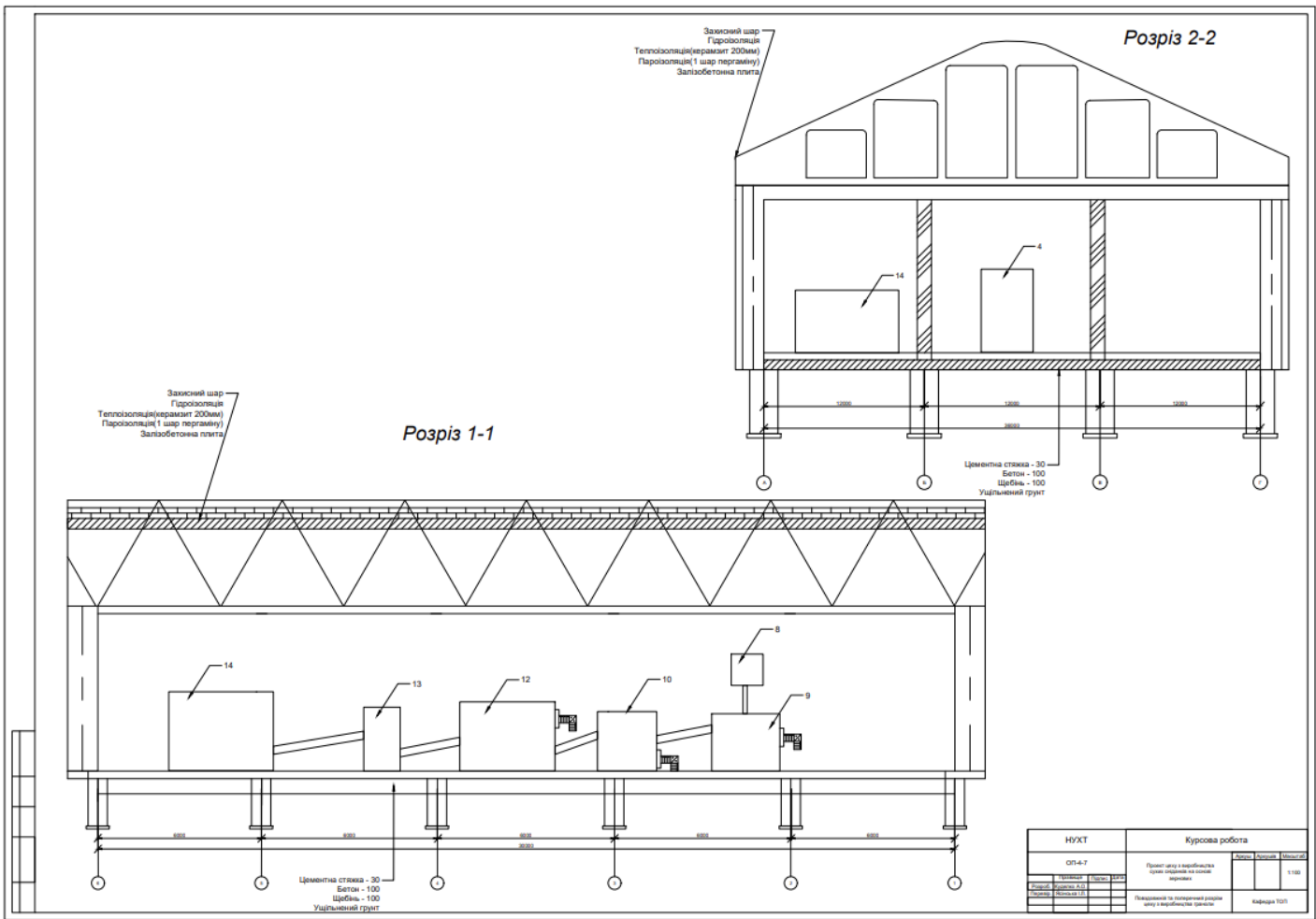
# ДОДАТКИ

## Додаток 1





НУХТ				Курсова робота			
ОП-4-7				Проект зварювальних робіт на металевих конструкціях			
Виконав	Перевірив	Затвердив	Дата	Архив	Листів	1/103	
Маслачук О.В.	Маслачук О.В.	Маслачук О.В.					
Листів зварювальних робіт				Кваліфікація ТСОТ			



НУХТ		Курсова робота		
ОП4-7		Проект залу з вартістю власної роботи на основі матеріалу	Алесь	Алесь
Курсова робота				1 100
Курсова робота		Розроблений та схвалений керівником залу з вартістю власної роботи	Кіричка ТОВ	

**КУПАЖОВАНА ОЛІЯ РОЗТОРОПШІ ПЛЯМИСТОЇ ТА НАСІННЯ ЛЬОНУ**

Стеценко Н.О., к.х.н., доцент, Куделко А.О.

*Національний університет харчових технологій*

Розторопша плямиста (*Silybum marianum* L.) є одним з унікальних представників сімейства Айстрових, що активно використовується офіційною та народною медициною. Препарати з розторопші плямистої застосовуються як засоби від захворювань печінки, жовчного міхура, селезінки, варикозного розширення вен. Гепатопротекторні та гепатозахисні властивості рослини обумовлені вмістом у ній рідкісних біологічно активних речовин – флаволігнанів, таких як силібін, силімарин, силікретин. Наразі з плодів розторопші плямистої одержують олію – джерело вищих поліненасичених карбонових кислот. Олія розторопші плямистої з високим вмістом вітаміну Е має протизапальну, ранозагоювальну, антиоксидантну дію. Вона застосовується внутрішньо для поліпшення ліпідного обміну, а зовнішньо – як ранозагоювальний засіб.

Метою роботи є оцінка збалансованості жирнокислотного складу олії розторопші плямистої та підбір оптимального її співвідношення з олією насіння льону для виробництва

купажованої олії. Жирнокислотний склад олії розторопші плямистої був визначений хроматографічним методом. Оцінювання показників збалансованості її жирнокислотного складу проводили із застосуванням розрахункового методу.

Було визначено, що загальний вміст насичених жирних кислот в олії розторопші плямистої дорівнює 18,4%, поліненасичених жирних кислот родини  $\omega$ -6 становить 52,4%, а мононенасичених жирних кислот, переважно олеїнової – 23,6%. Такий жирнокислотний склад є незбалансованим. Наприклад, співвідношення між мононенасиченими та поліненасиченими жирними кислотами становить 1:0,45 при нормі 1:2. Співвідношення між насиченими та поліненасиченими жирними кислотами в олії дорівнює 1:0,35 при нормі 1:3. Цінні поліненасичені жирні кислоти (ПНЖК) родини  $\omega$ -3 в олії розторопші плямистої містяться у незначних кількостях, тому спостерігається значний надлишок  $\omega$ -6 жирних кислот.

Наразі Країни Європейського Союзу відійшли від нормування жирів у харчовому раціоні, визнавши доцільність нормування найбільш біологічно цінних жирних кислот ПНЖК родин  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3. Вченими встановлено, що співвідношення між  $\omega$ -6 та  $\omega$ -3 жирними кислотами має бути:  $\omega$ -6: $\omega$ -3 = (8...10):1 – для здорових людей, а для людей із серцево-судинними захворюваннями  $\omega$ -6: $\omega$ -3 = (4...6):1. Надлишок  $\omega$ -6 ПНЖК провокує виникнення запальних процесів в організмі та підвищення в'язкості крові.

Для коригування жирнокислотного складу доцільно поєднувати олію розторопші плямистої з лляною олією, яка характеризується високим вмістом  $\omega$ -3 жирних кислот. Встановлено, що для олії розторопші плямистої співвідношення  $\omega$ -6: $\omega$ -3=46,2:1. Для досягнення значень  $\omega$ -6: $\omega$ -3=10:1 необхідно поєднувати олію розторопші плямистої та насіння льону у такому співвідношенні, як 92,2:7,8; для значень  $\omega$ -6: $\omega$ -3=8:1 – 90:10, а для значень  $\omega$ -6: $\omega$ -3=6:1 – 86,7:13,3. Отже, якщо купажована олія буде використовуватися у харчуванні здорових людей, то відсоток лляної олії у купажі має становити від 7,8% до 10,0%. Для людей, що мають серцево-судинні захворювання, відсоток лляної олії у купажі з олією розторопші має становити 13,3%. Такі купажовані олії варто вживати у холодному вигляді як заправки до страв, вони не повинні проходити термічну обробку, адже це викличе швидке окиснення поліненасичених жирних кислот купажу.

Використання купажу з олії насіння розторопші та льону у харчуванні населення України дозволить забезпечити комплексну оздоровчу дію на організм споживача: гепатопротекторну, протизапальну, нормалізацію ліпідного профілю, гальмування розвитку атеросклерозу, зниження в'язкості крові, відновлення еластичності та тонуусу судин, зниження ризику розвитку серцево-судинних захворювань.

**Матеріали 90 Міжнародної наукової конференції молодих учених, аспірантів і студентів "Наукові здобутки молоді – вирішенню проблем харчування людства у XXI столітті", 11–12 квітня 2024 р. – Київ: НУХТ. – Ч.1.**

## **21. Оцінювання збалансованості жирнокислотного складу олії розторопші плямистої**

**Альона Куделко, Наталія Стеценко**

*Національний університет харчових технологій, Київ, Україна*

**Вступ.** Наразі для створення повноцінних раціонів доцільно використовувати жири та олії у певних поєднаннях у купажованому вигляді, що забезпечує сприятливі для організму людини співвідношення жирних компонентів. Для цього необхідно досліджувати нетрадиційні сировинні джерела та жирнокислотний склад олій.

**Матеріали і методи.** Предметом дослідження обрано олію розторопші плямистої, яка була отримана методом холодного пресування. Її жирнокислотний склад був визначений хроматографічним методом. Оцінювання показників збалансованості жирнокислотного складу проводили із застосуванням розрахункового методу та нормативних балансових співвідношень між окремими компонентами [1].

**Результати та обговорення.** До оздоровчих жирних продуктів відносять купажовані рослинні олії зі збалансованим жирнокислотним складом; емульсійні жирні продукти, що містять в жировій фазі купажовані рослинні олії та додатково збагачені функціональними інгредієнтами тощо. Складовою частиною подібних купажованих олій може бути олія розторопші плямистої.

Вона має виражені лікувально-профілактичні властивості та широко застосовується при лікуванні багатьох захворювань, а також для підвищення імунітету. Флаволігнан розторопші силімарин сприяє відновленню функцій печінки, зокрема підвищенню захисної здатності її клітин від проникнення токсичних речовин.

Було встановлено, що загальний вміст поліненасичених жирних кислот групи  $\omega$ -6 у олії розторопші плямистої дорівнює 52,4%, мононенасичених жирних кислот, переважно олеїнової – 23,6%, а насичених жирних кислот – 18,4%. Такий жирнокислотний склад не є збалансованим. Зокрема, співвідношення між мононенасиченими та поліненасиченими жирними кислотами становить 1:0,45 при нормі 1:2. Співвідношення між насиченими та поліненасиченими жирними кислотами становить 1:0,35 при нормі 1:3. Цінні поліненасичені жирні кислоти групи  $\omega$ -3 в олії розторопші плямистої практично відсутні.

Для коригування жирнокислотного складу доцільно поєднувати олію розторопші плямистої з рижієвою або лляною оліями, які характеризуються високим вмістом  $\omega$ -3 жирних кислот [2].

**Висновки.** Результати проведених досліджень будуть використані при розробленні нових рецептур купажованих олій зі збалансованим жирнокислотним складом, а також жировмісних харчових продуктів оздоровчого призначення.

### **Література**

1. Стеценко Н.О., Фролова Н.Е. (2022), Основи конструювання нових харчових продуктів [Електронний ресурс]: курс лекцій здобувачів освітнього ступеня «бакалавр» спеціальності 181 «Харчові технології» освітньо-професійної програми «Харчові технології та інженерія» ден. та заоч. форм навчання, К.: НУХТ, 209 с.
2. Ярмоленко А., Силка І. (2024), Розроблення рецептурного складу салатної заправки з суміші рослинних олій, *Universum*, (4), с. 80-86.